การยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมโดยการใช้ภาชนะบรรจุ และ $CO_2 : O_2$ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน

EXTENSION OF STORAGE LIFE OF LETTUCE (*Lactuca sativa* var.crispa) BY PACKAGING MATERIALS AND $CO_2 : O_2$ IN COMBINATION WITH ETHYLENE ABSORBENT

ชานนท์ สุทธิเวทย์

CHANON SUTTHIWATE

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007-AG-M-021-115

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมโดยการใช้ภาชนะบรรจุ และ CO_2 : O_2 ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน

EXTENSION OF STORAGE LIFE OF LETTUCE (*Lactuca sativa* var.crispa) BY PACKAGING MATERIALS AND CO_2 : O_2 IN COMBINATION WITH ETHYLENE ABSORBENT

ชานนท์ สุทธิเวทย์

CHANON SUTTHIWATE

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....77957
วัน,เดือน,ปี.....12 ก.พ. 2551

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007- AG-M-021-115

EXTENSION OF STORAGE LIFE OF LETTUCE (*Lactuca sativa* var.crispa) BY PACKAGING MATERIALS AND CO_2 : O_2 IN COMBINATION WITH ETHYLENE ABSORBENT

CHANON SUTTHIWATE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2007

KMITL-2007- AG-M-021-115

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมโดยการใช้ภาชนะบรรจุและ CO_2 : O_2ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน
นักศึกษา	นายชานนท์ สุทธิเวทย์
รหัสนักศึกษา	45061905
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมโดยการใช้ภาชนะบรรจุและCO_2 : O_2ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม วางแผนการทดลองแบบ 5x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 5 ระดับ คือ 0 2 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม และปริมาณ CO_2 : O_2 มี 5 ระดับ 0:0 5:5 5:10 10:5 และ 10:10 PSI เก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม วางแผนการทดลองแบบ 3×4 factorials in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ถุงพลาสติก 3 ชนิด HDPE PP และ LDPE และระดับอุณหภูมิ มี 4 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 5 10 และ 15 องศาเซลเซียล

การทดลองที่ 1 พบว่า ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน 8 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.52 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ลดลง และปริมาณ TA เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ค่าสีของใบผักกาดหอมมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน 0 2 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI และสารดูดซับเอทธิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 5:10 และ 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดเท่ากัน คือ 12 วัน

การทดลองที่ 2 พบว่า ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.33 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ลดลง และปริมาณ TA เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ค่าสีของใบผักกาดหอม มีการเปลี่ยนแปลง ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษามากที่สุดเท่ากัน คือ 16 วัน

Thesis Title	Extension of Storage Life of Lettuce (*Lactuca sativa* var.crispa) by Packaging Materials and CO_2 : O_2 in Combination with Ethylene Absorbent
Student	Mr.Chanon Sutthiwate
Student ID.	45061905
Degree	Master of Science
Program	Horticuture
Year	2007
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Extension of storage life of lettuce (*Lactuca sativa* var.crispa) by packaging materials and CO_2 : O_2 in combination with ethylene absorbent. This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on influence of ethylene absorbent (EA), and CO_2 : O_2 on quality and storage life of lettuce (*Lactuca sativa* var.crispa). The statistical model was 5x5 factorial in completely randomized design composed of 2 factors, five levels of ethylene absorbent as followed 0, 2, 4, 6 and 8 percent by fresh weight of lettuce (*Lactuca sativa* var.crispa) and five levels of O_2:CO_2 as followed 0:0, 5:5, 5:10, 10:5 and 10:10 PSI stored at 15 degree celsius. Second experiments, study on influence of packaging materials, and levels of temperature on quality and storage life of lettuce (*Lactuca sativa* var.crispa). The statistical model was 3x4 factorial in completely randomized design comprised of 2 factors; three kinds of plastic bags high density polyethylene (HDPE) bag, polypropylene (PP) bag and low density polyethylene (LDPE) bag and four levels of temperatures as followed room temperature, 5, 10 and 15 degree celsius

First experiment the results showed that the lettuce stored in ethylene absorbent 8 percent by fresh weight combined with CO_2: O_2 10:10 PSI had the most fresh weight lost 3.52 percent. TSS content decreased and TA content increased as the storage time increased. Color of leaf of lettuce had a slightly change according to storage time increased. The lettuce stored in ethylene absorbent 0,2 and 6 percent by fresh weight combined with CO_2: O_2 0:0, 5:5, 5:10 and 10:10 PSI, ethylene had the longest mean storage life of 12 days.

Second experiment, the results showed that the lettuce stored in LDPE bag at room temperature had the most fresh weight lost 3.33 percent. TSS content decreased and TA content

increased as the storage time increased. Color of leaf of lettuce had a slightly change according to storage time increased. The lettuce stored in HDPE bag at 5 and 10 degree celsius, PP bag at 5 and 15 degree celsius and LDPE bag at 5 degree celsius had the longest mean storage life of 16 days.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดีเกี่ยวกับวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และความกรุณาจากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ศรายุทธ ผลโพธิ์ และ รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร ที่ได้ให้เกียรติเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งกรุณาตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในวิทยาการด้านต่างๆ และกรุณาให้การสนับสนุนผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆ ท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาทุกคนที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคน ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนในการศึกษาที่ดีตลอดมา

สุดท้ายนี้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้เลยถ้าขาดบุคคลทั้งที่เอ่ยนามและไม่ได้เอ่ยนาม คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชานนท์ สุทธิเวทย์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....IV

สารบัญ.....V

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....X

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 ความมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....1

1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....1

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....3

2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง.....4

2.3 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน.....4

2.4 บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์.....5

2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทธิลีน.....5

2.6 บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน.....6

2.7 บทบาทที่สำคัญของชนิดของภาชนะบรรจุ.....6

2.8 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง.....7

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....10

3.1 อุปกรณ์.....10

3.2 สถานที่ดำเนินงาน.....10

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....10

3.4 วิธีดำเนินงาน.....11

3.5 การบันทึกข้อมูล.....12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง....14
4.1 การทดลองที่ 1....14
4.2 การทดลองที่ 2....71

บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง....121

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ....123

บรรณานุกรม....125

ประวัติผู้เขียน....127

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....19

4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....20

4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....20

4.4 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....27

4.5 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่าง ๆ กัน....28

4.6 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....28

4.7 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....35

4.8 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....36

4.9 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....36

4.10 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....43

4.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....44

4.12 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....44

4.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....46

4.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....47

4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....48

4.16 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....50

4.17 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.18 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....51

4.19 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....63

4.20 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน....64

4.21 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....64

4.22 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....67

4.23 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน....68

4.24 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....68

4.25 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....75

4.26 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....76

4.27 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....76

4.28 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....82

4.29 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....83

4.30 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....83

4.31 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....89

4.32 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.33 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....90

4.34 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....97

4.35 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....98

4.36 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....98

4.37 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....100

4.38 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....101

4.39 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....101

4.40 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....103

4.41 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....104

4.42 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....104

4.43 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....113

4.44 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....114

4.45 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....114

4.46 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....117

4.47 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....118

4.48 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....118

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่าง ๆ....21

4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....21

4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....22

4.4 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....29

4.5 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน.....29

4.6 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....30

4.7 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....37

4.8 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน.....37

4.9 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....38

4.10 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....45

4.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....45

4.12 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....46

4.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม (กรีนโอ๊ค) ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....48

4.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....49

4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.16 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....52

4.17 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ต่างๆ กัน....53

4.18 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....53

4.19 แสดงลักษณะของผักกาดหอม ก่อนเก็บรักษา....54

4.20 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 2 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....54

4.21 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 4 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....55

4.22 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 6 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....56

4.23 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 8 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....57

4.24 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 10 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....58

4.25 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 12 วัน ในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....59

4.26 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....65

4.27 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ สารดูดซับเอทธิลีนต่างๆ กัน....65

4.28 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....66

4.29 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับ ปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน....69

4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ต่างๆ กัน....69

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.31 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอมที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน.....70

4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....77

4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....77

4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....78

4.35 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....84

4.36 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....84

4.37 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม (กรีนโอ๊ค) ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....85

4.38 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....91

4.39 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....91

4.40 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....92

4.41 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....99

4. 42 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....99

4.43 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....100

4.44 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....102

4.45 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....102

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.46 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....103

4.47 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....105

4.48 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....105

4.49 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....106

4.50 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 2 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....106

4.51 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 4 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....107

4.52 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 6 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....107

4.53 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 8 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....108

4.54 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 40 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....108

4.55 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 12 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....109

4.56 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 14 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....109

4.57 แสดงลักษณะของผักกาดหอมหลังการเก็บรักษา 16 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....110

4.58 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....115

4.59 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE.....115

4.60 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน.....116

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.61 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....119

4.62 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE....119

4.63 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน....120

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาพสังคมและเศรษฐกิจปัจจุบัน ผู้บริโภคมักต้องการอาหารที่เป็นของสดหรือใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด ควบคู่ไปกับอาหารชนิดบรรจุสำเร็จพร้อมปรุงเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และเหมาะสมกับสังคมในยุคปัจจุบัน จากความนิยมดังกล่าวนี้ทำให้มีปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารสดเพิ่มขึ้นอย่างมาก เช่น ผัก ผลไม้สด ผักสลัดก็เป็นประเภทหนึ่งของผักสดที่มีความต้องการเพิ่มขึ้น มีการบรรจุเป็นผักสดพร้อมบริโภคในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วเหมาะกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจปัจจุบัน (จันทนา โชคพาชื่น. 2543)

ผักสลัดเป็นผักสดประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ยังมีชีวิต และยังมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ ดังนั้นจึงเกิดการเสื่อมคุณภาพได้ง่าย มีอายุการเก็บรักษาสั้นมากเมื่อเปรียบเทียบกับผักสดหลายๆ ชนิด ถึงแม้จะมีการใช้ความเย็นร่วมในการช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมในขั้นตอนต่างกันไป (จันทนา โชคพาชื่น. 2543)

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนและ ที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

2. เพื่อศึกษาชนิดของถุงพลาสติกและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาผักกาดหอม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาสารดูดซับเอทธิลีน 5 ระดับ คือ 0 2 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม ร่วมกับอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน 5 ระดับ คือ 0:0 5:5 5:10 10:5 และ 10:10 PSI นำไปเก็บที่อุณหภูมิ 13 – 15 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

ศึกษาภาชนะบรรจุ 3 ชนิด คือ ถุงพลาสติก high density polyethylene (HDPE) ถุงพลาสติก polypropylene (PP) และถุงพลาสติก low density film (LDPE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบผลของสารดูดซับเอทธิลีนและอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผักกาดหอม

2. ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในของผักกาดหอมในระหว่างการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง

3. ทำให้ทราบอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนที่เหมาะสมในระหว่างการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง

4. สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ให้ยาวนานขึ้นกว่าปกติ

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักกาดหอมเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล compositae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* var.crispa ชื่ออื่นๆ ผักกาดขี ผักสลัด พังฉ่าย (นิพนธ์ ไชยมงคล. 2550)

ราก รากของผักกาดหอมเป็นระบบรากแก้ว มีรากแก้วที่แข็งแรงอวบอ้วน และเจริญอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อปลูกในดินร่วนปนทรายที่มีความชื้นเพียงพอ รากแก้วสามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้ถึง 5 ฟุต หรือมากกว่าแต่รากแก้วจะเสียหายในขณะที่ย้ายปลูก ดังนั้นรากที่เหลือจะเป็นรากแขนงซึ่งแผ่กระจายอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1-2 ฟุต โดยปริมาณของรากจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น ไม่ค่อยแพร่กว้างออกไปมากนัก อย่างไรก็ตามการย้ายปลูกนั้นมีผลดีในการช่วยให้ผักกาดหอมประเภทหัวห่อหัวได้ดีขึ้น

ลำต้น ลำต้นของผักกาดหอมในระยะแรกมักจะมองไม่ค่อยเห็น เนื่องจากใบมักจะปกคลุมไว้ จะเห็นชัดก็ต่อเมื่อระยะแทงช่อดอก ลักษณะลำต้นผักกาดหอมจะตั้งตรง สูงชะลูดขึ้นจนสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ลำต้นมีลักษณะอวบอ้วน ถ้าปลูกในที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากๆ จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 2 นิ้ว ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อสั้น แต่ละข้อจะเป็นที่เกิดของใบ

ใบ ใบแตกออกมาจากลำต้นโดยรอบ สีใบมีตั้งแต่เขียวอ่อน เขียวปนเหลือง จนถึงสีเขียวแก่ บางพันธุ์มีสีแดงหรือน้ำตาลปนอยู่ ทำให้มีสีแดง บรอนซ์ หรือน้ำตาลปนเขียว พันธุ์ที่ห่อเป็นหัวจะมีใบหนา เนื้อใบอ่อนนุ่ม ใบจะห่อหัวอัดกันแน่นคล้ายกะหล่ำปลี ใบที่ห่ออยู่ข้างในจะเป็นมัน บางชนิดมีใบม้วนงอเปราะมีเส้นใบเห็นได้ชัด ขอบใบมีลักษณะเป็นหยัก ขนาดและรูปร่างของใบผักกาดหอมจะแตกต่างกันตามชนิด

ดอกและช่อดอก ดอกผักกาดหอมมีลักษณะเป็นช่อแบบที่เรียกว่า panicle ประกอบด้วยกลุ่มของดอกที่อยู่เป็นกระจุกตรงยอด แต่ละกระจุกประกอบด้วยดอกย่อย 15-25 ดอกหรือมากกว่า ก้านช่อดอกจะยาวประมาณ 2 ฟุต ช่อดอกอันแรกจะเกิดที่ยอดอ่อน จากนั้นจะเกิดช่อดอกข้างตรงมุมใบขึ้นภายหลัง ช่อดอกที่เกิดจากส่วนยอดโดยตรงจะมีอายุมากที่สุด ส่วนช่อดอกอื่นๆ จะมีอายุรองลงมา ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกสีเหลือง ตรงโคนเชื่อมติดกัน รังไข่มี 1 ห้อง เกสรตัวเมียมี 1 อัน มีลักษณะเป็น 2 แฉก เกสรตัวผู้ 5 อัน รวมกันเป็นยอดยาวห่อหุ้มก้านเกสรตัวเมียและยอดเกสรตัวเมียไว้

เมล็ด เมล็ดผักกาดหอมเป็นชนิดเมล็ดเดียว (achene) ซึ่งเจริญมาจากรังไข่อันเดียว เมล็ดจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง เปลือกเมล็ดจะไม่แตกเมื่อเมล็ดแห้งเมล็ดของผักกาดหอมมีลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลมเป็นรูปหอก มีเส้นเล็กๆ ลาดยาวไปตามด้านยาวของเมล็ดที่ผิวเปลือกหุ้มเมล็ด เมล็ดมีสีเทาปนครีมความยาวของเมล็ดประมาณ 4 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร

2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมทาบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลงลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544) ซึ่ง modified atmosphere storage (MA – storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน และหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526 และจริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

ตัวอย่างของการเก็บรักษาผักผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง modified atmosphere storage (MA - storage) ได้แก่ การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกที่ปากถุง ปิดแน่น ปริมาณของออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้ และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล เกตุษา. 2528)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงจะช่วยชะลออัตราการหายใจและการสังเคราะห์เอทธิลีน ตลอดจนยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในกระบวนการสุกและเสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้ยังสามารถลดความรุนแรงของการเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ตลอดจนความผิดปกติทางสรีรวิทยา และการเน่าเสียของผลผลิตบางชนิด (Lee. 1996)

2.3 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

ในสภาพอากาศปกติมีออกซิเจน ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณออกซิเจนในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทธิลีนและกระบวนการออกซิเดชั่นอื่นๆ เช่น การออกซิไดซ์สารประกอบฟีนอลจนได้สารสี (pigment) น้ำตาล ส่วนในการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชต้องใช้ออกซิเจน การลดปริมาณออกซิเจนลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลงได้ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

ความเข้มข้นของออกซิเจน ระหว่าง 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของออกซิเจนที่ต่ำจะลดอัตราการหายใจของผลไม้ แต่ออกซิเจนจะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่าออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างและการทำงานของเอทธิลีนในพืช (สายชล เกตุษา. 2528)

2.4 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

ในสภาพอากาศปกติมี คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ โดยการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศรอบ ๆ จะส่งผลให้ผลไม้สุกช้าลงได้ ปริมาณคาร์บอนได ออกไซด์ 3-10 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้ (สายชล เกตุษา. 2528) เนื่องจาก คาร์บอนไดออกไซด์มีบทบาทดังนี้

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้นานขึ้นความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามชนิดพืช การชะลออัตราการหายใจของพืชจะได้ ผลน้อยเมื่อใช้อัตราความเข้มข้นน้อยเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตรายทำให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น เช่น แอปเปิ้ลจะทนต่อ คาร์บอนไดออกไซด์ ได้น้อยกว่าออกซิเจน โดยการเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้คาร์บอนไดออกไซด์ 3-5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผล สตรอเบอรี่ใช้ 15-20 เปอร์เซ็นต์ (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

2. ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด เราจึงเรียกคาร์บอนไดออกไซด์ bacteriostatic หรือ fungistatic คือมีผลยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อเท่านั้น มิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีเมื่อเชื้ออยู่ในช่วงเตรียมเพื่อแบ่งตัว โดยช่วงเวลาดังกล่าวการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ช้าลง (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538) คาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5-10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มเข้าไปในสภาพควบคุมบรรยากาศจะช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ ดังนั้นจึงทำให้การพัฒนาของโรคเกิดได้ช้าลง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะให้ผลดีที่สุดเมื่อในบรรยากาศมีระดับออกซิเจนต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ (ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535)

3. คาร์บอนไดออกไซด์จะป้องกันการตอบสนองต่อเอทธิลีนของพืชได้ หรือบางกรณีอาจทำให้เกิดช้าลง ในผลไม้หลายชนิดมีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ภายในช่องว่างระหว่างเซลล์และทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน (จริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทธิลีน

เอทธิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช ผลิตจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เอทธิลีนเป็นสารฮอร์โมนธรรมชาติที่ควบคุมการบ่มและการสุกของผลิตผล (จริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544) ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาของพืช

โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ ส่วนในผลไม้เอทธิลีนกระตุ้นให้เกิดการสุกได้เร็วขึ้น และจากการศึกษาในผลไม้พบว่ากระบวนการสุกจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีเอทธิลีนและระหว่างการสุกก็ยังจำเป็นต้องมีเอทธิลีนมิฉะนั้นแล้วการสุกจะเกิดได้ไม่สมบูรณ์ การตอบสนองของผลไม้ต่อเอทธิลีนนี้พบว่าเนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่มีการตอบสนองไม่ดีเท่าเนื้อเยื่อที่บริบูรณ์ (mature) (จริงแท้ ศิริพานิช. 2544) ก๊าซเอทธิลีนจึงได้ชื่อว่า ripening hormone หรือ ripening gas จากการศึกษาพบว่าในระยะผลแก่จัดนั้น จะมีการสร้างเอทธิลีนภายในพืชอัตราที่ต่ำมาก แล้วจะเพิ่มสูงในช่วงเดียวกับอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นระยะที่กระบวนการต่างๆ เช่น การเปลี่ยนสีผิว การนิ่มของเนื้อเยื่อผลไม้ การสังเคราะห์น้ำตาล ฯลฯ อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะถึงจุดสูงสุด และจะคงที่อยู่ระยะหนึ่งแล้วค่อยๆ ลดลงซึ่งอยู่ในระยะเดียวกับการหายใจที่ค่อยๆ ลดลง อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะมากน้อยต่างกันขึ้นกับชนิดของผลไม้ (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.6 บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

สารดูดซับเอทธิลีนถูกนำมาใช้ดูดซับก๊าซเอทธิลีนออกจากอากาศ เพื่อที่จะลดความเสียหายที่เกิดจากการสะสมก๊าซเอทธิลีนซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพืช สารดูดซับเอทธิลีนจะถูกนำมาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อที่จะกำจัดเอทธิลีนจากบรรยากาศตามแนวทางชีววิทยา (Frederick *et al.* 1992)

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดี คือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเอทธิลีนเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_4) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียม EA ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง EA สามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีนจึงชะลอการสุกได้ (สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537)

2.7 บทบาทที่สำคัญของชนิดของภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรองรับสินค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้นหรือเพื่อการขนส่งหรือการวางขาย ซึ่งภาชนะส่วนใหญ่ในที่นี้จะใช้เป็นถุงพลาสติก ถุงพลาสติกส่วนใหญ่ทำจาก polyethylene (PE) ซึ่งมี 2 ชนิด คือ low density polyethylene (LDPE) และ high density polyethylene (HDPE) ถุงที่ทำจาก LDPE มีความใสกว่า แต่ถุงที่ทำจาก HDPE ซึ่งมี

ความขุ่นมากมีความแข็งแรงมากกว่านอกจาก LDPE และ HDPE ถุงที่ทำจาก polypropylene (PP) ก็ถูกนำมาใช้เช่นกัน ถุงชนิดนี้มีความใสมากเป็นพิเศษ ถุงทั้ง 3 ชนิดยอมให้อากาศและน้ำผ่านได้น้อยมาก(จริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

ถุง PE นับเป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุดและราคาถูก สืบเนื่องมาจาก PE มีจุดหลอมเหลวต่ำ สำหรับถุง LDPE เป็นลักษณะส่วนหนึ่งของถุง PE ซึ่งจะแตกต่างในเรื่องความหนาแน่นของถุง ซึ่งถุง LDPE มีลักษณะยืดตัวได้ดี ทนต่อการทิ่มทะลุและการฉีกขาด พร้อมทั้งสามารถใช้ความร้อนเชื่อมติดปิดผนึกได้ดี ป้องกันความชื้นได้ดีพอสมควร แต่จุดอ่อนของ LDPE คือสามารถปล่อยให้ไขมันซึมผ่านได้ง่าย แต่ทนต่อกรดและด่างทั่วๆ ไป นอกจากนี้ LDPE ยังปล่อยให้อากาศซึมผ่านได้ง่าย ด้วยเหตุนี้อาหารหรือผลไม้ที่ไวต่ออากาศเมื่อใส่ในถุง LDPE คุณภาพอาหารจะแปรเปลี่ยนไปในเวลาไม่กี่วัน LDPE ยังมีคุณสมบัติดูดฝุ่นในอากาศมาเกาะติดตามผิว ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก LDPE นี้ เมื่อทิ้งไว้นานๆ จะเปรอะด้วยฝุ่น ส่วนถุง PP มักจะรู้จักในนามว่าถุงร้อน คุณสมบัติเด่นของถุง PP ซึ่งมีความใสและป้องกันความชื้นได้ดี การป้องกันอากาศซึมผ่านของ PP ยังไม่ดีเท่าพลาสติกบางชนิด ถุง PP มีจุดหลอมเหลวสูงทำให้สามารถบรรจุอาหารในขณะร้อนได้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541)

2.8 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร (2526) ศึกษาพบว่าการปรับสภาพบรรยากาศ (MA) คุณภาพของมะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกชนิด polypropylene จะมีคุณภาพที่ดีกว่าที่เก็บในถุงพลาสติกชนิด polyethylene และจะเก็บได้นานกว่า นอกจากนั้นยังพบว่าการเก็บรักษามะนาวที่บรรจุในถุงประมาณ 10-20 ผลต่อถุงจะทำให้มีอายุการเก็บรักษานานกว่าถุงที่บรรจุมะนาว 50 ผลต่อถุง

สมชาย ภู่ชัย (2526) ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ และภาชนะที่ใช้ในการเก็บรักษาผักคะน้า การเก็บรักษาผักคะน้า โดยใส่ตะกร้าพลาสติก และใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุง ที่อุณหภูมิ 4 ระดับ คือ 1 5 10 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิห้อง(25 องศาเซลเซียส) พบว่าที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส คะน้าที่ใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้ผลดีที่สุด สามารถเก็บรักษาได้นาน 25 วัน และยังคงลักษณะความสดกรอบจากสวนใหม่ๆ ไว้ได้ดี

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์ (2535) ศึกษาการเก็บรักษาถั่วในบรรยากาศที่มี CO_2 เป็นปัจจัยในการยับยั้งการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส บร็อคโคลี่ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่มี CO_2 เพิ่มขึ้น O_2 ลดลงจะช่วยให้บร็อคโคลี่มีสีเขียวอยู่ได้นานขึ้น เพราะคลอโรฟิลล์สลายตัวได้ช้าลง

อรษา แกล้วเกษตรกรณ์ (2536) ศึกษาผลของฟิล์มพลาสติกพีวีซีที่ใช้ห่อถาดบรรจุหน่อไม้ฝรั่ง (ยี่ห้อ Reynolds, Mitsubishi และ M-Wrap) ขนาดของภาชนะบรรจุที่เหมาะสมสำหรับการขายปลีก และการลดอุณหภูมิของหน่อไม้ฝรั่ง โดยน้ำเย็นก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 17± 1

องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการบรรจุหน่อไม้ฝรั่งในถาดโฟมห่อด้วยฟิล์มพลาสติกพีวีซี ยี่ห้อ Reynolds มีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด เนื่องจากมีการเน่าเสีย การเพิ่มปริมาณเส้นใย และการสูญเสียน้ำหนักต่ำ มีอายุการเก็บรักษานานถึง 12 วัน โดยสภาพบรรยากาศภายในถาดโฟม มีความเข้มข้นของ O_2 อยู่ระหว่าง 8.5-13.7 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 1.6-8.5 เปอร์เซ็นต์

พรรณิภา ยั่วยล (2543) พบว่าถั่วฝักยาวอายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO_2 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน ภายหลังการเก็บรักษาถั่วฝักยาวจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และพบว่าถั่วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO_2 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า TSS สูงที่สุดคือ 4.83 brix

ศิริรัตน์ อุดมผลชัยเจริญ (2547) ศึกษาผลของ CO_2 และ O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลี มีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ภายหลังเก็บรักษาพบว่า ผักกาดขาวปลีเก็บรักษาใน CO_2 5 PSI:O_2 0 PSI , CO_2 10 PSI:O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 12 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.12 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณ TA จะเพิ่มขึ้นมากที่สุด 0.44 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากสีเขียวอ่อน (YGG 145 A) ที่บริเวณใบเป็นสีเหลืองอ่อน (YGG 145 D) ลักษณะสีผิวของผักกาดขาวปลีจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างสีเขียว- สีเหลืองอ่อน Yellow Green Group 145 A-D (YGG 145 A-D) ปริมาณ TSS น้อยที่สุด 2.9 brix คะแนนเฉลี่ยรสชาติของผักกาดขาวปลีอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

อรวรรณ เปลื้องทุกข์ (2547) ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีสีม่วงหั่น โดยการใช้สารดูดซับ เอทธิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2 พบว่า การใช้ถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส มีคุณภาพดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 20 วัน ส่วนกะหล่ำปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 3 วัน

Berg and Lentz (1973) พบว่าการเก็บรักษากะหล่ำปลีที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 100-98 เปอร์เซ็นต์ จะลดการสูญเสียได้ดีกว่าพวกที่เก็บรักษาในระดับความชื้นสัมพัทธ์ 95-90 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรักษาคือ 1-0 องศาเซลเซียส เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศที่มี CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ O_2 1 เปอร์เซ็นต์ จะให้ผลดีที่สุด

Tindall (1983) รายงานการเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียวที่อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาได้นานกว่า 10 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

Kader (1985) รายงานการเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียว 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 ร่วมกับ 3-5เปอร์เซ็นต์ O_2 ที่อุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส วิธีการนี้ในทางการค้าไม่นิยมใช้แต่จะใช้ CO_2 ที่ระดับความเข้มข้น 5-10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 5-8 องศาเซลเซียส

Hardenburg (1986) รายงานการเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียวที่อุณหภูมิ 7.2-10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาได้นาน 7- 10 วัน อาการสะท้านหนาวสามารถเกิดขึ้นได้กับเมล็ดในฝัก ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส ทำให้สีผิวเปลี่ยนแปลงและเน่าเสีย

Mathooko *et al.* (1995) พบว่าการเก็บรักษาผลมะเขือเทศ ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 20 สามารถลดอัตราการผลิตเอทธีลีนโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีผลในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ S-adenosylmethionine methylthioadenosinelyase และ 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxidase

Glahan and Puchangthong (2000) พบว่าการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยมากที่สุดและเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน คาร์บอนไดออกไซด์ 12 ต่อออกซิเจน 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด คือ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

Glahan and Puchangtong, (2001) พบว่าภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับและสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่าทางเครื่องบินนับ 10 เท่า จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์

1. ผักกาดหอม
2. ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน
3. ถุงพลาสติก high density polyethylene (HDPE) ถุงพลาสติก polypropylene (PP) และถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE)
4. สารดูดความชื้น (moisture absorbent)
5. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent)
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. เครื่องผนึกสูญญากาศ (vacuum sealer)
8. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
9. เครื่อง hand refractometer
10. เครื่องวัดสี (spectrophotometer)
11. หลอดแก้วสำหรับวัดของเหลว (burette)
12. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น NaOH, ฟีนอฟทาลีน
13. เครื่องแก้ว เช่น beaker, flask, test tube
14. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น สมุด, ดินสอ, ปากกา, กล้องถ่ายภาพ ฯลฯ

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ใช้เวลาการทดลอง 12 เดือน

3.4 วิธีดำเนินงาน

คัดเลือกผักกาดหอม จากฟาร์มประถมชัยไฮโดรเทค จังหวัดฉะเชิงเทราที่ได้จากการปลูกด้วยระบบไฮโดรโพนิกส์ อายุ 35 วัน ที่มีคุณภาพที่ดีและไม่ได้ตัดรากภายหลังการเก็บเกี่ยว การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

3.4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

วางแผนการทดลองแบบ 5×5 factorials in completely randomized design ประกอบด้วย 25 treatment combinations แต่ละ treatment มี 3 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำมี 1 ต้น ทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 2 วันหลังการทดลอง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 5 ระดับ

a_1 ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน = 0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม
a_2 ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน = 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม
a_3 ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน = 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม
a_4 ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน = 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม
a_5 ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน = 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม

ปัจจัย B คือ ปริมาณ $CO_2 : O_2$ มี 5 ระดับ คือ

b_1 CO_2:O_2 = 0 : 0 ปอนด์:ตารางนิ้ว (PSI)
b_2 CO_2:O_2 = 5 : 5 ปอนด์:ตารางนิ้ว (PSI)
b_3 CO_2:O_2 = 5:10 ปอนด์:ตารางนิ้ว (PSI)
b_4 CO_2:O_2 = 10:5 ปอนด์:ตารางนิ้ว (PSI)
b_5 CO_2:O_2 = 10:10 ปอนด์:ตารางนิ้ว (PSI)

นำผักกาดหอม มาบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene ถุงละ 1 ต้น และใส่สารดูดซับเอทธีลีนตามปัจจัย A โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศพร้อมกับเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนตามสัดส่วนที่กำหนด และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

3.4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

วางแผนการทดลองแบบ 3×4 Factorials in Completely Randomized Design ประกอบด้วย 12 treatment combinations แต่ละ treatment มี 3 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำมี 1 ต้น ทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆ 2 วันหลังการทดลอง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือ ชนิดของถุงพลาสติก 3 ชนิด

a_1 ถุงพลาสติก high density polyethylene (HDPE)

a_2 ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

a_3 ถุงพลาสติก low density film (LDPE)

ปัจจัย B คือ ระดับอุณหภูมิ มี 4 ระดับ คือ

b_1 = อุณหภูมิห้อง

b_2 = อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

b_3 = อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

b_4 = อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

นำผักกาดหอม มาบรรจุในถุงพลาสติก ที่กำหนดในปัจจัย A ถุงละ 1 ต้น และใส่สารดูดซับความชื้นถุงละ 0.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอม พร้อมทั้งใส่สารดูดซับเอทธิลีนที่ได้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศพร้อมกับเติมCO_2 : O_2 ตามสัดส่วนที่ดีที่สุด จากผลการทดลองที่ 1 และนำไปเก็บที่อุณหภูมิตามการทดลองในปัจจัย B ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

3.5 การบันทึกข้อมูล (บันทึกข้อมูลเหมือนกันทั้ง 2 การทดลอง)

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

หาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดโดยชั่งผักกาดหอมทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์และนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

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

2. ลักษณะภายนอก (สีใบ)

โดยการเปรียบเทียบลักษณะภายนอก (สีใบ) โดยใช้เครื่องวัดสี Colorflex เป็นค่า L*a*b* color space

3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

นำผักกาดหอม มาคั้นน้ำออก หลังจากนั้นนำน้ำคั้นจากผักกาดหอม (กรีนโอ๊ค) มาหยดลงบนเครื่อง hand refractometer แล้วอ่านค่า TSS หน่วยเป็น brix

4. ปริมาณ Titratable Acidity คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกรดแอสคอร์บิค

นำผักกาดหอม มาคั้นน้ำให้ได้ 5 มิลลิลิตร แล้วเติมฟีนอฟทาลีนเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัว indicator จากนั้นนำไปไตเตรทด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (0.1 N NaOH) จนกระทั่งถึง end point

(น้ำคั้นเปลี่ยนจากใสเป็นสีชมพู) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ไป เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดแอสคอร์บิค ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดแอสคอร์บิค} = \frac{\text{N base x มิลลิลิตร base x meq.wt. ของกรดแอสคอร์บิค}}{\text{มิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base = normality ของ NaOH

มิลลิลิตร base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไทร์เทรต

meq.wt. ของกรดแอสคอร์บิค = 0.06808

5. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยการใช้ผู้ชิม 8 ท่าน โดยทำการทดสอบในด้านรสชาติ และให้คะแนนตามความชอบ โดยมีระดับคะแนนดังนี้ 5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบมาก 3 = ชอบ 2 = พอใช้ 1 = ไม่ชอบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (British Nutrition Foundation, 2001)

6. อายุการเก็บรักษา

โดยพิจารณาจากลักษณะคุณภาพภายนอกของผักกาดหอมลักษณะอาการที่ผิดปกติของสีใบไม่เหี่ยว ไม่ช้ำ ไม่มีตำหนิ ใบมีสีเขียวในสภาพที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสีเพียงเล็กน้อย จนสิ้นสุดการทดลอง นับอายุเป็นวัน

7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณของ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 – 15 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.89 2.49 2.15 2.07 2.06 1.96 1.95 1.90 1.81 1.75 1.75 1.75 1.60 1.54 1.45 1.44 1.43 1.38 1.26 1.19 1.04 1.02 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EA เพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.75 1.74 และ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์

การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.64 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 10:5 และ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.93 1.86 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.44 2.94 2.88 2.52 2.47 2.40 2.29 2.23 2.16 2.04 2.01 1.86 1.83 1.73 1.73 1.71 1.64 1.47 1.41 1.36 1.36 1.09 และ 1.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.84 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีนเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.93 1.82 และ 1.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 5:5 และ 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.10 2.07 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 4.20 3.76 3.45 3.33 3.17 3.16 3.03 3.02 2.88 2.82 2.75 2.68 2.42 2.37 2.28 2.26 2.24 2.09 2.06 1.93 1.90 1.87 และ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.72 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EA เพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 8 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.80 2.40 และ 2.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:10 และ 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.65 2.55 และ 2.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.13เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 3.51 3.47 3.33 3.053.00 2.91 2.91 2.79 2.73 2.52 2.51 2.47 2.41 2.32 2.06 2.06 1.96 1.94 1.86 1.85 1.74 1.60 และ 0.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EA เพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.68 2.44 และ 2.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.59 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 10:5 และ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.77 2.52 และ 1.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.73 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 4.22 3.91 3.63 3.50 3.40 3.34 3.21 3.17 2.96 2.89 2.87 2.76 2.76 2.60 2.53 2.34 1.98 1.83 1.82 และ1.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 4.69 4.45 4.37 4.08 3.93 3.39 3.18 3.05 2.68 2.36 2.34 2.34 2.33 และ1.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (%) ภายหลังการเก็บรักษา					
(EA + CO_2 : O_2)	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	1.38a[1/]	0.84a[1/]	1.93a[1/]	0.95a[1/]	0.55d[1/]	2.34d-f[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	1.75a	1.36a	1.72a	1.74a	2.34a-d	2.34d-f
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	1.45a	1.41a	3.02a	2.06a	4.41a	3.39a-d
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	1.04a	2.01a	2.75a	1.96a	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	1.26a	2.29a	2.42a	2.91a	2.76a-d	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	1.02a	1.09a	2.09a	0.25a	1.14cd	2.33d-f
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	1.00a	1.73a	1.78a	1.94a	3.21a-c	3.93a-d
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	2.89a	1.36a	2.24a	3.47a	2.76a-d	4.69a
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	1.75a	2.88a	2.68a	3.00a	3.91ab	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	1.95a	1.83a	2.26a	2.52a	2.96a-c	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	1.19a	2.04a	1.87a	1.60a	3.21a-c	2.68c-f
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	1.90a	1.86a	4.20a	2.41a	2.87a-d	3.18a-e
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	1.96a	2.52a	4.86a	2.47a	2.89a-d	4.45ab
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	2.07a	2.16a	3.76a	1.86a	-	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	1.81a	2.23a	2.28a	2.51a	3.63ab	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	1.43a	1.03a	3.03a	2.79a	2.60a-d	1.70ef
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	1.44a	1.73a	2.06a	1.85a	1.98a-d	1.50f
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	2.06a	2.47a	2.88a	3.33a	3.17a-c	4.37ab
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	2.49a	2.94a	3.17a	2.73a	2.53a-d	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	2.15a	1.71a	3.33a	2.91a	3.40a-c	4.78a
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.92a	2.40a	3.16a	2.32a	1.83b-d	2.36d-f
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	1.75a	3.44a	1.90a	2.06a	1.82b-d	4.08a-c
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	1.60a	1.64a	2.82a	3.51a	3.50a-c	3.05b-f
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	1.54a	1.47a	3.45a	3.05a	3.34a-c	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	3.07a	3.73a	2.37a	3.52a	4.22ab	-

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

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA ต่างๆ กัน

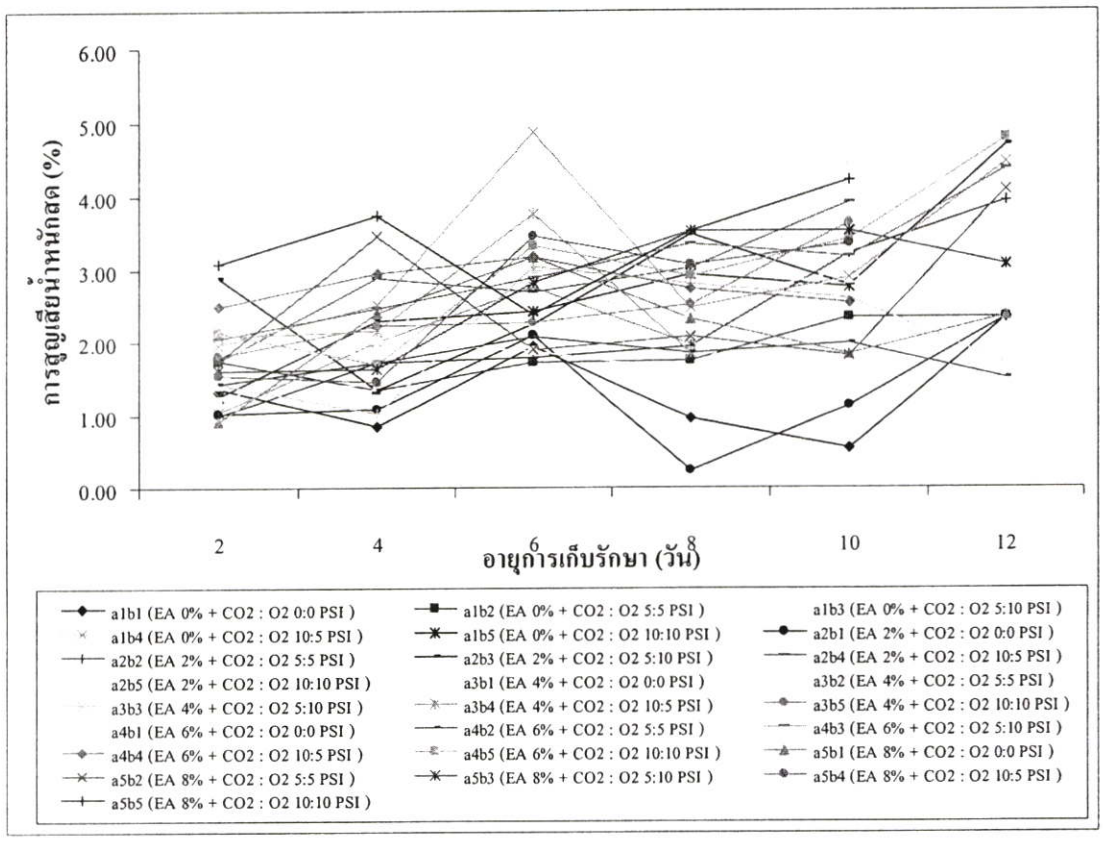
ปริมาณสารดูด	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษา					
ซับเอทธิลีน (EA) (%)	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0%	1.64a[1/]	1.49a[1/]	2.22a[1/]	1.59b[1/]	2.51b[1/]	2.69b[1/]
2%	1.74a	1.81a	2.18a	2.44a	2.8b	3.65a
4%	1.78a	1.82a	2.8a	2.2ab	3.15a	3.44a
6%	1.69a	1.93a	2.85a	2.68a	2.74b	3.09a
8%	1.75a	2.73a	2.4a	2.85a	2.94b	3.16a

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

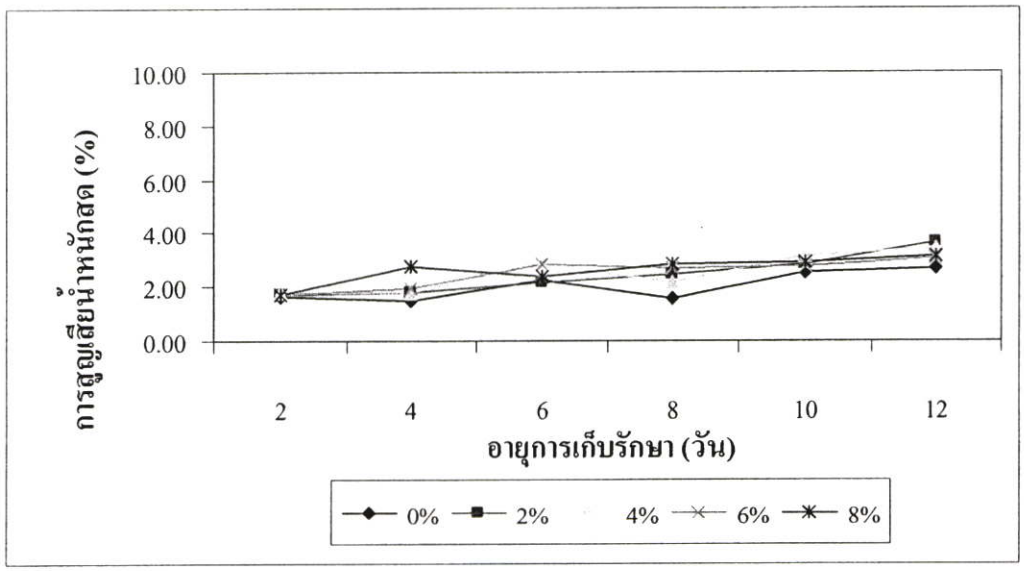
ตารางที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2: O_2	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์) หลังการเก็บรักษา					
(PSI)	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	1.28a[1/]	1.33a[1/]	2.65a[1/]	1.76b[1/]	1.87a[1/]	2.28b[1/]
5 : 5	1.47a	2.07a	2.13a	1.73b	2.44b	3.01b
5 : 10	2.05a	1.73a	2.55a	3.00a	3.35a	3.99a
10 : 5	1.86a	2.1a	2.81a	2.52ab	3.26a	-
10 : 10	1.93a	2.5a	2.32a	2.77a	3.39a	4.78a

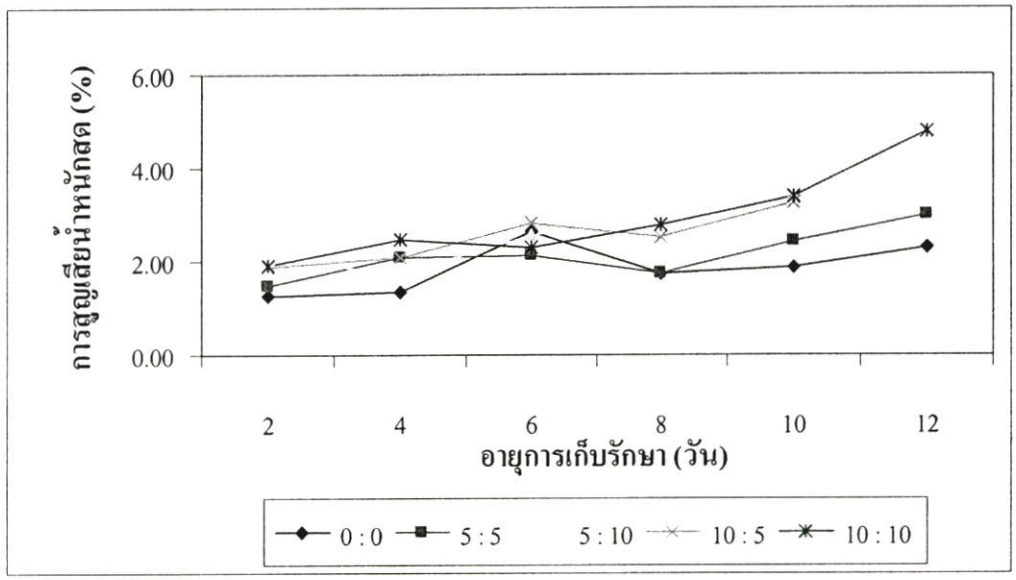
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ปริมาณ TSS มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการเก็บรักษา (0 วัน)

ผักกาดหอม มีปริมาณ TSS เฉลี่ยตั้งแต่ 3.67 – 4 (brix)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 3.0 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 2.93 brix และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10

PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 2.87 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 2.99 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 2.97 brix และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 brix ต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.96 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSSไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 3 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 10:5 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 2.97 brix และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.96 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.2 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.10 3.073.07 3.07 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 2.87 2.80 2.80 2.80 2.73 2.67 2.67 และ 2.53 brix ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.47 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 2.99 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 2.97 brix และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0

brix ต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.96 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 3 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 10:5 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากัน คือ 2.97 brix และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.96 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.00 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.13 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 2.93 2.93 2.93 2.93 2.87 2.87 2.80 2.73 2.67 2.67 2.67 2.60 2.47 2.33 และ 2.27 brix ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.00 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 2.88 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 2.87 2.85 และ 2.83 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 brix ต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.64 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 2.95 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 0:0 และ 5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 2.92 2.80 และ 2.77 brix ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มี

ปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.63 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.67 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.33 3.27 3.13 3.06 3.06 3.06 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 2.93 2.93 2.93 2.87 2.87 2.67 และ 2.67 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSIมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 2.53 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.03 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 3.00 2.99 และ 2.97 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 brix ต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.92 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.11 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 0:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.09 2.95 และ 2.92 brix ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.84 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 3.33 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5

PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.20 3.13 3.13 3.10 3.06 3.06 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 3.00 2.93 2.87 และ 2.73 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.47 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.06 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 3.00 2.93 2.87 2.87 2.73 2.73 2.73 2.67 2.60 2.53 2.53 2.47 2.33 2.27 และ 2.27 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.06 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	3.83a[1/]	3.00a[1/]	2.80a[1/]	2.93b-d[1/]	2.53e[1/]	3.07a-c[1/]	2.27fg[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	4.00a	3.00a	2.73a	2.87b-e	3.13bc	2.93b-e	2.60b-f
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	3.67a	2.87a	2.53a	2.33f-h	2.67de	3.00a-d	2.47d-f
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	4.00a	2.93a	2.47a	2.00h	2.87c-e	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	3.67a	3.00a	2.80a	4.00a	3.67a	3.33ab	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	3.83a	3.00a	3.07a	2.93c-d	3.00b-d	3.07a-c	2.93a-c
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	4.00a	2.87a	3.10a	3.00bc	3.00b-d	3.13a-c	2.73a-e
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	3.83a	3.00a	2.67a	3.00bc	3.00b-d	3.10a-c	2.67a-f
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	4.00a	3.00a	2.80a	2.73b-f	2.93b-e	2.47ef	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	4.00a	3.00a	2.67a	2.60c-g	3.07b-d	3.33ab	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	4.00a	3.00a	2.87a	2.67c-g	2.93b-e	3.00a-d	2.07g
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	3.67a	3.00a	3.00a	2.93b-d	3.07b-d	3.00a-d	2.53c-f
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	4.00a	3.00a	3.00a	3.00bc	3.00b-d	3.13a-c	2.73a-e
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	3.67a	3.00a	3.00a	3.00bc	2.93b-e	-	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	3.83a	2.87a	3.00a	2.80b-e	3.60a	3.00a-d	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	4.00a	3.00a	3.00a	2.47e-g	3.00b-d	2.87a-e	3.00ab
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	3.83a	3.00a	3.00a	2.93b-d	3.00b-d	3.00a-d	3.07a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	4.00a	3.00a	3.00a	2.87b-e	2.53e	3.00a-d	2.87a-d
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	4.00a	2.93a	3.07a	2.27gh	3.00b-d	3.00a-d	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	4.00a	3.00a	3.00a	2.67c-g	3.06b-d	2.73c-f	2.53c-f
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	3.83a	3.00a	3.20a	3.00bc	3.26bc	3.00a-d	2.87a-d
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	3.83a	3.00a	3.00a	3.00bc	3.33ab	3.00a-d	2.73a-e
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	3.83a	2.93a	3.00a	2.67c-g	3.00b-d	3.20a-d	2.33e-g
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	4.00a	3.00a	3.00a	3.13b	2.86c-e	3.00a-d	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	4.00a	3.00a	3.07a	2.53d-g	2.67de	3.00a-d	-

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

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน

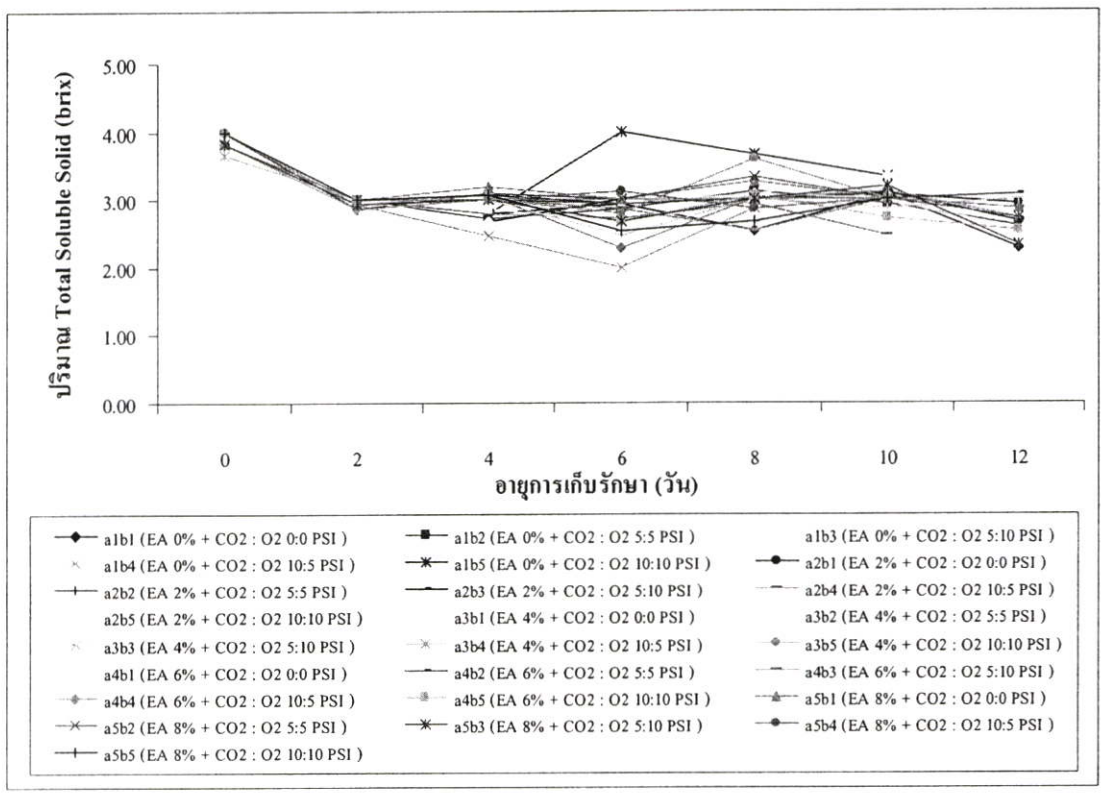
ปริมาณสารดูดซับ	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา						
เอทธิลีน (%)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	3.83a[1/]	2.96a[1/]	2.67c[1/]	2.83a[1/]	2.97a[1/]	3.08a[1/]	2.44a[1/]
2	3.93a	2.97a	2.86b	2.85a	3.00a	3.02a	2.78a
4	3.83a	2.97a	2.97ab	2.88a	2.99a	3.03a	2.44a
6	3.97a	2.99a	3.01ab	2.64b	2.92a	2.92a	2.87a
8	3.90a	2.99a	3.05a	2.87a	3.03a	3.00a	2.64a

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

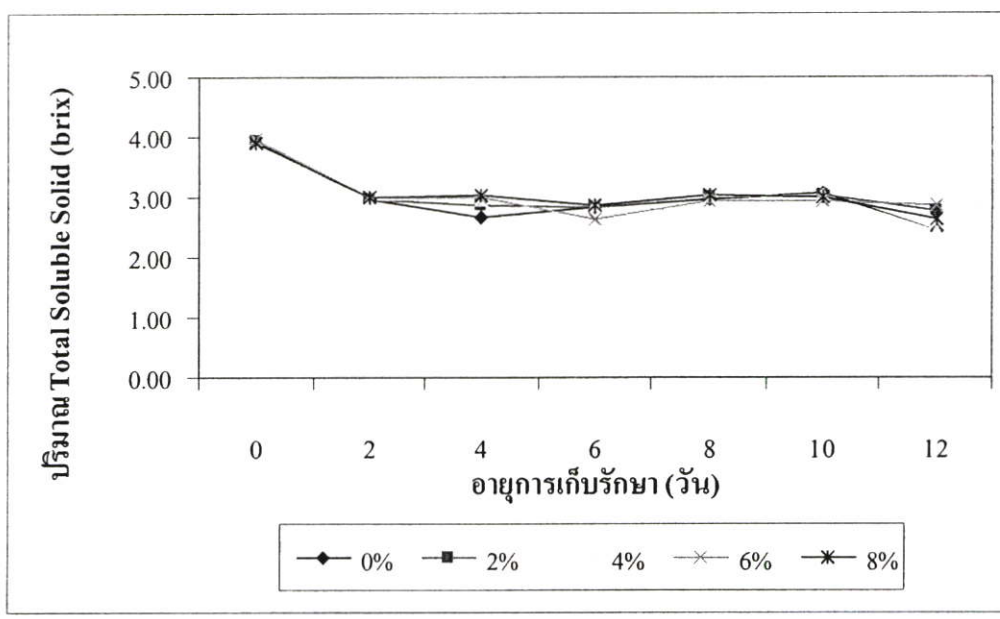
ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2: O_2	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา						
(PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	3.90a[1/]	3.00a[1/]	2.99a[1/]	2.80a[1/]	2.95ab[1/]	3.00a[1/]	2.63a[1/]
5 : 5	3.87a	2.97a	2.97a	2.95a	3.11a	3.01a	2.73a
5 : 10	3.87a	2.96a	2.84a	2.77ab	2.84b	3.05a	2.61a
10 : 5	3.93a	2.97a	2.87a	2.63b	2.92b	2.82a	-
10 : 10	3.90a	2.97a	2.91a	2.92a	3.09a	3.08a	2.53a

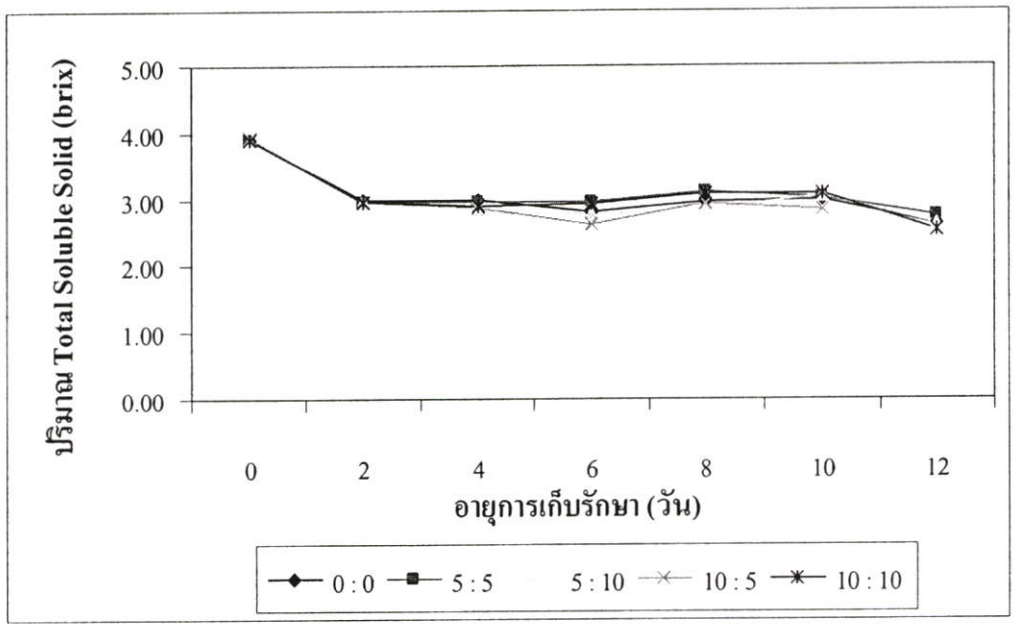
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณ TSS ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ปริมาณ TA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการเก็บรักษา (0 วัน)

ผักกาดหอม มีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 0.19 – 0.24 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ .023 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : $O_2$10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.22 0.21 0.21 0.21 0.21 0.21 และ 0.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 2 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 5:10 10:5 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.36 0.36 0.36 0.36 0.36 0.36 0.36 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.34 0.33 0.33 0.32 0.31 และ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 2เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 0.35 0.35 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มี

ปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.36 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.34 0.340.34 0.34 0.33 0.33 0.33 0.32 0.31 0.31 0.30 0.30 0.29 0.29 0.27 และ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 2 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ ต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 และ 5:10 PSI มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 0.33 และ 0.32 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.43เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.39 0.38 0.36 0.36 0.36 0.36 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.34 0.34 0.34 0.33 0.33 0.31 และ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EA เพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 2 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ ต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 และ10:5 PSI มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2

10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 5 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.39 0.39 0.36 0.36 0.36 0.36 0.36 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.34 0.34 0.33 0.33 0.32 0.29 และ 0.29 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.35 0.34 0.33 0.33 0.32 0.32 0.32 0.31 0.30 0.29 0.29 0.27 และ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาในEA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA+ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.19a[1/]	0.22a[1/]	0.33a[1/]	0.34b-d[1/]	0.29ef[1/]	0.36a-c[1/]	0.26fg[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	0.21a	0.22a	0.32a	0.33b-e	0.36bc	0.34b-e	0.30b-f
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	0.21a	0.21a	0.29a	0.27f-h	0.31d-f	0.35a-d	0.29d-f
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	0.23a	0.22a	0.29a	0.23h	0.33c-f	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	0.23a	0.22a	0.33a	0.47a	0.43a	0.39ab	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.20a	0.22a	0.36a	0.34b-d	0.35b-d	0.36a-c	0.34a-c
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	0.23a	0.21a	0.36a	0.35bc	0.35b-d	0.36a-c	0.32a-e
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	0.24a	0.23a	0.31a	0.35bc	0.35b-d	0.36a-c	0.31a-f
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	0.23a	0.22a	0.29a	0.32b-f	0.34b-e	0.29ef	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	0.23a	0.21a	0.31a	0.30c-g	0.36b-d	0.39ab	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.20a	0.21a	0.36a	0.31b-g	0.34b-e	0.35a-d	0.24g
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	0.21a	0.22a	0.35a	0.34b-d	0.36b-d	0.35a-d	0.29c-f
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	0.23a	0.22a	0.35a	0.35bc	0.35b-d	0.36a-c	0.32a-e
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	0.23a	0.21a	0.35a	0.35bc	0.34b-e	-	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	0.20a	0.23a	0.35a	0.33b-e	0.35b-d	0.35a-d	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.23a	0.23a	0.35a	0.29e-g	0.35b-d	0.33b-e	0.35ab
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	0.24a	0.21a	0.36a	0.34b-d	0.35b-d	0.40a	0.36a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	0.23a	0.23a	0.35a	0.33b-e	0.29f	0.35a-d	0.33a-d
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	0.23a	0.23a	0.36a	0.26gh	0.35b-d	0.33c-f	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	0.20a	0.20a	0.35a	0.30c-g	0.36b-d	0.32c-f	0.29c-f
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	0.23a	0.22a	0.37a	0.35bc	0.38bc	0.35a-d	0.33a-d
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	0.23a	0.23a	0.36a	0.35bc	0.39ab	0.34b-e	0.32c-f
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	0.23a	0.22a	0.34a	0.31b-g	0.35b-d	0.27f	0.27e-g
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	0.22a	0.20a	0.35a	0.36b	0.33c-f	0.35a-d	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	0.23a	0.22a	0.36a	0.29d-g	0.31d-f	0.29d-f	-

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

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน

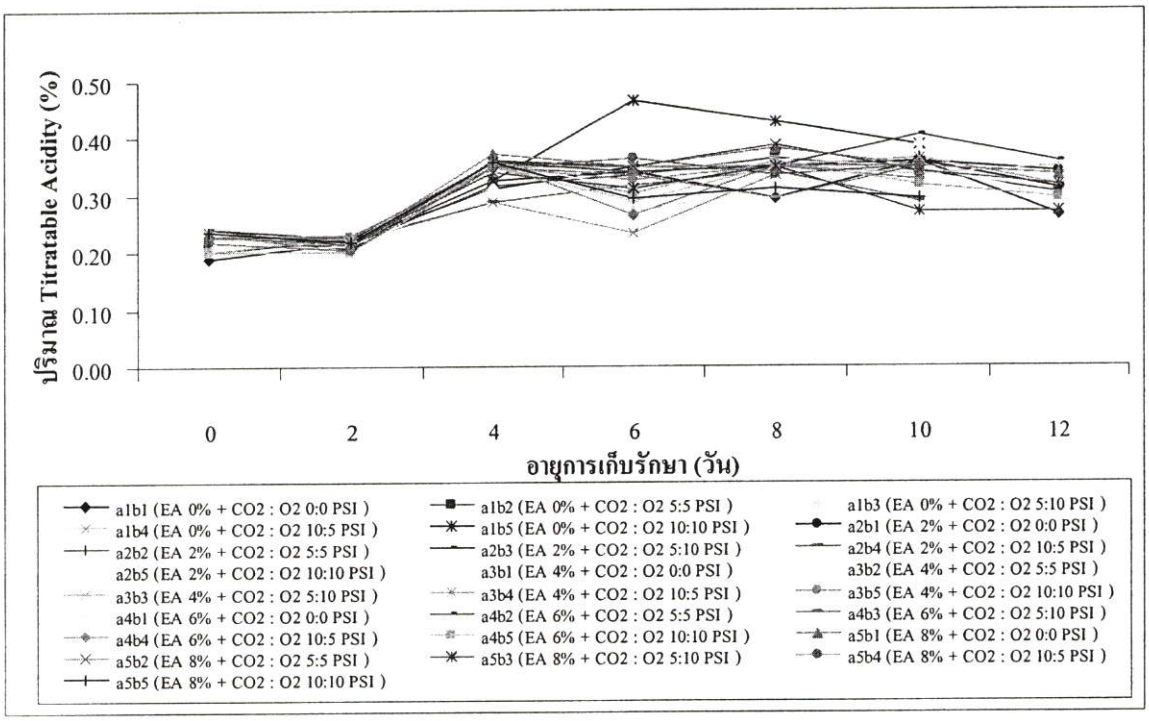
ปริมาณสารดูดซับ	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา						
เอทธิลีน (EA) (%)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	1.84a 1/	0.22a 1/	0.31a 1/	0.33a 1/	0.35a 1/	0.36a 1/	0.28a 1/
2	1.94a	0.22a	0.33a	0.33a	0.35a	0.35a	0.32a
4	1.84a	0.22a	0.35b	0.34a	0.35a	0.35a	0.28a
6	1.94a	0.22a	0.35b	0.31b	0.34a	0.35a	0.33a
8	1.98a	0.22a	0.36b	0.33a	0.35a	0.32a	0.31a

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

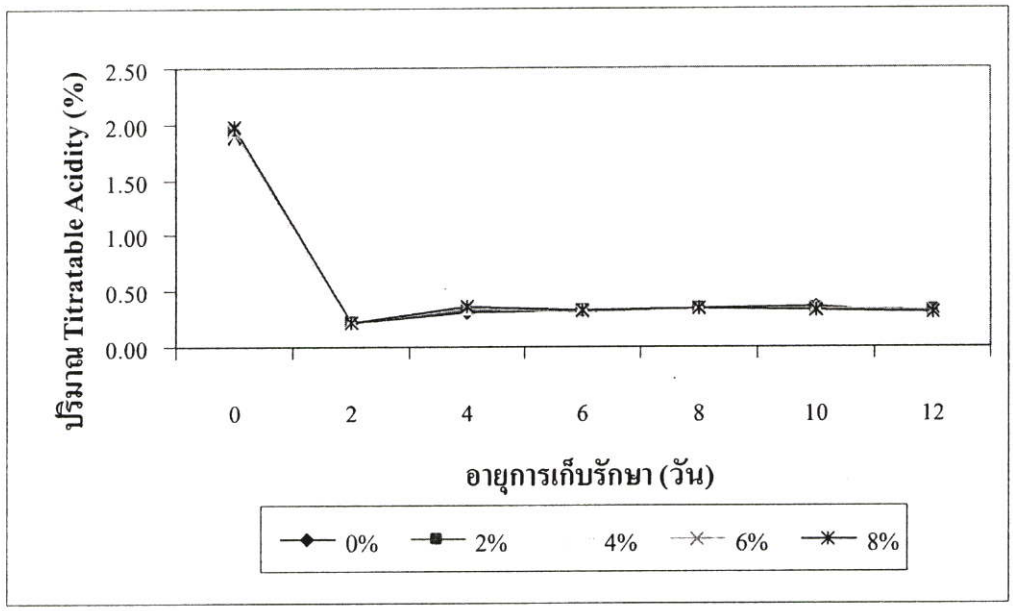
ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2:O_2	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา						
(PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	1.82a 1/	0.22a 1/	0.35a 1/	0.33a 1/	0.34ab 1/	0.35a 1/	0.31a 1/
5 : 5	1.93a	0.22a	0.35a	0.34a	0.36a	0.36a	0.32a
5 : 10	1.97a	0.22a	0.33a	0.32ab	0.33b	0.34a	0.30a
10 : 5	1.94a	0.22a	0.33a	0.31b	0.34ab	0.32a	-
10 : 10	1.88a	0.22a	0.34a	0.34a	0.36a	0.35a	0.29a

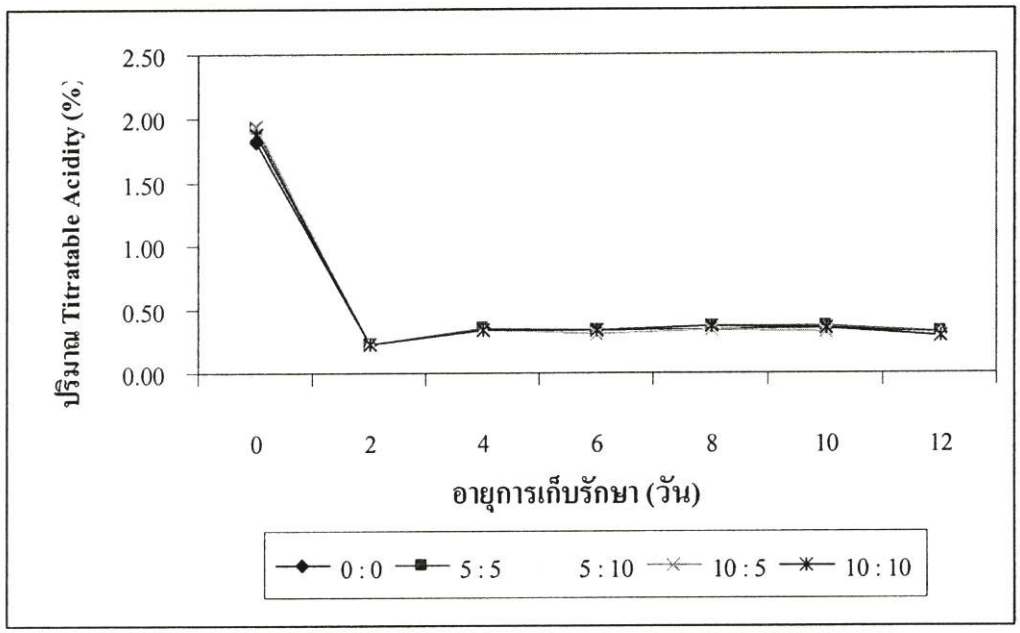
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.7 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.9 แสดงปริมาณ TA ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

การเปลี่ยนแปลงค่าสี

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ค่า L* และ ค่า a* มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนค่า b* มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนทำการทดลอง (0 วัน)

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 46.90 – 58.04 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -10.20 - -8.45 (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.13) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 27.47 – 30.14 (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.16)

ภายหลังเก็บรักษา 2 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.84 – 57.81 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.61 - -7.63 (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.13) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 27.65 – 33.36 (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.16)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.48 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* คือ 55.95 55.90 และ 55.71 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 55.51 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* มากที่สุด คือ -9.19 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* คือ -9.25 -9.37 และ -9.37 ตามลำดับ

และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.56 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.14)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* มากที่สุดเท่ากัน คือ 31.58 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* คือ 31.49 และ 31.03 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 30.89 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.15 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 10:5 และ5:10 PSI มีค่า L* คือ 56.13 56.09 และ 55.80 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 55.38 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.69 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 10:10 และ 5:5 PSI มีค่า a* คือ -8.72 -8.90 และ -8.93 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.22 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.15)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีค่า b* มากที่สุด คือ 32.47 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:10 และ5:5 PSI มีค่า b* คือ 31.53 31.11 และ 30.94 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 30.83 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังเก็บรักษา 4 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 48.24 – 50.88 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -11.89 - -9.89 (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 29.15 – 31.86 (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* มากที่สุด คือ 55.93 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* คือ 55.36 55.17 และ 54.83 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 53.96 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.98 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* คือ -9.03 -9.32 และ -9.33 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.51 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.14)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* มากที่สุด คือ 32.04 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* คือ 31.61 31.38 และ 30.96 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 30.74 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม (กรีนโอ๊ค) ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า L* มากที่สุด คือ 55.53 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 5:5 และ 10:10 PSI มีค่า L* คือ 55.26 54.99 และ 54.91 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.57 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 และ 10:10 PSI มีค่า a* มากที่สุดเท่ากัน คือ -9.14 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า a* คือ -9.15 และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 และ 5:10 PSI มีค่า a* น้อยที่สุดเท่ากัน คือ -9.38 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.15)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : $O_2$10:10 PSI มีค่า b* มากที่สุด คือ 32.47รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:10 และ5:5 PSI มีค่า b* คือ 31.53 31.11 และ 30.94 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 30.83 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังเก็บรักษา 6 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.25 – 58.81 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.90 - -8.62 (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 29.40 – 34.86 (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* มากที่สุด คือ 57.08 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* คือ 56.45 55.85 และ 55.05 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.62 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* มากที่สุด คือ -9.00 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 8 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* คือ -9.14 -9.37 และ -9.66 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.67 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.14)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* มากที่สุด คือ 33.12 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 8 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* คือ 33.11 32.68 และ 32.11 ตามลำดับ และ

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 31.35 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่า b* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม (กรีนโอ๊ค) ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.07 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 5:5 และ10:10 PSI มีค่า L* คือ 56.06 55.88 และ 55.64 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 55.40 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 และ10:10PSI มีค่า a* มากที่สุดเท่ากัน คือ -9.21 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 และ 0:0 PSI มีค่า a* คือ -9.39 และ -9.48 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.57 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.15)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : $O_2$10:10 PSI มีค่า b* มากที่สุด คือ 33.09รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 5:5 และ5:10 PSI มีค่า b* คือ 32.70 32.04 และ 31.83 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 31.71 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังเก็บรักษา 8 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.42 – 58.37 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.85 - -8.30 (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 30.06 – 35.53 (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.87 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 2 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* คือ 55.77 55.59 และ 55.336 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 55.06 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.89 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 2 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* คือ -8.97 -9.00 และ -9.06 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.49 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.14)

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* มากที่สุดเท่ากัน คือ 33.41 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* คือ 32.73 32.41 และ 32.06 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 31.82 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.36 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 10:10 และ 0:0 PSI มีค่า L* คือ 56.34 55.91 และ 55.06 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.98 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.73 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 10:10 และ 5:10 PSI มีค่า a* คือ -8.88 -9.18 และ -9.25 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.36 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.15)

ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:5 PSI มีค่า b* มากที่สุด คือ 33.19 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 5:10 และ5:5 PSI มีค่า b* คือ 32.94 32.29 และ 32.23 ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 31.79 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังเก็บรักษา 10 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 49.56 – 57.93 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.74 - -8.39 (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 28.22 – 34.92 (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ภายหลังเก็บรักษา 12 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 54.52 – 59.19 (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.10) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.34 - -7.81 (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.11) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 32.22 – 34.70 (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.12)

ตารางที่ 4.10 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	55.33a[1/]	55.89a[1/]	54.54a[1/]	53.25a[1/]	54.65a[1/]	53.64a-d[1/]	54.74b[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	53.27a	55.46a	52.35a	56.17a	53.88a	54.82a-c	54.61b
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	55.26a	55.40a	53.55a	55.13a	53.76a	54.40a-c	56.10ab
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	55.51a	56.47a	55.05a	57.19a	57.95a	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	58.04a	56.52a	54.29a	57.53a	55.06a	54.32a-c	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	46.90a	56.75a	56.01a	54.82a	56.21a	49.56d	55.83b
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	57.33a	53.84a	54.94a	54.17a	56.85a	52.98b-d	56.38ab
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	52.91a	56.86a	54.82a	54.67a	53.42a	54.67a-c	56.86ab
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	54.67a	57.81a	54.46a	54.95a	55.50a	54.10a-c	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	55.51a	57.15a	55.63a	54.49a	55.98a	55.43a-c	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	58.04a	56.34a	54.42a	54.25a	54.82a	51.86cd	54.92b
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	54.36a	56.69a	55.35a	54.74a	57.26a	54.98a-c	59.19a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	52.84aa	54.28a	54.42a	55.63a	55.64a	55.83a-c	54.95b
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	55.29a	54.90a	55.06a	54.98a	55.00a	57.93aa-c	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	54.97a	55.35a	54.88a	55.65a	56.15a	-	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	52.84a	55.38a	56.61a	57.20a	54.95a	55.89a-d	54.52b
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	55.29a	56.32a	56.39a	58.81a	58.37a	53.53a-c	56.35ab
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	56.58a	56.67a	56.33a	57.90a	56.58a	54.16a-c	56.36ab
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	56.90a	55.38a	54.74a	56.57a	57.98a	54.13a-c	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	56.33a	55.73a	55.59a	54.93a	56.45a	56.05a-c	55.80b
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	52.91a	56.38a	56.06a	57.49a	54.67a	55.93a-c	55.15b
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	56.58a	54.58a	55.91a	55.54a	55.43aa	54.55a-c	55.76b
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	56.90a	55.79a	53.71a	57.00a	55.50a	56.49a-c	55.77b
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	56.31a	55.90a	56.96a	56.60a	55.29a	56.73ab	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	56.78a	55.91a	54.17a	55.62a	55.93a	55.82a-c	-

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

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่าง ๆ กัน

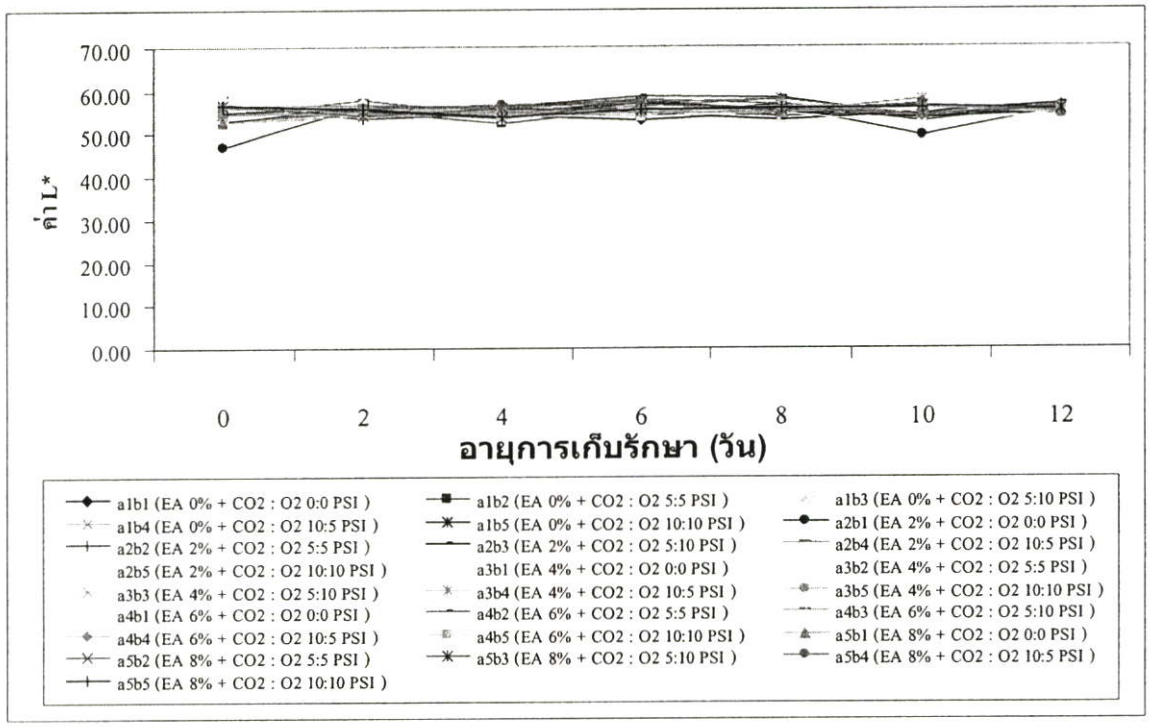
ปริมาณสารดูดซับ	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา						
เอทธิลีน (EA) (%)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	55.48a[1/]	55.95a[1/]	53.96a[1/]	55.85ab[1/]	55.06b[1/]	54.29a[1/]	55.15a[1/]
2	53.46a	56.48a	55.17a	54.62b	55.59b	53.35a	56.36a
4	55.10a	55.51a	54.83a	55.05b	55.77b	40.26b	56.35a
6	55.59a	55.90a	55.93a	57.08a	56.87a	54.75a	55.76a
8	55.90a	55.71a	55.36a	56.45a	55.36b	55.9a	55.56a

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

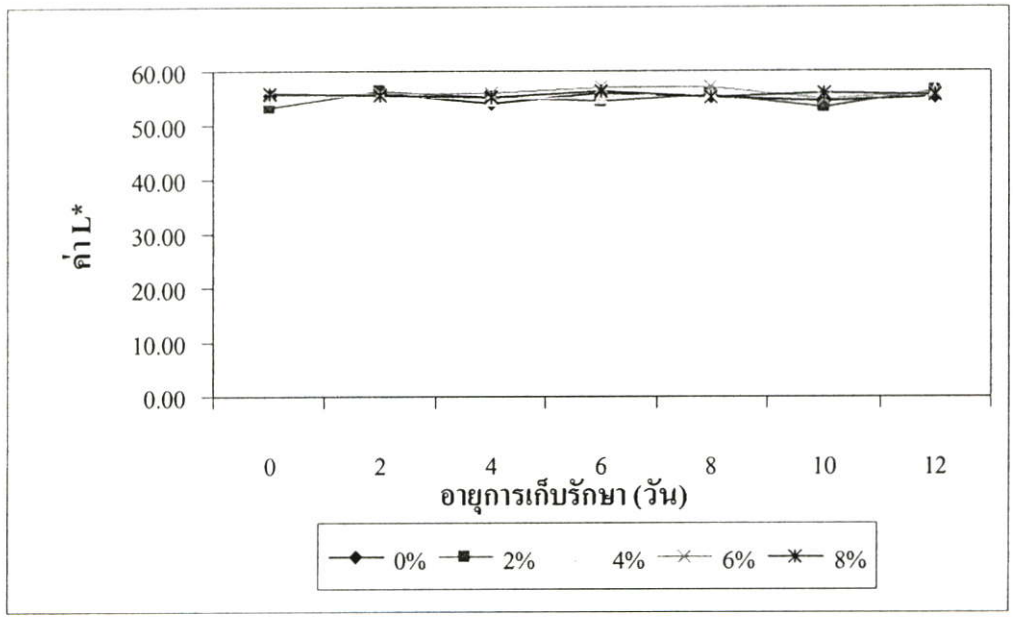
ตารางที่ 4.12 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2:O_2	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา						
(PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	53.2a[1/]	56.15a[1/]	55.53a[1/]	55.4a[1/]	55.06b[1/]	53.38a[1/]	55.15a[1/]
5 : 5	55.37a	55.38a	54.99a	55.88a	56.36b	54.17a	55.76a
5 : 10	54.90a	55.8a	54.57a	56.07a	54.98b	55.11a	55.77a
10 : 5	55.74a	56.09a	55.26a	56.06a	56.34a	54.99a	-
10 : 10	56.32a	56.13a	54.91a	55.64a	55.91ab	55.41a	55.80a

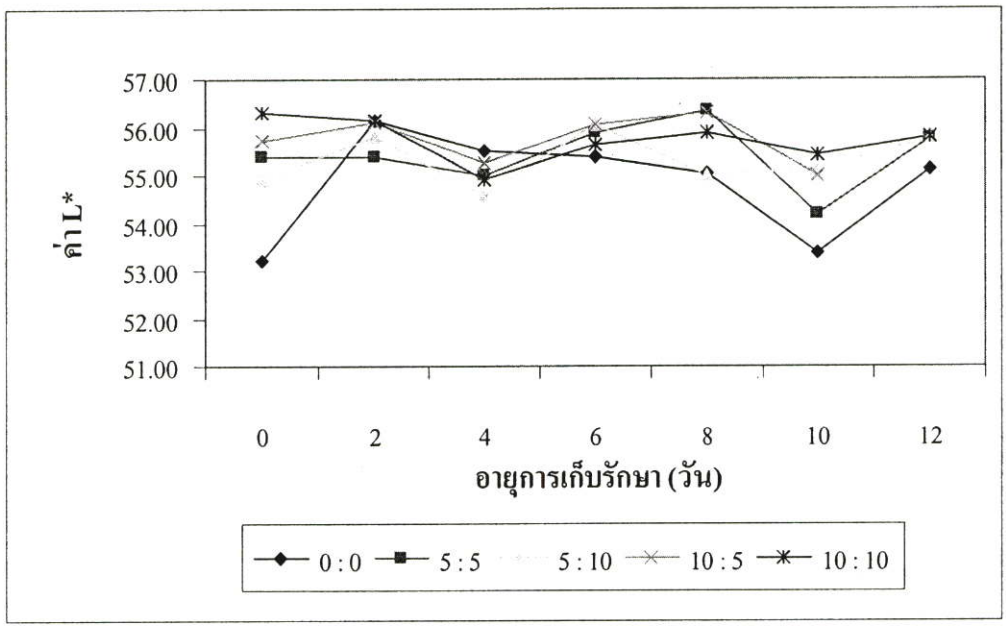
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.10 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.11 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.12 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	-9.12a [1/]	-9.21a [1/]	-9.44a [1/]	-9.90a [1/]	-9.45a [1/]	-9.53b [1/]	-9.13bc [1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	-9.74a	-9.24a	-9.73a	-9.76a	-9.84a	-9.39ab	-8.42ab
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	-8.99a	-9.61a	-9.43a	-9.50a	-9.85a	-9.06ab	-7.81a
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	-9.11a	-8.88a	-9.50a	-9.05a	-8.92a	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	-8.96a	-8.73a	-9.48a	-8.62a	-9.41a	-8.99ab	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	-8.72a	-8.83a	-9.23a	-9.89a	-9.00a	-9.47b	-9.34c
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	-8.51a	-8.82a	-9.77a	-9.66a	-8.65a	-9.74ab	-9.07bc
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	-9.81a	-8.86a	-9.68a	-9.36a	-9.51a	-9.39ab	-8.40ab
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	-10.20a	-7.96a	-9.36a	-9.60a	-8.30a	-9.33ab	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	-8.99a	-8.76a	-8.57a	-9.83a	-9.54a	-9.15b	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	-9.11a	-8.68a	-9.33a	-9.73a	-9.63a	-9.59ab	-9.19bc
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	-8.96a	-8.88a	-9.24a	-9.79a	-8.34a	-9.18ab	-7.88a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	-9.61a	-9.10a	-9.39a	-9.63a	-8.84a	-9.38ab	-9.24bc
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	-10.20a	-9.16a	-9.27a	-9.38a	-8.89a	-8.39ab	-

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	-8.99a	-9.32a	-9.45a	-9.80a	-9.13a	-	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	-8.96a	-9.14a	-8.52a	-8.90a	-9.35a	-9.03ab	-9.23bc
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	-8.72a	-8.45a	-8.88a	-8.82a	-8.73a	-9.38ab	-8.96bc
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	-9.31a	-7.63a	-9.15a	-8.65a	-9.09a	-9.32ab	-8.94bc
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	-9.98a	-8.77a	-9.43a	-9.80a	-8.40a	-9.21ab	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	-9.89a	-8.81a	-9.17a	-8.84a	-8.89a	-8.98ab	-8.91bc
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	-10.18a	-9.17a	-9.23a	-8.96a	-9.40a	-9.58b	-8.91bc
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	-9.18a	-9.24a	-9.28a	-9.81a	-8.85a	-9.55b	-8.62a-c
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	-8.45a	-8.23a	-9.23a	-8.89a	-8.97a	-8.99sb	-8.83bc
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	-9.81a	-8.82a	-8.14a	-9.10a	-9.15a	-9.03ab	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	-10.20a	-8.89a	-9.03a	-8.94a	-8.92a	-8.74ab	-

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

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน

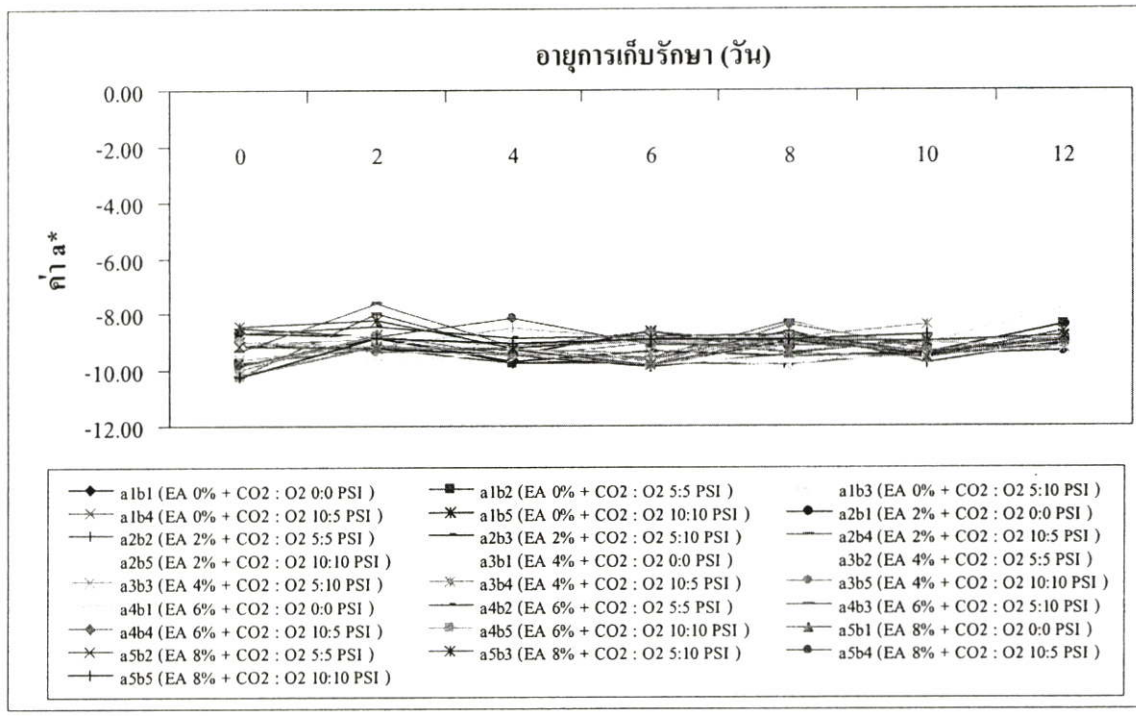
ปริมาณสารดูดซับ	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา						
เอทธิลีน (EA) (%)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	-9.19a 1/	-9.14a 1/	-9.51a 1/	-9.37ab 1/	-9.49a 1/	-9.24a 1/	-8.45a 1/
2	-9.25a	-8.65a	-9.32a	-9.67b	-9.00a	-9.42a	-8.94a
4	-9.37a	-9.03a	-9.33a	-9.66b	-8.97a	-7.04b	-8.77a
6	-9.37a	-8.56a	-9.03a	-9.00a	-8.89a	-9.18a	-9.01a
8	-9.56a	-8.87a	-8.98a	-9.14a	-9.06a	-9.18a	-8.74a

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

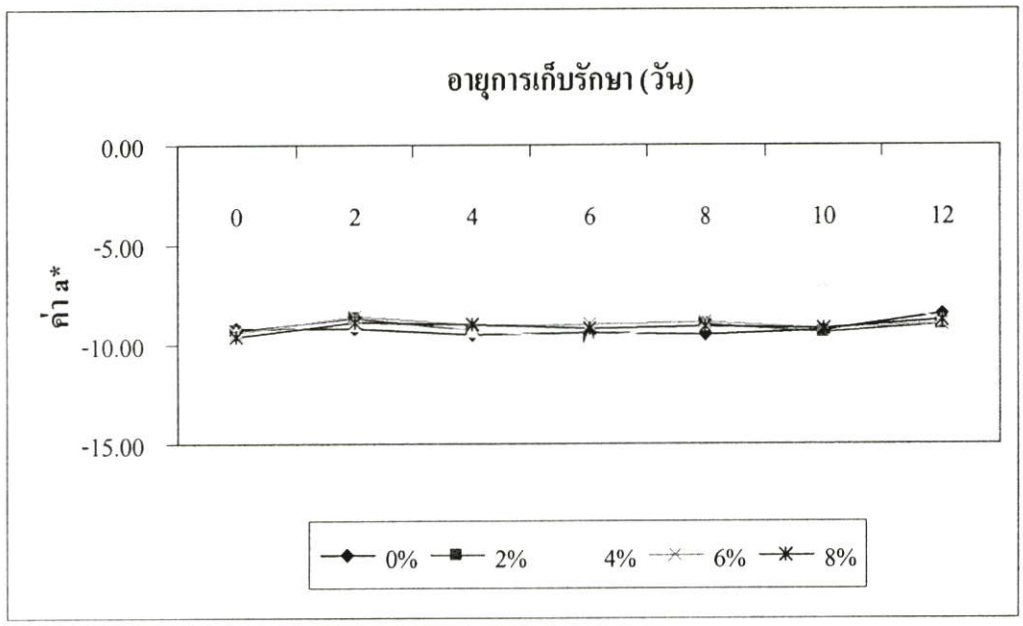
ตารางที่ 4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2: O_2	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา						
(PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	-9.22a [1/]	-9.01a [1/]	-9.15a [1/]	-9.48a [1/]	-9.36a [1/]	-9.44a [1/]	-9.16a [1/]
5 : 5	-9.02a	-8.93a	-9.38a	-9.57a	-8.88a	-9.45a	-8.59a
5 : 10	-9.23a	-8.69a	-9.38a	-9.21a	-9.25a	-9.23a	-8.64a
10 : 5	-9.86a	-8.72a	-9.14a	-9.39a	-8.73a	-9.19a	-
10 : 10	-9.41a	-8.90a	-9.14a	-9.21a	-9.18a	-8.97a	-8.91a

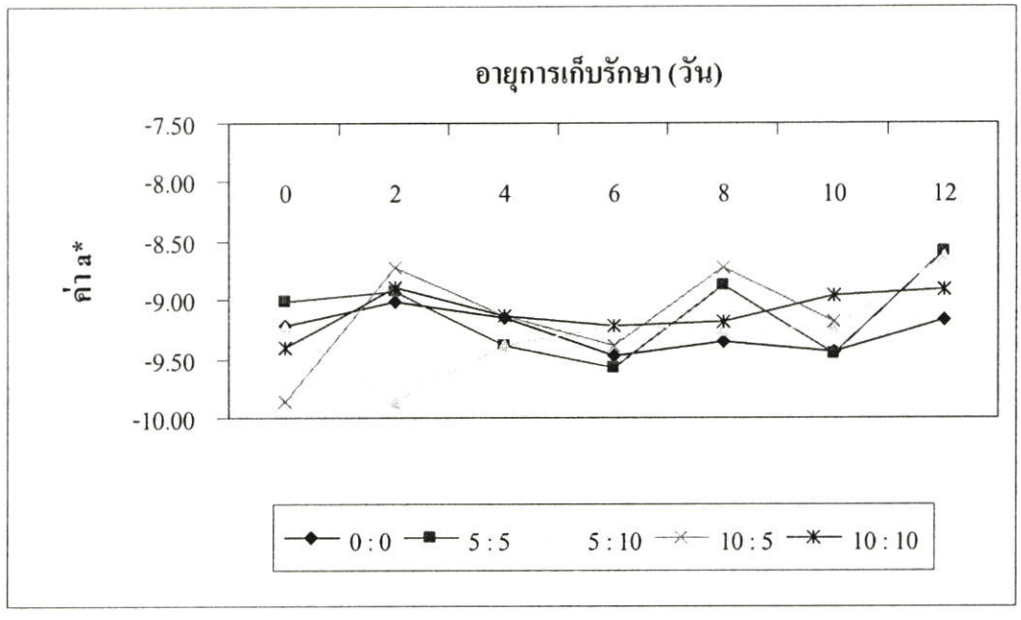
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.13 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.14 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.15 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ตารางที่ 4.16 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	27.51a 1/	31.10a 1/	29.31a 1/	32.54a 1/	33.35a 1/	31.45cd 1/	33.86a 1/
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	29.59a	32.20a	30.89a	33.67a	33.04a	32.08a-c	34.44a
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	27.92a	30.23a	29.08a	32.48a	32.74a	32.83a-c	34.33a
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	28.40a	31.62a	30.01a	32.13a	35.53a	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	29.68a	32.29a	30.98a	34.79a	32.40a	32.46a-c	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	28.17a	31.71a	29.94a	33.02a	30.06a	29.22d	33.76a
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	28.40a	29.88a	29.14a	31.23a	31.33a	32.31a-c	32.80a
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	30.14a	30.61a	30.38a	31.85a	31.41a	31.32cd	33.44a
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	28.21a	32.33a	30.27a	32.36a	33.42a	32.77a-c	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	28.73a	33.36a	31.05a	32.11a	32.87a	31.87b-d	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	28.45a	32.65a	30.55a	33.29a	32.67a	32.08a-c	34.51a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	30.14a	31.25a	30.70a	31.52a	33.10a	32.71a-c	33.74a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	27.47a	31.31a	29.39a	31.55a	32.18a	34.08a-c	32.22a
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	29.59a	31.39a	30.49a	34.34a	32.38a	32.84a-c	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	27.92a	32.83a	30.38a	34.86a	33.34a	-	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	29.05a	30.07a	29.56a	33.05a	32.74a	31.84b-d	33.28a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	30.14a	30.83a	30.49a	31.17a	32.06a	32.09a-c	34.11a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	27.47a	30.97a	29.22a	29.40a	32.55a	32.99a-c	34.35a
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	27.72a	31.16a	29.44a	32.64a	32.50a	34.54ab	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	27.80a	31.43a	29.61a	30.46a	32.20a	33.22a-c	34.50a
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	29.87a	32.11a	30.99a	31.65a	30.14a	32.97a-c	33.94a
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	28.78a	30.52a	29.65a	32.62a	31.60a	34.11a-c	33.50a
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	29.35a	32.45a	30.90a	33.87a	32.58a	34.92a	34.70a
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	27.83a	27.65a	27.74a	32.03a	32.12a	33.69a-c	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	29.62a	32.42a	31.02a	33.24a	33.87a	34.19a-c	-

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

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน

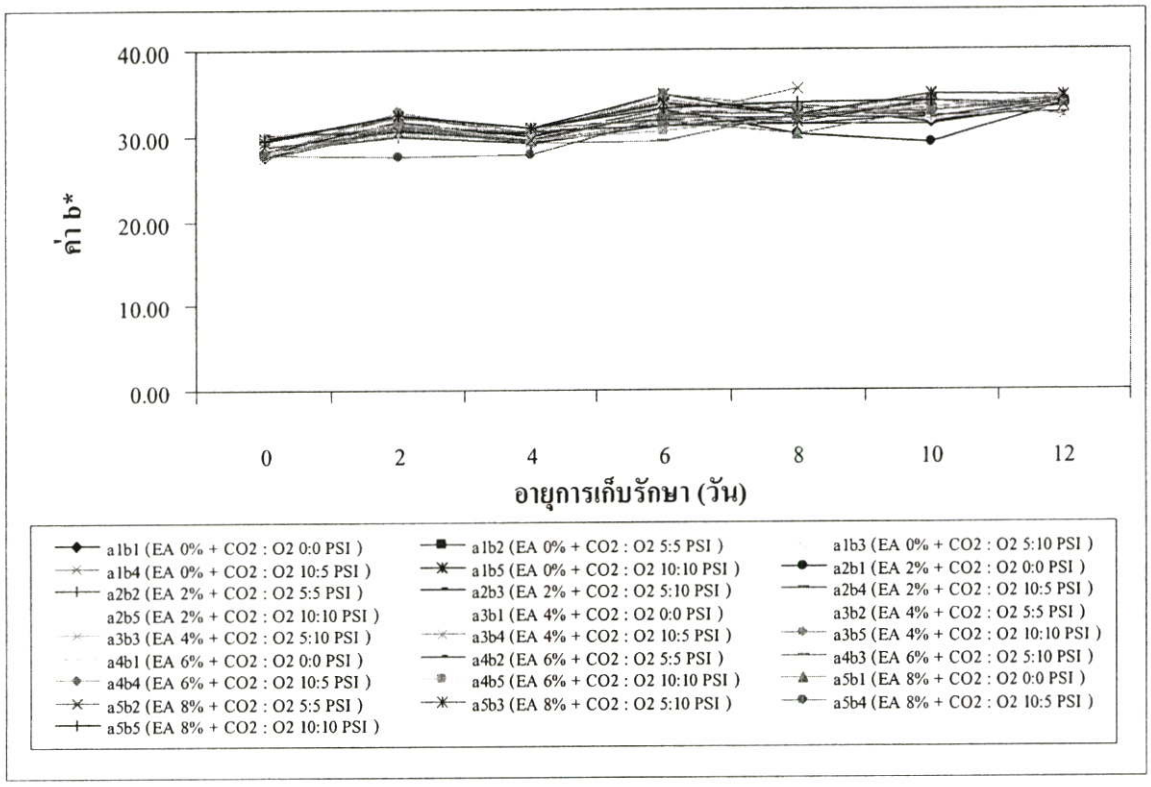
ปริมาณสารดูดซับ	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา						
เอทธิลีน (EA) (%)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	28.62a 1/	31.49a 1/	31.38a 1/	33.12a 1/	33.41a 1/	32.21a 1/	34.21a 1/
2	28.73a	31.58a	31.61a	32.11ab	31.82a	31.5a	33.33a
4	28.71a	31.58a	32.04a	33.11a	32.73a	24.72b	33.49a
6	28.43a	30.89a	30.96a	31.35b	32.41a	32.94a	34.06a
8	29.09a	31.03a	30.74a	32.68a	32.06a	33.97a	34.05a

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

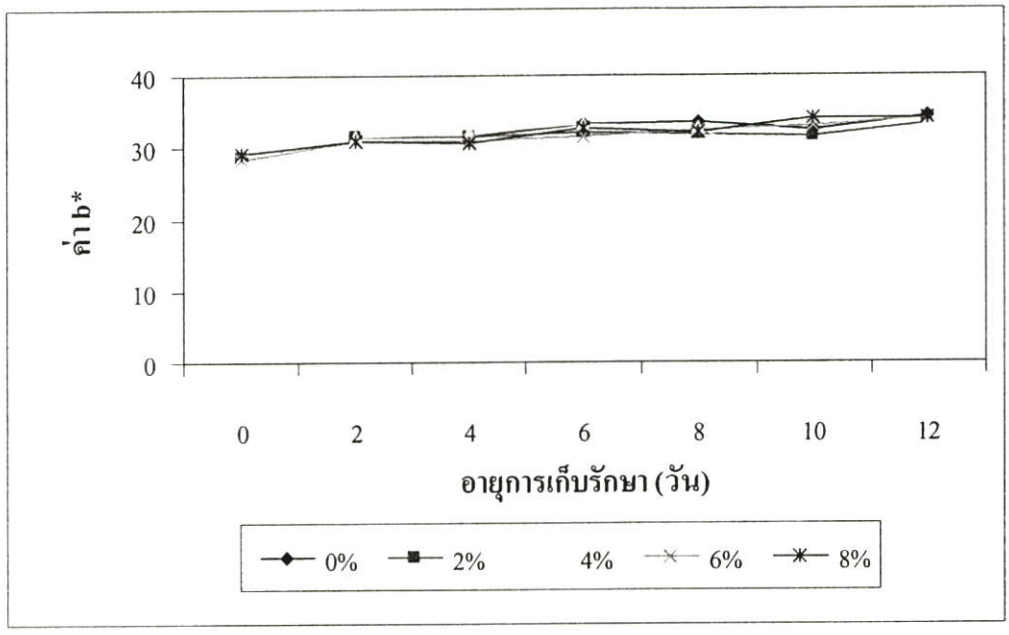
ตารางที่ 4.18 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2: O_2	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา						
(PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	28.61a 1/	31.53a 1/	31.19a 1/	31.71a 1/	31.79a 1/	31.51a 1/	33.87a 1/
5 : 5	29.41a	30.94a	30.88a	32.04a	32.23a	32.66a	33.72a
5 : 10	28.47a	31.11a	31.24a	31.83a	32.29a	33.23a	33.81a
10 : 5	28.35a	30.83a	32.12a	32.70a	33.19a	33.66a	-
10 : 10	28.75a	32.47a	31.31a	33.09a	32.94a	32.94a	34.50a

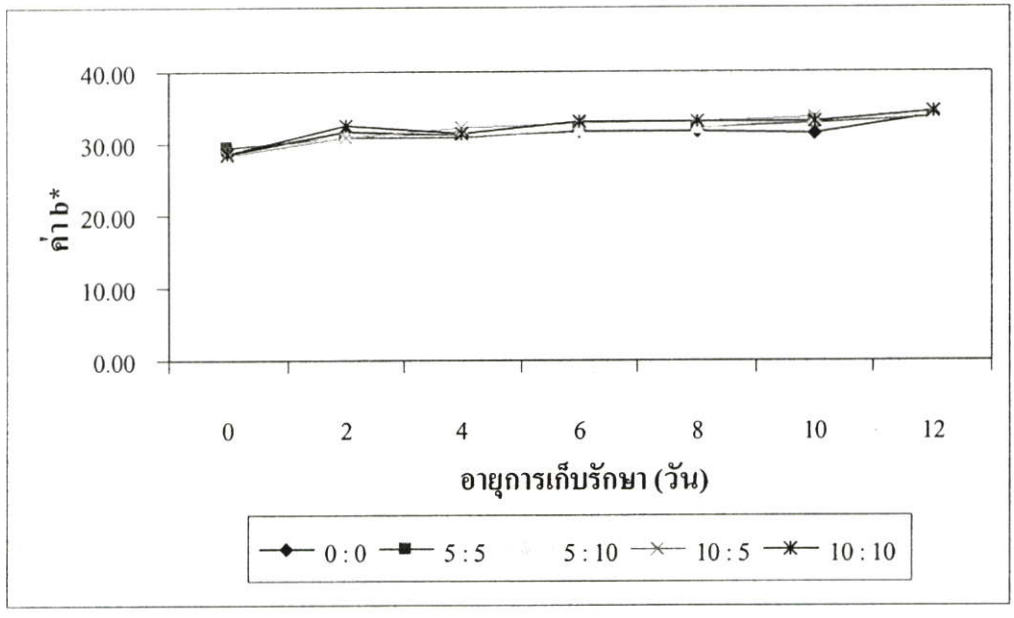
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.16 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

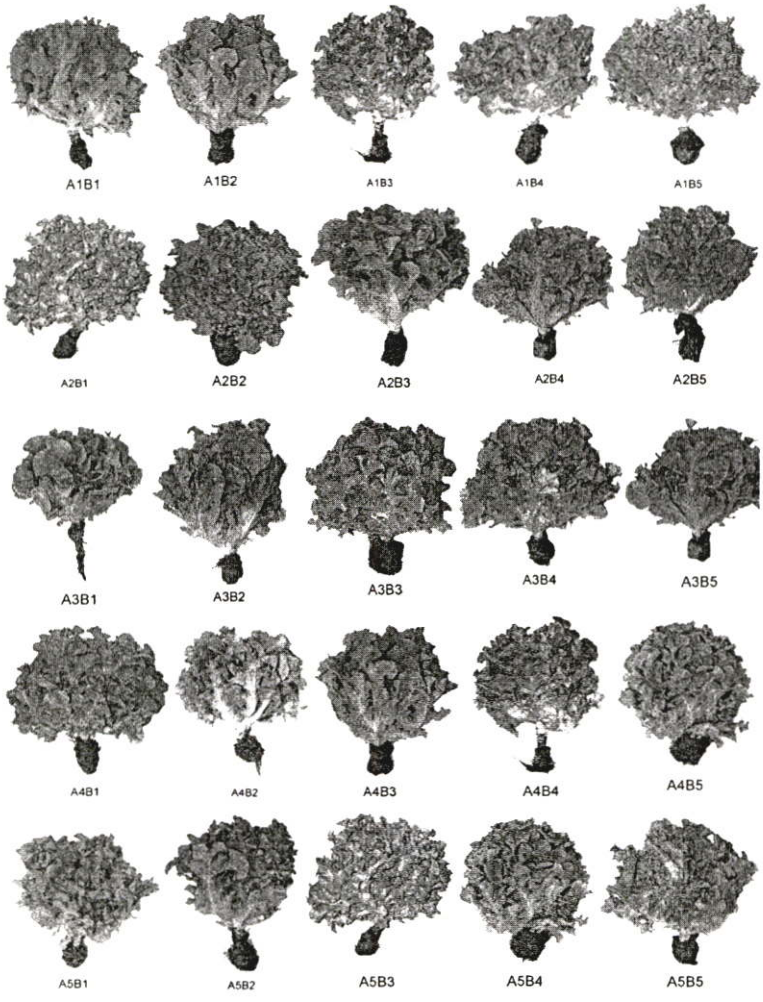


ภาพที่ 4.17 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) ต่างๆ กัน

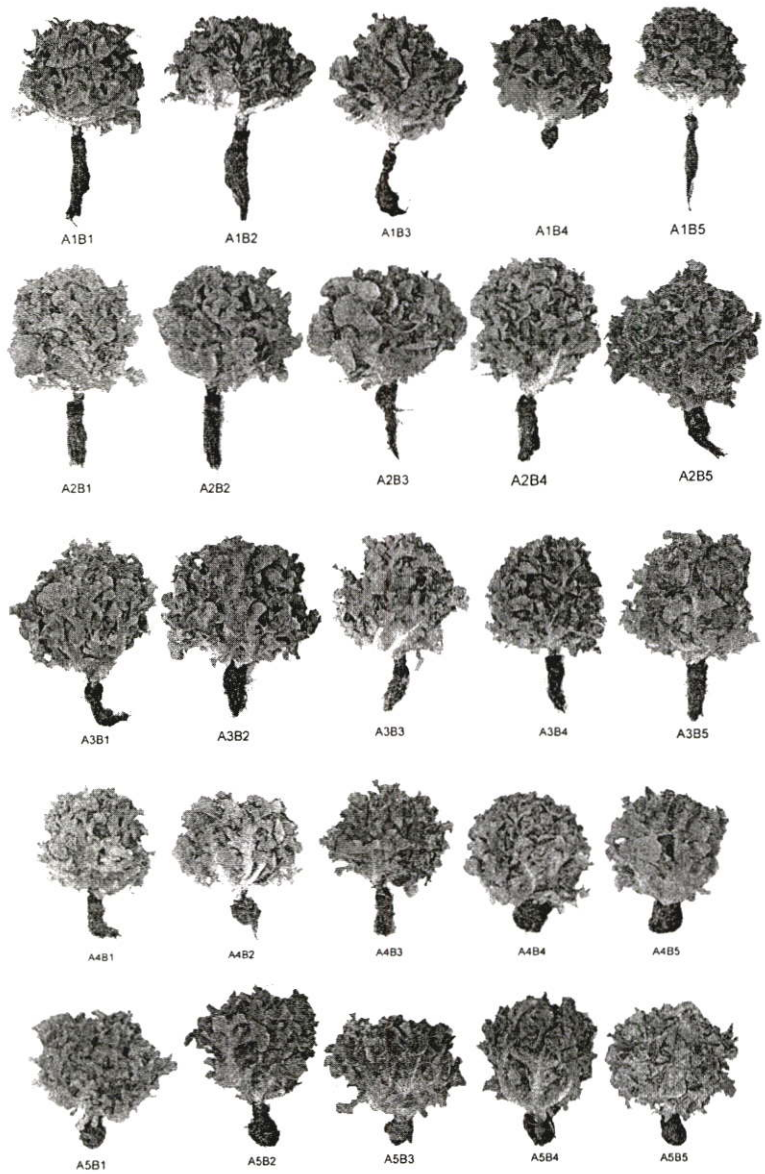


ภาพที่ 4.18 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

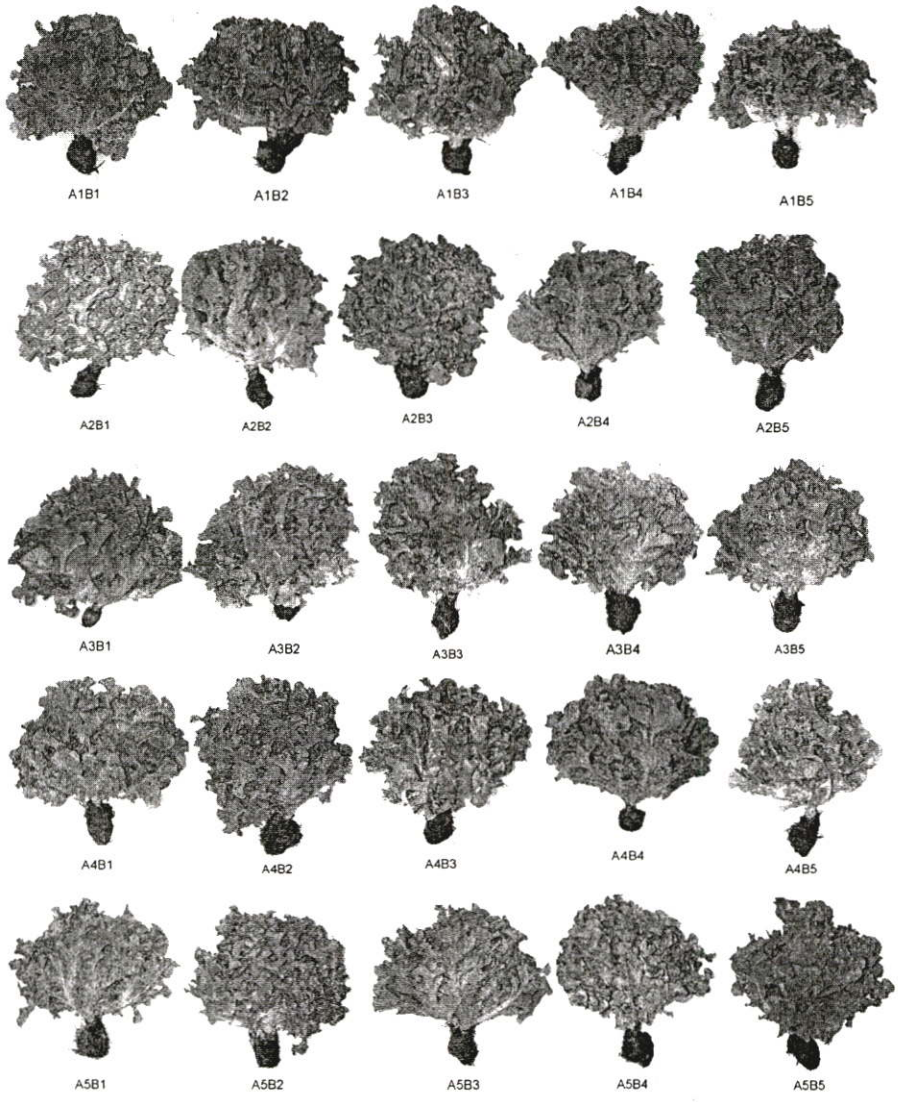
ภาพที่ 4.19 แสดงลักษณะของผักกาดหอม ก่อนเก็บรักษา



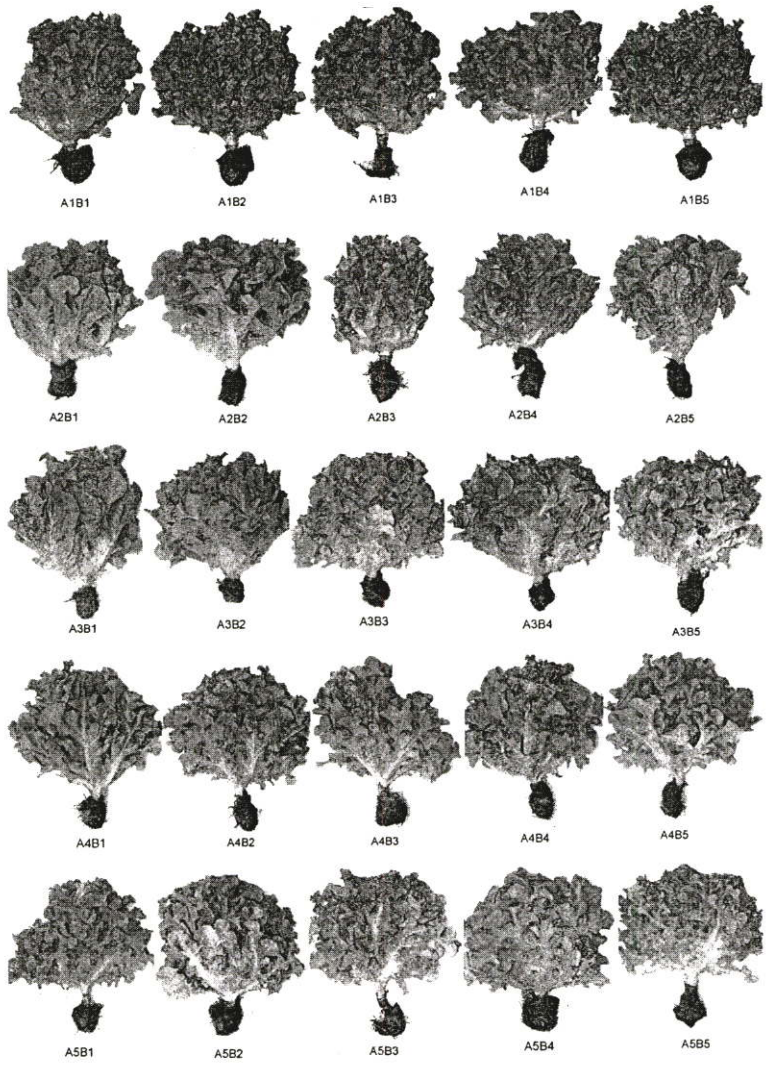
ภาพที่ 4.20 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 2 วัน ใน EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



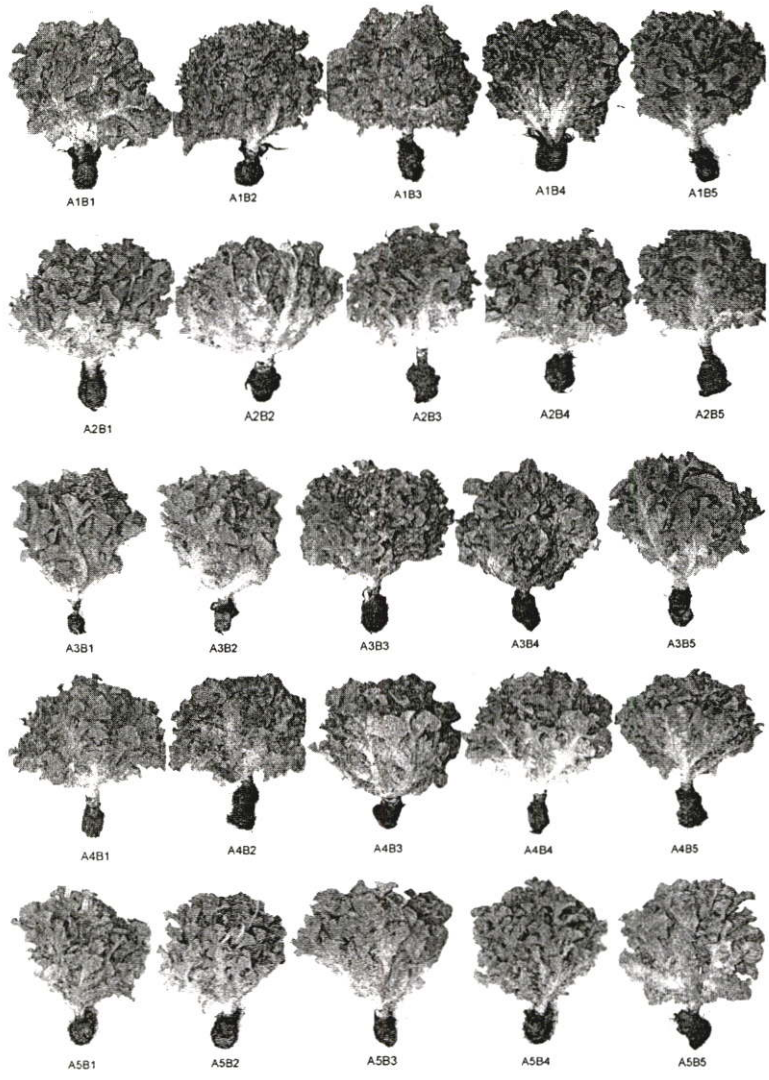
ภาพที่ 4.21 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 4 วัน ใน EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



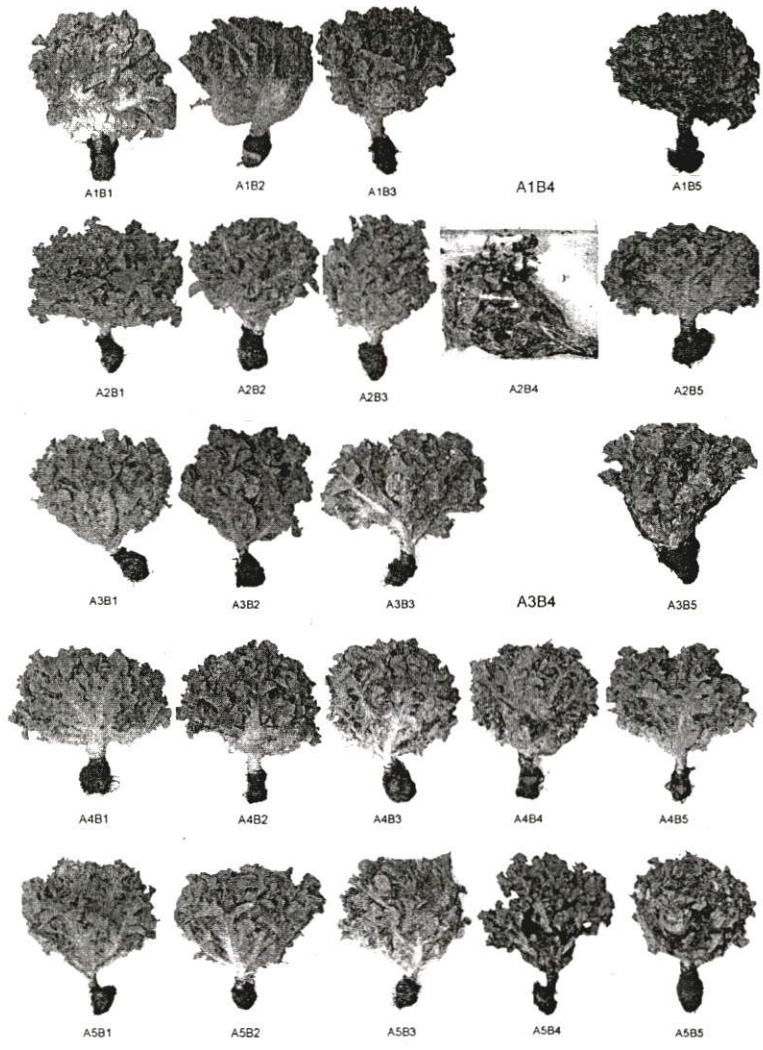
ภาพที่ 4.22 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 6 วัน ใน EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.23 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 8 วัน ใน $EA + CO_2$ และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.24 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 10 วัน ใน $EA + CO_2$ และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.25 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 12 วัน ใน EA+ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลงหลังจากเก็บรักษา 4-8 วัน ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการทดลอง (0 วัน)

ผักกาดหอม มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่า ผักกาดหอม ทุกการทดลองมีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่า ผักกาดหอม ทุกการทดลองมีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 5 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.83 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.50 4.50 และ 4.50 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 4.33 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 8 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 4.90 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 4 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.80 4.73 และ 4.70 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส มากที่สุด คือ 4.83 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 10:10 และ10:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.77 4.77 และ 4.73 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.70 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 5 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.83 4.83 4.67 4.67 4.67 4.67 4.67 4.50 4.50 4.33 4.33 4.33 4.17 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 3.83 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 4.90 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.70 และ 4.63 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 4.47 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 5:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 4.87 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 5:10 และ10:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.67 4.57 และ 4.57 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.50 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 4 คะแนน รองลงมาได้แก่

ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 3.83 3.83 3.83 3.83 3.83 3.83 3.67 3.67 3.50 3.50 3.50 และ 3.50 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 3.33 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 3.67 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI + EA 04 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:5 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 3.33 3.33 3.33 3.33 3.33 3.17 3.17 3.17 3.17 3.17 3.17 3.17 และ 3.17 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 3.00 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.26)

ตารางที่ 4.19 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังเก็บรักษา						
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.50a[1/]	3.83c[1/]	3.83a[1/]	3.33ab[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	5.00a	3.83a	3.17ab
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a-c	4.00a	3.17ab
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.67a-c	-	-
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.50a	4.50a-c	3.83a	-
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a-c	3.67a	3.67a
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a	4.67a-c	4.00a	3.17ab
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	5.00a	3.50a	3.33ab
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.33a-c	3.33a	-
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.83ab	4.00a	-
EA 5% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	5.00a	3.50a	3.00b
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	3.33a	3.33ab
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.00a	3.33ab
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.50a-c	-	-
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	5.00a	4.00a	-
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a	4.00bc	3.83a	3.17ab
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.67a-c	3.83a	3.17ab
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a-c	3.67a	3.17ab
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	5.00a	4.00a	-
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.83ab	3.50a	3.17ab
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	3.33a	3.17ab
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.00a	3.33ab
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	4.50a	3.83c	3.50a	3.17ab
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.33a-c	3.33a	-
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.17a-c	3.83a	-

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

ตารางที่ 4.20 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน

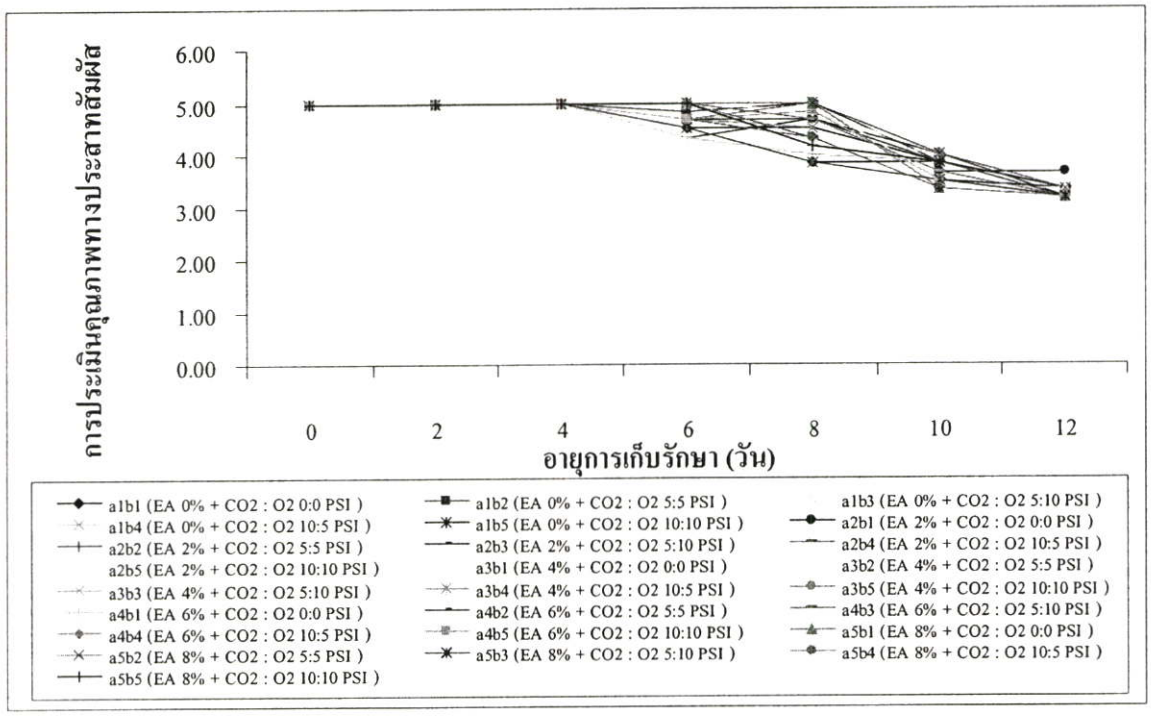
ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) (%)	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.70a[1/]	4.47a[1/]	3.88a[1/]	3.22a[1/]
2	5.00a	5.00a	5.00a	4.73a	4.70a	3.7a	3.39a
4	5.00a	5.00a	5.00a	4.80a	4.90a	3.71a	3.22a
6	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a	4.63a	3.77a	3.17a
8	5.00a	5.00a	5.00a	4.90a	4.47a	3.60a	3.22a

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

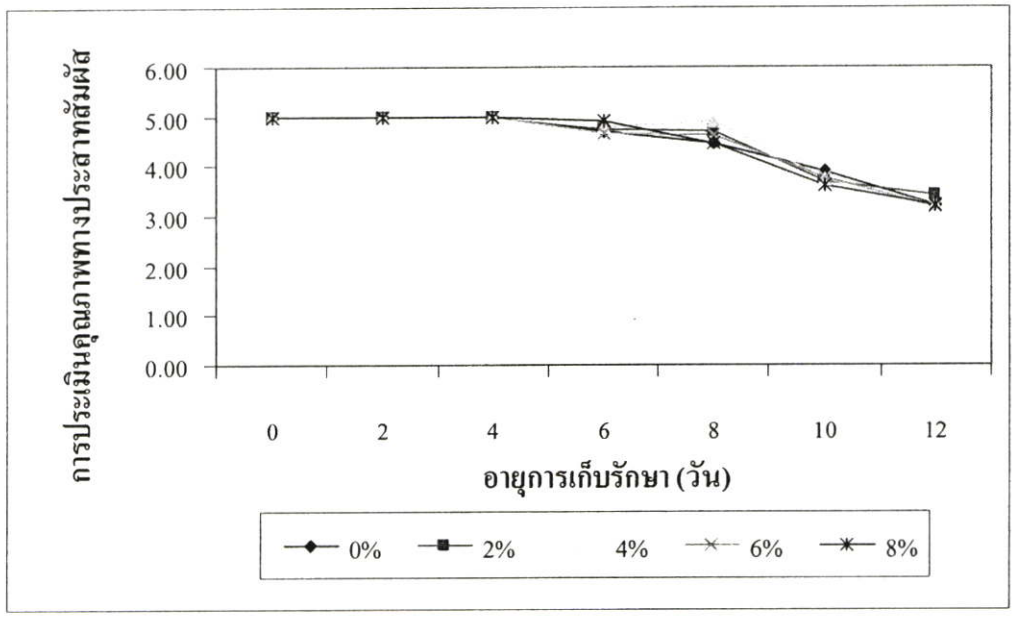
ตารางที่ 4.21 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2: O_2 (PSI)	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0 : 0	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.70a[1/]	4.50a[1/]	3.63a[1/]	3.27a[1/]
5 : 5	5.00a	5.00a	5.00a	4.77a	4.87a	3.80a	3.23a
5 : 10	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	4.57a	3.73a	3.23a
10 : 5	5.00a	5.00a	5.00a	4.73a	4.57a	3.56a	-
10 : 10	5.00a	5.00a	5.00a	4.77a	4.67a	3.83a	3.17a

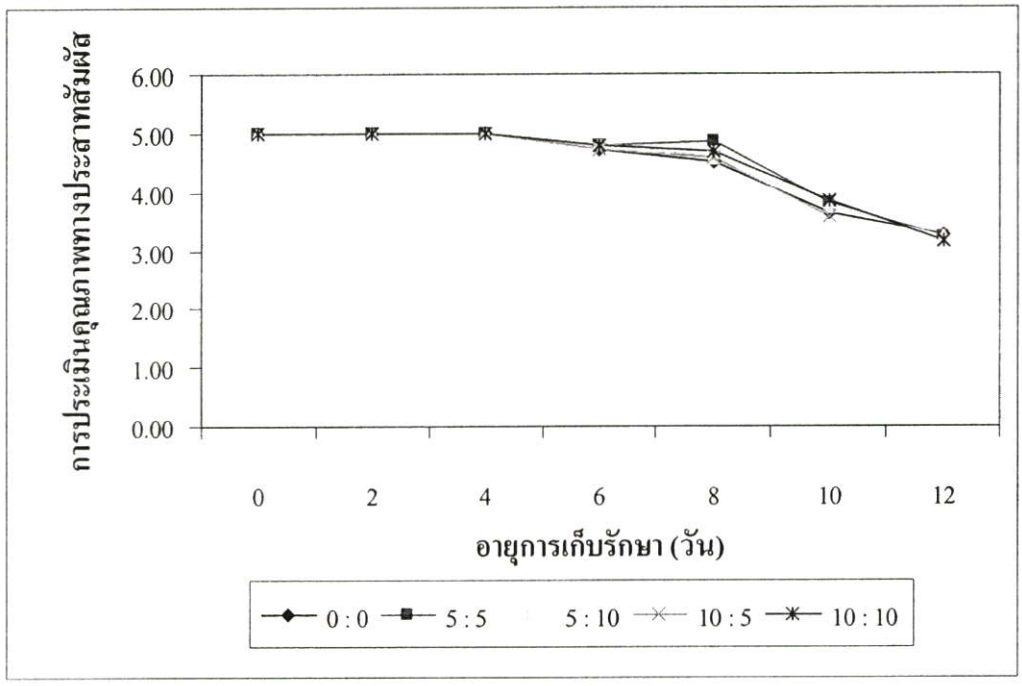
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.26 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.27 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.28 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

อายุการเก็บรักษา

พบว่าผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 5:5 5:10 และ 10:10 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดเท่ากัน คือ 12 วัน รองลงมาได้แก่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 และ 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 8 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 และ 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษาเท่ากัน คือ 10 วัน และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:5 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 8 วัน(ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย EAเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษามากที่สุด คือ 11.6 วัน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาเท่ากัน คือ 11.2 วัน และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 10.8 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.30)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณ CO_2 : O_2 อย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอม(กรีนโอ๊ค)ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI มีอายุการเก็บรักษามากที่สุดเท่ากัน คือ 12 วัน รองลงมาได้แก่

ผักกาดหอม ที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 10.4 วัน และผักกาดหอมที่มีปริมาณ CO_2 : O_2 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 9.2 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.31)

ตารางที่ 4.22 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA+ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination (EA + CO_2 : O_2)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	12.00a[1/]
EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	12.00a
EA 0% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	12.00a
EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	8.00a
EA 0% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	10.00a
EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	12.00a
EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	12.00a
EA 2% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	12.00a
EA 2% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	10.00a
EA 2% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	10.00a
EA 4% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	12.00a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	12.00a
EA 4% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	12.00a
EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	8.00a
EA 4% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	10.00a
EA 6% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	12.00a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	12.00a
EA 6% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	12.00a
EA 6% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	10.00a
EA 6% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	12.00a
EA 8% + CO_2 : O_2 0:0 PSI	12.00a
EA 8% + CO_2 : O_2 5:5 PSI	12.00a
EA 8% + CO_2 : O_2 5:10 PSI	12.00a
EA 8% + CO_2 : O_2 10:5 PSI	10.00a
EA 8% + CO_2 : O_2 10:10 PSI	10.00a

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

ตารางที่ 4.23 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน

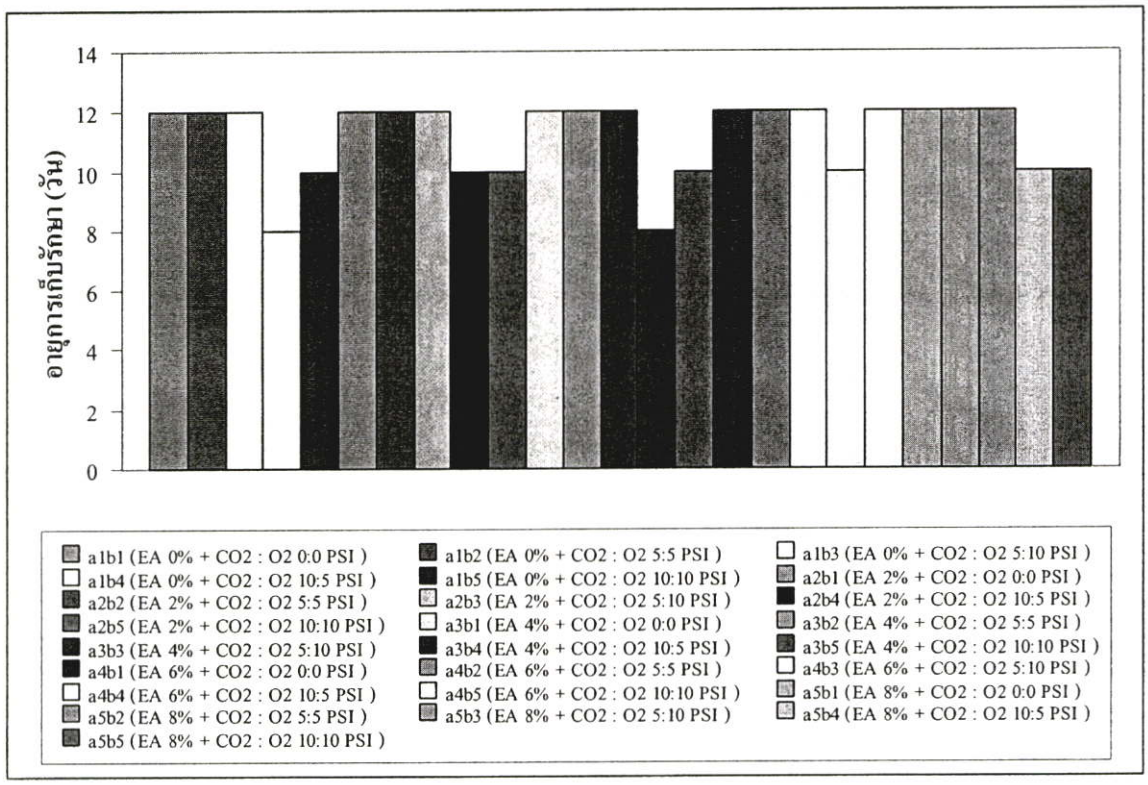
ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) (%)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	10.80a[1/]
2	11.20a
4	10.80a
6	11.60a
8	11.20a

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

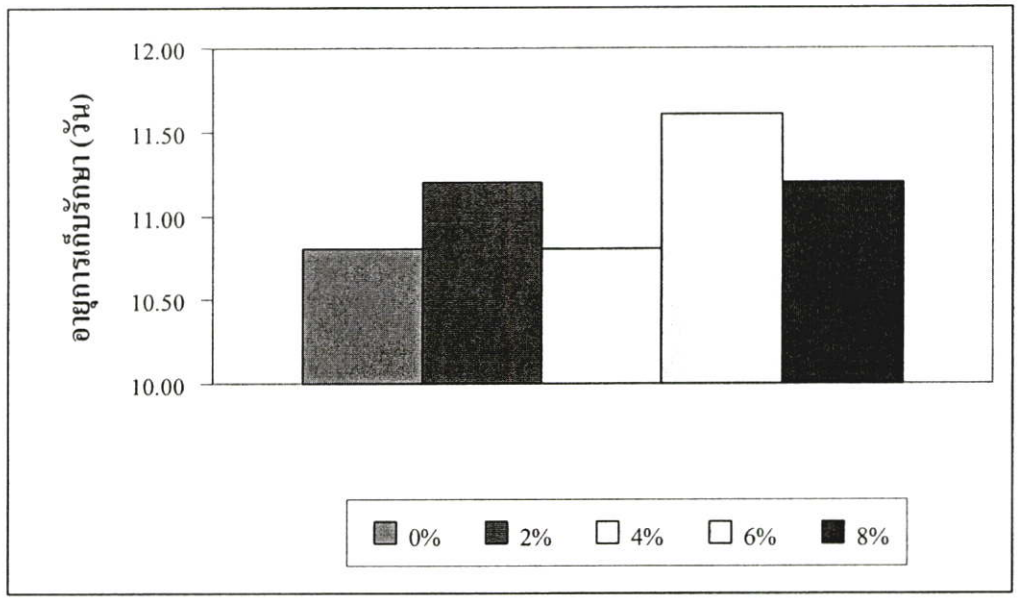
ตารางที่ 4.24 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

ปริมาณ CO_2:O_2 (PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0:0	12.00a[1/]
5:5	12.00a
5:10	12.00a
10:5	9.2.00a
10:10	10.40a

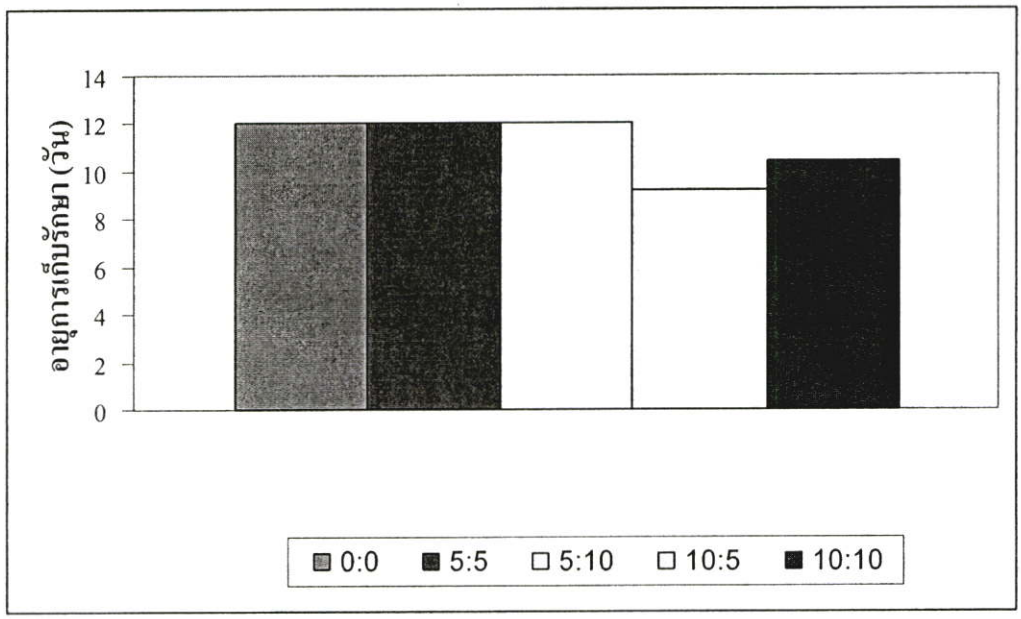
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.29 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA + CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ EA ต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.31 แสดงอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 และ O_2 ต่างๆ กัน

4.2 การทดลองที่ 2

ศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ผลปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม จะมีเปอร์เซ็นต์การรสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.05 1.42 1.37 1.29 1.27 1.09 0.97 0.89 0.78 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก HDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.33)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.19 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.25 1.96 1.57 1.49 1.32 1.15 1.09 0.94 0.89 และ 0.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.77 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.43 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.33)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดเท่ากันคือ 1.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ

15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และ ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 2.87 2.57 2.34 1.70 1.27 1.21 1.13 1.10 1.09 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.67 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.51 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.33)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.53 และ 1.30 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.99 1.83 1.73 1.56 1.55 1.52 1.23 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.53 1.50 1.47 1.41 1.32 1.15 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.69 1.50 1.41 1.31 1.29 และ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 1.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.46 1.36 1.36 และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.91 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.52 1.46 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.17 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.32)

ตารางที่ 4.25 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (%) ภายหลังการเก็บรักษา							
(ถุงพลาสติก + อุณหภูมิ)	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
ถุง HDPE + อุณหภูมิห้อง	1.29bc[1/]	2.25a[1/]	2.87a[1/]	-	-	-	-	-
ถุง HDPE + 5°c	0.76c	0.89a	1.13a	1.73b[1/]	1.50a[1/]	1.26ab[1/]	0.92b[1/]	1.17a[1/]
ถุง HDPE + 10 °c	0.89c	1.09a	0.97a	1.16b	1.53a	1.69ab	1.46a	1.52a
ถุง HDPE + 15 °c	1.09c	1.49a	1.70a	1.13b	1.02a	1.41ab	-	-
ถุง PP + อุณหภูมิห้อง	2.43a	1.96a	2.57a	4.24a	-	-	-	-
ถุง PP + 5 °c	0.78c	0.77a	1.09a	1.23b	1.32a	1.29ab	0.91b	1.25a
ถุง PP + 10 °c	0.75c	0.83a	1.27a	1.99b	1.13a	1.77a	1.47a	-
ถุง PP + 15 °c	1.42bc	0.94a	1.09a	1.55b	2.69a	1.50ab	1.35a	1.94a
ถุง LDPE + อุณหภูมิห้อง	1.37bc	2.83a	3.33a	-	-	-	-	-
ถุง LDPE + 5 °c	2.05ab	1.57a	1.21a	1.56b	1.41a	1.28ab	1.36a	1.46a
ถุง LDPE + 10 °c	1.27bc	1.32a	2.34a	1.52b	1.15a	1.31ab	-	-
ถุง LDPE + 15 °c	0.97c	1.15a	1.10a	1.83b	1.47a	1.26b	-	-

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

ตารางที่ 4.26 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

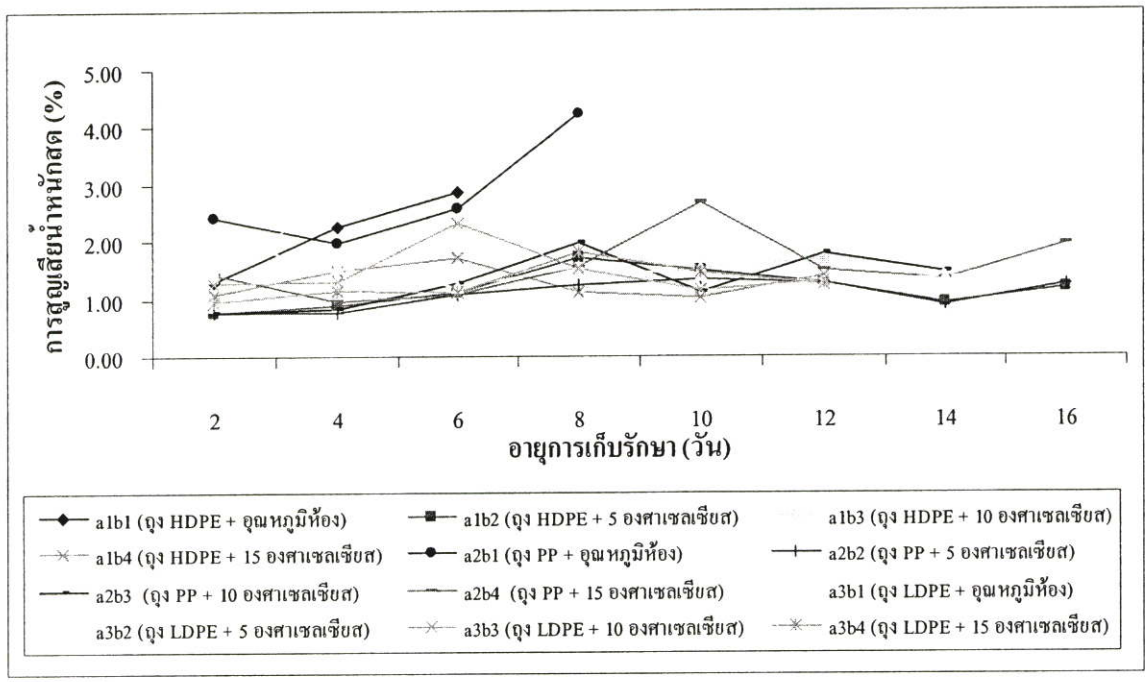
ถุงพลาสติก	การสูญเสียน้ำหนักสด (%) ภายหลังการเก็บรักษา							
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	1.01a[1/]	1.43a[1/]	1.67a[1/]	1.34a[1/]	1.35a[1/]	1.52a[1/]	1.19a[1/]	1.35a[1/]
PP	1.35a	1.13a	1.51a	2.25a	1.71a	1.71a	1.24a	1.60a
LDPE	1.41a	1.72a	2.00a	1.65a	1.34a	1.28a	1.36a	1.46a

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

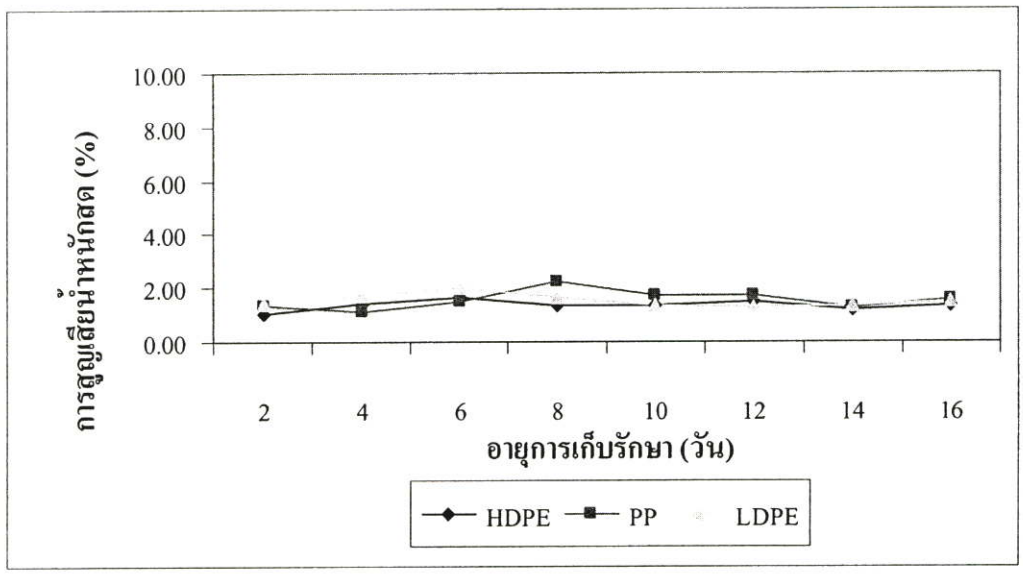
ตารางที่ 4.27 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	การสูญเสียน้ำหนักสด (%) ภายหลังการเก็บรักษา							
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	1.70a[1/]	2.35a[1/]	2.92a[1/]	4.24a[1/]	-	-	-	-
5 °c	1.19b	1.08b	1.14b	1.50b	1.41a[1/]	1.30a[1/]	1.06a[1/]	1.30a[1/]
10 °c	0.97b	1.08b	1.53b	1.56b	1.27a	1.40a	1.47a	1.52a
15 °c	1.16b	1.19b	1.30b	1.50b	1.73a	1.81a	1.35a	1.94a

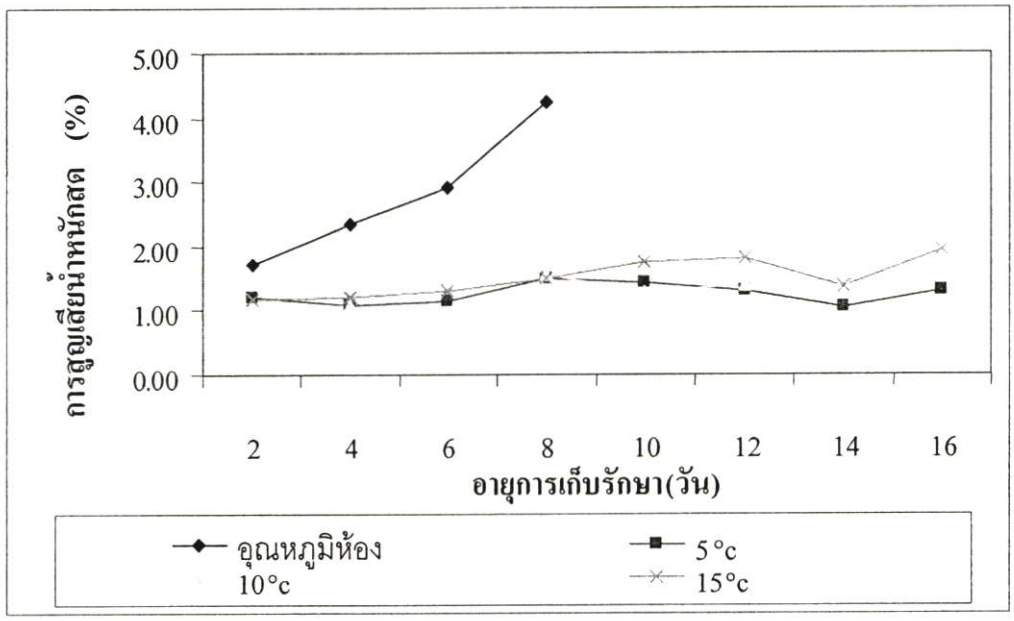
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ปริมาณ TSS มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการเก็บรักษา (0 วัน)

ผักกาดหอม มีปริมาณ TSS เฉลี่ยตั้งแต่ 3.67 – 4 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.20 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 3.13 3.13 3.13 3.07 3.07 และ 3.07 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.00 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE และ PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.08 brix และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.03 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.11 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.07 brix และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.04 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.87 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.33 3.33 3.13 3.07 3.07 3.07 3.07 3.07 3.00 และ 2.73 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.67 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.17 brix รองลงมาได้แก่ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีปริมาณTSS คือ 3.15 brix และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.03 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.36 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.13 และ 3.04 brix และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.93 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.00 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.87 3.73 3.27 3.20 3.20 3.17 3.13 และ 3.07 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 3.00 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.45 brix รองลงมาได้แก่ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS คือ 3.34 brix และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.12 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.69 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.38 และ 3.08 brix และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.07 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.87 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 3.40 3.27 3.07 และ 3.07 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด

เท่ากัน คือ 3.00 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 3.07 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 3.00 3.00 3.00 2.93 และ 2.93 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.87 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดเท่ากัน คือ 3.07 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 3.00 3.00 2.93 2.93 2.87 และ 2.87 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.80 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.20 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 3.07 2.87 2.73 และ 2.60 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.53 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.00 brix รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 2.93 และ 2.80 brix ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 2.73 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.35)

ตารางที่ 4.28 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา								
(ถุงพลาสติก + อุณหภูมิ)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	3.83a[1/]	3.00a[1/]	3.33b[1/]	3.07b[1/]	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	4.00a	3.13a	3.07bc	4.00a	3.40b[1/]	2.93a[1/]	3.07a[1/]	2.87abc[1/]	2.93a[1/]
HDPE + 10 °c	3.67a	3.07a	3.07bc	3.73a	3.07bc	3.00a	2.93a	2.60c	2.73a
HDPE + 15 °c	4.00a	3.13a	3.13bc	3.00b	3.00c	3.07a	3.00a	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	3.67a	3.07a	3.07bc	3.00b	3.07bc	-	-	-	-
PP + 5 °c	3.83a	3.20a	2.67c	3.20b	3.87a	3.07a	2.93a	3.20a	2.73a
PP + 10 °c	4.00a	3.07a	3.33b	3.27b	3.00c	2.93a	2.80a	2.53c	-
PP + 15 °c	3.83a	3.00a	3.07bc	3.00b	3.00c	2.87a	2.87a	2.73bc	2.80a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	4.00a	3.13a	2.73c	3.17b	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	4.00a	3.00a	3.07bc	3.87a	3.27bc	3.07a	3.07a	3.07ab	3.00a
LDPE + 10 °c	4.00a	3.00a	3.00bc	3.13b	3.00c	3.00a	3.00a	-	-
LDPE + 15 °c	3.67a	3.00a	3.87a	3.20b	3.00c	3.00a	2.87a	-	-

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

ตารางที่ 4.29 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

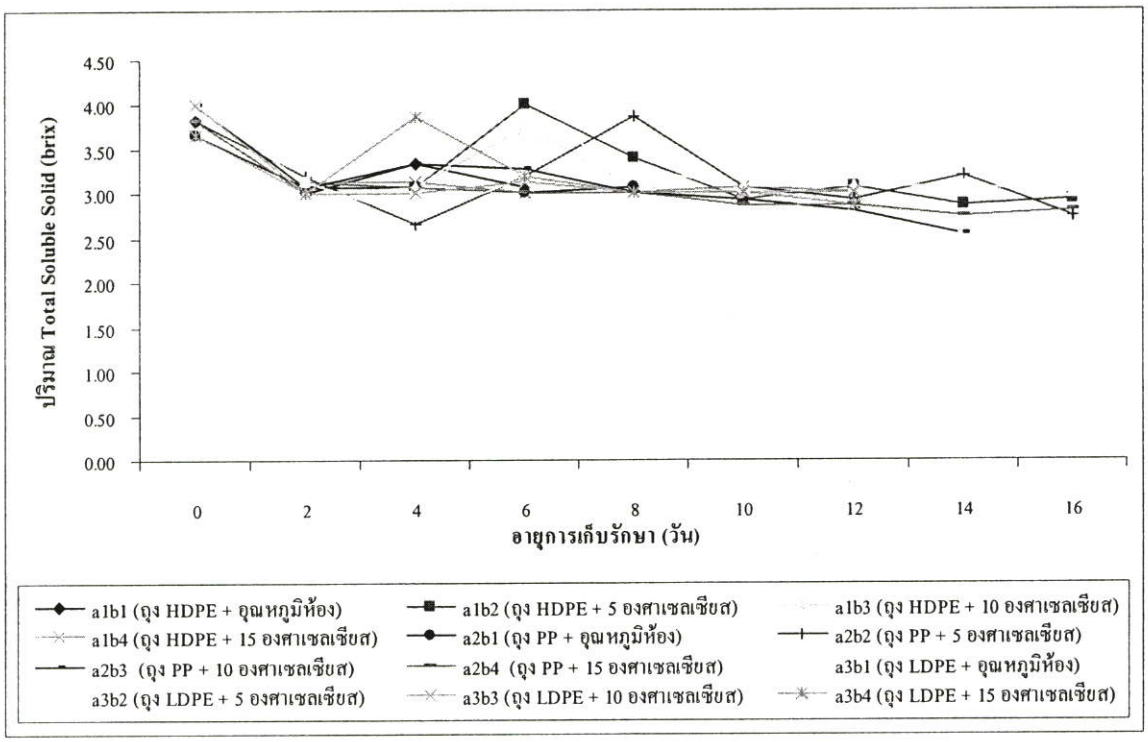
ถุงพลาสติก	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	3.88a[1/]	3.08a[1/]	3.15a[1/]	3.45a[1/]	3.16a[1/]	3.00a[1/]	3.00a[1/]	2.73a[1/]	2.83a[1/]
PP	3.83a	3.08a	3.03a	3.12b	3.23a	2.96a	2.87a	2.82a	2.77a
LDPE	3.92a	3.03a	3.17a	3.34a	3.09a	3.02a	2.98a	3.07a	3.00a

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

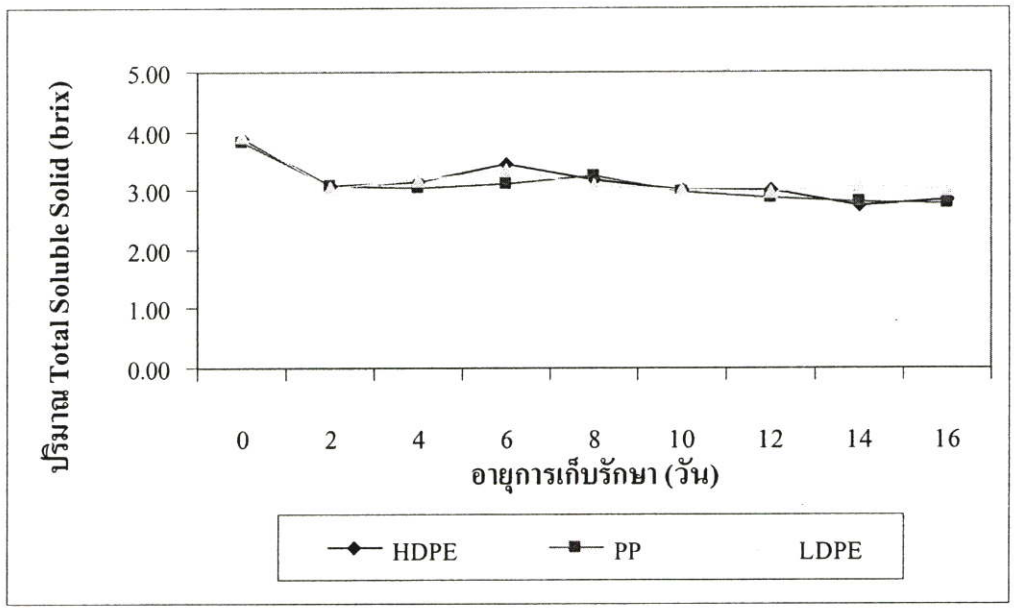
ตารางที่ 4.30 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	ปริมาณ TSS (brix) ภายหลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	3.83a[1/]	3.07a[1/]	3.04b[1/]	3.08c[1/]	3.07a[1/]	-	-	-	-
5 °c	3.94a	3.11a	2.93b	3.69a	3.51a	3.02a[1/]	3.02a[1/]	3.05a[1/]	2.89a[1/]
10 °c	3.89a	3.04a	3.13ab	3.38b	3.02a	2.98a	2.91a	2.57a	-
15 °c	3.83a	3.04a	3.36a	3.07c	3.00a	2.98a	2.91a	-	-

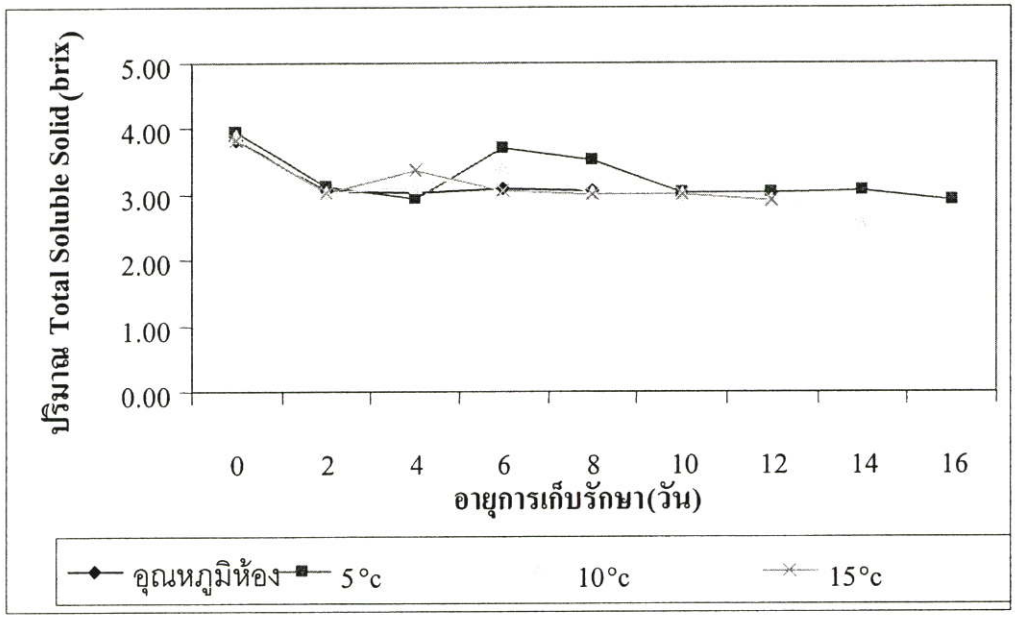
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.35 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.36 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.37 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ปริมาณ TA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38) ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการเก็บรักษา (0 วัน)

ผักกาดหอม มีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 0.20 – 0.26 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA คือ 0.25 0.25 0.24 0.24 0.22 0.22 0.21 0.20 0.20 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.40)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.25 0.25 0.24 0.23 0.23 0.22 0.22 0.21 0.21 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก HDPE มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.23 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.33, ภาพที่ 4.40)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.31 0.30 0.29 0.29 0.27 0.27 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.28 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.33, ภาพที่ 4.40)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.31 0.31 0.28 0.28 0.27 0.27 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศา

เซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.30 0.30 0.27 0.26 0.26 0.25 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.28 0.28 0.26 0.26 0.26 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดเท่ากัน คือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดเท่ากัน คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.38)

ตารางที่ 4.31 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา								
(ถุงพลาสติก + อุณหภูมิ)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	0.20a[1/]	0.25ab[1/]	0.25b[1/]	0.32a[1/]	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	0.23a	0.22c-e	0.20de	0.27b-d	0.27d[1/]	0.25c[1/]	0.28bc[1/]	0.26b[1/]	0.26a[1/]
HDPE + 10 °c	0.23a	0.26a	0.22c-e	0.32a	0.27d	0.30ab	0.26cd	0.26b	0.26a
HDPE + 15 °c	0.25a	0.25a-c	0.21c-e	0.25d	0.28d	0.32a	0.31ab	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	0.22a	0.20ef	0.29a	0.30ab	0.34a	-	-	-	-
PP + 5 °c	0.25a	0.24b-d	0.19e	0.29a-c	0.27d	0.26c	0.26cd	0.26b	0.28a
PP + 10 °c	0.26a	0.20f	0.23bc	0.27cd	0.31bc	0.24c	0.25cd	0.30a	-
PP + 15 °c	0.24a	0.19f	0.23cd	0.25d	0.28cd	0.26c	0.26cd	0.29a	0.26a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	0.22a	0.20f	0.22cd	0.31a	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	0.23a	0.21ef	0.21c-e	0.25d	0.25d	0.27bc	0.28bc	0.30a	0.26a
LDPE + 10 °c	0.25a	0.24a-d	0.25b	0.27cd	0.31ab	0.25c	0.24d	-	-
LDPE + 15 °c	0.24a	0.22d-f	0.24bc	0.29a-c	0.34a	0.30ab	0.31a	-	-

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

ตารางที่ 4.32 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

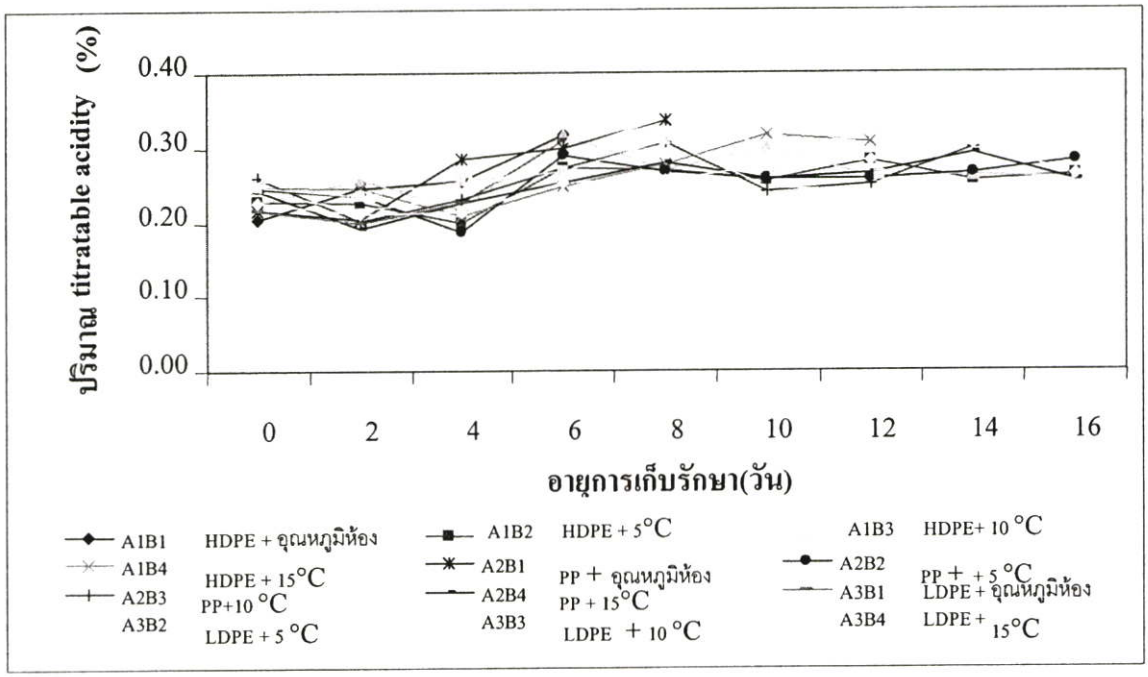
	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา								
ถุงพลาสติก	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	0.23a[1/]	0.24a[1/]	0.22a[1/]	0.29a[1/]	0.27a[1/]	0.29a[1/]	0.28a[1/]	0.26a[1/]	0.26a[1/]
PP	0.24a	0.21b	0.23a	0.28a	0.30a	0.25a	0.26a	0.29a	0.27a
LDPE	0.23a	0.21b	0.23a	0.28a	0.30a	0.27a	0.28a	0.30a	0.26a

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

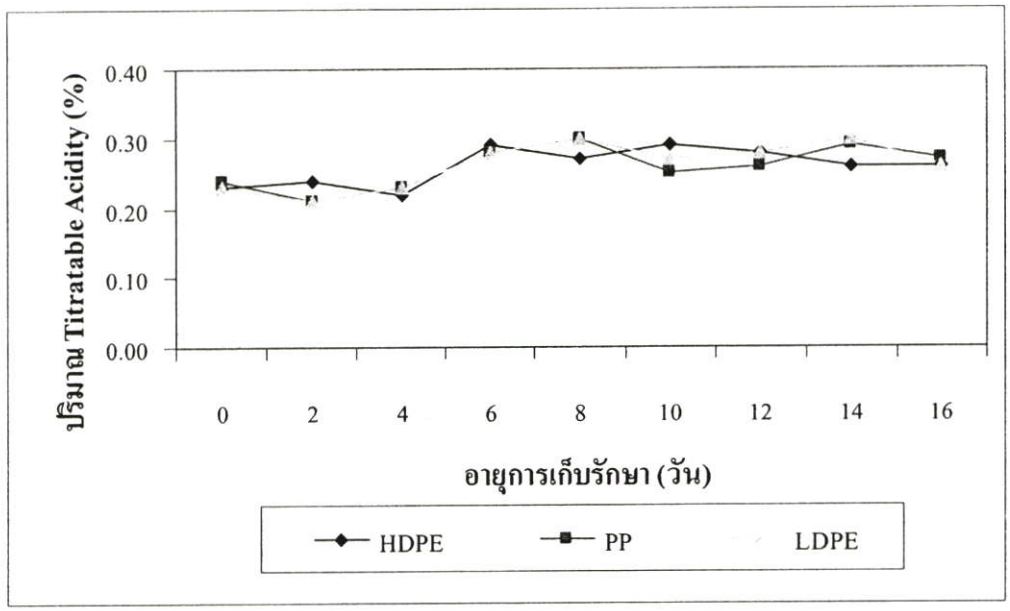
ตารางที่ 4.33 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา								
ระดับอุณหภูมิ	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	0.21a[1/]	0.22a[1/]	0.25a[1/]	0.31a[1/]	-	-	-	-	-
5 °c	0.23a	0.22c	0.20bc	0.27a	0.26a[1/]	0.26a[1/]	0.27a[1/]	0.27a[1/]	0.27a[1/]
10 °c	0.24a	0.23b	0.23b	0.28a	0.30a	0.26a	0.25a	0.28a	0.26a
15 °c	0.24a	0.22b	0.22c	0.26a	0.30a	0.29a	0.29a	0.29a	0.26a

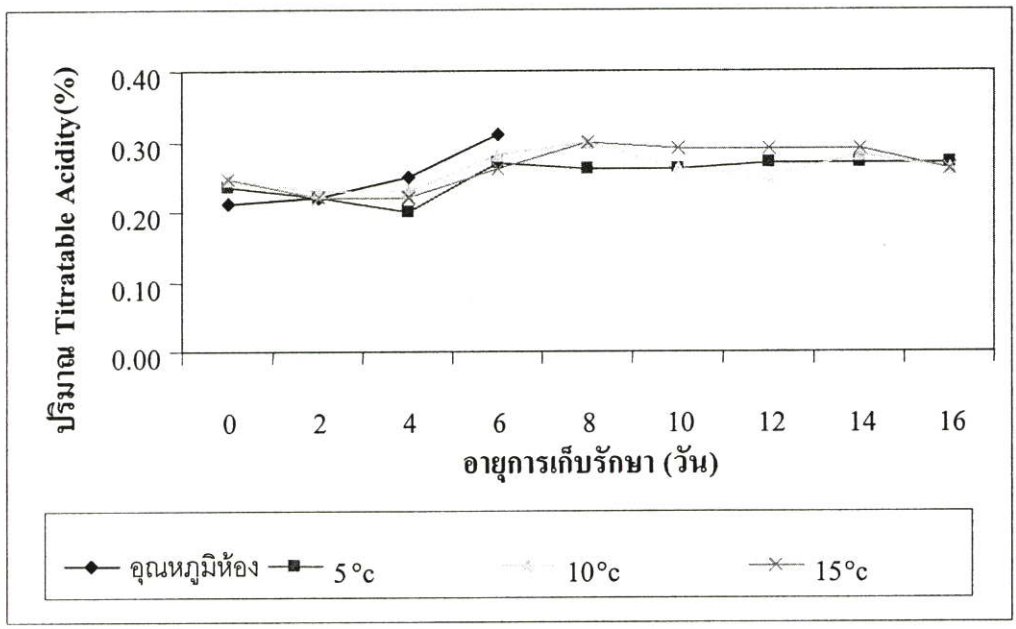
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.38 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.39 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.40 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิอุณหภูมิต่างๆ กัน

การเปลี่ยนแปลงค่าสี

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม ค่า L* และ ค่า a* มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนค่า b* มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนทำการทดลอง (0 วัน)

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 51.37 – 57.45 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -10.33 - -8.20 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 24.06 – 31.08 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ภายหลังเก็บรักษา 2 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 52.45 – 54.99 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.64 - -8.93 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 27.44 – 32.48 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

เมื่อพิจารณาเฉพาะถุงพลาสติกอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า L* มากที่สุด คือ 54.79 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า L* คือ 54.54 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 53.75 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.42)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า a* มากที่สุด คือ -9.11 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า a* คือ -9.32 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.37 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.45)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า b* มากที่สุด คือ 31.18 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า b* คือ 29.92 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 29.52 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.48)

เมื่อพิจารณาเฉพาะระดับอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า L* มากที่สุด คือ 54.85 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า L* คือ 54.60 และ 54.10 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 53.89 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.43)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า a* มากที่สุด คือ -9.04 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีค่า

a* คือ -9.26 และ -9.37 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.38 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.46)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า b* มากที่สุด คือ 31.59 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในที่ระดับอุณหภูมิห้อง และ 15 องศาเซลเซียส มีค่า b* คือ 31.11 และ 29.36 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 28.77 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.49)

ภายหลังเก็บรักษา 4 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.49 – 58.06 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.49 - -8.55 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 29.62 – 35.45 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

เมื่อพิจารณาเฉพาะถุงพลาสติกอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.83 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า L* คือ 54.93 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.25 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.42)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.89 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า a* คือ -9.20 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.29 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.45)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า b* มากที่สุด คือ 32.98 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า b* คือ 31.35 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 31.23 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.48)

เมื่อพิจารณาเฉพาะระดับอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า L* มากที่สุด คือ 56.40 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษา ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีค่า L* คือ 55.32 และ 55.15 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.48 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.43)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง และที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า a* มากที่สุด คือ -9.07 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า a* คือ -9.12 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.25 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.46)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า b* มากที่สุด คือ 32.79 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้อง และมีค่า b* คือ 32.63 และ 31.19 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 30.79 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.49)

ภายหลังเก็บรักษา 6 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.44 – 57.53 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.98 - -8.20 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 25.81 – 35.45 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

เมื่อพิจารณาเฉพาะถุงพลาสติกอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า L* มากที่สุด คือ 55.98 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า L* คือ 55.72 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 54.80 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.42)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.86 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า a* คือ -8.93 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.03 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.45)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีค่า b* มากที่สุด คือ 31.18 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีค่า b* คือ 30.49 และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 29.71 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.48)

เมื่อพิจารณาเฉพาะระดับอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า L* มากที่สุด คือ 55.90 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L* คือ 55.77 และ 55.29 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

มีค่า L* น้อยที่สุด คือ 55.04 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า L* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.43)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า a* มากที่สุด คือ -8.84 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง มีค่า a* คือ -8.87 และ -8.95 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีค่า a* น้อยที่สุด คือ -9.10 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า a* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.46)

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่า b* มากที่สุด คือ 31.74 รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในที่ระดับอุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีค่า b* คือ 31.19 และ 30.64 ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีค่า b* น้อยที่สุด คือ 29.59 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่า b* มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.49)

ภายหลังเก็บรักษา 8 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.39 – 57.92 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.03 - -8.07 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 27.82 – 31.75 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ภายหลังเก็บรักษา 10 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 55.13 – 58.25 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.55 - -8.59 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 28.64 – 32.45 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ภายหลังเก็บรักษา 12 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 52.60 – 57.76 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.53 - -8.90 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 27.15 – 33.52 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ภายหลังเก็บรักษา 14 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.05 – 57.77 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.53 - -8.23 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 28.04 – 30.20 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ภายหลังเก็บรักษา 16 วัน

ผักกาดหอม มีค่า L* เฉลี่ยตั้งแต่ 53.26– 57.29 (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.41) ค่า a* เฉลี่ยตั้งแต่ -9.34 - -8.34 (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.44) ค่า b* เฉลี่ยตั้งแต่ 28.07 – 31.71 (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.47)

ตารางที่ 4.34 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination ($EA + CO_2 : O_2$)	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	53.90a[1/]	52.78a[1/]	53.64a[1/]	56.02a[1/]	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	57.16a	54.31a	54.72a	54.01a	53.74a[1/]	55.13a[1/]	52.60c[1/]	54.33ab[1/]	55.56a[1/]
HDPE + 10 °c	54.92a	54.66a	54.88a	53.44a	57.23a	55.54a	53.11bc	54.49ab	53.26a
HDPE + 15 °c	55.87a	53.26a	56.47a	55.71a	53.39a	55.25a	55.09a-c	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	51.37a	55.75a	53.75a	56.70a	55.56a	-	-	-	-
PP + 5 °c	52.57a	54.95a	53.49a	57.53a	55.97a	57.21a	53.56bc	55.34ab	56.35a
PP + 10 °c	55.60a	52.45a	53.96a	55.75a	54.61a	57.25a	57.01ab	57.77a	-
PP + 15 °c	55.05a	54.99a	55.80a	53.96a	57.92a	58.25a	54.79a-c	55.18ab	54.65a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	55.12a	55.27a	58.06a	54.59a	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	55.70a	55.30a	57.76a	56.15a	55.89a	57.03a	57.76a	53.05b	57.29a
LDPE + 10 °c	53.37a	54.55a	54.59a	56.69a	55.67a	56.53a	54.59a-c	-	-
LDPE + 15 °c	57.45a	54.06a	56.93a	55.45a	56.61a	57.33a	56.93ab	-	-

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

ตารางที่ 4.35 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

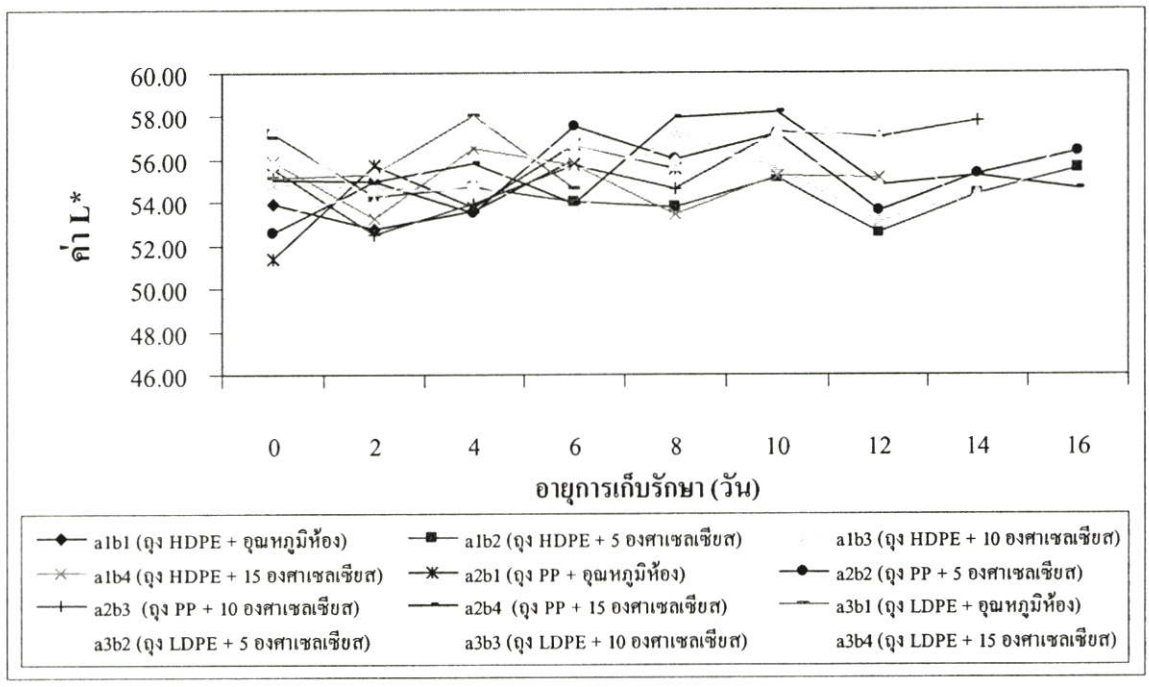
ถุงพลาสติก	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	55.46a[1]	53.75a[1/]	54.93b[1/]	54.80a[1/]	54.79a[1/]	55.31a[1/]	53.60a[1/]	54.41a[1/]	54.41a[1/]
PP	53.65a	54.54a	54.25b	55.98a	56.02a	57.57a	55.12a	56.10a	55.50a
LDPE	55.41a	54.79a	56.83a	55.72a	56.05a	56.96a	56.43a	53.05a	56.40a

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

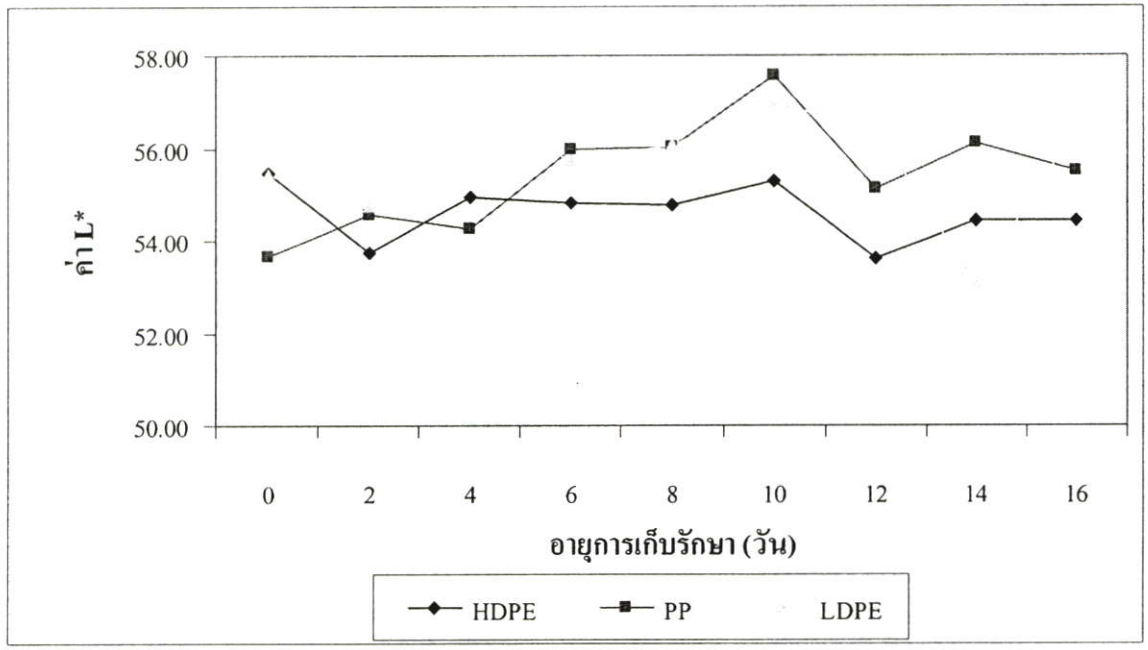
ตารางที่ 4.36 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	การเปลี่ยนแปลงค่า L* หลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	53.46a[1]	54.60a[1/]	55.15a[1/]	55.77a[1/]	55.56a[1/]	-	-	-	-
5 °c	55.14a	54.85a	55.32a	55.90a	55.20a	56.46a[1/]	54.64a[1/]	54.24a[1]	56.40a[1/]
10 °c	54.63a	53.89a	54.48a	55.29a	55.84a	56.44a	54.90a	56.13a	53.26a
15 °c	56.12a	54.10a	56.40a	55.04a	55.97a	56.94a	55.60a	55.18a	54.65a

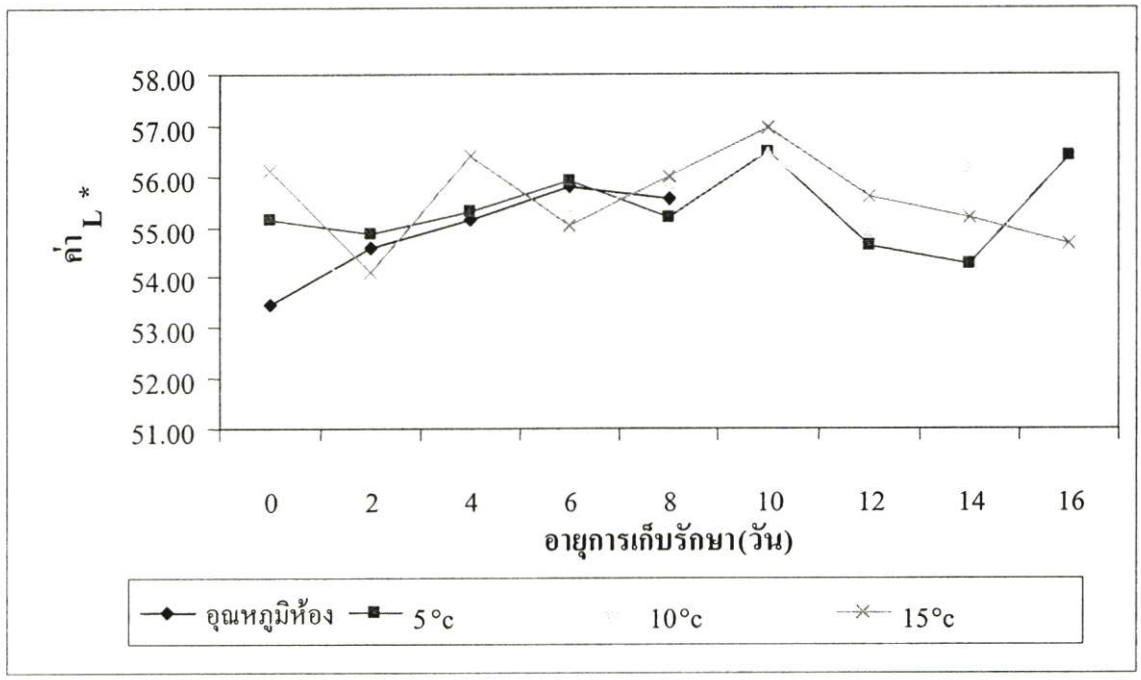
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.41 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.42 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.43 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า L* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ตารางที่ 4.37 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา								
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	-9.76a[1/]	-9.35a[1/]	-9.32a[1/]	-8.20a[1/]	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	-8.31a	-9.23a	-9.49a	-9.31ab	-8.95b[1/]	-8.99ab[1/]	-9.53bc[1/]	-9.24bc[1/]	-8.65ab[1/]
HDPE + 10 °c	-9.30a	-9.15a	-9.03a	-9.24ab	-8.88b	-9.09ab	-9.03a-c	-8.75ab	-9.34b
HDPE + 15 °c	-8.95a	-9.54a	-8.96a	-9.36ab	-8.50b	-8.59a	-9.60c	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	-10.33a	-9.27a	-9.35a	-9.98b	-8.90b	-	-	-	-
PP + 5 °c	-9.95a	-9.27a	-9.35a	-8.32a	-8.07b	-9.06ab	-8.93c	-9.08bc	-8.69ab
PP + 10 °c	-9.4a	-8.93a	-9.29a	-8.61a	-8.94a	-9.28ab	-8.98ab	-8.23a	-
PP + 15 °c	-8.20a	-8.96a	-9.19a	-8.82ab	-8.16b	-9.24ab	-9.37a-c	-8.76ab	-9.00ab
LDPE + อุณหภูมิห้อง	-9.38a	-9.49a	-8.55a	-8.66ab	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	-9.30a	-9.29a	-8.90a	-8.89ab	-8.88b	-8.82a	-8.90a	-9.53c	-8.38a
LDPE + 10 °c	-9.55a	-9.05a	-9.05a	-8.75ab	-9.03b	-9.09ab	-9.05a-c	-	-
LDPE + 15 °c	-8.47a	-9.64a	-9.06a	-9.12ab	-8.92b	-9.55b	-9.06a-c	-	-

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

ตารางที่ 4.38 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

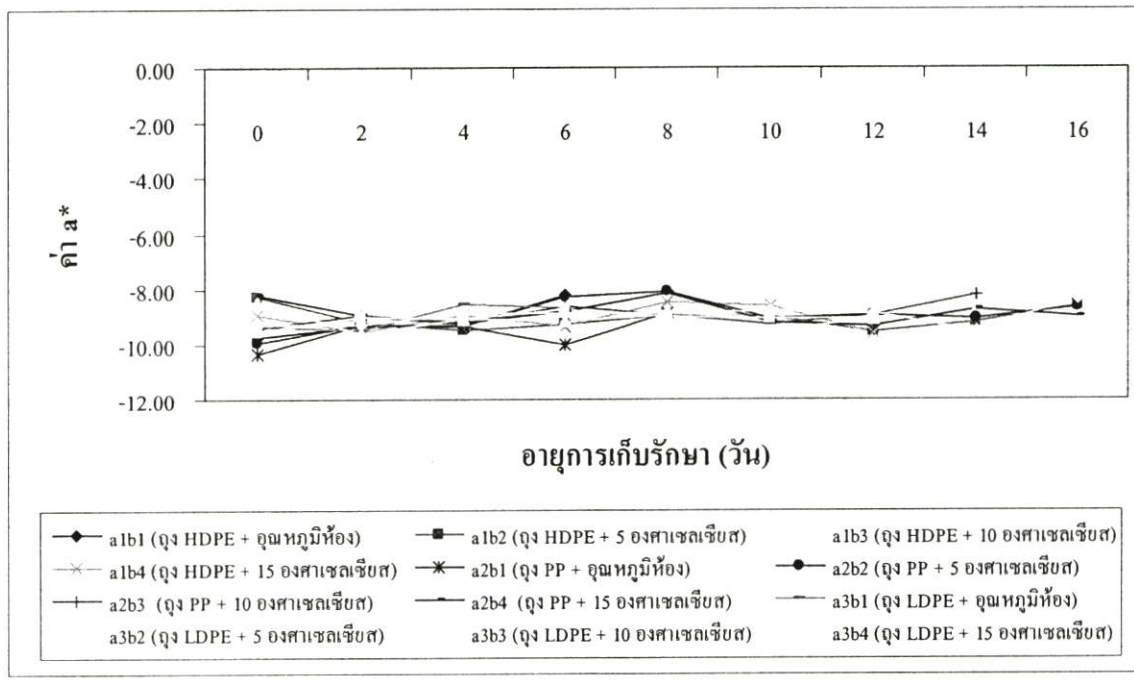
	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา								
ถุงพลาสติก	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	-9.08a[1/]	-9.32a[1/]	-9.2b[1/]	-9.03a[1/]	-8.75a[1/]	-8.89a[1/]	-9.39a[1/]	-9.00a[1/]	-9.00a[1/]
PP	-9.47a	-9.11a	-9.29b	-8.93a	-8.52a	-9.19a	-9.09a	-8.69a	-8.85a
LDPE	-9.18a	-9.37a	-8.89a	-8.86a	-8.93a	-9.15a	-9.00a	-9.53a	-8.38a

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

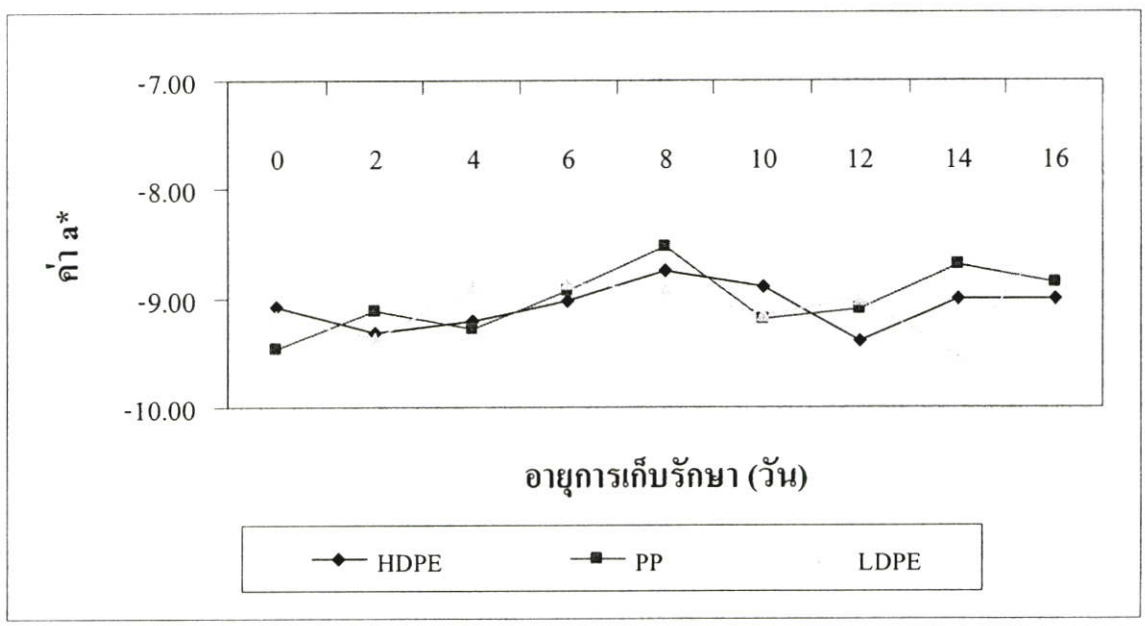
ตารางที่ 4.39 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

	การเปลี่ยนแปลงค่า a* หลังการเก็บรักษา								
ระดับอุณหภูมิ	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	-9.82a[1/]	-9.37a[1/]	-9.07a[1/]	-8.95a[1/]	-8.90a[1/]	-	-	-	-
5 °c	-9.19a	-9.26a	-9.25a	-8.84a	-8.63a	-8.96a[1/]	-9.12a[1/]	-9.28a[1/]	-8.57a[1/]
10 °c	-9.42a	-9.04a	-9.12a	-8.87a	-8.95a	-9.15a	-9.02a	-8.49a	-9.34a
15 °c	-8.54a	-9.38a	-9.07a	-9.10a	-8.53a	-9.13a	-9.34a	-8.76a	-9.00a

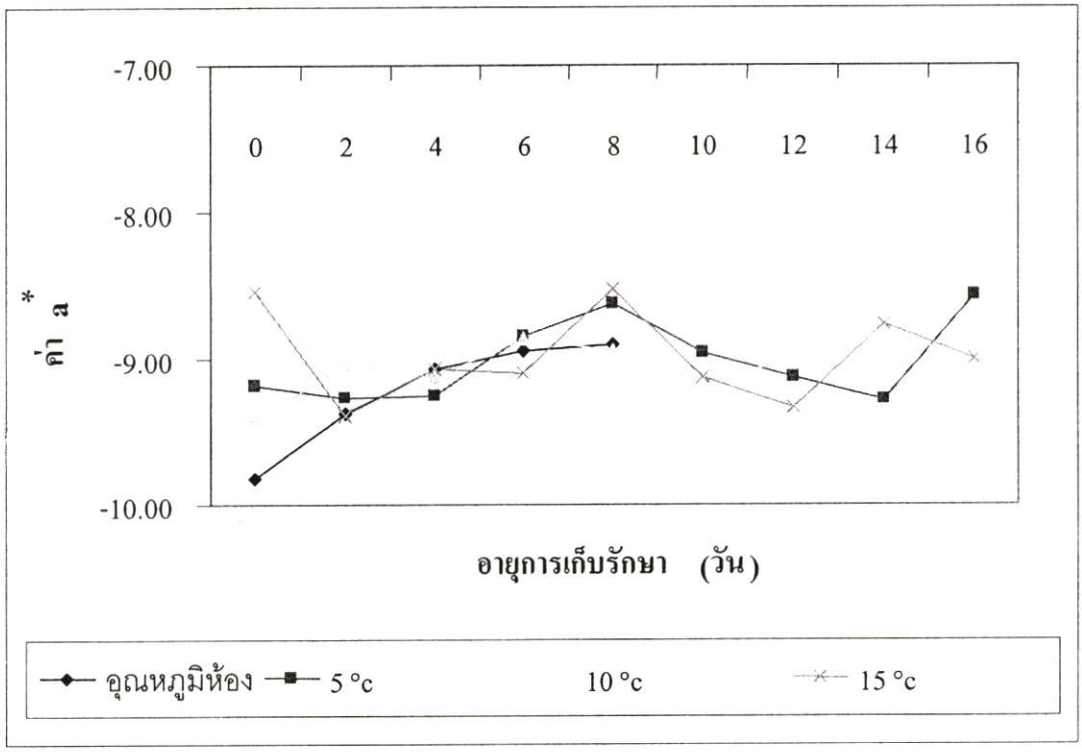
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.44 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.45 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.46 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ตารางที่ 4.40 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา								
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	29.54a 1/	30.54a 1/	30.46bc 1/	27.47a 1/	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	26.45a	29.86a	34.11ab	29.98a	28.14a 1/	28.41a 1/	27.37cd 1/	30.20a 1/ a	28.07a 1/
HDPE + 10 °c	26.54a	28.90a	30.73bc	28.58a	31.75a	29.91a	30.15bc	29.58a	31.71a
HDPE + 15 °c	28.72a	28.79a	29.62c	32.79a	31.32a	31.29a	32.72ab	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	31.08a	31.08a	30.01c	33.79a	30.12a	-	-	-	-
PP + 5 °c	28.96a	32.48a	30.26bc	32.82a	27.93a	32.06a	27.15d	30.12a	30.39a
PP + 10°c	30.93a	27.44a	29.67c	29.54a	29.36a	30.13a	32.63ab	30.14a	-
PP + 15°c	24.06a	28.70a	35.45a	25.81a	29.30a	32.45a	30.69ab	28.04a	28.28a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	28.77a	31.70a	33.11a-c	27.52a	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	30.32a	32.44a	33.52a-c	32.42a	30.18a	29.11a	33.52a	29.87a	29.63a
LDPE + 10 °c	27.31a	29.98a	31.98a-c	35.45a	30.65a	28.64a	31.98ab	-	-
LDPE + 15 °c	27.56a	30.59a	33.30a-c	33.33a	27.82a	30.96a	33.30a	-	-

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

ตารางที่ 4.41 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

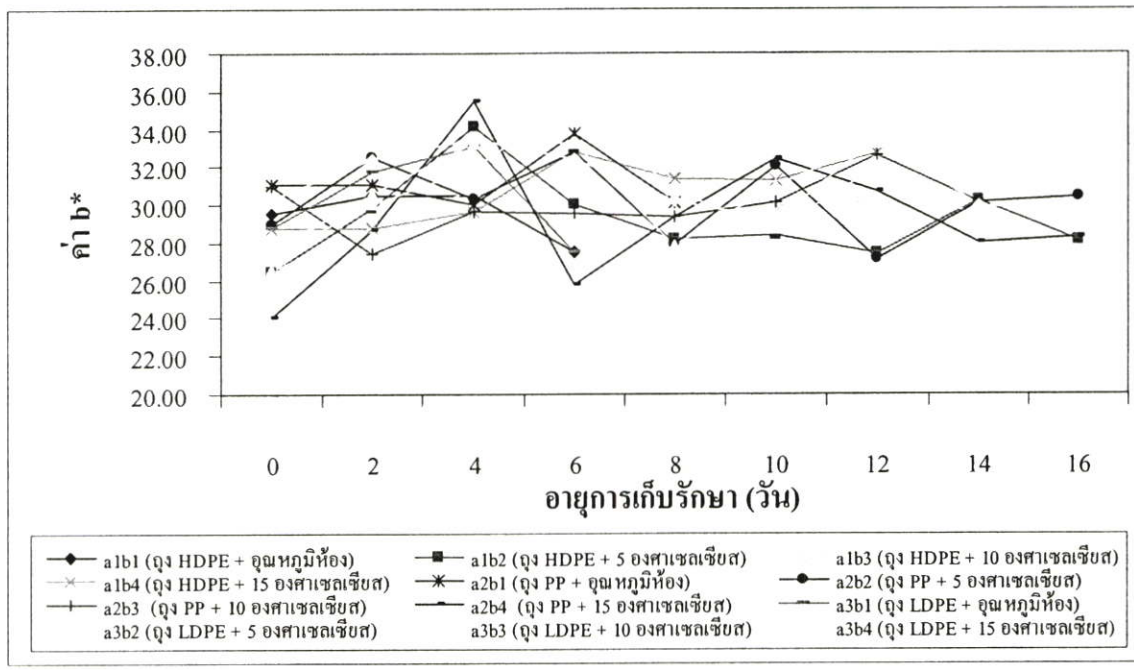
	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา								
ระดับอุณหภูมิ	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	27.81a[1/]	29.52a[1/]	31.23a[1/]	29.71a[1/]	30.41a[1/]	29.87a[1/]	30.08a[1/]	29.89a[1/]	29.89a[1/]
PP	28.76a	29.92a	31.35a	30.49a	29.18a	31.55a	30.16a	29.43a	29.34a
LDPE	28.49a	31.18a	32.98a	31.18a	29.55a	29.57a	32.93a	29.87a	29.63a

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

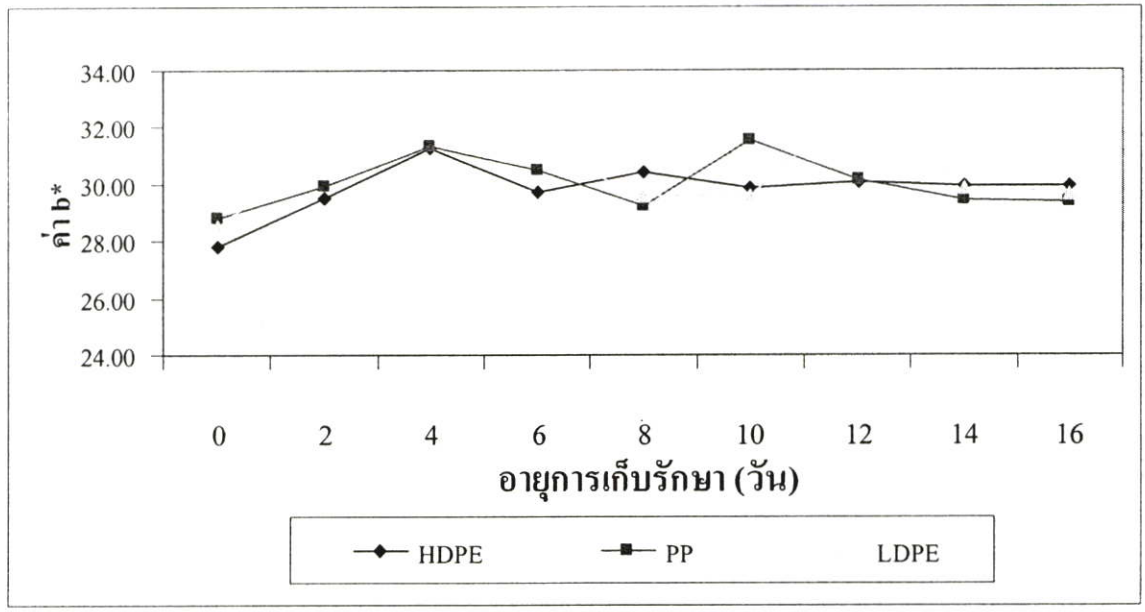
ตารางที่ 4.42 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

	การเปลี่ยนแปลงค่า b* หลังการเก็บรักษา								
ระดับอุณหภูมิ	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	29.80a[1/]	31.11ab[1/]	31.19a[1/]	29.59b[1/]	30.12a[1/]	-	-	-	-
5 °c	28.58a	31.59a	32.63a	31.74a	28.75a	29.86a[1/]	29.35a[1/]	30.06a[1/]	29.36a[1/]
10 °c	28.26a	28.77c	30.79a	31.19b	30.59a	29.56a	31.59a	29.86a	31.71a
15 °c	26.78a	29.36bc	32.79a	30.64a	29.48a	31.57a	32.24a	28.04a	28.28a

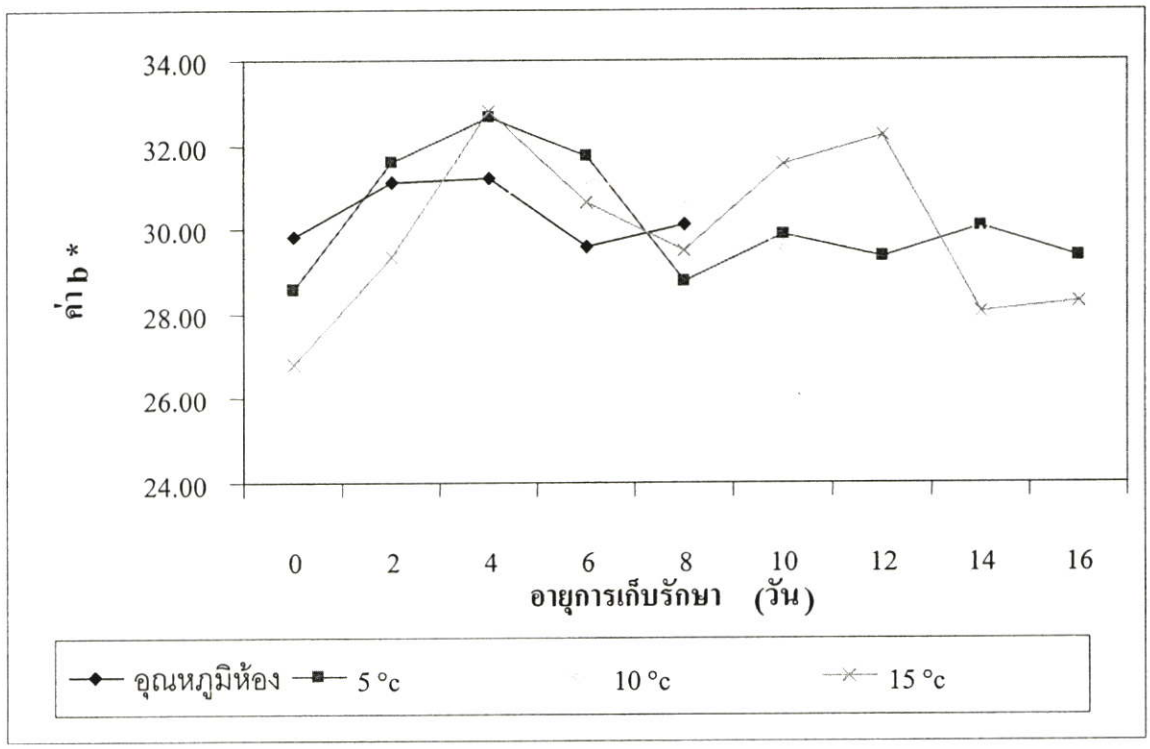
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



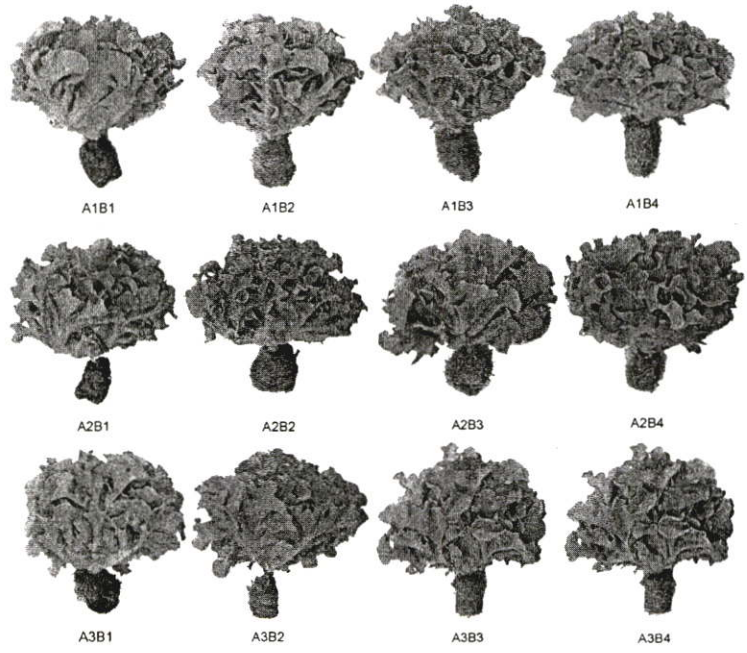
ภาพที่ 4.47 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



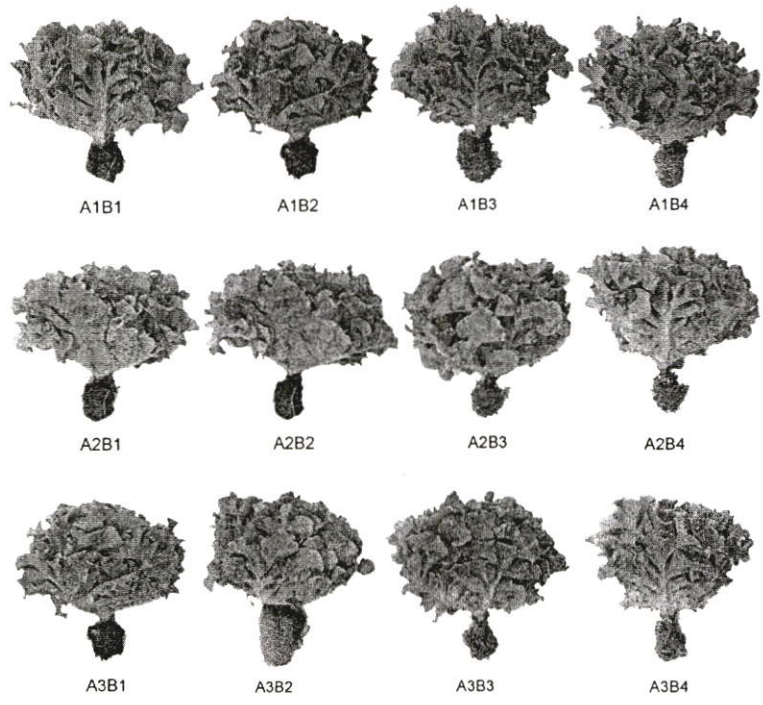
ภาพที่ 4.48 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



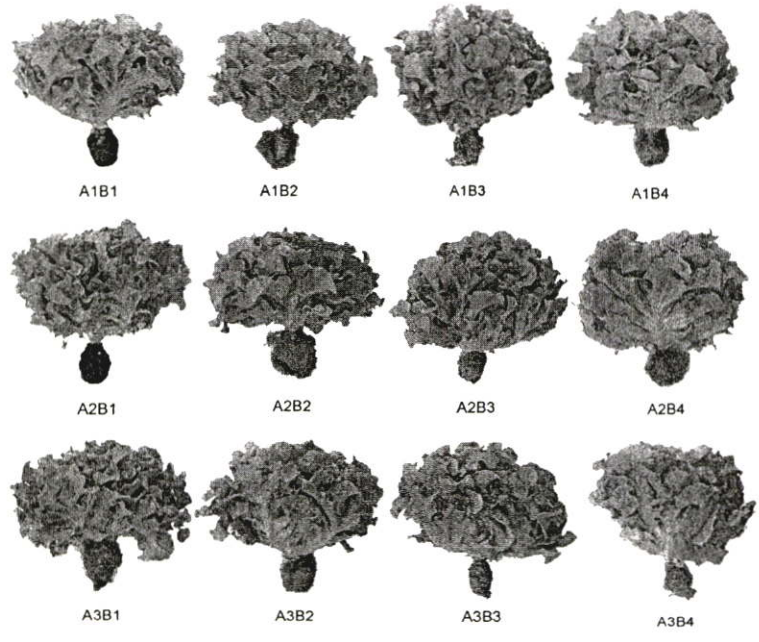
ภาพที่ 4.49 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b* ของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



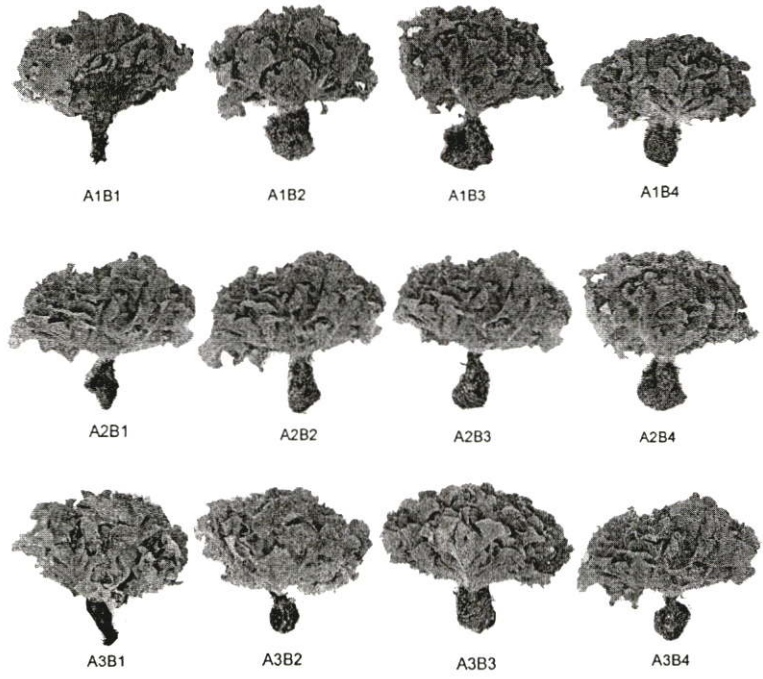
ภาพที่ 4.50 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 2 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



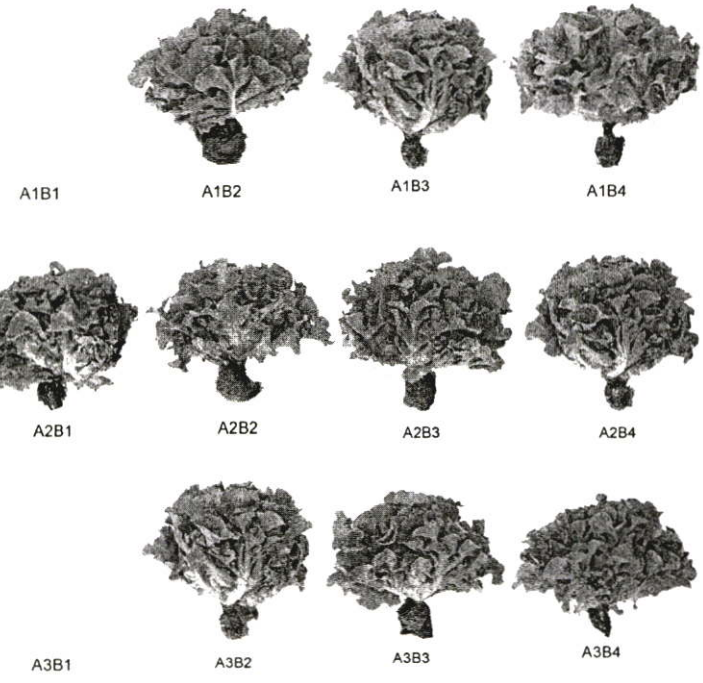
ภาพที่ 4.51 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 4 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



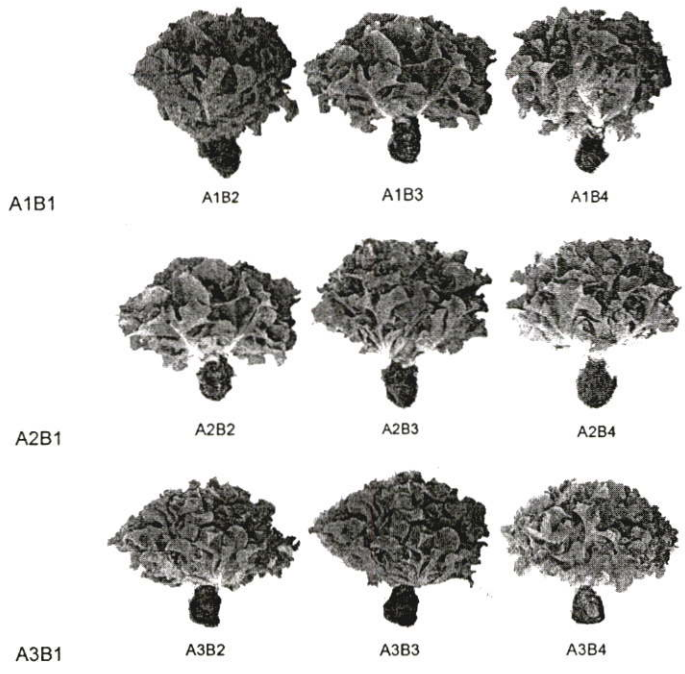
ภาพที่ 4.52 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 6 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



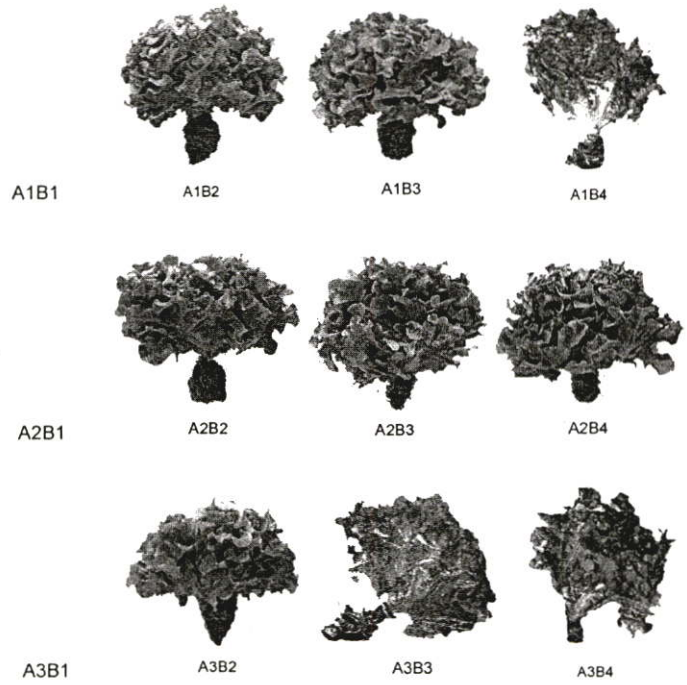
ภาพที่ 4.53 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 8 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



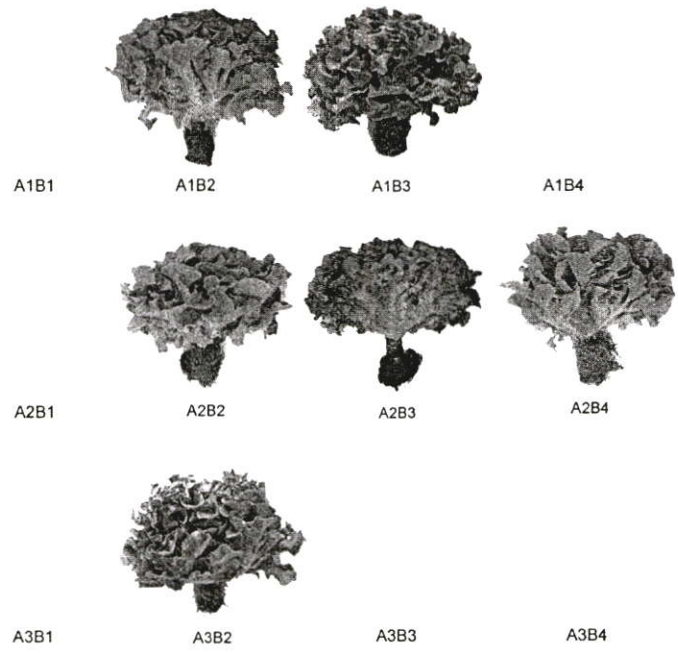
ภาพที่ 4.54 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 10 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.55 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 12 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.56 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 14 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.57 แสดงลักษณะของผักกาดหอม หลังการเก็บรักษา 16 วัน ในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดหอม คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีแนวโน้มลดลงหลังจากเก็บรักษา 4-8 วัน ซึ่งมีรายละเอียดคือ

ก่อนการทดลอง (0 วัน)

ผักกาดหอม มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

พบว่า ผักกาดหอม ทุกการทดลองมีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิ

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

พบว่า ผักกาดหอม ทุกการทดลองมีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิ

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 5.00 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสเท่ากัน คือ 3.83 คะแนน และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 3.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 5.00 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.71 คะแนน และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.37 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.44, ภาพที่ 4.59)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 5.00 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.61 คะแนน และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 4.17 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.45, ภาพที่ 4.60)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 5.00 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ

4.83 4.67 4.50 4.33 4.17 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 3.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 4.83 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.67 4.33 4.33 4.33 4.17 4.00 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 3.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 4.67 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 4.50 4.50 4.33 4.33 4.33 4.17 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 3.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดเท่ากัน คือ 4.00 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ

ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ 3.83 3.83 และ 3.67 คะแนน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด คือ 3.50 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ 3.83 คะแนน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสเท่ากัน คือ 3.67 คะแนน และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 3.33 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.58)

ตารางที่ 4.43 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังการเก็บรักษา								
(EA + CO_2 : O_2)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE + อุณหภูมิห้อง	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	3.83b[1/]	-	-	-	-	-
HDPE + 5 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a[1/]	4.33ab[1/]	4.67a[1/]	4.00a[1/]	3.83a[1/]
HDPE + 10 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.00bc	4.33ab	3.83a	3.33a
HDPE + 15 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.33b-d	3.33c	4.17ab	-	-
PP + อุณหภูมิห้อง	5.00a	5.00a	5.00a	3.67b	3.67e	-	-	-	-
PP + 5 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	4.33ab	4.00a	3.67a
PP + 10 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.83ab	4.33ab	4.33ab	3.67a	-
PP + 15 °c	5.00a	5.00a	5.00a	3.83b	4.00de	4.00bc	4.50a	3.50a	3.33a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	-	-	-	-	-
LDPE + 5 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.67a-c	4.67ab	4.50a	3.83a	3.67a
LDPE + 10 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.50a-d	4.33ab	4.00ab	-	-
LDPE + 15 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.17c-e	4.17ab	3.67b	-	-

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

ตารางที่ 4.44 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

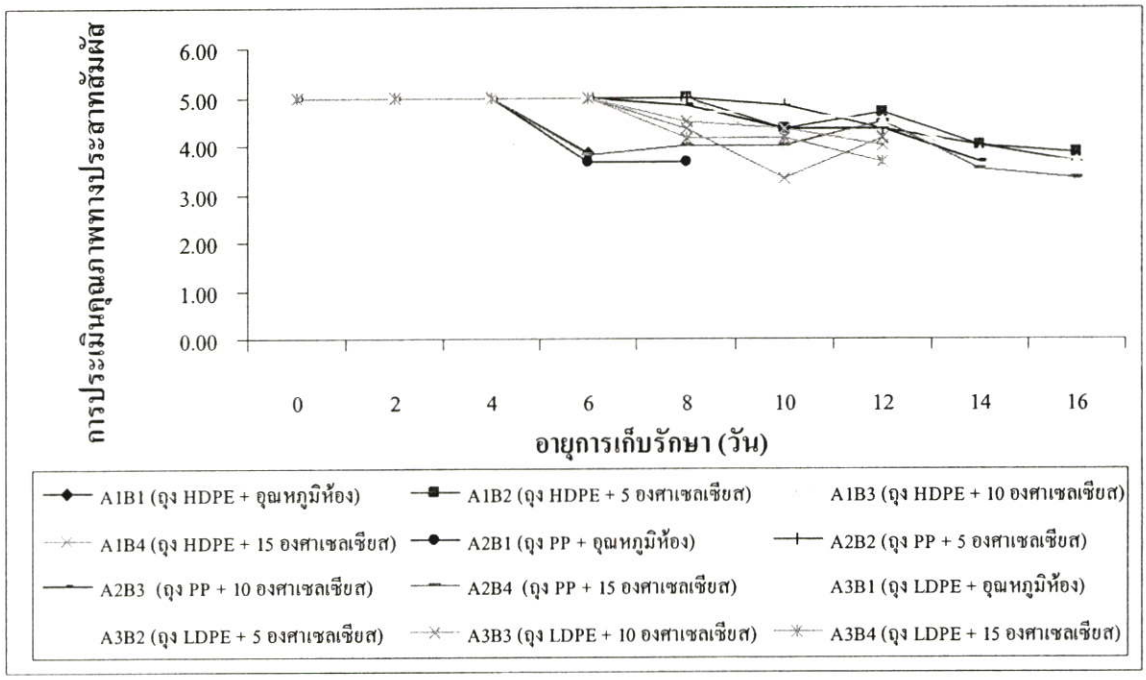
	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังการเก็บรักษา								
ถุงพลาสติก	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
HDPE	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.71b[1/]	4.78a[1/]	3.84a[1/]	4.39a[1/]	3.92a[1/]	3.58a[1/]
PP	5.00a	5.00a	5.00a	4.37c	7.38a	4.39a	4.39a	3.72a	3.50a
LDPE	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.77a	4.39a	4.06a	3.83a	3.67a

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

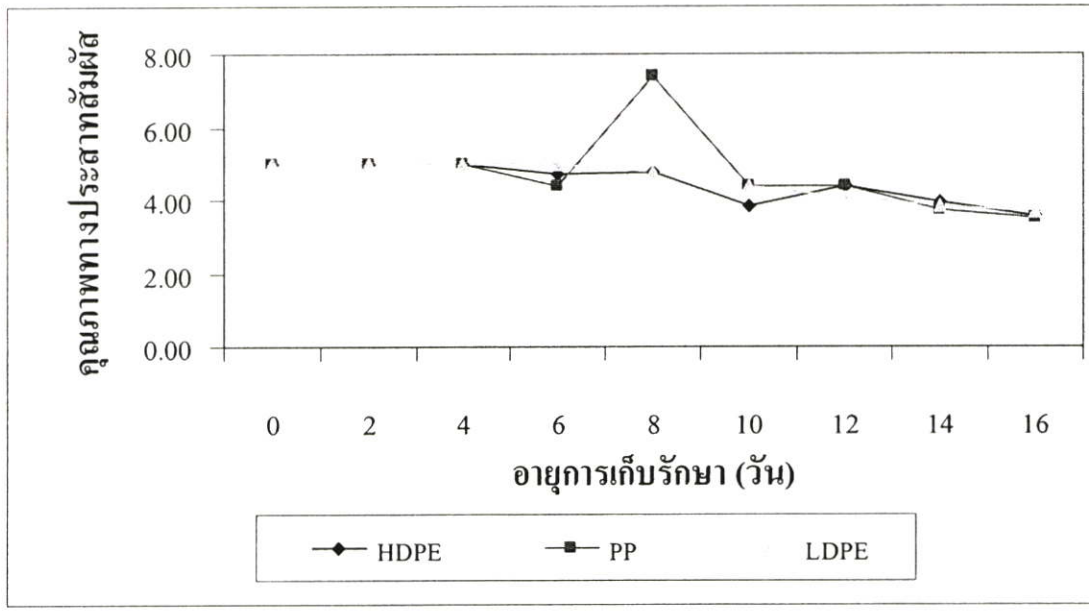
ตารางที่ 4.45 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสหลังการเก็บรักษา								
ระดับอุณหภูมิ	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน
อุณหภูมิห้อง	5.00a[1/]	5.00a[1/]	5.00a[1/]	4.17c[1/]	3.67a[1/]	-	-	-	-
5 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.89a	4.61a[1/]	4.50a[1/]	3.94a[1/]	3.72a[1/]
10 °c	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.78a	4.22a	4.22a	3.75a	3.33a
15 °c	5.00a	5.00a	5.00a	4.61b	4.17a	3.83a	4.11a	3.50a	3.33a

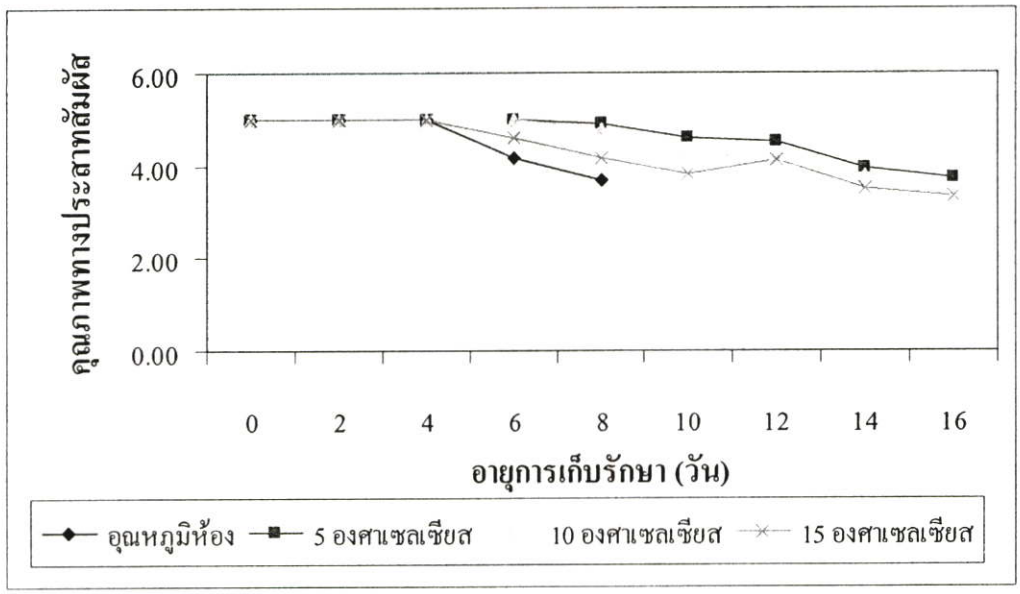
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.58 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.59 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE



ภาพที่ 4.60 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

อายุการเก็บรักษา

พบว่าผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษามากที่สุดเท่ากัน คือ 16 วัน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษา คือ 14 12 12 12 และ 8 วัน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่อุณหภูมิห้อง และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดเท่ากัน คือ 6 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.46, ภาพที่ 4.61)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีอายุการเก็บรักษามากที่สุด คือ 13.50 วัน รองลงมาได้แก่ ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE มีอายุการเก็บรักษา คือ 12.50 วัน และผักกาดหอม ที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 11.50 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.47, ภาพที่ 4.62)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระดับอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่า ผักกาดหอมที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษามากที่สุด คือ 16.00 วัน รองลงมาได้แก่

ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา คือ 14.00 และ 13.33 วัน ตามลำดับ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 6.67 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.48, ภาพที่ 4.63)

ตารางที่ 4.46 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

Treatment Combination (EA + CO_2 : O_2)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
HDPE + อุณหภูมิห้อง	6.00a [1/]
HDPE + 5 °c	16.00a
HDPE + 10 °c	16.00a
HDPE + 15 °c	12.00a
PP + อุณหภูมิห้อง	8.00a
PP + 5 °c	16.00a
PP + 10°c	14.00a
PP + 15°c	16.00a
LDPE + อุณหภูมิห้อง	6.00a
LDPE + 5°c	16.00a
LDPE + 10°c	12.00a
LDPE + 15°c	12.00a

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

ตารางที่ 4.47 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE

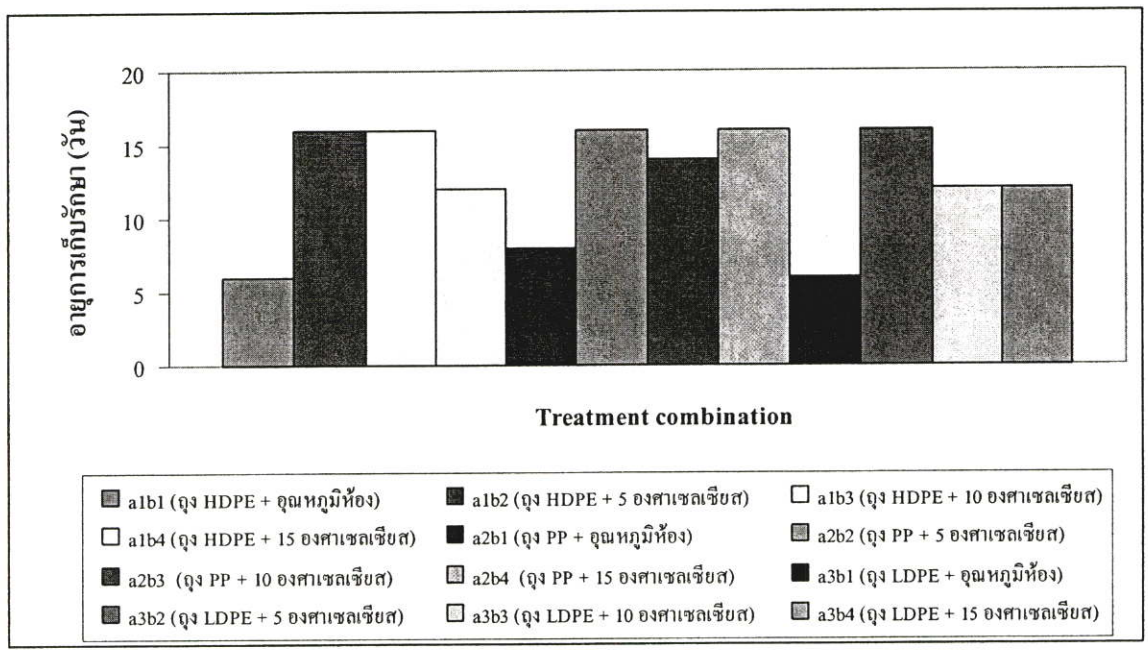
ถุงพลาสติก	อายุการเก็บรักษา (วัน)
HDPE	12.50a [1/]
PP	13.50a
LDPE	11.50a

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

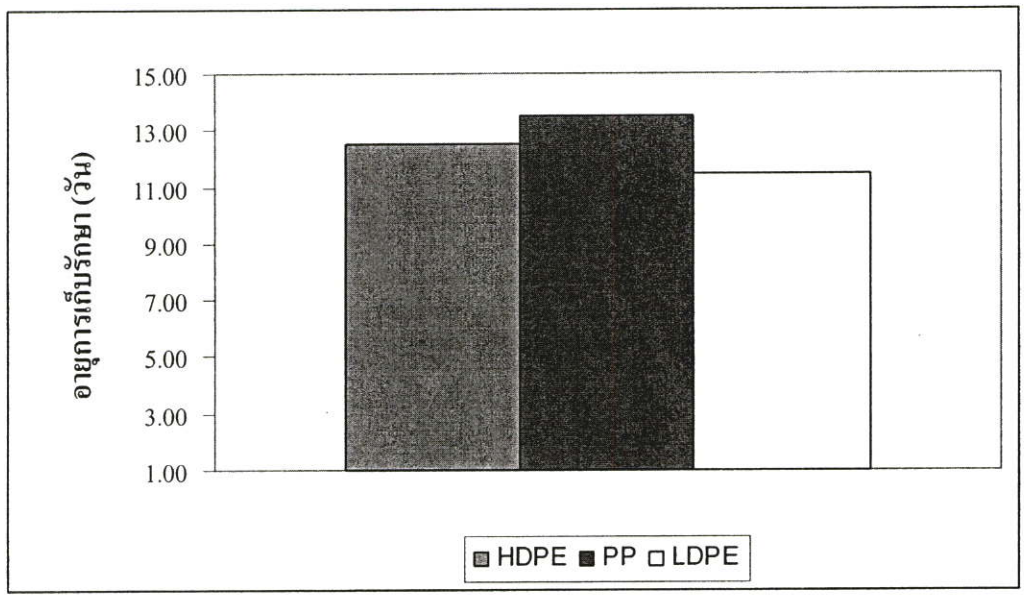
ตารางที่ 4.48 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	อายุการเก็บรักษา (วัน)
อุณหภูมิห้อง	6.67a [1/]
5 °c	16.00a
10 °c	14.00a
15°c	13.33a

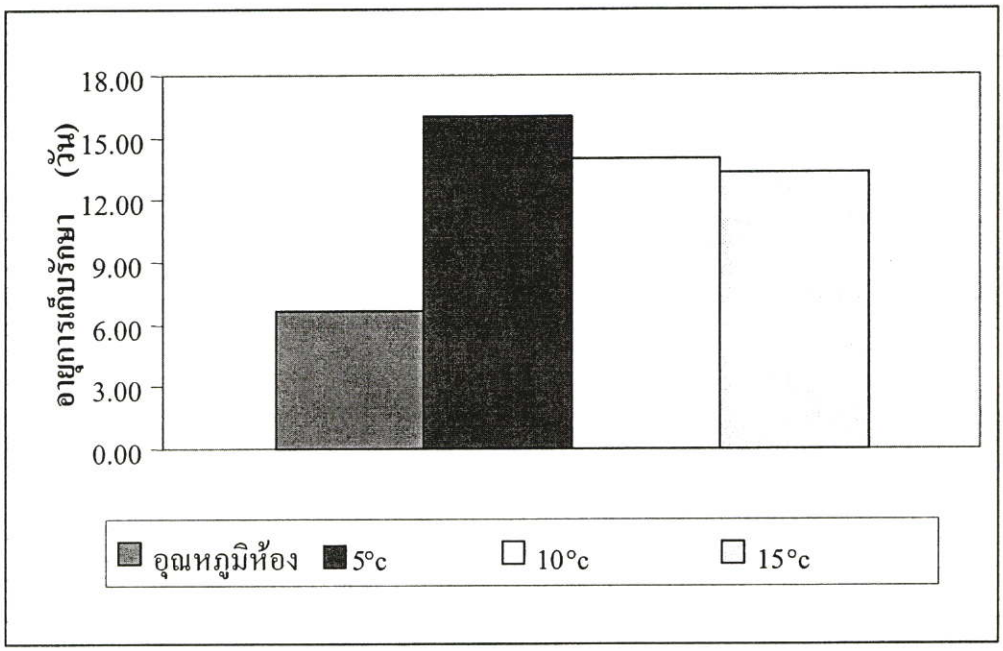
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4.61 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 4.62 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE PP และ LDPE กัน



ภาพที่ 4.63 แสดงอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

บทที่ 5
การวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และอัตราส่วนของ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม พบว่า ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนและปริมาณ CO_2: O_2 มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผักกาดหอม เนื่องจากการใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม ($KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็น แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_4) และเอทธิลีนไกลคอล ($C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับ เอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผลช่วยลดปริมาณเอทธิลีนจึงชะลอการสุกได้ (สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537) และจริงแท้ ศิริพานิช. (2544) กล่าวว่า การลดอุณหภูมิของผลผลิตลงภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย กล้าหาญ. (2543) ที่กล่าวว่าการลดลงของคลอโรฟิลล์ของผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ จะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณ CO_2 เป็นปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการลดลงของคลอโรฟิลล์ ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาด้วย

การศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม จากการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีการเน่าเสียมากที่สุด เนื่องจากถุงพลาสติก LDPE มีการเปลี่ยนแปลงของสีใบอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากมีปริมาณ CO_2 สะสมอยู่ในถุงมากจนทำให้เกิดลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นเนื่องจาก CO_2 ไปยับยั้งกิจกรรมของ succinic dehydrogenase ทำให้เกิดการสะสมของกรด succinic ซึ่งเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช (Hulme.1956) การเก็บรักษาผลผลิตโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศกับพืชชั้นสูงพบว่า เมื่อมี CO_2 กับ O_2 อยู่รวมกันพบว่าเซลล์พืชจะมี acetaldehyde เกิดขึ้นและถ้าในเซลล์พืชนั้นมี acetaldehyde เกิดขึ้นในปริมาณมากจะทำให้เซลล์หรือเนื้อเยื่อมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลได้ (สมชาย กล้าหาญ. 2543) และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีการเน่าเสียของผักกาดหอม เร็วที่สุด เนื่องมาจากอุณหภูมิสูงทำให้ผลผลิตมีอัตราการหายใจสูง การลดอุณหภูมิลงจนเหมาะสมจะลดอัตราการหายใจ การสร้างเอทธิลีน การคายน้ำและการแพร่กระจายของเชื้อโรค (สายชล เกตุษา. 2528)

ในการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นทีละน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากในสภาพการเก็บรักษาภายในถุงบรรจุปิดสนิทนั้น มีความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงอยู่ต่ำทำให้พืชเกิดการคายน้ำขึ้น (ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535) ปริมาณ TSS ลดลง เนื่องจากการหายใจของผักหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการนำน้ำตาล ที่อยู่ภายในเซลล์และน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544) มาใช้ในกระบวนการหายใจซึ่งพลังงานและปริมาณ CO_2 ออกมาจากกระบวนการหายใจ และกระบวนการหายใจที่เกิดขึ้นไปมีผล

ต่อปริมาณน้ำตาลในผักลดลง การเปลี่ยนแปลงของสีใบ มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จริงแท้ ศิริพานิช. (2544) กล่าวว่า การลดอุณหภูมิของผลผลิตลงภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ CO_2 ต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ซึ่งสอดคล้องกับ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

การศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 – 15 องศาเซลเซียส

1. ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 8 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.52 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์

2. สารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS ลดลง และปริมาณ TA เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

3. สารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ค่าสีของใบผักกาดหอม มีการเปลี่ยนแปลงคือ ค่า L* และ ค่า a* มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนค่า b* มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

4. ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 2 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 และ 5:10 PSI และสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณ CO_2 : O_2 0:0 5:5 5:10 และ 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดเท่ากัน คือ 12 วัน และคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับได้

การทดลองที่ 2

ศึกษาผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดหอม

1. ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.33 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 เปอร์เซ็นต์

2. สารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 มีผลต่ออายุการเก็บรักษา

3. สารดูดซับเอทธิลีน และปริมาณ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ค่าสีของใบผักกาดหอม มีการเปลี่ยนแปลงคือ (ค่า L* และ ค่า a*) มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนค่า b* มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

4. ผักกาดหอม ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก HDPE ที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และถุงพลาสติก LDPE ที่ระดับ

อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษามากที่สุดเท่ากัน คือ 16 วัน และคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับได้

บรรณานุกรม

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** กรุงเทพฯ : ลินคอร์นโปรโมชั่น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จันทนา โชคพาชื่น. 2543. **อิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 ต่อพัฒนาการสุกและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่.** ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จิรา ณ หนองคาย. 2533. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้และดอกไม้.** กรุงเทพฯ : แมสพับลิสชิ่ง.

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นิพนธ์ ไชยมงคล. 2550. **สลัด/ผักกาดหอม.** (online) Available http://www.agri-prod.mju.ac.th/vegetable/file_link//let.pdf.

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. **การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด.** กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและ สหกรณ์ภาคเหนือ.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. **บรรจุภัณฑ์อาหาร.**กรุงเทพฯ.โรงพิมพ์ยี่เฮง

พรรณิภา ยั่วยล. 2543 "อิทธิพลของอายุและปริมาณ CO_2 ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว." ปัญหาพิเศษ ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริรัตน์ อุดมผลชัยเจริญ. "ผลของ CO_2 และ O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลี." ปัญหาพิเศษปริญาตรี สาขาวิชา พืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมชาย ภู่ชัย. 2526. "อิทธิพลของอุณหภูมิและภาชนะที่ใช้ในการเก็บรักษาผักคะน้า." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

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

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. **การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรวรรณ เปลื้องทุกข์. 2547. "การยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีสีม่วงหั่น โดยการใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรษา แกล้วเกษตรกรณ์. 2536. "ผลของฟิล์มพลาสติกพีวีซี ขนาดของภาชนะบรรจุและการลดอุณหภูมิ โดยใช้น้ำเย็นที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่ง." ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Berg, L. van den. and Lentz, C.P. 1973. "High Humidity Storage of Carrots, Parsnips, Rutabagas, and Cabbage." **J. Amer. Soc. Horticultural Science Journal** . 98(2) : 129-132

British Nutrition Foundation. 2001. **Hedonic Scale.** [Online]. Available http://www.nutrition.org.uk/upload/ Hedonic%20Scale.pdf

Frederick, B.A., Morgan, P.W. and Saltveit,Jr, M.E. 1992. **Ethylene in Plant Biology.** San Diego, Calif. : Academic Press, Inc.

Glahan, S. and Puchangthong, S. 2000. "Influence of CO_2 : O_2 Proportion on Quality and Storage Life of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)." 52 p. **Abstracts. The International Conference Tropical Agriculture For Better Health And Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University.

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 **Abstracts. The International Conference Tropical Agriculture Technology For Better Health And Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University,Kamphaeng Saen Campus.

Hardenburg, R.E. 1986 "Moisture losses of vegetables packaged in transparent films and their effect on shelf-life." **Hort Sci J.** 53 : 426-430.

Hulme, A.C. 1956. "CO_2 Injury and The Presence of Succinic Acid in Apple." **Nature**. 178 : 218-219.

Kader, A.A. 1985. Standardization and Inspection of Fresh Fruit and Vegetable." 191-200. In Kader, A.A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops.** New York : Division of Agriculture and Natural Resources.

Lee, B.H. 1996. **Fundamentals of Food Biotechnology.** New York : VCH.

Mathooko, F.M. , Kubo. , A. Innoba and R. Nakamura. 1995. Characterization of the Regulation of C_2H_4 Biosynthesis in TomatoFruit by CO_2 and Diazocyclopentadiene. **Postharvest Bio Tech.** 5 : 221-233.

Tindall,H.D. 1983. **Commercial Vegetable Growing**. London : Oxford University Press.

ประวัติผู้เขียน

นายชานนท์ สุทธิเวทย์ เกิดเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2524 ที่จังหวัดสิงห์บุรี สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนอนุบาลจังหวัดสุพรรณบุรี มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า กรุงเทพมหานคร มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี อนุปริญญา (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา จังหวัดอยุธยา ปีการศึกษา 2542 ปริญญาตรี (เกษตรศาสตร์) จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2544