ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของภาชนะบรรจุและก๊าช CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

Influence of Packaging Material and CO_2 : O_2 on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

โดย
นางสาววัชริ จันทร์พูน

ได้รับการพิจารณาจาก

.....
(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)
อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่ ๒๕ **เดือน** ตุลาคม **พ.ศ.** ๒๕๔๘
ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)
รักษาการหัวหน้าภาควิชาพืชสวน
วันที่ ๒๕ **เดือน** พฤศจิกายน **พ.ศ.** ๒๕๔๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของภาชนะบรรจุและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

Influence of Packaging Material and CO_2 : O_2 on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

โดย

นางสาววัชรี จันทร์พูน

T108933

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

ปพ.
ว387ผ
2547

เลขหมู่.....TD84933
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....-2 ส.ค. 2553

b.1222778X
i.....

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของภาชนะบรรจุและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
โดย : นางสาววัชรี จันทร์พูน
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของภาชนะบรรจุและสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3X4 factorial in completely randomized design เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14°C ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ภาชนะบรรจุ polyethylene (PE) , polypropylene (PP) และ low density polyethylene (LDPE) และสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ต่อออกซิเจน (O_2) 0:0 , 5:0 , 5:5 และ 5:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) ผลปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสด มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 1.95 – 2.62 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ค่อย ๆลดลดตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.1 – 4.2 brix และ 0.005 – 0.008 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุง polypropyleno ร่วมกับ คาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน 5:0 และ 10:5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) มีคุณภาพดีและมีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influence of Packing Materials and CO_2 : O_2 on Quality and Storage Life Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

By : Miss Watcharee Janpoon

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of packing materials and CO_2 : O_2 on quality and storage life fresh cut white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.). The statistical model was 3×5 factorial in completely randomized design , comprised of two factors as packing material were polyethylene (PE) , polypropylene (PP) and low density polyethylene (LDPE) and carbondioxide (CO_2) : oxygen (O_2) 0:0 , 5:0 , 5:5 and 10:5 pound per square inch (PSI). The result showed that fresh weight lost of fresh cut white cabbage increased according to storage time increased at the range of 1.95 – 2.62 percent. TSS content and percent of TA of all treatment slightly decreased according to storage time increased with the range of 4.1 – 4.3 brix and 0.005 – 0.008 precent respectively. Fresh cut white cabbage stored in PE bag + carbondioxide : oxygen 5:0 and 10:5 showed the best performance and longest storage life of 20 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง การศึกษาผลของภาชนะบรรจุและสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ จนกระทั่งสามารถสำเร็จและลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านเ ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิชาการต่าง ๆ ให้แก่ข้าพเจ้าอย่างเต็มความสามารถ

ขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้เข้ามาศึกษาจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษา จนกระทั่งข้าพเจ้าสามารถบรรลุในสิ่งที่มุ่งหวังไว้

ขอขอบพระคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และคอยช่วยเหลือข้าพเจ้าเป็นอย่างดีตลอดมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้เลย หากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามคอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง

วัชรี จันทร์พูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญตาราง(ต่อ)	VI
สารบัญภาพ	VII
สารบัญภาพผนวก	VIII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	21
ผลการทดลอง	25
สรุปผลการทดลอง	83
วิจารณ์ผลการทดลอง	85
เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้าที่
1	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	33
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่างกัน	34
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)	34
4	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	43
5	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่าง ๆ กัน	44
6	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)	44
7	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	54
8	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่าง ๆ กัน	55
9	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)	55
10	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีใบของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	59
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีก้านของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	62
12	แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	70
13	แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่าง ๆ กัน	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้าที่
14	แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)	71
15	แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	75
16	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	80
17	แสดงอายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ LDPE ที่เก็บรักษาใน CO2 : O2 ที่ปริมาณ 0:0, 5:0, 5:5 และ 10:5 PSI ที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	35
2.	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	45
3.	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	56
4.	แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	72
5.	แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	76
6.	แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนการเก็บรักษา	90
2	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 2 วัน	90
3	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 4 วัน	91
4	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน	91
5	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 8 วัน	92
6	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 10 วัน	92
7	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน	93
8	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 14 วัน	93
9	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 16 วัน	94
10	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน	94
11	แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 20 วัน	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กะหล่ำปลีเป็นพืชผักที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ ของประเทศไทยชนิดหนึ่ง ที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศทั้งในรูปผักสดและผักแปรรูป เช่น กะหล่ำปลีดอง กะหล่ำปลีเป็นพืชผักที่ให้วิตามินซีสูงมาก และยังมีวิตามินเอสูงอีกด้วย และนอกจากพวกวิตามินดังกล่าว กะหล่ำปลียังมีธาตุอาหารที่สำคัญอีกหลายอย่าง เช่น โปรตีน แคลเซียม โปแตสเซียม และ ฟอสฟอรัส กะหล่ำปลีเป็นพืชผักที่มีรสชาติดี หวานกรอบ นุ่ม ไม่มีเส้นใย และไม่เผ็ดหรือมีกลิ่นฉุนจัด (รสเผ็ดและกลิ่นฉุนนี้เกิดจากสารประกอบ Glucoside ชนิดที่เรียกว่า Sinigrin ($C_{10}H_{16}KNO_9C_2$) ซึ่งมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่) จึงเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เช่น การนำมาบริโภคแบบสด (เช่น การนำมาทำสลัด รับประทานแกล้มกับน้ำพริกหรืออาหารรับประทานเล่นต่างๆ ฯลฯ) การนำมาประกอบอาหาร (เช่น แกงจืด แกงส้ม อาหารประเภทยำต่างๆ ฯลฯ)

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวนทั้งผักผลไม้และไม้ดอกในปัจจุบันมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นแนวทางที่ดีในการช่วยลดความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวและช่วยรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวไว้ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อมาก และการเก็บรักษาที่เหมาะสมก็เป็นรักษาคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวได้เช่นกัน

เนื่องจากกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีอายุสั้นและเสื่อมคุณภาพเร็วภายในช่วงระยะเวลาเพียง 1 – 2 วัน ก็จะเหี่ยวแห้งไม่เหมาะสมในการนำมารับประทาน

ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาหาวิธีการที่อาจช่วยยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด ซึ่งร่วมกับอุณหภูมิที่เหมาะสม อาจเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด ตลอดจนการบรรจุในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม และเป็นวิธีการที่สามารถช่วยรักษาคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลก๊าซ CO_2:O_2 ในภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
3. เพื่อศึกษาถึงวิธีการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะไกลและการเก็บรักษาก่อนจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

กะหล่ำปลี (cabbage) เป็นผักที่อยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brasssica oleracea* var. *capitata* Linn เป็นผักที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มาตั้งแต่สมัยเริ่มแรกมาจนถึงปัจจุบัน

Gorer (1987) กล่าวว่า กะหล่ำปลีเป็นพืชที่พัฒนามาจากพืชป่าในพวก *Brasssica oleracea* ซึ่งสอดคล้องกับ Yamaguchi (1983) ซึ่งเชื่อว่าแหล่งกำเนิดของกะหล่ำปลีอยู่แถบชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และในทวีปยุโรปแถบชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติก เพราะว่าพบพืชป่าพวก *Brasssica oleracea* var. *sylvestris* เกิดการผสมข้ามและการคัดเลือกตามธรรมชาติ ทำให้วิวัฒนาการมาเป็นคะน้าฝรั่ง (Kale) และกะหล่ำปลีดังในปัจจุบัน

พืชป่าที่เป็นต้นกำเนิดของกะหล่ำปลี มีลักษณะเป็นพุ่มเป็นพืชหลายฤดู (Perennial) ใบค่อนข้างมีรสขม และต่อมาค่อย ๆ พัฒนามาเป็นพืชที่สามารถใช้เป็นอาหารได้ พืชป่าที่ Gorer อ้างถึงคือ passley colewort และต่อมาได้พัฒนาเป็น garden colewort ซึ่งใช้รับประทานได้

ส่วน Yoshiaki (1986) รายงานเพียงว่ากะหล่ำปลีพัฒนาการจากพืชป่า *Brasssica oleracea* แต่ไม่กล่าวถึง passley colewort, garden colewort และ *Brasssica oleracea* var. *sylvestris* ที่ Yamaguchi อ้างถึง อย่างไรก็ดีทั้งสามท่านมีความเห็นตรงกันว่าการพัฒนาของกะหล่ำปลีจากสมัยโบราณมาจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนามาจากคะน้าฝรั่ง หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่ากะหล่ำปลีพัฒนามาจากคะน้าฝรั่ง (Gorer, 1987: Yamaguchi, 1983 และ Yoshiaki, 1986)

จากแหล่งกำเนิดดั้งเดิมแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน มีผู้นำกะหล่ำปลีเข้าไปเผยแพร่ทั่วทวีปยุโรปและอเมริกา จนกระทั่งเข้ามาสู่ประเทศไทยก่อนปี พ.ศ. 2470 โดยครูโรงเรียนเกษตรในสมัยก่อนเป็นผู้นำเข้ามาปลูก พบว่าได้ผลดีในฤดูหนาวของภาคเหนือเช่น จังหวัดเชียงใหม่ และภาคอีสาน เช่น จังหวัดอุดรธานี จังหวัดเลย ต่อมาประมาณปี 2481 ปรากฏว่าได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง จึงเผยแพร่ไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกมากขึ้นอย่างไรก็ตามฤดูปลูกกะหล่ำปลีคงทำกันเฉพาะฤดูหนาวเท่านั้น จนกระทั่งหลังจากปี พ.ศ. 2505 ได้มีความพยายามปลูกผักนอกฤดูกันมากขึ้น ประกอบกับการค้นคว้าและพัฒนาพันธุ์พืชมีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น จนทำให้มีกะหล่ำปลีพันธุ์ทนร้อน เหมาะกับสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย ปัจจุบันจึงสามารถปลูกกะหล่ำปลีได้ทุกฤดู ทำให้พบเห็นกะหล่ำปลีในตลาดผักสดตลอดปี

การจำแนกพันธุ์กะหล่ำปลี

1. การแบ่งโดยทั่ว ๆ ไป แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

1.1 กะหล่ำปลีธรรมดา (white cabbage or common cabbage) *Brasssica oleracea* var. *capitata* (L.) f. *alba.* D.C.เป็นกะหล่ำปลีใบสีเขียวกลุ่มใหญ่ที่สุด มีความหลากหลายพันธุ์ หัวมีทั้งกลม (round), ยาว (drum), หัวแหลม (point) และรูปไข่ (oval) มีความหลากหลายในการห่อหัว มีทั้งหัวแน่นและหลวม ใบมีทั้งใบบางและหนา สีมีทั้งสีเขียวเข้มและเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่อน การแทงช่อดอกเร็วหรือช้า และมีความทนร้อน และไม่ทนร้อน เป็นต้น เป็นกะหล่ำปลีที่ปลูกมากที่สุด

1.2 กะหล่ำปลีแดง (red cabbage) *Brasssica oleracea* var. *capitata* (L.) f. *rubra* Threll. เป็นกะหล่ำปลีที่มีใบสีแดงออกม่วง ส่วนใหญ่มีหัวปลีกลม ใบหนา และไม่ทนอากาศร้อน มีความสำคัญทั้งด้านพืชผักและไม้ประดับ นิยมใช้ตกแต่งอาหารเพื่อความสวยงาม ในประเทศญี่ปุ่นและเนเธอร์แลนด์ ประชาชนนิยมบริโภคมาก ส่วนการบริโภคในประเทศไทยมีความนิยมค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกะหล่ำปลีกลุ่มที่ 1

1.3 กะหล่ำปลีใบย่น (savoy cabbage) *Brasssica oleracea* var. *capitata* (L.) f. *sagbauda*. กะหล่ำปลีกลุ่มนี้ถูกจัดอยู่ใน var. *bullata* ลักษณะใบตรง กะหล่ำปลีใบย่นคล้ายใบของกะหล่ำดาว (Brussels sprouts) มากกว่ากะหล่ำปลีในสองกลุ่มแรกที่กล่าวถึง สีกลีบดอกที่มีสีเหลืองเข้ม กลีบดอกกลม และฝักสั้นทรงกระบอกเมื่อเทียบกับกะหล่ำปลี ลักษณะที่กล่าวถึงนี้คล้ายกับ *Brassica narinosa* (2n = 20) ซึ่งพบในประเทศจีน

2. การแบ่งโดยวิธีของ Mayer เป็นวิธีการแบ่งที่ดีที่สุดและยอมรับกันทั่วไป โดยยึดเอาอายุการเก็บเกี่ยว รูปทรง สีสันและเนื้อของกะหล่ำปลีเป็นเกณฑ์ ซึ่ง Mayer (1915) แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่ม Wakefield and Winningstadt เป็นพันธุ์เบา (58 – 70 วัน) ลักษณะปลีหัวแหลม หรือเป็นรูปหัวใจ เป็นพันธุ์ที่มีความสำคัญเฉพาะท้องถิ่น ได้แก่

2.1.1 Jersey Wakefield

2.1.2 Charleston Wakefield

2.1.3 Winningstadt

2.2 กลุ่ม Copenhagen Market เป็นพันธุ์เบาและปานกลาง ลักษณะปลี กลมแน่น ลำต้นสั้น แกนเล็ก มีใบห่อหัวปลีน้อย เป็นพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่

2.2.1Copenhagen Market

2.2.2 Golden Acre

2.2.3 Glory of Enkhuizen

2.2.4 Marian Market

2.2.5 Globe และ Bonanza

2.2.6 Midseason Market

2.3 กลุ่ม Flat Dutch or Drumhead เป็นพันธุ์เบาไปจนถึงพันธุ์หนัก (85 วันขึ้นไป) มีลักษณะปลีแบนหรือกลมแป้น พันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่

2.3.1 Early Round Dutch

2.3.2 Premium Late Flat Dutch

2.3.3 Late Flat Dutch

2.3.4 Succession

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 กลุ่ม Danish Ballhead เป็นกะหล่ำปลีพันธุ์หนัก ลักษณะปลีกลมจนกระทั่งแป้นเล็กน้อย เก็บไว้ได้นานหลังเก็บเกี่ยว มีความสำคัญต่อประเทศที่อยู่มนเขตหนาวมาก ได้แก่พันธุ์

2.4.1 Wisconsin All Season

2.4.2 Hollander

2.4.3 Wisconsin Hollander

2.4.4 Danish Ballhead

2.5 กลุ่ม Savoy ลักษณะปลีกลมและแบน ใบย่นเป็นคลื่น มีทั้งพันธุ์เบา กลาง และหนัก ได้แก่พันธุ์

2.5.1 Savoy King

2.5.2 Improve American Savoy

2.5.3 Savoy Ace

2.6 กลุ่ม Red cabbage ลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป เหมือนกลุ่มของ Copenhagen Market แต่มีสีม่วง ได้แกพันธุ์

2.6.1 Red Danish

2.6.2 Red Rock (red acre)

2.6.3 Ruby ball

2.6.4 Mammoth Red Rock

2.7 กลุ่ม Alpha เป็นกะหล่ำปลีพันธุ์เบาที่สุด ปลีกลมและแน่นมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อย ได้แก่พันธุ์ Badger Market

2.8 กลุ่ม Volga เป็นกะหล่ำปลีพันธุ์หนัก ปลีกลมรีหรือแบน ลำต้นขนาดใหญ่ ใบห่อหุ้มหัวมีน้อย กะหล่ำปลีในกลุ่มนี้ไม่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ Volga

3. การแบ่งตามตลาดจำหน่ายกะหล่ำปลีในสหรัฐอเมริกา Thompson and Kelly (1979) รายงานว่า การซื้อขายกะหล่ำปลีในดลาดท้องถิ่นมีการแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

3.1 กลุ่ม Danish

3.2 กลุ่ม Domestic

3.3 กลุ่ม Pointed head

3.4 กลุ่ม Red cabbage

3.5 กลุ่ม Savoy

กะหล่ำปลีกลุ่ม Danish, Savoy และ Red cabbage มีลักษณะต่าง ๆ เหมือนเดิมดังที่กล่าวมาแล้วตามวิธีของ Mayer ส่วนกลุ่ม Pointed head เป็นพวกที่มีลักษณะปลีแหลม เช่น Charleston และ Jersey Wakefield และพันธุ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้าย ๆกัน ส่วนพันธุ์ที่เหลือที่ยังไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มใด ก็จัดอยู่ในกลุ่ม Domestic เช่น Copenhagen Market, Alpha, Flat Dutch and Volga.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ Hessayon (1985) ยังได้แบ่งกะหล่ำปลีออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยยึดฤดูปลูกร่วมกับลักษณะของกะหล่ำปลีเป็นเกณฑ์ เช่น แบ่งเป็น

1. กะหล่ำปลีพันธุ์ฤดูใบไม้ผลิ (spring cabbage)
2. กะหล่ำปลีพันธุ์ฤดูร้อน (summer cabbage)
3. กะหล่ำปลีพันธุ์ฤดูหนาว (winter cabbage)
4. กะหล่ำปลีพันธุ์ใบย่น (savoy cabbage)
5. กะหล่ำปลีพันธุ์สีแดง (red cabbage)

อย่างไรก็ดีการแบ่งของ Hessayon มีจุดอ่อนคือนำผักกาดขาวปลี (chinese cabbage) มาร่วมด้วยเป็นประเภทที่ 6 ซึ่งความจริงแล้ว ผักกาดขาวปลี กับกะหล่ำปลี อยู่คนละประเภท เพราะมีลักษณะและจำนวนโครโมโซมต่างกัน

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกะหล่ำปลี

กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata*, 2n = 18) (Basset.1986) มีความสัมพันธ์กับผักในกลุ่ม *Brassica* ด้วยกัน เช่น ผักกาดหัว (*Rapbanus sativus*, 2n = 18), ผักกาดเขียวปลี (*Brassica juncea* L. Cross, 2n = 36), มัสตาร์ด (*Brassica nigra* Koch, 2n = 16), เอธิโอเปียมัสตาร์ด (*Brassica carinata* Braun, 2n = 20), รูทาบาก้าและเรป (*Brassica napus*, 2n = 38)

การออกดอก

การออกดอกของกะหล่ำปลีต้องการความเย็น (vernalization) เมื่อต้นกะหล่ำปลีมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป ยาจให้อุณหภูมิต่ำ 15 องศาเซลเซียส กับต้นกล้าเล็ก ๆ ประมาณ 20 วัน หรือปลูกกะหล่ำปลีในที่อากาศเย็น เช่น ปลูกบนดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อกะหล่ำปลีห่อหัวแล้วใช้มีดผ่าบนหัวให้ใบที่ห่อกันนั้นแตกออก ถึงแม้ว่าผู้ปลูกจะไม่ปฏิบัติตามนี้หัวกะหล่ำปลีก็จะปริแตกตามธรรมชาติ เพื่อให้ช่อดอกแทงออกมาได้ ถ้าปลูกกะหล่ำปลีบนพื้นราบจะไม่มีช่อดอกเพราะอากาศเย็นไม่พอ แม้กระทั่งบนดอยอินทนนท์ การแทงช่อดอกก็พบเฉพาะบางต้นเท่านั้น แสดงว่าอากาศไม่เย็นพอ

ลักษณะดอก

ดอกกะหล่ำปลีเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบดอก 4 กลีบ เกสรตัวผู้ 6 อัน (2 อันสั้น และ 4 อันยาว) รังไข่มี 2 ช่อง (carpel) และไข่อยู่เหนือกลีบดอก (superior ovary) ดอกบานในตอนบ่าย และบานเต็มที่ตอนเช้าอีกวันหนึ่ง กลีบดอกมีสีเหลืองสด มีความกว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร และความยาวประมาณ 15-25 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงตั้งตรง เกสรตัวผู้เปิดหลังดอกบานไม่กี่ชั่วโมง การผสมพันธุ์อาศัยแมลง มีต่อมน้ำหวาน (nectar) 2 ต่อมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างเกสรตัวผู้ที่สั้นกับรังไข่ และอีก 2 ต่อมอยู่ที่ฐานของเกสรตัวผู้ที่ยาว แต่ 2 ต่อมนี้ไม่มีน้ำหวาน ช่อดอกออกแบบเป็นช่อ (raceme)

ลักษณะเมล็ด

หลังจากผสมพันธุ์เสร็จ อาหารเลี้ยงตัวอ่อน (endosperm) เจริญอย่างรวดเร็ว ขณะที่ตัวอ่อน(embryo) ยังไม่พัฒนาใน 2 สัปดาห์แรก แต่ 3-5 สัปดาห์หลังจากนั้นตัวอ่อนดูดซับอาหารเลี้ยงเกือบหมด โดยเก็บไว้ในใบเลี้ยง

ลักษณะผล

ผลของกะหล่ำปลีเรียกว่าฝัก (silique) ขนาดกว้าง 4-5 เซนติเมตร และยาว 10 เซนติเมตร มีเมล็ดเรียงกัน 2 แถว มีเมล็ดประมาณ 10-30 เมล็ด เริ่มแรกเมล็ดติดอยู่กับผนังที่กั้น (false septum) แต่เมื่อเมล็ดแก่ เมล็ดติดอยู่กับรก (placenta)

ลักษณะทางพืชสวนของกะหล่ำปลี

กะหล่ำปลีมีรูปร่างหัวตั้งแต่หัวแหลม หัวป้าน หัวแบน และหัวกลม ลักษณะหัวแหลมเป็นลักษณะเด่นและลักษณะหัวกลมเป็นลักษณะด้อย ความนิยมในประเทศไทยนั้นนิยมหัวป้านแบบพันธุ์กะหล่ำปลีดราลูกโลก มากกว่าหัวแหลมเพราะสะดวกในการขนส่งและความยอมรับของผู้บริโภคมีมากกว่าหัวแหลมปลีเกิดจากใบที่ห่อกันหลาย ๆ ชั้น ลักษณะการห่อหัวของใบนี้เป็นลักษณะด้อยต่อการไม่ห่อหัว และจำนวนใบต่อหัวที่ห่อนั้นจำนวนใบน้อยก็เป็นลักษณะเด่น ขนาดของหัวปลีขึ้นอยู่กับอายุและความยาวของวัน หากวันยาวหัวก็มีขนาดใหญ่และถ้าวันสั้นหัวก็มีขนาดเล็ก สภาพในประเทศไทยเป็นสภาพวันสั้น ดังนั้นกะหล่ำปลีจึงมีขนาดหัวไม่ใหญ่ ความสูงของต้นควบคุมโดยยีน T เป็นยีนหลักและอาจมียีนอื่นร่วมด้วย ลักษณะต้นสูงไม่ใช่ลักษณะที่ต้องการเพราะมีแนวโน้มทำให้แกนภายในหัวยาวด้วย แกน (core) ควรมีลักษณะสั้นแคบ และไม่มีเส้นใยแข็ง หัวควรมีความทนต่อการแตกของหัวซึ่งควบคุมด้วยยีน 3 ยีนร่วมกัน หากหัวแตกก่อนกำหนด หรือเมื่อครบอายุแล้วไม่ได้เก็บเกี่ยวทิ้งไว้ในแปลงถ้าหัวแตกง่าย ทำให้เสียราคาจึงต้องคัดเลือกหัวที่แตกน้อย และการแตกของดาข้างภายในหัวปลี ถ้ามีควรคัดออกเพราะทำให้หัวกะหล่ำปลีหลวม ซึ่งการแตกตาควบคุมโดยยีนด้อยยีนเดียวเป็นหลัก และอาจมียีนอื่นร่วม สีของกะหล่ำปลีส่วนใหญ่นิยมสีเขียว แต่ก็มีส่วนน้อยที่นิยมสีม่วงหรือสีแดง ซึ่งเกิดจากเม็ดสี (authocyanin) และมียีน M และ S ควบคุม กะหล่ำปลีสีแดงถูกใช้ในการประดับอาหารมากกว่าต้องการใช้ในการบริโภค ส่วนน้ำหนักแห้งของกะหล่ำปลีในประเทศไทย ไม่ต้องคำนึงถึงเพราะเป็นการบริโภคสด แต่สำหรับการแปรรูปจะต้องคำนึงถึง พันธุ์หนักมีน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์เบา และกลุ่มยีนที่ควบคุมน้ำหนักแห้งสูงเป็นยีนเด่นพันธุ์หนักเก็บรักษาได้นานกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมที่ต้องการ

เนื่องจากกะหล่ำปลีมีถิ่นกำเนิดในเขตที่มีอากาศหนาวเย็น ดังนั้นจะมีนิสัยและความต้องการสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต แตกต่างไปจากพืชเมืองร้อนหลายชนิด การเรียนรู้นิสัยและความต้องการสภาพแวดล้อมต่าง ๆ จะช่วยให้สามารถปรับปรุงการผลิตได้ดีขึ้น

1. สภาพดินปลูก โดยทั่วไปกะหล่ำปลีสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด แม้ในดินเหนียว ก็ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี ความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 6-6.5 ในสภาพดินเค็มบางท้องที่ของจังหวัดภาคตะออกเฉียงเหนือ ก็อาจปลูกกะหล่ำปลีได้ผลดี ทั้งนี้ Nieuwhof (1969) กล่าวว่ากะหล่ำปลีสามารถทนความเค็มได้พอสมควร จากการวัดความเค็มเป็น C-index (ปริมาณเกลือเป็นกรัมต่อลิตรของความชื้นในดิน) พบว่ากะหล่ำปลีธรรมดาและกะหล่ำปลีใบย่นทนต่อความเค็มได้ในระดับ C_6 (ซึ่งเป็นค่าสูงกว่าระดับปานกลาง) ระดับ C_4 (ซึ่งเป็นค่าต่ำกว่าระดับปานกลาง) และหากดินเค็มจัดถึงระดับ C_8 ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพดินเค็มกะหล่ำปลีมักจะมีใบสีเขียวเข้ม ถ้าดินเค็มจัดอาจมี อาการแห้งตายจากขอบใบ กะหล่ำปลีมักอ่อนแอต่อโรคเน่าที่โคนต้น อย่างไรก็ตามการปลูกกะหล่ำปลีในสภาพดินเค็ม อาจลดความเสียหายได้โดยหลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงฤดูแล้ง และอากาศร้อนจัดเนื่องจากสภาพดังกล่าวดินมักมีความเค็มสูงกว่าปกติ นอกจากนั้นการปลูกแบบหยอดเมล็ดโดยตรง บางทีอาจได้ผลดีกว่าการย้ายกล้าปลูก ทั้งนี้เพราะการย้ายกล้าปลูก รากจะได้รับการกระทบกระเทือน และโตช้ากว่าปกติเมื่อปลูกในสภาพดินเค็ม

2. ความต้องการอุณหภูมิ อุณหภูมิมีส่วนสำคัญยิ่งต่อการผลิตกะหล่ำปลี ทั้งในด้านการผลิตผักสดและการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นจึงแยกกล่าวเป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.1 อุณหภูมิกับการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของกะหล่ำปลี พบว่าส่วนใหญ่กะหล่ำปลีต้องการอุณหภูมิ 15 – 20 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงมากกว่า 25 องศาเซลเซียส อัตราการเจริญและผลผลิจะลดลง อย่างไรก็ตามระดับอุณหภูมิดังกล่าวนั้น อาจมีผลกระทบแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น พันธุ์ทนร้อนอาจได้รับความกระทบกระเทือน จากสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส น้อยกว่าพันธุ์ไม่ทนร้อน ในสภาพอากาศหนาวจัด พบว่าพวกกะหล่ำปลีทั้งหมดสามารถทนอุณหภูมิต่ำได้เหนือ 0 องศาเซลเซียส กล่าวคือประมาณ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่าเล็กน้อย ก็สามารถปลูกกะหล่ำปลีพันธุ์หนักบางพันธุ์ได้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ทั่วไปว่าอุณหภูมิต่ำสุดที่จะปลูกกะหล่ำปลีได้ไม่ควรต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นพวกที่เป็นพันธุ์หนักทั้งหลาย อาจทนต่อสภาพน้ำค้างแข็งได้ช่วงเวลาหนึ่ง คือประมาณ 5 – 7 วัน กะหล่ำปลีจะทนทานอากาศหนาวเย็นได้ดีในช่วงกลางของอายุ และในสภาพที่อุณหภูมิค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย ๆ ซึ่งมีเวลาพอปรับตัวได้

การปรับตัวให้เข้ากับช่วงอุณหภูมิสูงและต่ำในแปลงปลูกโดยหลักการแล้ว กะหล่ำปลีที่อายุน้อยย่อมปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศในช่วงที่อุณหภูมิที่กว้างได้ดีกว่ากะหล่ำปลีที่มีอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากอย่างไรก็ตามสภาพของประเทศไทยที่มีช่วงอุณหภูมิแตกต่างกันมาก ๆ นั้นจะพบเฉพาะในแหล่งปลูกบนภูเขาสูง ๆ เท่านั้น

2.2 อุณหภูมิกับการออกดอก ในเขตหนาวพืชพวกกะหล่ำทั้งหลายจะมีลักษณะเป็นพืชสองฤดู กล่าวคือ ช่วงแรกเป็นช่วงของการเจริญเติบโต เริ่มตั้งแต่เพาะกล้าปลูกแล้วพืชก็เจริญทางต้นและใบ (vegetative phase) ตลอดฤดูใบไม้ผลิ (spring) จากนั้นเมื่อเข้าสู่ฤดูใบไม้ร่วง (autumn) แล้วต่อด้วยฤดูหนาว (winter) เป็นช่วงที่อากาศหนาวเย็น อุณหภูมิจะช่วยกระตุ้นให้กะหล่ำปลีเกิดตาดอกอันเป็นระยะสืบพันธุ์ (reproductive phase) ในฤดูใบไม้ผลิของปีต่อมา นั่นก็หมายความว่ากะหล่ำปลี ต้องผ่านฤดูใบไม้ผลิสองครั้งจึงจะครบวงจรชีวิต อย่างไรก็ตาม มีกะหล่ำปลีบางพันธุ์เมื่อนำไปปลูกในแหล่งต่าง ๆ ในเขตร้อนพบว่ามีการแสดงออกแบบพืชฤดูเดียวได้เหมือนกัน เช่นในประเทศไทย เกษม (2524) รายงานว่ากะหล่ำปลีพันธุ์ Ye-sea ซึ่งเป็นพันธุ์ทนร้อนจากได้หวัน ที่ดอยผาหลวง ซึ่งสูงประมาณ 750 เมตรจากระดับน้ำทะเลในฤดูหนาว (ตุลาคม – มีนาคม) เพียงฤดูเดียวจะเจริญได้ครบวงจร กล่าวคือ ออกดอกและติดเมล็ดได้ นอกจากนั้นการใช้เทคนิคบางประการ เพื่อบังคับการออกดอกก่อนอายุเพื่อการผสมพันธุ์ ก็มีส่วนที่ทำให้กะหล่ำปลีออกดอกเร็วกว่าปกติได้เหมือนกัน

การออกดอกนั้น Nieuwhof (1969) กล่าวว่า อุณหภูมิเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญ และพบว่าช่วงแสงไม่มีอิทธิพลต่อการออกดอก และในสภาพธรรมชาติของเขตหนาว ตาดอกจะก่อกำเนิดที่ปลายยอดภายในปลีตอนปลายฤดูใบไม้ผลิ แล้วจะพัฒนามาเป็นช่อดอกในเวลาต่อมา สำหรับกรณีที่กะหล่ำปลีไม่ได้รับอุณหภูมิต่ำพอที่จะออกดอกได้ ก็จะมีการเจริญทางลำต้นและใบเรื่อยไป มีลักษณะเป็นแบบพืชหลายฤดู ถ้าตัดเอาปลีไปใช้ประโยชน์แล้วเหลือตอไว้ ก็จะสามารถแตกหนอซึ่งเจริญต่อไป และอาจห่อปลีได้อีก

3. ความต้องการความชื้นในดิน จากการศึกษาการระเหยน้ำจากใบของกะหล่ำปลี พบว่ากะหล่ำปลีเป็นพวกที่ต้องการน้ำในดินสูงมาก ปริมาณในดินที่เหมาะสมตามความต้องการของกะหล่ำปลีโดยเฉลี่ยแล้วควรเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของ field-capacity ทั้งนี้อาจมีเปอร์เซ็นต์มากน้อยอยู่ระหว่าง 60 – 100 เปอร์เซ็นต์ ของ field-capacity ถ้าหากความชื้นในดินต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของ field-capacity จะทำให้ผลผลิตกะหล่ำปลีลดลงกว่าปกติ 20 – 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าถ้าระดับความชื้นในดินเขตที่มีรากหนาแน่นลดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็ควรให้น้ำทันที แต่จะให้บ่อยครั้งมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน เช่น ดินร่วนปนทรายมักจะให้บ่อยครั้งกว่าดินเหนียว นอกจากนี้กะหล่ำปลีที่ย้ายปลูกใหม่ ๆ ต้องการน้ำบ่อยครั้ง เพื่อให้ฟื้นตัวได้เร็ว และกะหล่ำปลีต้องการน้ำมากที่สุด เมื่ออยู่ในระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ และระยะเริ่มห่อปลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดินปลูก

แปลงเพาะกล้า แปลงเพาะกล้าให้ยกเป็นแปลงขนาดความกว้าง 1 เมตร ยาวตามความต้องการ การเตรียมดินโดยการขุดไถให้ลึกประมาณ 15- 20 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5- 7 วัน จากนั้นใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วให้มากที่สุด คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว พร้อมกับย่อยหน้าดินให้ละเอียด เพื่อมิให้เมล็ดซึ่งมีขนาดเล็กตกลงไปในดินลึกเกินไป ทำให้ไม่งอกรดน้ำให้ชื้นแล้วทำการหว่านเมล็ดลงบนแปลงเพาะ แต่ถ้าต้องการปลูกเป็นแถวก็ควรจะทำเป็นร่องไว้ก่อนแล้วหว่านเมล็ดตามร่องที่เตรียมไว้

แปลงปลูก กะหล่ำปลีเป็นผักที่มีระบบรากตื้น ควรเตรียมดินลึกประมาณ 18–20 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักให้มาก เพื่อปรับปรุงสภาพของดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะดินทรายและดินเหนียว จากนั้นย่อยหน้าดินให้มีขนาดเล็กลงแต่ไม่ถึงกับละเอียดจนเกินไป ถ้าดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวลงไปเพื่อปรับสภาพดินให้มีความเหมาะสมต่อการปลูกกะหล่ำปลี

ระบบปลูกและระยะปลูก

ในการปลูกกะหล่ำปลีนิยมปลูกทั้งระบบแถวเดียวและแถวคู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน

แบบแถวเดียว การปลูกกะหล่ำปลีแบบแถวเดียวเหมาะสำหรับสวนผักที่ยกแปลงปลูกแบบในไร่จำนวนมาก ๆ นิยมใช้เครื่องจักรในการเตรียมดินยกแปลง มีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือลากสายยางฝักบัวพ่นรด และการปลูกแบบนี้ยังเหมาะกับสวนกะหล่ำปลีที่ยกแปลงกว้างมีร่องน้ำในเขตภาคกลางนิยมใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรขนาดเล็กในการเตรียมดิน มีการให้น้ำแบบลากเรือดิดเครื่องพ่นน้ำรดหรือใช้แครงวิดสาด

แบบแถวคู่ การปลูกกะหล่ำปลีแบบนี้เหมาะสำหรับสวนผักขนาดเล็กหรือปลูกแบบสวนครัว นิยมใช้แรงงานคนในการเตรียมดิน และให้น้ำแบบปล่อยตามร่องหรือใช้บัวรดน้ำเดินรด

สำหรับระยะปลูก เนื่องจากพันธุ์กะหล่ำปลีที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์เบา มีทรงพุ่มและหัวขนาดเล็ก ดังนั้นระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่เหมาะสมคือ 30-40 x 30-40 เซนติเมตร การปลูกอาจปลูกเป็นแบบแถวเดียวหรือแถวคู่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน

การปลูก

การเพาะกล้า หลังจากเตรียมแปลงเพาะกล้าเรียบร้อยแล้ว ให้หว่านเมล็ดกระจายบาง ๆ ทั่วแปลงอย่างสม่ำเสมอ ระยะห่างแต่ละเมล็ดประมาณ 1-2 เซนติเมตร แล้วหว่านกลบเมล็ดด้วยดินผสมหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร หรือจะใช้วิธีหยอดเมล็ดเป็นแถวแทนการหว่านเมื่อกล้างอกมีใบจริงประมาณ 1-2 ใบให้ทำการถอนแยกต้นที่อ่อนแอ ไม่สมบูรณ์ ขึ้นเบียดกันแน่นทิ้งไป ควรใช้ปุ๋ยพวกสตาร์ทเตอร์โซลูชั่นรด เพื่อช่วยให้ต้นกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข็งแรงสมบูรณ์ หมั่นรดน้ำและดูแลป้องกันกำจัดโรคแมลงที่เกิดขึ้นจนถึงระยะย้ายต้นกล้าไปปลูก

การย้ายต้นกล้า เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 25-30 วัน จึงย้ายต้นกล้าไปปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ ควรย้ายในช่วงเวลาบ่าย ๆ ถึงเย็น หรือช่วงอากาศมืดครึ้ม ก่อนทำการย้ายต้นกล้าจากแปลงเพาะประมาณ 30 นาที ให้รดน้ำต้นกล้าพอดินเปียก เพื่อให้ง่ายต่อการถอน การถอนไม่ควรใช้วิธีจับต้นดึงขึ้น ทางที่ดีควรหาแผ่นไม้บาง ๆ หรือเสียมเล็ก ๆ แทงลงไปในดินแล้วงัดขึ้นมาให้ดินเป็นก้อนติดกับต้นกล้าไห้มากที่สุด รีบใส่กระจาดนำไปปลูกให้เร็วที่สุด ก่อนนำลงปลูกให้ตัดปลายใบออกครึ่งหนึ่งเพื่อป้องกันไม่ให้เหี่ยวมากและตั้งตัวได้ช้า เพราะโดยธรรมชาติแล้วรากกับใบของพืชในสภาพปกติจะมีจำนวนที่ทำงานได้ส่วนสัมพันธ์กันเสมอ ในขณะย้ายต้นกล้าไปปลูกนั้นรากจะต้องขาดหรือเป็นอันตรายไปประมาณครึ่งหนึ่งหรือมากกว่า เมื่อนำไปปลูกรากจะทำงานไม่ได้ส่วนสัมพันธ์กับใบ ฉะนั้นเวลาปลูกจึงต้องตัดใบออกเสียบ้าง เพื่อให้ปริมาณใบกับรากได้ส่วนกัน มีโอกาสตั้งตัวได้เร็ว นอกจากนั้นเวลาปลูกไม่ควรขุดหลุมให้ลึกเกินไป เพราะเมื่อรดน้ำมากหรือฝนตกน้ำจะขังในหลุมทำให้ต้นกล้าเน่าได้ การขุดหลุมปลูกควรขุดให้กว้างแต่ไม่ลึก ดินก้นหลุมต้องละเอียดและหมาด ๆ ไม่เปียกแฉะ

วิธีปลูก ใช้มือจับใบเลี้ยงคู่แรกใบใดใบหนึ่งหย่อนโคนลงไปในหลุมแล้วกลบดินลงไปให้เสมอระดับหลังแปลง กดดินให้จับรากพอสมควร จากนั้นรดน้ำรอบ ๆ ให้น้ำค่อย ๆ ไหลไปหากันในหลุม อย่าเรดกรอกลงไปที่ต้น ถ้าเตรียมดินดีน้ำจะซึมไหลลงหลุมเร็วที่สุด คลุมดินรอบ ๆโคนต้นด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดบาง ๆ เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน

เมื่อปลูกเสร็จแล้วควรทำร่มบังแดดให้ในวันรุ่งขึ้น อาจใช้กะลาครอบกาบกล้วยเสียบไม้บัง หรือใช้ไม้บังรอบ ๆ หรือใช้กระทงใบตองปิดก็ได้ ควรปิดบังแดดไว้ประมาณ 3-4 วัน จึงเอาออก

การปฏิบัติดูแลรักษา

กะหล่ำปลีเป็นผักที่ต้องการดูแลรักษาอย่างดีและสม่ำเสมอ เพราะเป็นผักที่มีส่วนยอดเป็นส่วนสำคัญ หากยอดถูกทำลายแล้วถึงแม้จะมียอดเกิดใหม่ก็ได้ขนาดไม่เท่ายอดเก่า ดังนั้นผู้ปลูกจึงต้องดูแลรักษาเป็นพิเศษอย่างน้อยวันละ 1 ครั้งนอกเหนือไปจากการปฏิบัติดูแลรักษาตามปกติ

การให้น้ำ ควรรดน้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ เนื่องจากกะหล่ำปลีเป็นผักรากตื้นจึงไม่สามารถดูดน้ำในระดับลึกได้ ควรรดในตอนเช้าและเย็นรอบ ๆ ต้น ไม่รดน้ำจนแฉะเกินไป การให้น้ำกะหล่ำปลีอีกวิธีหนึ่งก็คือโดยการปล่อยไปตามร่องระหว่างแปลงประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง แต่ถ้าปลูกในเขตร้อนและแห้งแล้งจำเป็นต้องให้น้ำมากขึ้น ระยะที่กะหล่ำปลีต้องการน้ำมากเป็นระยะที่ผักกำลังเจริญเติบโต คือหลังจากผักตั้งตัวได้แล้วหรือหลังจากวันปลูกประมาณ 2-3 สัปดาห์ไปถึงวันก่อนเก็บเกี่ยว 7 วันและเมื่อกะหล่ำปลีเข้าปลีเต็มที่แล้วควรลดปริมาณน้ำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยลงทีละน้อย ๆ จนเหลือรดวันละครั้ง รดวันเว้นวัน หรือรด 2-3 วันต่อครั้ง ทั้งนี้เพราะหากกะหล่ำปลีได้รับน้ำในช่วงนี้มากเกินไปหัวปลีอาจจะแตกได้ จำหน่ายได้ราคาไม่ดี

การใส่ปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยกะหล่ำปลีนั้นมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโตและชนิดของดิน การเจริญเติบโตของกะหล่ำปลีแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะตั้งตัว ระยะขยายตัว และระยะให้ผล ฉะนั้นการใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องใส่ให้ถูกต้องตามระยะการเจริญเติบโตของกะหล่ำปลีเป็นดีที่สุด

การพรวนดิน เพื่อกำจัดวัชพืช ในระยะแรก ๆ ควรปฏิบัติบ่อยเพราะวัชพืชเป็นตัวแย่งน้ำแย่งอาหารในดิน รวมทั้งเป็นที่รวมตัวของโรคต่าง ๆ และแมลงที่ทำลายกะหล่ำปลีอีกด้วย การพรวนดินและกำจัดวัชพืชควรทำพร้อมกัน โดยการถอนหรือพรวนดินบริเวณโคนต้นกะหล่ำปลี

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลีตั้งแต่ปลูกจนถึงวันเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์แต่ละชนิด สำหรับพันธุ์เบานิยมปลูกจะมีอายุประมาณ 50-60 วัน แต่พันธุ์หนักจะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน การเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลีควรเลือกหัวที่ห่อแน่นและมีขนาดที่พอเหมาะหากเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมจะได้หัวปลีที่สมบูรณ์ ถ้าเก็บในระยะที่อ่อนเกินไปหัวจะไม่แน่นจะเสียขนาดและน้ำหนัก แต่ถ้าหากปล่อยไว้นานเกินไปหัวจะหลวม ทำให้คุณภาพของหัวกะหล่ำปลีลดลง เสียรสชาติ ไม่ได้ราคา ฉะนั้นเวลาเก็บเกี่ยวควรสังเกตหัวที่แน่นดี เมื่อตัดแล้วเก็บใส่ภาชนะรีบนำเอาไปไว้ในที่ร่มทันที

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

modified atmosphere storage (MA – storge) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศธรรมดา ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน และหรือเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์2526)

modified atmosphere storage (MA - storage) เป็นวิธการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณกับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ของพลาสติกฟิล์มซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล,2528)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีชนิด และ/หรือความเข้มข้นของก๊าซแตกต่างไปจากสภาพบรรยากาศปกติ โดยทั่วไปจะเน้นความสำคัญที่ก๊าซออกซิเจน (O_2) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งเป็นก๊าซที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง เป็นการปรับองค์ประกอบก๊าซเป็นเพียงช่วงกว้างๆ เท่านั้น ไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา

หลักการเบื้องต้นของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง หรือการเก็บรักษาผลผลิตในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ และ/หรือมีปริมาณ CO_2 มากกว่าปกติ

การเก็บรักษาผลิตผลในถุงพลาสติกปิดสนิท เป็นการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยทำให้ O_2 ลดต่ำลงมากๆ และปริมาณ CO_2 เพิ่มสูงมากจนทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 ดังนั้น การบรรจุหีบห่อจึงเป็นการดัดแปลงบรรยากาศรอบๆ ผลิตผลด้วย โดยถุงพลาสติกจะเป็นตัวจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ O_2 และก๊าซ CO_2 ระหว่างบรรยากาศนอกถุงพลาสติก ทำให้บรรยากาศนอกถุงพลาสติกมี O_2 น้อย และมี CO_2 มาก ในสภาพดังกล่าวจะทำให้สามารถชะลอการสุกของผลมะม่วงได้ (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาผลผลิตโดยการควบคุมสภาพของบรรยากาศนั้น เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถเก็บรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพดีได้นาน โดยมีหลักการของการเก็บรักษาคือ ควบคุมปริมาณก๊าซ CO_2 กับ O_2 ซึ่งจัดควบคุมให้มีปริมาณก๊าซ O_2 ต่ำกว่าปกติและเพิ่มปริมาณก๊าซ CO_2 ให้สูงขึ้นกว่าสภาพบรรยากาศปกติ การเก็บรักษาผลผลิตด้วยวิธีนี้จะสามารถยับยั้งขบวนการสุก การ senescence หรือชะลอขบวนการดังกล่าวให้เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ รวมทั้งการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ การสูญเสีย chlorophyll การเกิดกลิ่น การสูญเสียกรด รวมทั้งอัตราการหายใจของผลผลิตให้เกิดขึ้นน้อยหรือเกิดอย่างช้า ๆ ได้ (สมชาย, 2545)

เทคนิค MAP (modified atmosphere packing) เป็นวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA จะมีข้อแตกต่างตรงที่ MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลผลิตภายในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (อรทัย, 2543)

ประโยชน์ของการใช้สภาพบรรยากาศดัดแปลง

1. ทำให้ผลไม้สุกช้าลง และมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาด้านชีวเคมีและด้านสรีระของผล เช่น การลดการหายใจของผล การผลิตเอทธิลีน การทำให้ผลนิ่ม และการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบอื่นๆ

2. ช่วยลดการตอบสนองของผลไม้ต่อการใช้เอทธิลีนให้น้อยลง

3. ช่วยลดความเสียหายทางสรีระของผลิตผลในระหว่างการเก็บรักษา

4. ในบางกรณี MA strorage อาจจะมีผลโดยทางตรงหรือทางอ้อมต่อการลดการระบาดของโรคภายหลังการเก็บเกี่ยว หรือปฏิกิริยาการเน่าเสียต่อเนื่องกัน

5. วิธี MA strorage จะมีประโยชน์ในการควบคุมการระบาดของแมลงในผลิตผลบางชนิด

6. ประโยชน์ของการใช้วิธี MA strorage จะมีผลดีในด้านลดความสูญเสียทางปริมาณและคุณภาพของผลิตผลระหว่างการขนย้ายภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ทั้งเปลือกบางและเปลือกแข็ง (ประพันธ์,2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน

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

Weichmann (1987) รายงานว่ามะเขือเทศที่เก็บรักษาในความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนต่ำ สภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet pepers และพืชผักชนิดอื่น ๆ ในแอปเปิ้ลการตอบสนองต่อระดับความเข้มข้น O_2 ต่ำจะเกิดผลที่ดีอย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (ส่วนมากจากสีเขียวเป็นสีเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นของ O_2 ต่ำ เช่นการลดลงของการสูญเสีย chlorophyll จากการอ้างถึงในผักต่างชนิดกัน ใน broccoli ปริมาณความเข้มข้นของ O_2 ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีเขียวคงอยู่ได้นานขึ้น การใช้ปริมาณ O_2 ต่ำนี้จะได้ผลดีเช่นเดียวกับการเพิ่มขึ้นของ CO_2 ในการทดลองปริมาณ O_2 2.5-4 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ chlorophyll ลดการสูญเสียลงได้อย่างชัดเจน

บทบาทของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในบรรยากาศที่มี CO_2 อยู่ประมาณ 0.03 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายในผลไม้อาจมี CO_2 เป็นปริมาณถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจ, อัตราหารผ่านเข้าออกของก๊าซ และองค์ประกอบของบรรยากาศภายนอก ในกรณีที่ CO_2 มีความเข้มข้นสูงมากจะมีบทบาทที่สำคัญ คือ

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปเมื่อมีความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของ CO_2 ที่เหมาะสมจะต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจอาจได้ผลน้อยเมื่อใช้ CO_2 ที่มีความเข้มข้นน้อยเกินไป ในขณะที่มีความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตราย อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น เช่น แอปเปิ้ลจะทน CO_2 ได้น้อยกว่าสตรอเบอรี่ การเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้ CO_2 3-5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สตรอเบอรี่ใช้ 15-20 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของก๊าซที่มีผลต่อคุณภาพของผักและผลไม้มาก คือ O_2 และ CO_2 เพราะในการหายใจของผลิตผลสดจะใช้ O_2 และ CO_2 ดังนั้นปริมาณ O_2 และ CO_2 ต้องมีระดับที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดอัตราการหายใจที่ต่ำที่สุด แต่ต้องไม่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียแก่ผลิตผลสดนั้น ๆ ความเข้มข้นหรือปริมาณก๊าซนี้อาจควบคุมโดยการใช้วัสดุที่บรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น พลาสติกฟิล์มที่มีความสามารถในการยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ซึมผ่านในอัตราที่แตกต่างกัน โดยทำการเลือกชนิดของฟิล์มให้เหมาะสม

2. ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียก CO_2 ว่าเป็น bacteriostatic หรือ fungistatic คือ การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้น มิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้ CO_2 ที่มีความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง CO_2 จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี ก็ต่อเมื่อเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นอยู่ในช่วงการเตรียมพร้อมเพื่อแบ่งตัว (lag phase) โดยจะทำให้ช่วงเวลานั้นเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้การแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เป็นไปได้ช้ายิ่งขึ้น ผลของ CO_2 นี้จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง หรือเมื่อความดันบรรยากาศเพิ่มขึ้น

3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศ นอกจากนี้หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของ CO_2 ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ (งามทิพย์,2538)

CO_2 เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทธิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน CO_2 มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทธิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทธิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทธิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทธิลีนทำให้ก๊าซเอทธิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสม CO_2 สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสีย เช่น รสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ O_2 (จิรา,2531)

ในสภาพที่มี CO_2 สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในมะม่วงและอโวกาโด (ดนัยและนิธิยา,2535)

Kader (1993) รายงานว่าการเก็บรักษาไม้ผลในเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนจะสามารถเก็บรักษาที่มีความเข้มข้นของ CO_2 3-5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 5-12 องศาเซลเซียส และจะได้รับประโยชน์สูงสุดเมื่อลดความเข้มข้นของ O_2 และเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของ CO_2 ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการเก็บรักษา cv.Mauritius ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในสภาพบรรยากาศปกติ(control)หรือความเข้มข้นของ CO_2 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณความเข้มข้นของ O_2 3 , 4 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้น 22 วัน นำผลไม้ออกมาในสภาพบรรยากาศ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน การเก็บรักษาผลไม้ที่ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับออกซิเจน 3 เปอร์เซ็นต์ หรือความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับออกซิเจน 3 เปอร์เซ็นต์ จะพบว่ามีปริมาณ TSS มากกว่าในการเก็บรักษาวิธีอื่นๆ แต่จะพบว่ามีปริมาณรสชาติที่ผิดปกติมาก ในการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมทุกวิธีส่วนใหญ่จะมีระดับของ black spot และ stem end rot น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ control ตามหลักทฤษฎีแล้วจะแนะนำให้เก็บที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ร่วมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจน 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ร่วมกับออกซิเจน 4 เปอร์เซ็นต์ และยังมีรายงานว่าที่ระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะทำให้แป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลได้ช้าลง

Mc Glasson (1998) รายงานว่าที่ระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 20 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส จะช่วยลดอัตราการหายใจของข้าวโพดหวานได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

บทบาทที่สำคัญของเอทธิลีน

เอทธิลีน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัวที่มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ มีสูตรโมเลกุลคือ C_2H_4 และมีน้ำหนักโมเลกุล 28 เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเพียงเล็กน้อย จัดเป็นสารประเภทไฮโดรคาร์บอนที่ติดไฟและเกิดระเบิดได้ในช่วงความเข้มข้น 3.2-32 เปอร์เซ็นต์ เอทธิลีนจัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่การเจริญเติบโต การพัฒนา การแก่ การสุก และการเสื่อมสภาพในผลไม้ขณะการเจริญเติบโต ในช่วงของการแบ่งเซลล์จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนสูงมาก การให้เอทธิลีนจากภายนอกแก่ผลไม้ จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น ทั้งการเปลี่ยนสีผิว และการอ่อนตัวของผลไม้

เมื่อผลไม้มีระยะแก่เต็มที่จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และเนื้อเยื่อของผลไม้มีความไวในการตอบสนองต่อเอทธิลีนเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการกระตุ้นของเอทธิลีน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเป็นการสุกของผลไม้ และเอทธิลีนทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดกระบวนการสุกของผลไม้

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็ว และต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (ตนัย, 2540)

การผลิตเอทธิลีน เนื้อเยื่อทุกชนิดสร้างเอทธิลีนได้ โดยปกติปริมาณการผลิตเอทธิลีนจะมีน้อย แต่เมื่อผลิดผลสุกหรือผลิดผลถูกกระทบกระเทือนด้วยอะไรก็ตาม จะมีการสร้างเอทธิลีนเกิดขึ้นเป็นอันมาก และเอทธิลีนจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆ ให้เกิดขึ้นได้ เช่น กระบวนการสุก การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ เอทธิลีนจะเกิดขึ้นจากแหล่งอื่น ๆ อีก เช่น จากเชื้อรา จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ เอทธิลีนจากภายนอกสามารถกระตุ้นให้ผลไม้ผลิดเอทธิลีน ในปริมาณที่สูงขึ้นได้ หากให้เอทธิลีนก่อนกระบวนการสุกจะเริ่มขึ้น (จริงแท้, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในสภาพบรรยากาศที่ขาดออกซิเจน ทั้งนี้ เพราะก๊าซออกซิเจนจำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน 1-aminocloropane-1-carboxylic acid (ACC) ให้เป็นเอทธิลีนปริมาณซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง

2. อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0 – 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลงและหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดี การยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้ สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent , EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติก สามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่าทับทิม (potassiumpermanganate , $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับก๊าซเอทธิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสออกไดไซด์ (manganese dioxide , MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol , $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทธิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทธิลีน สามารถดูดซับก๊าซเอทธิลีน ที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทธิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา,2537)

Weichmann (1987) รายงานว่าการเก็บกล้วยหอมในถุงพลาสติกปิดสนิทโดยมีสารดูดซับ เอทธิลีน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซออกซิเจน 2.2 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลออัตราการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ โดยลดอัตราการหายใจและการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ช่วยให้กล้วยหอมสุกช้าลง และเก็บรักษากล้วยหอมได้นาน 30 วัน โดยที่กล้วยหอมมีสภาพดี สีเขียว ไม่นิ่ม

การบรรจุหีบห่อ

สมชาย (2545) กล่าวว่า หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้ เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ สิ่งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ผลิตผลได้ดีขึ้น นานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลผลิตเหี่ยว ผลิตผลบางอย่าง เช่น ผักกาดแดง หรือผักกาดกินรากอื่น ๆ ก่อนบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักให้นานขึ้น ผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียไวตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

108933

นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่น ๆ จะช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Mathooko et al. (1995) เก็บรักษาผลมะเขือเทศในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 20 สามารถลดอัตราการผลิดเอทธิลีน โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีผลในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ ACC synthese และ ACC oxidase

Lange and Kader (1995) ศึกษาผลของการควบคุมบรรยากาศในผลอโวกาโดพันธ์ Hass โดยให้ก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการพัฒนาของอาการสะท้านหนาวได้นานถึง 12 สัปดาห์

Glahan and Youryon (2001) อิทธิพลของอายุและปริมาณ CO_2 ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว ผลปรากฏว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังดิดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน ถั่วฝักยาวเก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ คาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.77 มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวและลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 4.83 brix เปอร์เซ็นต์ ถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังดิดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ คาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.45 เปอร์เซ็นต์

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพภายหลังการเก็บรักษากล้วยหอมทอง ผลปรากฏว่า กล้วยหอมทองที่ปมให้สุกที่อุณหภูมิห้องก่อนการเก็บรักษา มีปริมาณ TSS ระหว่าง 19.60 – 22.40 brix มีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0034 – 0.0101 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน มีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0101 – 0.0304 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.48 – 0.87 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2 , O_2 , N_2 ต่อพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุด พบว่ามังคุดวัย 1 ถึง 3 มีปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัย 2 ถึง 3 ที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0:0 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ให้อายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน ระหว่างการเก็บรักษา 0 – 42 วัน ปริมาณ TSS จะมีความแตกต่างทางสถิติโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 15.07 – 17.67 brix ก่อนการเก็บรักษาเปอร์เซ็นต์ TA อยู่ในช่วง 0.71 – 0.79 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 49 วัน เปอร์เซ็นต์ TA ลดลงเหลือ 0.53 – 0.70 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษา 42 วัน สีของขั้วผล เปลือก และเนื้อยังคงมีสีสดใสและการบริโภคยังยอมรับได้ และเมื่อเก็บรักษามังคุดวัย 1 ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

O_2 : N_2 ที่ 0:10, 2:20, 2:30 และ 4:10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) สีของเปลือกจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดที่เก็บรักษา 35 วัน สีเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำอยู่ในกลุ่ม GP 187 A และหลังเก็บรักษา 49 วัน จะเปลี่ยนเป็นสีดำอยู่ในกลุ่ม B 200 A ก่อนเก็บรักษาขั้วผลและกลีบเลี้ยงมีสีเขียวอยู่ในกลุ่ม YG 144 A และ B หลังเก็บรักษา 28 วัน สีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองมากขึ้นจนถึงสีน้ำตาลปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนเก็บรักษาปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 17.07 – 18.20 brix หลังเก็บรักษา 42 วัน ปริมาณ TSS ลดลงเหลือ 14.00 – 15.93 brix และมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการบริโภค มังคุดมีคุณภาพดีสามารถบริโภคได้ในช่วง 7 – 35 วัน หลังเก็บรักษา

Glahan and Puchangthong (2001) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง ผลปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งจะมีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 8 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด 2.59 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16 – 0.81 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.16 เปอร์เซ็นต์ และที่ 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53 – 6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

สมชาย และ ยุพัดสา (2543) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO_2 : O_2 เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และ ก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด ปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วันหลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วัน แล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชาย และ อภิรัตน์ (2543) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า พบว่า ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน อัตราส่วน 3:6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ Soluble solid (SS), เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา SS/TA, ปริมาณก๊าซเอทธิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุก และอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่า อัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานกว่าถุง PP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุและสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

จันทนา (2543) ได้ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนต่อพัฒนาการสุกและคุณภาพหลังการเก็บรักษากล้วยไข่ ในสภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยมีระดับความเข้มข้นของ CO_2 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ และ O_2 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ปรากฏว่ากล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 42.67 วัน โดยที่สีของเปลือกกล้วยไข่ยังคงมีสีเขียว เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยกล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 2.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำกล้วยไข่ก่อนการเก็บรักษามาบ่มที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 29.13 brix ภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ กันแล้วนำมาบ่ม กล้วยไข่จะมีปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น พบว่า กล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 1.5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.0856 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการทดลอง สีของกล้วยไข่จะจางลงภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน และจะเปลี่ยนเป็นสีทองภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน และสีเนื้อของกล้วยไข่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน และนำมาบ่มสุกที่อุณหภูมิห้อง กล้วยไข่ยังคงคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในเกณฑ์ที่ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. กะหล่ำปลี
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. burette
5. hand refractometer
6. แผ่นเทียบสี (color chart) ของ The Royal Horticultural Society ; (R.H.S. color chart)
7. เครื่องผนึกสูญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
9. ก๊าซออกซิเจน(O_2)
10. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA)
11. เครื่องปั่นน้ำผลไม้
12. ผ้าขาวบาง และครกหินบดยา
13. micropipette
14. beaker
15. สาร NaOH 0.1 N, phenolphthalein 1%
16. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
17. ถุงพลาสติก polypropylene (PP)
18. ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE)
19. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ดินสอ, ปากกา, สมุด, กล้องดิจิตอล ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

ศึกษาผลของชนิดภาชนะบรรจุ และสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลี

จัดหากะหล่ำปลีที่มีลักษณะคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นแล้วบรรจุลงในถุงพลาสติกที่กำหนดในปัจจัย A ถุงละ 50 กรัม และใส่สารดูดซับเอทธิลีน ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศแล้วเติม CO_2 และ O_2 ตามวิธีการที่กำหนดในปัจจัย B แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ 3×5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 12 treatment combination วิธีการละ 3 ซ้ำ และมี 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือ ชนิดของถุงพลาสติก

a_1 = polyethylene (PE)

a_2 = polypropylene (PP)

a_3 = low density polyethylene (LDPE)

ปัจจัย B สัดส่วนของ CO_2 : O_2 (แรงดันของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว : PSI) ประกอบด้วย

b_1 = CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI

b_2 = CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI

b_3 = CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI

b_4 = CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษา ได้บันทึกข้อมูลต่อไปนี้

1. น้ำหนักสด (กรัม)
2. คุณภาพกลิ่น
3. คุณภาพรับประทาน
4. คุณภาพสีโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน
5. เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)
6. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างการเก็บรักษา และตรวจสอบผลทุก 2 วันได้บันทึกข้อมูลต่อไปนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. คุณภาพสีโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน
3. คุณภาพกลิ่น
4. คุณภาพรับประทาน
5. เปอร์เซ็นต์การเน่า
6. เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)
7. ปริมาณ total soluble solid (TSS)
8. อายุการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองต่าง ๆ กระทำดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนการเก็บรักษาหลังจากนั้นทุกๆ 2 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง} - \text{น้ำหนักหลังการทดลอง)}}{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง}} \times 100$$

2. การเปลี่ยนแปลงสี โดยบันทึกผลทุกๆ 2 วัน ทำการเปรียบเทียบสีของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

3. คุณภาพในการรับประทาน ทุกๆ 2 วันหลังการเก็บรักษานำกะหล่ำปลีมาชิม แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน 5 คือ รสชาติดีมากเช่นเดียวกับกะหล่ำปลีสด

ระดับคะแนน 4 คือ รสชาติดี มีรสชาติใกล้เคียงกับกะหล่ำปลีสด

ระดับคะแนน 3 คือ รสชาติดี มีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 2 คือ รสชาติพอใช้ มีรสชาติและกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยแต่ยังยอมรับได้

ระดับคะแนน 1 คือ รสชาติไม่เหมาะสมกับการบริโภค มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ

4. คุณภาพกลิ่น ทุกๆ 2 วันหลังการเก็บรักษานำกะหล่ำปลีมาชิม แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน 5 คือ กลิ่นดีมากเช่นเดียวกับกะหล่ำปลีสด

ระดับคะแนน 4 คือ กลิ่นดีใกล้เคียงกับกะหล่ำปลีสด

ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นผิดปกติปานกลางแต่ยังยอมรับได้

ระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นไม่เหมาะสมกับการบริโภค และรสชาติผิดปกติ

5. เปอร์เซ็นต์การเน่าทำโดยการสังเกตด้วยตาเปล่า แล้วประมาณค่าการเน่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

6. เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) โดยการนำน้ำคั้นกะหล่ำปลี 5 มิลลิลิตร เติม phenolphthalein ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรทด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน (0.1 N NaOH) จนกระทั่งถึงจุด end point (น้ำที่คั้นได้เปลี่ยนเป็นสีเขียวอมน้ำตาลอย่างถาวร) บันทึกปริมาณด่างที่ใช้ไป เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหา เปอร์เซ็นต์ของกรด ascorbic

จากสูตร

$$\% \text{ ascorbic acid} = \frac{(\text{N base} \times \text{ml. base} \times \text{Meq.wt. ของascorbic acid})}{\text{ml.ของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base = normality ของ NaOH

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรท

Meq.wt. ของ ascorbic acid = 0.06808

7. ปริมาณ total soluble solids contents (TSS) ทุก ๆ 2 วันหลังการเก็บรักษา ได้จากการนำน้ำกะหล่ำปลีที่คั้นได้มาหยดลงบน Hand refractometer แล้วทำการอ่านค่า TSS ซึ่งมีหน่วยเป็น brix

8. อายุการเก็บรักษาผลผลิต ตั้งแต่ระยะที่ผลผลิตมีคุณภาพดี จนกระทั่งผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลง คือ มีจุดดำ หรือมีการเน่าเสีย

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DNMRT

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่	วันที่ 27 มิ.ย. 2547
สิ้นสุดการทดลอง	วันที่ 17 ก.ค. 2547

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดไม่เกิน 2.62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSIมีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.68, 0.66, 0.64, 0.58, 0.58, 0.57, 0.57, 0.49, 0.48 และ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.59 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.53 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.99, 0.99, 0.87, 0.82, 0.79, 0.76, 0.75, 0.73, 0.68 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.64 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.85 และ 0.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.73, 1.51, 1.47, 1.43, 1.28, 1.26, 1.24, 1.15, 0.92 และ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.83 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.07 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.41 และ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.99 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 2.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.04, 1.39, 1.34, 1.31 และ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.07 และ 0.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.46 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.53, 1.45 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.99 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.51 และ 0.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีPSI การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.79, 1.65 และ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.03 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.59 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 3.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.82, 1.79, และ 1.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.23 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.61 และ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.41 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.86 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.49 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 2.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.79 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.98 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.71 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีPSIการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 2.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.95 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.65 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)									
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	0.42cd[1/]	0.82abc[1/]	1.28a[1/]	1.34c[1/]	1.45b[1/]	1.79b[1/]	1.82b[1/]			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	0.48bc	1.14a	1.26a	1.39c	1.53a	1.65c	1.79b	1.87a[1/]	2.12a[1/]	2.62a[1/]
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	0.58bc	0.73bc	0.92a	1.31c	1.53a	1.87a	3.27a			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	0.57bc	0.68bc	0.83a	0.96d	0.99d	1.03d	1.23c	1.57b	1.79b	1.95b
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	0.26d	0.79bc	1.47a							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	0.64b	0.64c	1.24a							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	0.57bc	0.75bc	0.89a	0.99d	1.09c	1.14e	1.24c	1.49c		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	0.68b	0.87abc	1.43a							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	0.92a	0.99ab	1.51a	2.04b						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	0.66b	0.66c	1.73a							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	0.49bc	0.76bc	1.15a							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	0.58bc	0.99ab	1.85a	2.25a						

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่างๆ กัน

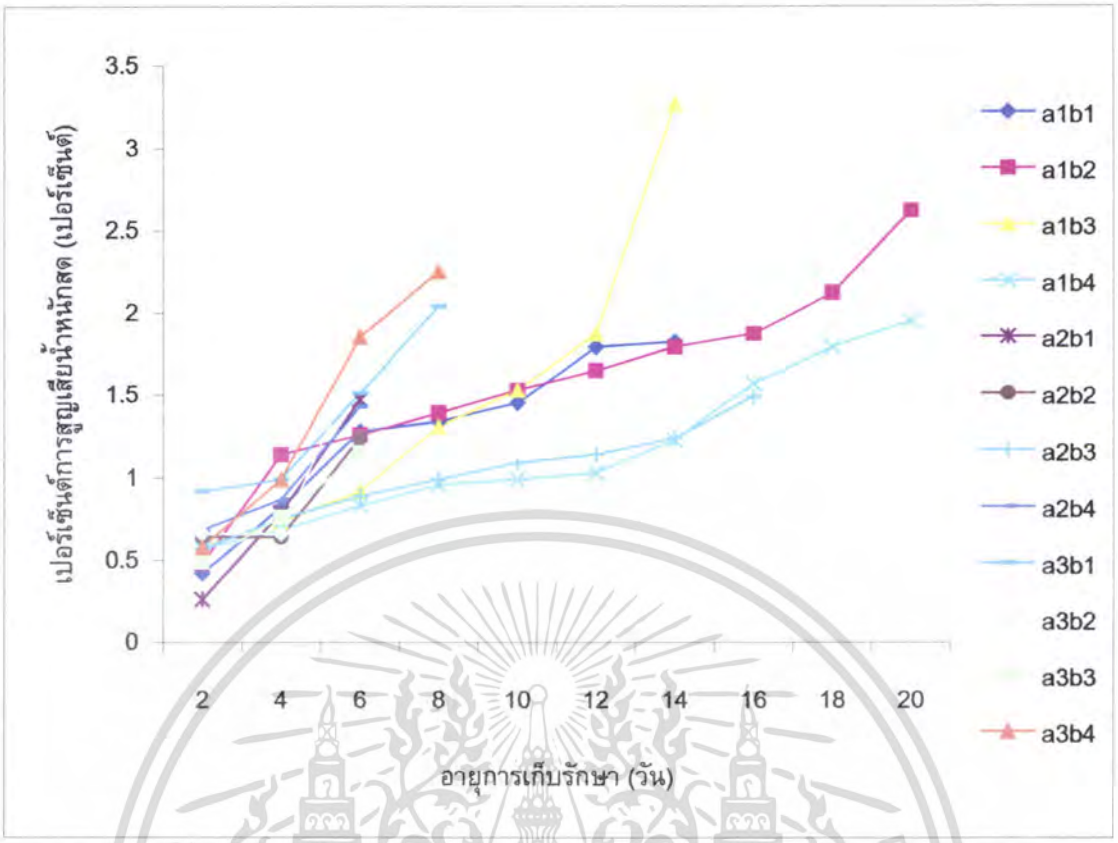
ชนิดของถุงพลาสติก	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)									
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
polyethylene (PE)	0.51b 1/	0.84a 1/	1.07b 1/	1.25a 1/	1.37a 1/	1.59a 1/	2.03a 1/	0.86a 1/	0.98a 1/	1.14a 1/
polypropylene (PP)	0.54b	0.76a	1.26b	1.07c	0.27b	0.28b	0.31b	0.37b	0.00b	0.00b
low density polyethylene (LDPE)	0.66a	0.85a	1.56a	0.25b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)

อัตราการไหลของก๊าซ	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)									
CO_2:O_2 (PSI)	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
0:0	0.53a 1/	0.87a 1/	1.42a 1/	1.12a 1/	0.48b 1/	0.59b 1/	0.61b 1/	0.00d 1/	0.00c 1/	0.00c 1/
0:5	0.59a	0.81a	1.41a	0.46c	0.51b	0.55c	0.59b	0.62a	0.71a	0.87a
5:5	0.55a	0.75a	0.99b	0.77b	0.87a	1.00a	1.50a	0.49c	0.00c	0.00c
10:5	0.61a	0.85a	1.37a	1.07a	0.33c	0.34d	0.41b	0.52b	0.59b	0.65b

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำขาวหั่นสดปลีพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณเฉลี่ย TSS ระหว่าง 5.3 – 5.9 brix และเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณเฉลี่ย TSS ระหว่าง 4.1 – 4.3 brix (ตารางที่ 4) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.6 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 5.5, 5.5, 5.5, 5.4, 5.3, 5.2, 5.1, 5.0, 5.0 และ 5.0 brix ตามตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.9 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.38 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS 5.20 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.18 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.33 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 5.30 และ 5.20 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.17 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.8 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 5.1, 5.1, 5.1, 5.1, 5.0, 5.0, 4.9, 4.9, 4.9 และ 4.8 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSIมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.7 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.22 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS 5.02 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.85 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.20 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 5.07 และ 5.03 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.83 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 6 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ปริมาณ TSS ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 5.9, 5.2, 5.1, 5.1, 5.0, 4.9, 4.9, 4.7, 4.7 และ 4.7 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีน้อยที่สุดคือ 4.6 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.22 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS 5.19 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.77 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.13 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 5.07 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.00 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.8 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 5.0, 4.9, 4.9, 4.8 และ 4.7 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.5 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.85 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS 2.35 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.45 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.57 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 3.30 และ 3.07 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.59 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.5 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 4.9, 4.9 และ 4.7 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.2 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.67 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.37 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.23 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 1.63 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.57 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.4 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PS มีปริมาณ TSS คือ 5.1, 4.9 และ 4.9 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ4.7 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.90 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.35 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.37 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 1.69 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.63 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.3 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PS มีปริมาณ TSS คือ 4.9, 4.8 และ 4.7 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ4.5 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.72 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.32 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.27 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 1.63 และ 1.60 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.57 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 5.1 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 4.7 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.7 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.35 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.27 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.69 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.57 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 4.5 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSIมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.3 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS 2.19 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.50 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.43 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 4.3 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.1 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS 2.09 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.43 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.37 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	ปริมาณ TSS (brix) หลังอายุการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	5.60ab[1/]	5.2a-d[1/]	5.00bc[1/]	5.20b[1/]	5.00b[1/]	4.90b[1/]	4.90bc[1/]	4.80bc[1/]			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	5.30b	5.00cd	4.90bcd	5.10bc	4.80bc	4.90b	5.10b	4.90b	4.70b[1/]	4.50a[1/]	4.30a[1/]
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	5.50ab	5.00c	4.80cd	4.70bc	4.90bc	4.20d	4.70c	4.50d			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	5.80a	5.60a	4.70d	5.90a	4.70cd	4.70c	4.90bc	4.70c	4.70b	4.30b	4.10b
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	5.30b	5.10bcd	5.10b	5.10bc							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	5.70ab	5.50ab	5.10b	5.00bc							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	5.80a	5.50ab	5.80a	6.00a	5.80a	5.50a	5.40a	5.30a	5.10a		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	5.70a	5.40abc	4.90bcd	4.70bc							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	5.60ab	5.30a-d	5.10b	4.90bc	4.90bc						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	5.90a	5.50ab	5.10b	4.90bc							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	5.30b	5.00cd	5.00bc	4.70bc							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	5.30b	4.90d	4.90bcd	4.60c	4.50d						

หมายเหตุ : 1/ **คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง** แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น **95 เปอร์เซ็นต์**

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่างๆ กัน

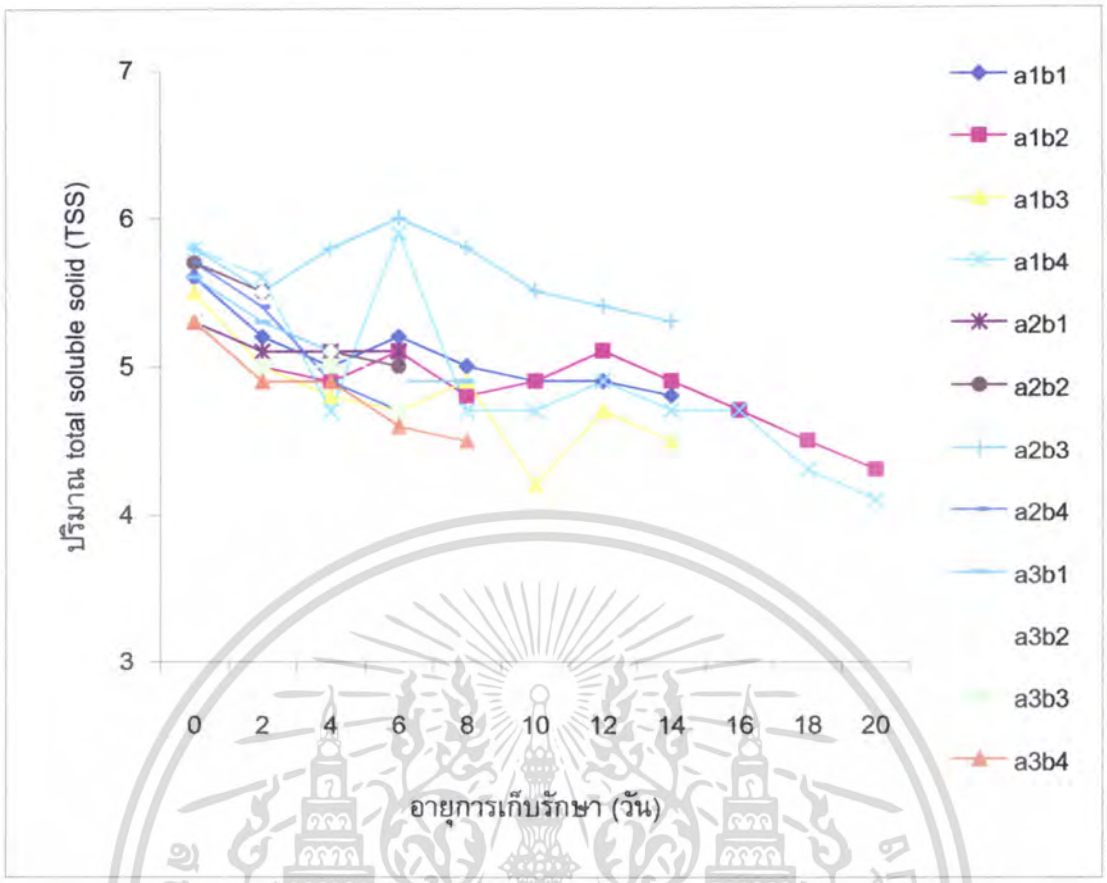
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TSS (brix)										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
polyethylene (PE)	5.55a 1/	5.20a 1/	4.85c 1/	5.22a 1/	4.85a 1/	4.67a 1/	4.90a 1/	4.72a 1/	2.35a 1/	2.19a 1/	2.09a 1/
polypropylene (PP)	5.53a	5.38a	5.22a	5.19a	1.45c	1.37b	1.35b	1.32b	1.27b	0.00b	0.00b
low density polyethylene (LDPE)	5.53a	5.18a	5.02b	4.77b	2.35b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)

อัตราการไหลของก๊าซ	ปริมาณ TSS (brix)										
CO_2:O_2 (PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
0:0	5.50a 1/	5.20a 1/	5.07ab 1/	5.07a 1/	3.30b 1/	1.63b 1/	1.63b 1/	1.60b 1/	0.00c 1/	0.00b 1/	0.00b 1/
0:5	5.63a	5.33a	5.03b	5.00a	1.59d	1.63b	1.69b	1.63b	1.57b	1.50a	1.43a
5:5	5.53a	5.17a	5.20a	5.13a	3.57a	3.23a	3.37a	3.27a	1.69a	0.00b	0.00b
10:5	5.60a	5.30a	4.83c	5.07a	3.07c	1.57b	1.63b	1.57b	1.57b	1.43a	1.37a

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ตารางที่ 2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TA ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณเฉลี่ย TA ระหว่าง 0.011 – 0.019 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณเฉลี่ย TA ระหว่าง 0.005 – 0.008 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.018 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.017, 0.017, 0.016, 0.015, 0.014, 0.013, 0.012, 0.011, 0.011 และ 0.011 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSIมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.009 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA 1.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI , CO_2 0 PSI : O_2 5 CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.018 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.015, 0.014, 0.014, 0.014, 0.013, 0.013, 0.012, 0.011,0.011 และ 0.007 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSIมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.007 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 9.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA 1.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 1.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.07 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.015 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.014, 0.014, 0.013, 0.012, 0.012, 0.012, 0.010, 0.009, 0.009 และ0.006 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSIมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.004 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA 1.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 9.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 1.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.015 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI , กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.014, 0.013, 0.012, 0.012 และ 0.011 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ0.009 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 4.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA 3.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 7.69 และ 7.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 4.88 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.014 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.013, 0.012 และ 0.012 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ0.011เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 3.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และCO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 4.54 และ 4.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 3.87 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.011 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.011, 0.009 และ 0.009 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ0.007 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 9.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 2.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 6.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และCO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 3.63 และ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.012 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ0.007 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 9.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 2.81 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 3.98 และ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 2.38 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA คือ 0.010 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.006 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 4.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 2.47 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 3.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 3.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 2.04 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.009 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.006 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA คือ 3.57 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 2.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.93 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA สูงสุดคือ 0.008 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.005 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA คือ 3.40 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 2.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.93 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) หลังอายุการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	0.014d[1/]	0.013c-f[1/]	0.012b[1/]	0.012bc[1/]	0.012ab[1/]	0.011b[1/]	0.009b[1/]	0.007c[1/]			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	0.018ab	0.017ab	0.014b	0.014ab	0.015a	0.013a	0.007c	0.007c	0.006b[1/]	0.006b[1/]	0.005b[1/]
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	0.017bc	0.016abc	0.013b	0.013ab	0.012ab	0.012a	0.011a	0.010b			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	0.013de	0.012d-g	0.014b	0.015a	0.013ab	0.014a	0.011a	0.012a	0.010a	0.009a	0.008a
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	0.013de	0.011fg	0.011b	0.009de							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	0.011e	0.009g	0.007c	0.006f							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	0.013de	0.011efg	0.014b	0.012bcd	0.014a	0.012ab	0.009b	0.011a	0.010a		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	0.013d	0.011efg	0.007c	0.004g							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	0.019a	0.017a	0.018a	0.012bc	0.011bc						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	0.019a	0.018a	0.013b	0.009ef							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	0.016bc	0.015a-d	0.015b	0.014ab							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	0.016c	0.014b-e	0.011b	0.010cde	0.009c						

หมายเหตุ : 1/ ดือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่างๆ กัน

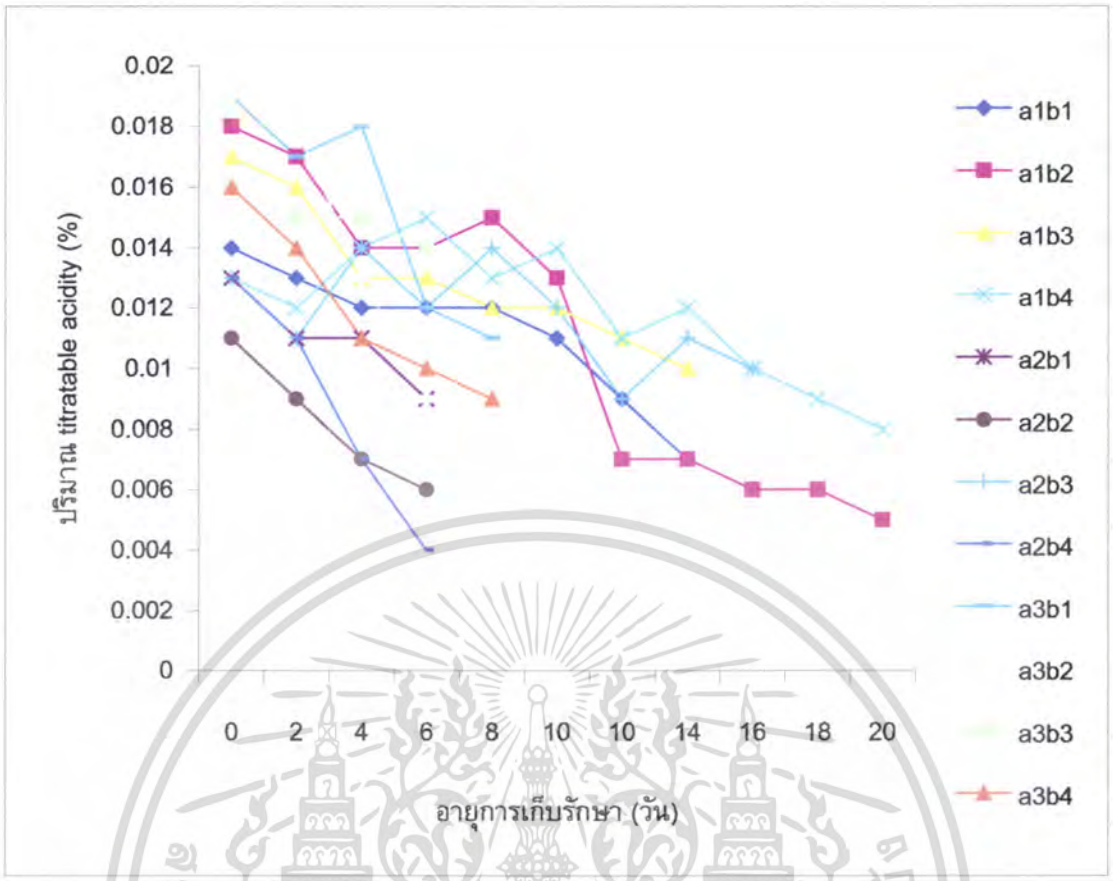
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
polyethylene (PE)	1.56b[1/]	1.45b[1/]	1.31a[1/]	1.34a[1/]	1.29a[1/]	1.26a[1/]	9.27a[1/]	9.19a[1/]	4.08a[1/]	3.57a[1/]	3.40a[1/]
polypropylene (PP)	1.28c	1.06c	9.79b	7.74c	3.40c	3.07b	2.29b	2.81b	2.47b	0.00b	0.00b
low density polyethylene (LDPE)	1.79a	1.63a	1.42a	0.01b	4.92b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)

อัตราการไหลของก๊าซ	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)										
CO_2:O_2 (PSI)	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
0:0	1.54b[1/]	1.00a[1/]	1.37a[1/]	1.10b[1/]	7.69ab[1/]	3.87b[1/]	0.01b[1/]	2.49c[1/]	0.00c[1/]	0.00c[1/]	0.00c[1/]
0:5	1.64a	1.00a	1.13b	9.64b	4.88c	4.42b	2.49c	2.38c	2.04b	1.93b	1.93b
5:5	1.54b	1.00a	1.37a	1.29a	8.63a	8.17a	6.81a	7.15a	3.29a	0.00c	0.00c
10:5	1.43c	1.00a	1.07b	9.64b	7.15b	4.54b	3.63b	3.98b	3.40a	2.84a	2.61a

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การเปลี่ยนแปลงสีใบ

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 145 C (YGG145C) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 150D (YGG150D) และถุงพลาสติก PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 144D (YGG144D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 150D (YGG150D) และ ถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 144D (YGG144D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (YGG145C) - Yellow – Green Group 145D (YGG145D) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 144D (YGG144D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (YGG145B) - Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 149D (YGG149D) และ ถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 150D (YGG150D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (YGG145B) - Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (YGG145B) - Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 144D (YGG144D) ,ถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 150D (YGG150D) และถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 144D (YGG144D) และ ถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 150D (YGG150D) ส่วนวิธีการทดลองอื่นมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (YGG145B) - Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (YGG145C) (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145A (YGG145A) - Yellow – Green Group 145B (YGG145B) (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีใบของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	สีของใบหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	YGG145C	YGG150D	YGG145D	YGG145C	YGG149D	YGG145B	YGG144D	YGG145C			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG149D	YGG145C	YGG150D	YGG145C	YGG145B	YGG145B	YGG145A
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG144D	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG144D			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	YGG145C	YGG144D	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG150D	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG150D	YGG145C	YGG145C	YGG150D	YGG145C		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	YGG145C	YGG145C	YGG150D	YGG145C							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	YGG145C	YGG145C	YGG144D	YGG145C							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B						

5.การเปลี่ยนแปลงสีก้าน

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีลักษณะสีของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155 C (WG155C) - White Group 155 D (WG155D) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155C (WG155C) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155A (WG155A) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155C (WG155C) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155C (WG155C) - White Group 155D (WG155D) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155A (WG155A) - White Group 155C (WG155C) (ตารางที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B) - White Group 155C (WG155C) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B) - White Group 155C (WG155C) (ตารางที่ 11)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่คล้ำขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B) (ตารางที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีก้านของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	สีของก้านหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155A			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	WG155D	WG155D	WG155D	WG155D	WG155C	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C	WG155C	WG155B
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155B	WG155C	WG155C	WG155C			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	WG155D	WG155B	WG155C	WG155D	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155C	WG155B	WG155B
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	WG155D	WG155C	WG155C	WG155C							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	WG155C	WG155D	WG155C	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C	WG155B	WG155B		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	WG155D	WG155C	WG155D	WG155C							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C	WG155A						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	WG155D	WG155D	WG155C	WG155C							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	WG155D	WG155D	WG155D	WG155C	WG155B						

6. คุณภาพการรับประทาน

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.00 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.6 - 5.00 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.90 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน 4.69 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.67 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 4.78 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 4.77 และ 4.75 คะแนน ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.73 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.55 - 5.00 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.86 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน 4.66 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.59 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 4.72 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 4.70 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.68 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.55 - 5.00 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.92 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน 4.69 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.59 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 4.80 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานเท่ากัน คือ 4.70 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 4.68 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSi และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.30 – 4.90 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.85 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน 2.21 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.21 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 3.22 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 3.15 และ 3.03 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.63 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60 – 4.80 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.69 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.16 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 3.08 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 1.59 และ 1.58 คะแนน ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.53 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE+ CO_2 0 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI: O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI: O_2 5 PSI และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI: O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.35 – 4.65 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.50 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.15 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 2.98 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 1.55 และ 1.53 คะแนน ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.47 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE+ CO_2 0 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI: O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI: O_2 5 PSI และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI: O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 – 4.50 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 4.29 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.10 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 2.85 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI และ CO_2 10 PSI . O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานเท่ากัน คือ 1.56 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.33 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI: O_2 5 PSI และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI: O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.80 – 4.35 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานมากที่สุดคือ 2.16 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานน้อยที่สุดคือ 0.95 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 1.45 คะแนน รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน คือ 1.43 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.27 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI: O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.25 – 4.30 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานคือ 2.14 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 1.43 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.42 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI: O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI: O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.10 – 4.25 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยชนิดของถุงพลาสติกอย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานคือ 2.09 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกมีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน มากที่สุดคือ 1.42 คะแนน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทาน น้อยที่สุดคือ 1.37 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลทำให้คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	คะแนนคุณภาพการรับประทานหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	5.00a[1/]	4.85ab[1/]	4.85a[1/]	4.90a[1/]	4.80a[1/]	4.60a[1/]	4.40bc[1/]	4.00b[1/]			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	5.00a	5.00a	4.95a	4.95a	4.90a	4.750a	4.60ab	4.50a	4.30a[1/]	4.25a[1/]	4.10b[1/]
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	5.00a	4.85bc	4.90a	5.00a	4.80a	4.60a	4.55c	4.35b			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	5.00a	4.95a	5.00a	5.00a	4.90a	4.80a	4.65a	4.50a	4.35a	4.30a	4.25a
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	5.00a	4.75bc	4.65a	4.50a							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	5.00a	4.60c	4.55a	4.30a							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	5.00a	4.95a	4.90a	5.00a	4.85a	4.65a	4.60ab	4.40a	3.80b		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	5.00a	4.65c	4.55a	4.50a							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	5.00a	4.70c	4.60a	4.50a	4.30c						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	5.00a	4.60c	4.55a	4.35a							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	5.00a	4.65c	4.60a	4.40a							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	5.00a	4.75c	4.60a	4.50a	4.40b						

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกต่างๆ กัน

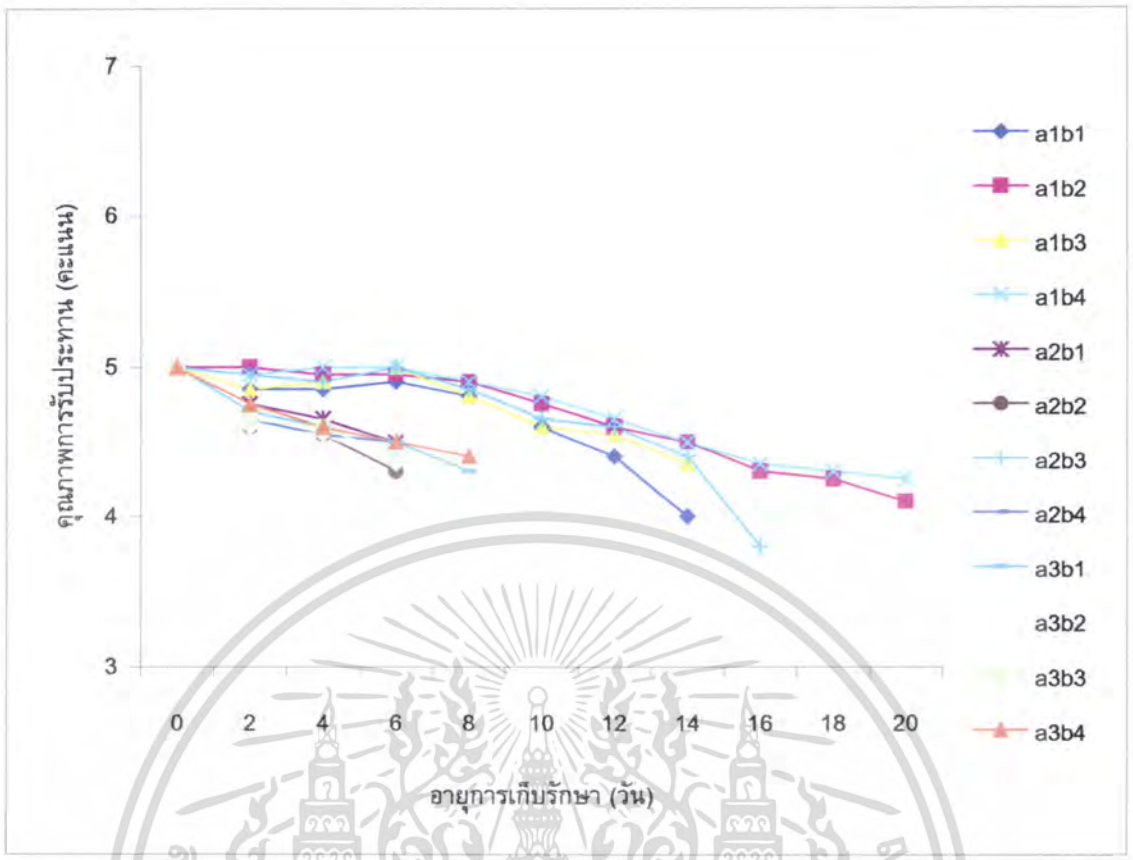
ชนิดของถุงพลาสติก	คะแนนคุณภาพการรับประทาน										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
polyethylene (PE)	5.00a[1/]	4.90a[1/]	4.86a[1/]	4.92a[1/]	4.85a[1/]	4.69a[1/]	4.50a[1/]	4.29a[1/]	2.16a[1/]	2.14a[1/]	2.09a[1/]
polypropylene (PP)	5.00a	4.69b	4.66b	4.66b	2.21b	1.16b	1.15b	1.10b	0.95b	0.00b	0.00b
low density polyethylene (LDPE)	5.00a	4.67b	4.59b	4.59b	1.21c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 14 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)

อัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 (PSI)	คะแนนคุณภาพการรับประทาน										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16 วัน	18 วัน	20 วัน
0:0	5.00a[1/]	4.75a[1/]	4.70a[1/]	4.70b[1/]	3.22a[1/]	3.08a[1/]	2.98a[1/]	1.33c[1/]	0.00c[1/]	0.00c[1/]	0.00c[1/]
0:5	5.00a	4.73a	4.68a	4.68a	3.15ab	1.59b	1.55b	1.50b	1.43a	1.42a	1.42a
5:5	5.00a	4.77a	4.72a	4.80a	3.03b	1.58b	1.53b	2.85a	1.27b	0.00c	0.00c
10:5	5.00a	4.78a	4.72a	4.70a	1.63c	1.53b	1.47b	1.50b	1.45a	1.43a	1.37a

หมายเหตุ : 1/ คือ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คุณภาพกลิ่น

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง5.00 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.55 – 4.90 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50 – 4.95 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.30 – 4.95 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.00 – 4.90 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.35 – 4.75 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.20 – 4.60 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.80 – 4.50 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาโนถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.50 คะแนน (ตารางที่ 13) (ภาพที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก พลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.30 คะแนน (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

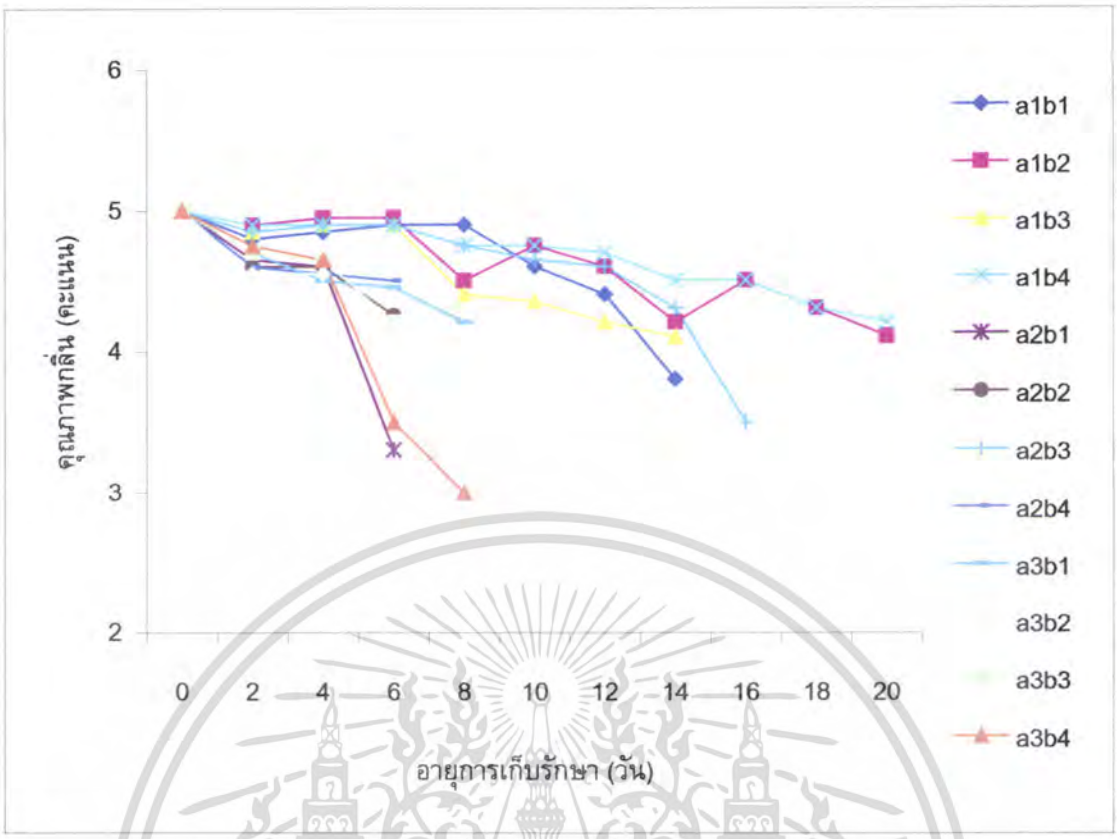
ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก พลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.1 – 4.2 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 15) (ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	คะแนนคุณภาพกลิ่นหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	5.00	4.80	4.85	4.90	4.90	4.60	4.40	3.80			
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	5.00	4.90	4.95	4.95	4.50	4.75	4.60	4.20	4.50	4.30	4.10
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	5.00	4.85	4.90	4.90	4.40	4.35	4.20	4.10			
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	5.00	4.90	4.90	4.90	4.75	4.75	4.70	4.50	4.50	4.30	4.20
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	5.00	4.65	4.60	3.30							
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	5.00	4.60	4.60	4.25							
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	5.00	4.85	4.90	4.90	4.75	4.65	4.60	4.30	3.50		
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	5.00	4.60	4.55	4.50							
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	5.00	4.70	4.50	4.45	4.20						
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	5.00	4.55	4.55	4.00							
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	5.00	4.70	4.65	4.20							
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	5.00	4.75	4.65	3.50	3.00						



ภาพที่ 5 แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เปอร์เซ็นต์การเน่า

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การเน่า 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้น มีเปอร์เซ็นต์การเน่า 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 11, 10, 9, 8, 8, 5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนคุณภาพในการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 15, 13, 12, 11 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI,กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 80, 80, 60, 50, 20, 15 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ LDPE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 7 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 5 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 75 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่ามากที่สุดคือ 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยที่สุดคือ 1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

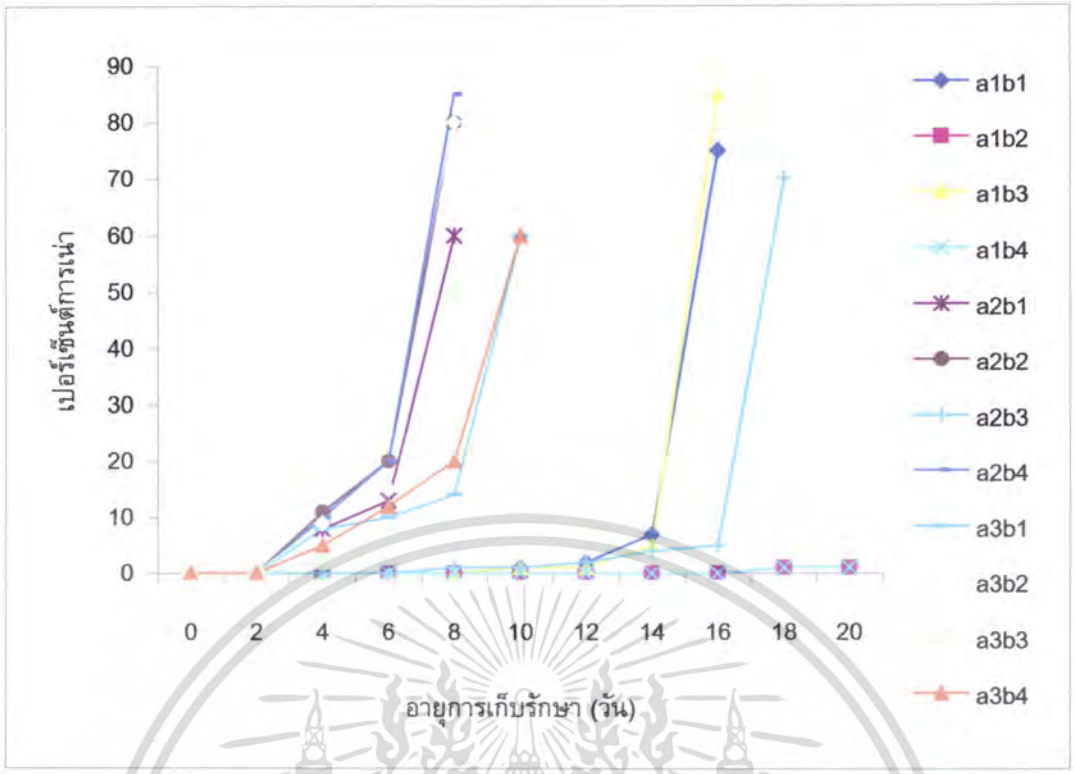
ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าคือ 1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์การเน่าหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน	14 วัน	16วัน	18 วัน	20 วัน
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	7.00	75.00		
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	5.00	85.00		
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	0.00	0.00	8.00	13.00	60.00						
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	0.00	0.00	11.00	20.00	80.00						
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00	70.00	
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	0.00	0.00	10.00	20.00	85.00						
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	0.00	0.00	8.00	10.00	14.00	60.00					
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	0.00	0.00	9.00	15.00	80.00						
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	0.00	0.00	2.00	8.00	50.00						
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	0.00	0.00	5.00	12.00	20.00	60.00					



ภาพที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. อายุการเก็บรักษา

การพิจารณาอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดโดยใช้ผลการประเมินจากคุณภาพการรับประทานและลักษณะภายนอกพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 20 วัน คือ ยังคงมีคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 6 วัน เพราะคุณภาพภายนอกและคุณภาพภายในการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับ

ตารางที่ 17 แสดงอายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ LDPE ที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ที่ปริมาณ 0:0, 5:0, 5:5 และ10:5 PSI ที่อุณหภูมิ 14°C

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา
a_1b_1 PE + CO_2:O_2 0:0	14
a_1b_2 PE + CO_2:O_2 5:0	20
a_1b_3 PE + CO_2:O_2 5:5	14
a_1b_4 PE + CO_2:O_2 10:5	20
a_2b_1 PP + CO_2:O_2 0:0	6
a_2b_2 PP + CO_2:O_2 5:0	6
a_2b_3 PP + CO_2:O_2 5:5	16
a_2b_4 PP + CO_2:O_2 10:5	6
a_3b_1 LDPE + CO_2:O_2 0:0	8
a_3b_2 LDPE + CO_2:O_2 5:0	6
a_3b_3 LDPE + CO_2:O_2 5:5	6
a_3b_4 LDPE + CO_2:O_2 10:5	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเก็บรักษา 2 วัน มีค่าเฉลี่ย 0.57 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มขึ้นเป็น 1.32 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษาได้ 10 วัน เมื่อเก็บรักษาได้ 20 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 2.28 เปอร์เซ็นต์

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TSS เฉลี่ยระหว่าง 5.57 brix และเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณ TSS เฉลี่ยระหว่าง 4.20 brix ในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา ในช่วง 2 – 20 วัน หลังการเก็บรักษา ค่า TSS ทุกๆ วิธีการอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการบริโภค

3.ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณเฉลี่ย TA ระหว่าง 0.014 – 0.019 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษา 2 วัน มีค่าเฉลี่ย 0.014 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากเก็บรักษา 20 วัน มีปริมาณเฉลี่ย TA ระหว่าง 0.006 เปอร์เซ็นต์

4.การเปลี่ยนแปลงสีใบ

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีลักษณะสีของใบเป็นสีเขียวอ่อนซึ่งอยู่ในช่วง Yellow - Green Group 145 C (YGG145C) หลังการเก็บรักษา 10 วัน มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (YGG145B) - Yellow – Green Group 145C (YGG145C) และหลังการเก็บรักษา 20 วัน มีลักษณะสีผิวของใบเป็นสีเขียวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145A (YGG145A) - Yellow – Green Group 145B (YGG145B)

5.การเปลี่ยนแปลงสีก้าน

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีลักษณะสีของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155 C (WG155C) - White Group 155 D (WG155D) หลังการเก็บรักษา 10 วัน มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155C (WG155C) - White Group 155D (WG155D) และหลังการเก็บรักษา 20 วัน มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวที่เข้มขึ้นซึ่งอยู่ในช่วง White Group 155B (WG155B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คุณภาพการรับประทาน

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคะแนนคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.00 คะแนน จะค่อย ๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และหลังการเก็บรักษา 20 วัน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคุณภาพในการรับประทานเป็นที่ยอมรับในทุกๆ วิธีการเก็บรักษาซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมีรสชาติใกล้เคียงกับกะหล่ำปลีสดโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.10 – 4.25 คะแนน

7. คุณภาพกลิ่น

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองกะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.00 คะแนน จะค่อยๆ ลดลง และหลังการเก็บรักษา 20 วัน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีคะแนนคุณภาพกลิ่นเป็นที่ยอมรับในทุกๆ วิธีการเก็บรักษาซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมีกลิ่นใกล้เคียงกับกะหล่ำปลีสดโดยมีแคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.10– 4.20 คะแนน

8. เปอร์เซ็นต์การเน่า

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การเน่าเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เริ่มทำการเก็บรักษาจนครบอายุการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การเน่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0 – 85 เปอร์เซ็นต์ และหลังการเก็บรักษา 20 วัน พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าเฉลี่ย 1 เปอร์เซ็นต์

9. อายุการเก็บรักษา

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ PE + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 20 วัน ส่วนการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, PP + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, PP + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ LDPE + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของภาชนะบรรจุและสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 20 วันโดยที่กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 : O_2 สัดส่วนที่สูงมีแนวโน้มให้อายุการเก็บรักษาสั้นกว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 : O_2 สัดส่วนที่ต่ำกว่าอาจเนื่องมาจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง ทำให้การถ่ายทอดอิเลคตรอนจาก NADH เกิดขึ้นไม่ได้ ในขณะเดียวกันการสร้าง ATP ก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้หรือเกิดขึ้นไม่เพียงพอการหายใจทั้งขบวนการถูกยับยั้ง และคาร์บอนไดออกไซด์ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งบางขั้นตอนของขบวนการหายใจได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทธิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่าคาร์บอนไดออกไซด์ไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีนดังนั้นการลดปริมาณออกซิเจน และเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ และการเก็บรักษาในที่อุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผล จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานกว่าเก็บในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้,2541)

กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่อายุการเก็บรักษาในช่วง 2 – 6 วัน คุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเพราะปริมาณกรดและน้ำตาลยังไม่ลดลงมากนักจึงยังคงมีรสชาติที่ดีอยู่ ซึ่งการลดลงของกรดและน้ำตาลนี้เนื่องจากพืชนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ (Seymour, 1993) สำหรับคุณภาพในการรับประทานหลังจาก 14 วัน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดจะเริ่มมีรสชาติผิดปกติไปบ้างเนื่องจากเริ่มมีการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน จึงมีการสะสมของ ethanol (Pantastico, 1975)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม พิลึก. 2524. **ผักกาดและกะหล่ำ (ผักหนาว เล่ม 1).** สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซบรรจุภัณฑ์อาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ลินคอร์นโปรโมชั่น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 396 หน้า.

จันทนา โชคพาชื่น. 2543. อิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อพัฒนาการสุกและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 83 หน้า.

จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้และดอกไม้.** แมสพลับลิชชิ่ง.กรุงเทพฯ

ดนัย บุญเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.**โอ เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ. 146 หน้า

ดนัย บุญเกียรติ. 2540. **สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 209-222 หน้า.

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

สมชาย กล้าหาญ และ ยุพัดสา คำดี. 2543. **"อิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน."** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม

สมชาย กล้าหาญ และ อภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2543. **อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาของผล น้อยหน่า.** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม

สมชาย กล้าหาญ. 2545. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

สุชีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรทัย วงศ์เมธา. 2543. อิทธิพลของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ในสภาพบรรยากาศดัดแปลง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 84 หน้า.

Basset , M.J. 1986. **Breeding vegetable crops. AVI Publishing company, INC.** Westport, Connecticut, U.S.A. 584 p.

Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. " Influence of CO_2 : O_2 on Quality after Storage of Gros Michel 'Hom Thong' ". 55 p. **Abstracts. The International Conferenceee Tropical Agriculture Technology for Better and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, kamphaeng Saen Campus.

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

Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2001. "Influence of Maturation and Propotion of CO_2 : O_2 and N_2 on Ripening Development Storage Life and Quality of Manosteen." 93 p. **Abtract . 20th ASEAN /2nd APEC : Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.

Glahan, S. and Youryon, P. 2001. "Influence of Maturation and CO_2 concentrationon on Ripening Development, Quality and Storage Life of Banana 'Kluai Kai' (*Musa.aa Group*)" 53 p. **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, kamphaeng Saen Campus.

Gorer, R. 1987. **Friut and Vegetable Frome Seed.** An Mustrate Dictionary. Printed in Portugal by Oficinas Graficas ASA. 25 p.

Hessayon, D.G. 1985. **The Vagetable Expert.** Pbi Publication, Britannica House, Walthamross, Hert, England. 97 p.

Kader, a.a. 1993. **Postharvest Thecnology of Horticultural Crops.** New York : Division of Agriculture and Natural Resources. 49 : 246 – 254.

Lang,D.D. and A.A. kader. 1995. Respiration of 'Hass' Avocado in Response to Elevated CO_2 : O_2 Level. **HortScience.** 30 : 809.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mathooko, F.M. , Y. Kubo. , A. Inoba and R. Nakamura. 1995. Characterization of the Regulation of C2H4 Biosynthesis in Tomato Fruit by CO2 and Diazocyclopentadiene. **Postharvest Biol Tech.** 5 : 221 – 233.

Mayer, C.E. 1915. **Report of Hoticulture Department.** In : Thompson H.C. and W.C. Kelly. 1979. Vegetable crops. 5 th Edition tata McGraw-Hill. Publishing Company. LTD. New Delhi. 18 : 162 – 167.

Mc Glasson, B.*et.al.* **1989. Postharvest : An Introduction to the Physiology & Handing of Fruit, Vegetables & Ornamentals.** Soulth Australia : Hyde Park Press. 23 p.

Nieuwhof, M. 1969. **Cole crops.** Leonard Hill Pulishers, London. 22 p.

Pantastico, E.B. 1975. **Postharvest Physiology Handing and Utlization of Tropical and Sub-Tropical Fruits and Vegetable.** Wespiont : AVI Publishing. 21 : 385 – 388.

Seymour, G.B. *et.ai.*1993. **Biochemisty of Fruit Ripening.** Great Britain : Chapman & hall. 60 :458 – 460.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1979. **Vegetables Crops.5 th.** Edition Tata. MaGraw - Hill Publishing Compsny LTD. New Delhi. 35 : 90 – 99.

Weichmann, J. 1987. **Postharvest Physiology of Vegetables.** New York : Marcel DeKKer, Inc. 96 p.

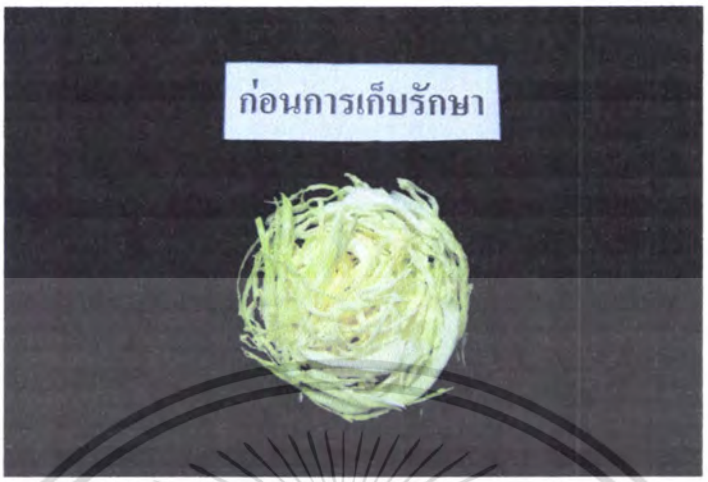
Yamaguchi, M. 1983. **World Vegetables, Principle, Production and Nutritive Value.** Published by Van Nostrad Reinhold Company. 14 p.

Yoshiaki, K. 1986. **Cultivation of Crucifers.** Lecture, Handout. 14 p.

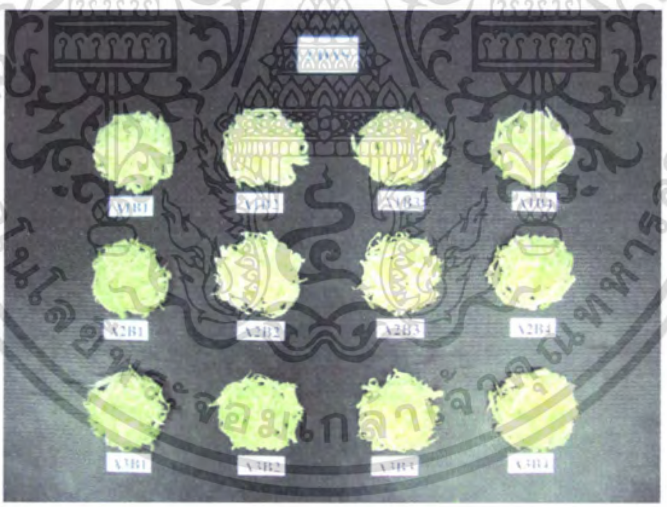
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

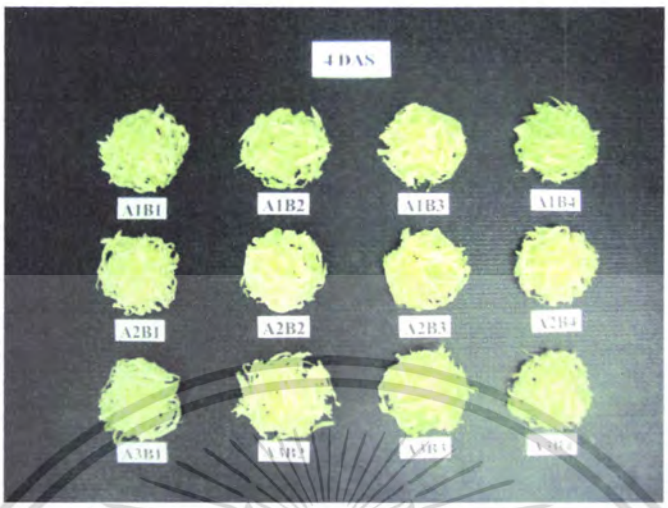


ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนการเก็บรักษา



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

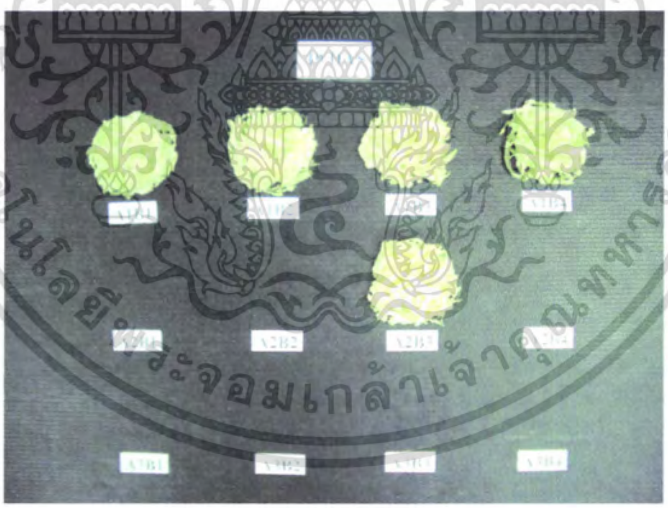


ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน

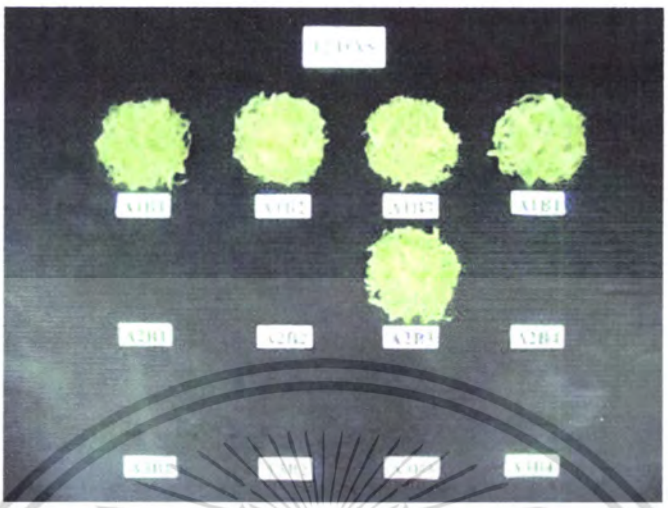
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 8 วัน



ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 10 วัน

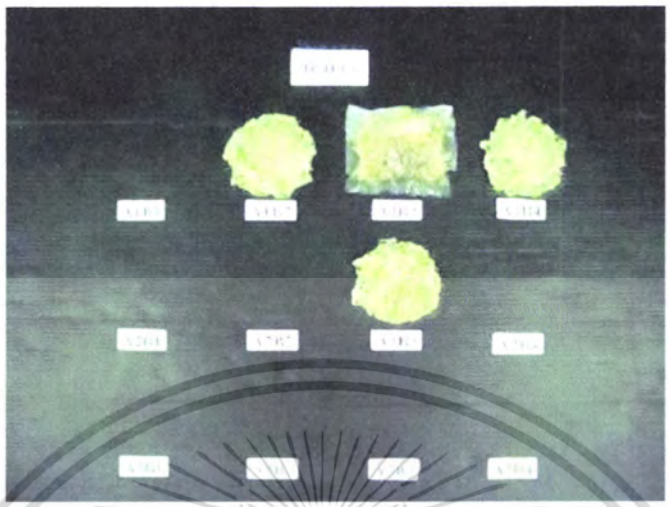
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 14 วัน

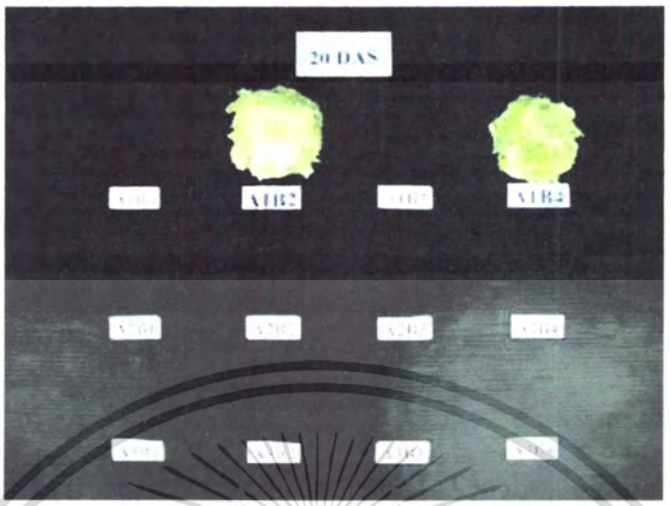
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ภาพผนวกที่ 10 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 11 แสดงลักษณะของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้