ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

Influences of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

โดย

นางสาวนันทิดา จรัสแผ้ว

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 20 เดือน ต.ค. พ.ศ. 49

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)
รักษาการหัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 25 เดือน ต.ค. พ.ศ. 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

Influences of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

โดย

นางสาวนันทิดา จรัสแผ้ว

T108960

วพ.
ว6427 ค
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 108960
วัน,เดือน,ปี - 2 ส.ค. 2553

b 1222857x
i.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

โดย : นางสาวนันทิดา จรัสแผ้ว

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

ผลของสารดูดซับเอทธิลีน และก๊าซ $CO_2:O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์, 2 เปอร์เซ็นต์, 4 เปอร์เซ็นต์ และ 6 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนก๊าซ $CO_2:O_2$ 0:0, 5:0, 5:5 และ10:5 PSI (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ตามลำดับ ผลปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.14 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS และ TA ระหว่าง 5.4 – 6.00 brix และ 0.130 – 0.191 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ/กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 0:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 0:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 0:0 PSI และ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:0 PSI, มีคุณภาพดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 20 วัน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:5 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 10:5 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:5 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 5:5 PSI และสารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2:O_2$ 10:5 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 16 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influences of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn.)

By : Miss Nantida Jaraspaew

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof.Dr. Somchai Glahan

Abstract

Influences of ethylene absorbent and CO_2 : O_2 gases on quality and storage life of fresh cut white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* Linn). The statistical model was 4x4 factorial in completely randomized design (CRD) comprised of two factors as ethylene absorbent were 0, 2, 4, and 6 and CO_2:O_2 0:0, 5:0, 5:5 and 10:5 PSI (pound per square inch). The result showed that fresh weight lost of fresh cut white cabbage increased according to storage time increased. After 20 days storage fresh cut white cabbage stored in EA 0% + CO_2 : O_2 5:0 PSI gave the most fresh weight loss of 2.14 percent. TSS content and percentage of TA at the range of 5.4 –6.0 brix and 0.13-0.91 percent respectively. Fresh cut white cabbage stored in EA 0% + CO_2 : O_2 0:0 PSI, EA 0% + CO_2 : O_2 5:0 PSI, EA 2% + CO_2 : O_2 0:0 PSI, EA 2% + CO_2 : O_2 5:0 PSI, EA 4% + CO_2 : O_2 0:0 PSI and EA 4% + CO_2 : O_2 5:0 PSI showed the best performance and longest storage life of 20 days. Fresh cut white cabbage stored in EA 0% + CO_2 : O_2 5:5 PSI, EA 0% + CO_2 : O_2 10:5 PSI, EA 2% + CO_2 : O_2 5:5 PSI, EA 4% + CO_2 : O_2 5:5 PSI and EA 4% + CO_2 : O_2 10:5 PSI gave the shortest storage life of 16 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากความช่วยเหลือจาก รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และกรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษาต่าง ๆ ตลอดการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งสามารถสำเร็จและลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้มอบความรู้ในด้านต่าง ๆ และให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษา จนกระทั่งข้าพเจ้าสามารถบรรลุในสิ่งที่มุ่งหวังไว้

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือในการทดลอง และคอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ หากขาดบุคคลดังกล่าวคอยให้การช่วยเหลือ จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นันทิดา จรัสแผ้ว

กุมภาพันธ์ 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาคผนวก	VII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	64
วิจารณ์ผลการทดลอง	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	30
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	31
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	31
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีผิวก้านและใบของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	35
5. แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	36
6. แสดงคะแนนรสชาติของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	37
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน	38
8. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่างๆกัน	48
9. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	49
10. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของ CO_2:O_2ต่างๆกัน	49
11.แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่างๆกัน	59
12. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	60
13. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่างๆกัน	60
14. แสดงอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของCO_2:O_2ต่างๆกัน	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 ,16 ,18 และ 20 วัน	32
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 ,16 ,18 และ 20 วัน	39
3. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 ,16 ,18 และ 20 วัน	50
4. แสดงปริมาณ titratable acidcty (TA) ก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 ,16 ,18 และ 20 วัน	61
5. แสดงอายุการเก็บรักษาภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนการเก็บรักษา	70
2. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 2 วัน	71
3. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 4 วัน	71
4. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน	72
5. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 8 วัน	72
6. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 10 วัน	73
7. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน	73
8. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 14 วัน	74
9. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 16 วัน	74
10. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน	75
11. แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 20 วัน	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กะหล่ำปลี เป็นผักที่ใช้บริโภคมาตั้งแต่สมัยโบราณอย่างน้อย 2500 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ กะหล่ำปลีจะกรอบ หวาน อร่อย เมื่อเอามารับประทาน สด ๆ ดิบ ๆ เช่น รับประทานเป็นผักสลัด ด้วยการหั่นเป็นฝอยละเอียด เป็นเส้นยาว ๆ บาง ๆ อาจจะเอามารับประทานกับแหนม ส้มตำ ลาบ ต่าง ๆ หรือเอามาใส่ลงไปในยำ เอามาแกงส้ม แกงจืดได้ทั้งสิ้น รสชาติดีเสมอ

ปัจจุบันการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวนทั้งผักผลไม้ และไม้ดอกมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นแนวทางที่ดีในการลดความเสียหายตลอดจนยังช่วยรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวไว้ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทุก ๆ ฝ่าย การเก็บรักษาที่เหมาะสม เป็นการยืดอายุของผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และยังช่วยรักษาราคาของผลผลิตให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค กะหล่ำปลีขาวหั่นสดจะเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว เพียง 1-2 วัน จะเริ่มเหี่ยวแห้ง สีไม่น่ารับประทาน ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด โดยศึกษาปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับออกซิเจนในสัดส่วนต่าง ๆ บรรจุในถุง polyethylene (PE) โดยคาดว่าจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดให้ยาวนานขึ้น และมีคุณภาพเหมาะสมในการบริโภคได้นานกว่าปกติ

นันทิดา จรัสแผ้ว

กุมภาพันธ์ 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของก๊าซ CO_2 :O_2 ต่อการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
3. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างสารดูดซับเอทธิลีน ร่วมกับก๊าซ CO_2:O_2ต่ออายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด
4. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของถุง polyethylene(PE)ในการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

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

Gorer (1987) กล่าวว่า กะหล่ำปลีเป็นพืชที่พัฒนามาจากพืชป่าในพวก *Brassica oleracea* ซึ่งสอดคล้องกับ Yamaguchi (1983) ซึ่งเชื่อว่าแหล่งกำเนิดของกะหล่ำปลีอยู่แถบชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และในทวีปยุโรปแถบชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติก เพราะว่าพบพืชป่าพวก *Brassica 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 *Brassica oleracea* แต่ไม่กล่าวถึง passley colewort, garden colewort และ *Brassica 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) *B. oleracea* var. *capitata* (L.) f. *alba.* D.C.เป็นกะหล่ำปลีใบสีเขียวกลุ่มใหญ่ที่สุด มีความหลากหลายพันธุ์ หัวมีทั้งกลม (round), ยาว (drum), หัวแหลม (point) และรูปไข่ (oval) มีความหลากหลายในการห่อหัว มีทั้งหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แน่นและหลวม ใบมีทั้งใบบางและหนา สีมีทั้งสีเขียวเข้มและเขียวอ่อน การแทงช่อดอกเร็วหรือช้า และมีความทนร้อน และไม่ทนร้อน เป็นต้น เป็นกะหล่ำปลีที่ปลูกมากที่สุด

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

1.3 กะหล่ำปลีใบย่น (savoy cabbage) *B. 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) ลักษณะปลีหัวแหลมหรือเป็นรูปหัวใจ เป็นพันธุ์ที่มีความสำคัญเฉพาะท้องถิ่น ได้แก่

2.1.1 Jersey Wakefield

2.1.2 Charleston Wakefield

2.1.3 Winningstadt

2.2 กลุ่ม Copenhagen Market เป็นพันธุ์เบาและปานกลาง ลักษณะปลี กลมแน่น ลำต้นสั้นแกนเล็ก 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 Succession

2.4 กลุ่ม Danish Ballhead เป็นกะหล่ำปลีพันธุ์หนัก ลักษณะปลีกลมจนกระทั่งแป้นเล็กน้อย เก็บไว้ได้นานหลังเก็บเกี่ยว มีความสำคัญต่อประเทศที่อยู่ในเขตหนาวมาก 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 ได้แก่พันธุ์

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) รายงานว่าการซื้อขายกะหล่ำปลีในตลาดท้องถิ่นมีการแบ่งออกเป็น 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jersey Wakefield และพันธุ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้าย ๆกัน ส่วนพันธุ์ที่เหลือที่ยังไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มใดก็จัดอยู่ในกลุ่ม Domestic เช่น Copenhagen Market, Alpha, Flat Dutch and Volga.

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) (มณีฉัตร,2545)

การออกดอก

การออกดอกของกะหล่ำปลีต้องการความเย็น (vernalization) เมื่อต้นกะหล่ำปลีมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มม. ขึ้นไป อาจให้อุณหภูมิต่ำ 15° ซ. กับต้นกล้าเล็ก ๆ ประมาณ 20 วัน หรือปลูกกะหล่ำปลีในที่อากาศเย็น เช่น ปลูกบนดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อกะหล่ำปลีห่อหัวแล้วใช้มีดผ่าบนหัวให้ใบที่ห่อกันนั้นแตกออก ถึงแม้ว่าผู้ปลูกจะไม่ปฏิบัติตามนี้หัวกะหล่ำปลีก็จะปริแตกตามธรรมชาติ เพื่อให้ช่อดอกแทงออกมาได้ ถ้าปลูกกะหล่ำปลีบนพื้นราบจะไม่มีช่อดอก เพราะอากาศเย็นไม่พอ แม้กระทั่งบนดอยอินทนนท์ การแทงช่อดอกก็พบเฉพาะบางต้นเท่านั้น แสดงว่าอากาศไม่เย็นพอ(มณีฉัตร,2545)

ลักษณะดอก

ดอกกะหล่ำปลีเป็นดอกสมบรูณ์เพศ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มม. และความยาวประมาณ 15-25 มม. กลีบเลี้ยงตั้งตรง เกสรตัวผู้เปิดหลังดอกบานไม่กี่ชั่วโมง การผสมพันธุ์อาศัยแมลง มีต่อมน้ำหวาน (nectar) 2 ต่อมอยู่ระหว่างเกสรตัวผู้ที่สั้นกับรังไข่ และอีก 2 ต่อมอยู่ที่ฐานของเกสรตัวผู้ที่ยาว แต่ 2 ต่อมนี้ไม่มีน้ำหวาน ช่อดอกออกแบบเป็นช่อ (raceme) (มณีฉัตร,2545)

ลักษณะเมล็ด

หลังจากผสมพันธุ์เสร็จ อาหารเลี้ยงตัวอ่อน (endosperm) เจริญอย่างรวดเร็ว ขณะที่ตัวอ่อน(embryo) ยังไม่พัฒนาใน 2 สัปดาห์แรก แต่ 3-5 สัปดาห์หลังจากนั้นตัวอ่อนดูดซับอาหารเลี้ยงเกือบหมด โดยเก็บไว้ในใบเลี้ยง (มณีฉัตร,2545)

ลักษณะผล

ผลของกะหล่ำปลีเรียกว่าฝัก (silique) ขนาดกว้าง 4-5 ซม. และยาว 10 ซม. มีเมล็ดเรียงกัน 2 แถว มีเมล็ดประมาณ 10-30 เมล็ด เริ่มแรกเมล็ดติดอยู่กับผนังที่กั้น (false septum) แต่เมื่อเมล็ดแก่เมล็ดติดอยู่กับรก (placenta)(มณีฉัตร,2545)

ลักษณะทางพืชสวนของกะหล่ำปลี

กะหล่ำปลีมีรูปร่างหัวตั้งแต่หัวแหลม หัวป้าน หัวแบน และหัวกลม ลักษณะหัวแหลมเป็นลักษณะเด่นและลักษณะหัวกลมเป็นลักษณะด้อย ความนิยมในประเทศไทยนั้นนิยมหัวป้าน แบบพันธุ์กะหล่ำปลีตราลูกโลก มากกว่าหัวแหลมเพราะสะดวกในการขนส่งและความยอมรับของผู้บริโภคมีมากกว่าหัวแหลมปลีเกิดจากใบที่ห่อกันหลาย ๆ ชั้น ลักษณะการห่อหัวของใบนี้เป็นลักษณะด้อยต่อการไม่ห่อหัว และจำนวนใบต่อหัวที่ห่อนั้นจำนวนใบน้อยก็เป็นลักษณะเด่นขนาดของหัวปลีขึ้นอยู่กับอายุและความยาวของวัน หากวันยาวหัวก็มีขนาดใหญ่และถ้าวันสั้นหัวก็มีขนาดเล็ก สภาพในประเทศไทยเป็นสภาพวันสั้น ดังนั้นกะหล่ำปลีจึงมีขนาดหัวไม่ใหญ่ ความสูงของต้นควบคุมโดยยีน T เป็นยีนหลักและอาจมียีนอื่นร่วมด้วย ลักษณะต้นสูงไม่ใช่ลักษณะที่ต้องการเพราะมีแนวโน้มทำให้แกนภายในหัวยาวด้วย แกน (core) ควรมีลักษณะสั้น แคบ และไม่มีเส้นใยแข็ง หัวควรมีความทนต่อการแตกของหัวซึ่งควบคุมด้วยยีน 3 ยีนร่วมกัน หากหัวแตกก่อนกำหนด หรือเมื่อครบอายุแล้วไม่ได้เก็บเกี่ยวทิ้งไว้ในแปลงถ้าหัวแตกง่าย ทำให้เสียราคาจึงต้องคัดเลือกหัวที่แตกน้อย และการแตกของตาข้างภายในหัวปลี ถ้ามีควรคัดออก เพราะทำให้หัวกะหล่ำปลีหลวม ซึ่งการแตกตาควบคุมโดยยีนด้อยยีนเดียวเป็นหลัก และอาจมียีนอื่นร่วม สีของกะหล่ำปลีส่วนใหญ่นิยมสีเขียว แต่ก็มีส่วนน้อยที่นิยมสีม่วงหรือสีแดง ซึ่งเกิดจากเม็ดสี (authocyanin) และมียีน M และ S ควบคุม กะหล่ำปลีสีแดงถูกใช้ในการประดับอาหารมากกว่าต้องการใช้ในการบริโภค ส่วนน้ำหนักแห้งของกะหล่ำปลีในประเทศไทย ไม่ต้องคำนึงถึงเพราะเป็นการบริโภคสด แต่สำหรับการแปรรูปจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงถึง พันธุ์หนักมีน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์เบา และกลุ่มยีนที่ควบคุมน้ำหนักแห้งสูงเป็นยีนเด่น พันธุ์หนักเก็บรักษาได้นานกว่า (มณีฉัตร, 2545)

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) พบว่ากะหล่ำปลีธรรมดาและกะหล่ำปลีใบย่น ทนต่อความเค็มได้ในระดับ C_6 (ซึ่งเป็นค่าสูงกว่าระดับปานกลาง) ระดับ C_4 (ซึ่งเป็นค่าต่ำกว่าระดับปานกลาง) และหากดินเค็มจัดถึงระดับ C_8 ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพดินเค็มกะหล่ำปลีมักจะมีใบสีเขียวเข็ม ถ้าดินเค็มจัดอาจมี อาการแห้งตายจากขอบใบ กะหล่ำปลีมักอ่อนแอต่อโรคเน่าที่โคนต้น อย่างไรก็ตามการปลูกกะหล่ำปลีในสภาพดินเค็ม อาจลดความเสียหายได้โดยหลีกเลี่ยงการปลูกในช่วงฤดูแล้ง และอากาศร้อนจัดเนื่องจากสภาพดังกล่าวดินมักมีความเค็มสูงกว่าปกติ นอกจากนั้นการปลูกแบบหยอดเมล็ดโดยตรง บางทีอาจได้ผลดีกว่าการย้ายกล้าปลูก ทั้งนี้เพราะการย้ายกล้าปลูกรากจะได้รับการกระทบกระเทือน 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับตัวให้เข้ากับช่วงอุณหภูมิสูงและต่ำในแปลงปลูกโดยหลักการแล้ว กะหล่ำปลีที่อายุน้อยย่อมปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศในช่วงที่อุณหภูมิที่กว้างได้ดีกว่ากะหล่ำปลีที่มีอายุมาก อย่างไรก็ตามสภาพของประเทศไทยที่มีช่วงอุณหภูมิแตกต่างกันมาก 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 ซึ่งเป็นพันธุ์ทนร้อนจากไต้หวัน ที่ดอยผาหลวง ซึ่งสูงประมาณ 750 เมตรจากระดับน้ำทะเลในฤดูหนาว (ตุลาคม – มีนาคม) เพียงฤดูเดียวจะเจริญได้ครบวงจร กล่าวคือ ออกดอกและติดเมล็ดได้ นอกจากนั้นการใช้เทคนิคบางประการ เพื่อบังคับการออกดอกก่อนอายุเพื่อการผสมพันธุ์ ก็มีส่วนที่ทำให้กะหล่ำปลีออกดอกเร็วกว่าปกติได้เหมือนกัน

การออกดอกนั้น Nieuwhof (1969) กล่าวว่า อุณหภูมิเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญ และพบว่า ช่วงแสงไม่มีอิทธิพลต่อการออกดอก 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 เปอร์เซ็นต์ของ Field-capacity จะทำให้ผลผลิตกะหล่ำปลีลดลงกว่าปกติ 20 – 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าถ้าระดับความชื้นในดินเขตที่มีรากหนาแน่นลดต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็ควรให้น้ำทันที แต่จะให้บ่อยครั้งมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน เช่น ดินร่วนปนทราย มักจะให้บ่อยครั้งกว่าดินเหนียว นอกจากนี้กะหล่ำปลีที่ย้ายปลูกใหม่ๆ ต้องการน้ำบ่อยครั้งเพื่อให้ฟื้นตัวได้เร็วและกะหล่ำปลีต้องการน้ำมากที่สุด เมื่ออยู่ในระยะการเจริญเติบโตเต็มที่และระยะเริ่มห่อปลี (ไฉน, 2542)

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 (สุนทร, 2539)

ระบบปลูกและระยะปลูก

ในการปลูกกะหล่ำปลีนิยมปลูกทั้งระบบแถวเดียวและแถวคู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน

แบบแถวเดียว การปลูกกะหล่ำปลีแบบแถวเดียวเหมาะสำหรับสวนผักที่ยกแปลงปลูกแบบในไร่จำนวนมาก ๆ นิยมใช้เครื่องจักรในการเตรียมดินยกแปลง มีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือลากสายยางฝักบัวพ่นรด และการปลูกแบบนี้ยังเหมาะกับสวนกะหล่ำปลีที่ยกแปลงกว้างมีร่องน้ำในเขตภาคกลางนิยมใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรขนาดเล็กในการเตรียมดิน มีการให้น้ำแบบลากเรือติดเครื่องพ่นน้ำรดหรือใช้แครงวิดสาด

แบบแถวคู่ การปลูกกะหล่ำปลีแบบนี้เหมาะสำหรับสวนผักขนาดเล็กหรือปลูกแบบสวนครัว นิยมใช้แรงงานคนในการเตรียมดิน และให้น้ำแบบปล่อยตามร่องหรือใช้บัวรดน้ำเดินรด

สำหรับระยะปลูก เนื่องจากพันธุ์กะหล่ำปลีที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์เบา มีทรงพุ่มและหัวขนาดเล็ก ดังนั้นระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวที่เหมาะสมคือ 30-40 x 30-40 เซนติเมตร การปลูกอาจปลูกเป็นแบบแถวเดียวหรือแถวคู่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน (สุนทร, 2539)

การปลูก

การเพาะกล้า หลังจากเตรียมแปลงเพาะกล้าเรียบร้อยแล้ว ให้หว่านเมล็ดกระจายบาง ๆ ทั่วแปลงอย่างสม่ำเสมอ ระยะห่างแต่ละเมล็ดประมาณ 1-2 เซนติเมตร แล้วหว่านกลบเมล็ดด้วยดินผสมหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร หรือจะใช้วิธีหยอดเมล็ดเป็นแถวแทนการหว่านเมื่อกล้างอกมีใบจริงประมาณ 1-2 ใบให้ทำการถอนแยกต้นที่อ่อนแอไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นเบียดกันแน่นทิ้งไป ควรใช้ปุ๋ยพวกสตาร์ทเตอร์โซลูชั่นรด เพื่อช่วยให้ต้นกล้าแข็งแรงสมบูรณ์ หมั่นรดน้ำ และดูแลป้องกันกำจัดโรคแมลงที่เกิดขึ้น จนถึงระยะย้ายต้นกล้าไปปลูก

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 อย่ารดกรอกลงไปที่ต้น ถ้าเตรียมดินดีน้ำจะซึมไหลลงหลุมเร็วที่สุด คลุมดินรอบ ๆ โคนต้นด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดบาง ๆ เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน

เมื่อปลูกเสร็จแล้วควรทำร่มบังแดดให้ในวันรุ่งขึ้น อาจใช้กะลาครอบกาบกล้วยเสียบไม้บังหรือใช้ไม้บังรอบ ๆ หรือใช้กระทงใบตองปิดก็ได้ ควรปิดบังแดดไว้ประมาณ 3-4 วัน จึงเอาออก (สุนทร, 2539)

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 วันและเมื่อกะหล่ำปลีเข้าปลีเต็มที่แล้วควรลดปริมาณน้ำให้น้อยลงทีละน้อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนเหลือรดวันละครั้ง รดวันเว้นวัน หรือรด 2-3 วันต่อครั้ง ทั้งนี้เพราะหากกะหล่ำปลีได้รับน้ำในช่วงนี้มากเกินไปหัวปลีอาจจะแตกได้ จำหน่ายได้ราคาไม่ดี

การใส่ปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยกะหล่ำปลีนั้นมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโตและชนิดของดิน การเจริญเติบโตของกะหล่ำปลีแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะตั้งตัว ระยะขยายตัว และระยะให้ผล ฉะนั้นการใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องใส่ให้ถูกต้องตามระยะการเจริญเติบโตของกะหล่ำปลีเป็นดีที่สุด

การพรวนดินเพื่อกำจัดวัชพืช ในระยะแรก ๆ ควรปฏิบัติบ่อยเพราะวัชพืชเป็นตัวแย่งน้ำแย่งอาหารในดิน รวมทั้งเป็นที่รวมตัวของโรคต่าง ๆ และแมลงที่ทำลายกะหล่ำปลีอีกด้วย การพรวนดิน และกำจัดวัชพืชควรทำพร้อมกัน โดยการถอนหรือพรวนดินบริเวณโคนต้นกะหล่ำปลี (สุทธิชัย, 2543)

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลีตั้งแต่ปลูกจนถึงวันเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์แต่ละชนิด สำหรับพันธุ์เบานิยมปลูกจะมีอายุประมาณ 50-60 วัน แต่พันธุ์หนักจะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน การเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลีควรเลือกหัวที่ห่อแน่นและมีขนาดที่พอเหมาะหากเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมจะได้หัวปลีที่สมบรูณ์ ถ้าเก็บในระยะที่อ่อนเกินไปหัวจะไม่แน่นจะเสียขนาดและน้ำหนัก แต่ถ้าหากปล่อยไว้นานเกินไปหัวจะหลวม ทำให้คุณภาพของหัวกะหล่ำปลีลดลง เสียรสชาติ ไม่ได้ราคา ฉะนั้นเวลาเก็บเกี่ยวควรสังเกตหัวที่แน่นดี เมื่อตัดแล้วเก็บใส่ภาชนะรีบนำเอาไปไว้ในที่ร่มทันที (สุทธิชัย, 2543)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีชนิด และ/หรือ ความเข้มข้นของก๊าซแตกต่างไปจากสภาพบรรยากาศปกติ โดยทั่วไปจะเน้นความสำคัญที่ก๊าซออกซิเจน (O_2) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งเป็นก๊าซที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของผลผลิต (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง เป็นการปรับองค์ประกอบก๊าซเป็นเพียงช่วงกว้าง ๆ เท่านั้นไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับ หรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kader, 1998)

หลักการเบื้องต้นของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง คือการเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ และ/หรือมีปริมาณ CO_2 มากกว่าปกติ

การเก็บรักษาผลิตผลในถุงพลาสติกปิดสนิท เป็นการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยทำให้ O_2 ลดต่ำลงมาก ๆ และปริมาณ CO_2 เพิ่มสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดการหายใจแบบไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ O_2 ดังนั้นการบรรจุหีบห่อจึงเป็นการดัดแปลงบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลด้วย โดยถุงพลาสติกจะเป็นตัวจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ O_2 และก๊าซ CO_2 ระหว่างบรรยากาศนอกถุงพลาสติก ทำให้บรรยากาศภายในถุงพลาสติกมี O_2น้อย และมี CO_2 มาก ในสภาพดังกล่าวจะทำให้สามารถชะลอการสุกของผลมะม่วงได้ (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาผลผลิตโดยการควบคุมสภาพของบรรยากาศนั้น เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถเก็บรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพดีได้นาน โดยมีหลักการของการเก็บรักษาคือ ควบคุมปริมาณก๊าซ CO_2 กับ O_2 ซึ่งจัดควบคุมให้มีปริมาณก๊าซ O_2 ต่ำกว่าปกติและเพิ่มปริมาณก๊าซ CO_2 ให้สูงขึ้นกว่าสภาพบรรยากาศปกติ การเก็บรักษาผลผลิตด้วยวิธีนี้ จะสามารถยับยั้งขบวนการสุกการ senescence หรือ ชะลอขบวนการดังกล่าวให้เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ รวมทั้งการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ การสูญเสีย chlorophyll การเกิดกลิ่น การสูญเสียกรด รวมทั้งอัตราการหายใจของผลผลิตให้เกิดขึ้นน้อยหรือเกิดอย่างช้า ๆ ได้ (สมชาย, 2545)

เทคนิค MAP (Modified atmosphere packing) เป็นวิธีการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA จะมีข้อแตกต่างตรงที่วิธี MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลผลิตภายในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (อรทัย, 2543)

บทบาทของเอทธิลีน

ก๊าซเอทธิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยจัดให้เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งต่างจากฮอร์โมนพืชชนิดอื่น ๆ เพราะเป็นฮอร์โมนพืชเพียงชนิดเดียวที่เป็นก๊าซ การสังเคราะห์เอทธิลีนสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่า การสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอล เอทธิลีนเป็นสารประกอบ hydrocarbon ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและพัฒนาการของพืชมากมาย ได้แก่ การพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ และที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือการสุกของผลผลิต (สังคม, 2536) โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทธิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทธิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทธิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย, 2543) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทธิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตก๊าซเอทธิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทธิลีน (จริงแท้, 2541) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนในระหว่างการเก็บรักษา มักจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 °C และเกิดอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกัน อัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนจะลดลงเมื่อ อุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซ O_2 น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณก๊าซ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992)

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent,EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate,$KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทธิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide,MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทธิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทธิลีน สามารถดูดซับก๊าซเอทธิลีน ที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทธิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ และในระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง ๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคุณสมบัติที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์คือ (งามทิพย์, 2538)

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปแล้วพบว่า เมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของพืช การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงเกินอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตราย อันเป็นเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

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

3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศ นอกจากนี้หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทธิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทธีลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทธิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทธิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทธิลีนทำให้ก๊าซเอทธิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัยและนิธิยา, 2535)

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) รายงานว่ามะเขือเทศที่เก็บรักษาในความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนต่ำสภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. กะหล่ำปลี
2. ถุงพลาสติก PE (polyethylene)
3. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
4. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง
5. hand refractometer
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. แผ่นเทียบสี The Royal Horticutural Society (R.H.S. colour chart)
8. เครื่องแก้ว เช่น burette, pipette, beaker
9. ก๊าซ CO_2 และ O_2
10. สารดูดซับเอทธิลีน (ด่างทับทิม)
11. NaOH 0.1 N และ Phenolphthalein 1 %
12. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แผ่นป้าย, อุปกรณ์ถ่ายภาพ, มีด และ กรรไกร

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 4X4 factorial in completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 16 treatment treatment ละ2 ซ้ำ ๆ ละ 50 กรัม มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) มี 4 ระดับคือ

a_1 0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_2 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_3 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_4 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ปัจจัย B คือ สัดส่วนก๊าซ (CO_2:O_2) มี 5 ระดับ คือ

b_1 0:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_2 5:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_3 5:5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_4 10:5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

วิธีการดำเนินการ

1. ทำการคัดเลือกกะหล่ำปลีขาวที่ปราศจากโรคและแมลง
2. นำกะหล่ำปลีขาวที่คัดเลือกไว้หั่นฝอยแบบผักสลัด
3. นำกะหล่ำปลีขาวที่หั่นเสร็จบรรจุใส่ถุงพลาสติก PE (polyethylene) ถุงละ 50 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จดบันทึกผลก่อนการทดลองและเขียนป้ายบอกปริมาณน้ำหนักกับ treatment ไว้ที่ถุง

5. นำไปบรรจุก๊าซด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) โดยทำการเรียงลำดับก่อนหลังตามลำดับวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 EA 0 % + CO_2 0 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 2 EA 0 % + CO_2 5 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 3 EA 0 % + CO_2 5 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 4 EA 0 % + CO_2 10 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 5 EA 2 % + CO_2 0 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 6 EA 2 % + CO_2 5 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 7 EA 2 % + CO_2 5 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 8 EA 2 % + CO_2 10 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 9 EA 4 % + CO_2 0 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 10 EA 4 % + CO_2 5 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 11 EA 4 % + CO_2 5 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 12 EA 4 % + CO_2 10 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 13 EA 6 % + CO_2 0 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 14 EA 6 % + CO_2 5 % : O_2 0 %

วิธีการที่ 15 EA 6 % + CO_2 5 % : O_2 5 %

วิธีการที่ 16 EA 6 % + CO_2 10 % : O_2 5 %

จากนั้นทำการบันทึกการทดลองทุก ๆ 2 วัน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 20 วัน

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้บันทึกข้อมูลดังนี้

1. น้ำหนักสด (กรัม)
2. คุณภาพสี
3. กลิ่น
4. รสชาติ
5. ปริมาณ TSS
6. ปริมาณ TA

ระหว่างการเก็บรักษาและตรวจสอบผลทุก 2 วัน

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. คุณภาพสี
3. กลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
108960

4. รสชาติ

5. เปอร์เซ็นต์การเน่า

6. ปริมาณ TSS

7. ปริมาณ TA

8. อายุการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองต่าง ๆ กระทำดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ชั่งกะหล่ำปลีขาวหั่นสดทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์ผล นำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังการเก็บรักษา} \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา}}$$

2. การวัดสีโดยการเทียบกับ color chart ของ The Royal Horticultural Society

3. กลิ่นก็จะใช้จมูกดมแล้วให้คะแนนจาก 5, 4, 3, 2, 1, และ 0 ตามลำดับดีมากไปจนถึงไม่ดี

4. รสชาติจะทำการชิมแล้วให้คะแนนเช่นเดียวกับกลิ่น

5. เปอร์เซ็นต์การเน่าจะทำการสังเกตด้วยตาเปล่า แล้วให้คะแนนการเน่าจากน้อยไปหามากเป็นเปอร์เซ็นต์

6. ปริมาณ total soluble solids contents (TSS) ทำการคั้นน้ำกะหล่ำปลีขาวหั่นสดแล้วนำมาหยดลงบน hand refractometer อ่านค่า TSS หน่วยเป็น brix นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

7. titratable acidity (TA) โดยนำน้ำคั้นจากกะหล่ำปลีขาวหั่นสด 5 มิลลิลิตร เติม phenolphthalein ความเข้มข้น 1 % เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (0.1 N NaOH) จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของ ascorbic acid

จากสูตร

$$\% \text{ ascorbic acid} = \frac{\text{N base} \times \text{ml. base} \times \text{meq.wt. ของ Ascorbic Acid} \times 100}{\text{ml. ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

โดย N base = normality ของ NaOH

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต

Meq.wt. ของ ascorbic acid = 0.06808

8.อายุการเก็บรักษาสังเกตว่าวิธีการใดที่ทำให้กะหล่ำปลีขาวหั่นสดเก็บรักษาได้นานที่สุด โดยดูการเปลี่ยนแปลงของลักษณะต่าง ๆ มาใช้ประกอบร่วมกัน

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยวิธี analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DNMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่ **วันที่ 22 ตุลาคม 2547**

สิ้นสุดการทดลอง **วันที่ 11 พฤศจิกายน 2547**

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดในถุง polyethyiene (PE) พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 1.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.15, 1.13, 1.05, 1.03, 1.01, 0.85, 0.79, 0.78, 0.77, 0.76, 0.76 0.68 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.86 และ 0.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.90 และ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 3.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.67, 2.47, 2.45, 2.26, 2.17, 2.05, 2.02, 1.99, 1.83, 1.83, 1.76, 1.65, 1.55 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.18 และ 1.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.74 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.84 และ 1.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 1.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.71, 1.50, 1.45, 1.43, 1.37, 1.37, 1.26, 1.25, 1.24, 1.20, 1.04, 0.96, 0.95 และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.25 และ 1.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.36 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.09 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 3.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.15, 2.92, 2.77, 2.65, 2.61, 2.60, 2.59, 2.58, 2.56, 2.54, 2.40, 2.31, 2.09 และ 1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.44 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.59 และ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.53 และ 2.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.32 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 4.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 4.01, 3.82, 3.58, 3.56, 3.26, 3.21, 3.11, 3.03, 2.98, 2.89, 2.72, 2.70, 2.65 และ 2.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.11 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.27 และ 2.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.87 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.41 และ 3.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.76 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 3.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.90, 2.04, 1.88, 1.84, 1.83, 1.82, 1.73, 1.71, 1.64, 1.63, 1.58, 1.32, 1.30 และ 1.23เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.93 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.03 และ 1.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.43 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.92 และ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.63 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 3.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.07, 2.91, 2.37, 2.35, 2.30, 2.17, 1.97, 1.92, 1.66, 1.52, 1.52, 1.50, 1.47 และ 1.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.83 และ 1.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.63 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.45 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.03 และ 1.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.80 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 3.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.93, 2.80, 2.75, 2.59, 2.38, 2.26, 2.13, 2.09, 2.08, 1.92, 1.75, 1.71, 1.70 และ 1.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.3 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.34 และ 2.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.88 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.31 และ 2.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.90 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 2.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.57, 2.32, 2.16, 2.04, 2.03, 1.95, 1.92, 1.92 และ1.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.78 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.51 และ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.13 และ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 2.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.89, 1.63, 1.4 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.03 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.82 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2: O_2 ต่าง ๆ กัน

Treatment Combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา (วัน)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	1.05$^{bc1/}$	2.47$^{a1/}$	0.95$^{bc1/}$	2.56$^{a1/}$	3.26$^{a1/}$	2.04$^{a1/}$	2.91$^{a1/}$	3.14$^{a1/}$	1.78^{a1}	1.12$^{b1/}$
a_1b_2	1.151^{b}	2.26^{a}	1.04^{bcd}	3.20^{a}	3.82^{a}	1.82^{a}	3.54^{a}	2.09^{a}	2.80^{a}	2.14^{a}
a_1b_3	0.79^{bc}	1.83^{a}	1.26^{abcd}	2.77^{a}	3.03^{a}	1.71^{a}	2.30^{a}	1.92^{a}	-	-
a_1b_4	1.76^{a}	2.17^{a}	1.71^{ab}	2.92^{a}	2.98^{a}	1.30^{a}	3.07^{a}	1.66^{a}	-	-
a_2b_1	1.01^{bc}	3.00^{a}	1.37^{abcd}	2.58^{a}	4.44^{a}	2.90^{a}	2.35^{a}	1.75^{a}	1.95^{a}	1.03^{b}
a_2b_2	0.85^{bc}	1.83^{a}	0.96^{cd}	2.54^{a}	3.11^{a}	1.84^{a}	1.50^{a}	2.75^{a}	1.92^{a}	1.63^{ab}
a_2b_3	0.81^{bc}	2.02^{a}	1.43^{ab}	2.65^{a}	3.58^{a}	1.58^{a}	1.42^{a}	1.71^{a}	-	-
a_2b_4	0.76^{bc}	1.99^{a}	1.24^{abcd}	2.60^{a}	3.21^{a}	1.88^{a}	1.92^{a}	1.30^{a}	2.16^{a}	-
a_3b_1	0.76^{bc}	2.67^{a}	1.78^{a}	3.15^{a}	3.56^{a}	1.32^{a}	2.17^{a}	2.26^{a}	2.32^{a}	1.89^{ab}
a_3b_2	1.125^{b}	2.05^{a}	1.45^{abc}	2.40^{a}	2.70^{a}	1.64^{a}	1.19^{a}	2.59^{a}	1.92^{a}	1.40^{ab}
a_3b_3	0.78^{bc}	1.65^{a}	1.50^{abc}	2.09^{a}	2.65^{a}	1.83^{a}	1.52^{a}	2.80^{a}	-	-
a_3b_4	0.68^{bc}	1.06^{a}	0.67^{d}	2.31^{a}	2.72^{a}	0.93^{a}	1.66^{a}	1.70^{a}	-	-
a_4b_1	0.77^{bc}	2.45^{a}	1.37^{abcd}	2.59^{a}	2.47^{a}	1.73^{a}	2.37^{a}	2.08^{a}	2.57^{a}	-
a_4b_2	0.47^{c}	1.20^{a}	0.92^{bc}	1.92^{a}	4.01^{a}	1.23^{a}	1.52^{a}	2.13^{a}	1.88^{a}	-
a_4b_3	1.03^{bc}	1.76^{a}	1.25^{abcd}	2.61^{a}	2.89^{a}	1.63^{a}	1.97^{a}	2.38^{a}	2.03^{a}	-
a_4b_4	0.51^{bc}	1.55^{a}	1.20^{abcd}	1.44^{a}	2.11^{a}	3.55^{a}	1.47^{a}	2.93^{a}	2.04^{a}	-

หมายเหตุ : $^{1/}$ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่าง ๆ กัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (วัน)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0	1.19[a1/]	2.18[a1/]	1.24[a1/]	2.86[a1/]	3.27[a1/]	1.72[a1/]	2.95[a1/]	2.20[a1/]	1.14	0.82
2	0.86[b]	2.21[a]	1.25[a]	2.59[a]	3.58[a]	2.05[a]	1.79[a]	1.88[a]	1.51	0.66
4	0.84[b]	1.86[a]	1.35[a]	2.49[a]	2.91[a]	1.43[a]	1.63[a]	2.34[a]	1.06	0.82
6	0.69[b]	1.74[a]	1.18[a]	2.18[a]	2.87[a]	2.03[a]	1.83[a]	2.38[a]	2.13	0

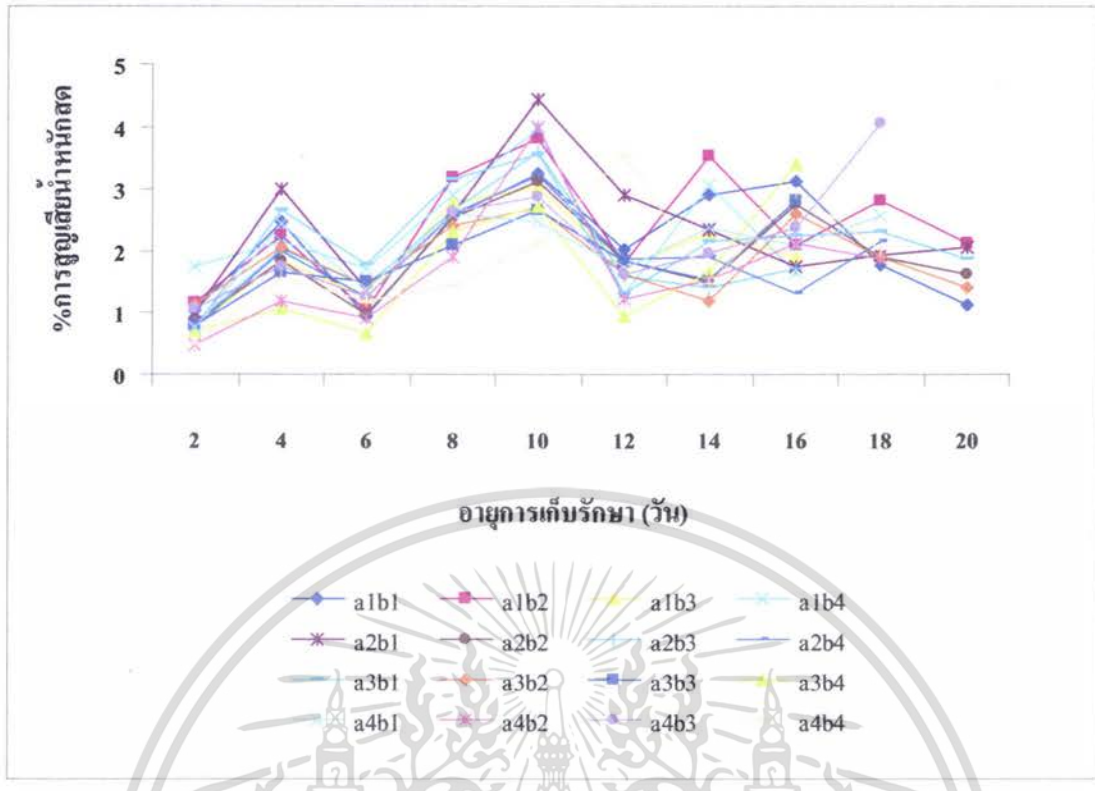
หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซCO_2:O_2(PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (วัน)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0:0	0.89[a1/]	2.65[a1/]	1.37[a1/]	2.72[a1/]	3.43[a1/]	2.00[a1/]	2.45[a1/]	2.31[a1/]	2.15	1.01
5:0	0.90[a]	1.84[a]	1.09[a]	2.51[a]	3.41[a]	1.63[a]	1.94[a]	2.39[a]	2.13	1.29
5:5	0.85[a]	1.81[a]	1.36[a]	2.53[a]	3.04[a]	1.69[a]	1.80[a]	2.20[a]	0.51	0
10:5	0.93[a]	1.69[a]	1.20[a]	2.32[a]	2.76[a]	1.92[a]	2.03[a]	1.90[a]	1.05	0

หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

ในระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และสีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวอยู่ในช่วง White Group 155A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีขาวอยู่ในช่วง White Group 155A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145B (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง ส่วนใหญ่มีลักษณะสีผิวของก้านเป็นสีเขียวออกขาวอยู่ในช่วง Green – White Group 157A และ สีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวอยู่ในช่วง Yellow – Green Group 145C (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีก้านและใบของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	สีก้านและใบหลังการเก็บรักษา (วัน)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	WG155B	WG155D	GWG157A	WG155B	WG157A	YWG158C	WG155B	WG155B	GWG157C	GWG157D
	YGG145C	YGG145D	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_1b_2	WG155A	GWG157C	WG155A	GWG157A	YWG158B	GWG157A	WG155A	WG155C	WG155B	GWG157A
	YGG150D	YGG144D	YGG145C	YGG145C	YGG145D	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG155C
a_1b_3	WG155A	GWG157B	WG157A	YWG158A	GWG157A	GGG195B	GWG157C	WG155B	-	-
	YGG155C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145C	-	-
a_1b_4	WG155D	WG155A	GWG157A	WG155A	GWG157B	WG155D	GWG157B	WG155C	-	-
	YGG145C	YGG145D	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145D	YGG145C	YGG145C	-	-
a_2b_1	WG155B	WG155B	WG155A	WG155B	GWG157B	WG155A	WG155B	WG155C	WG155A	GWG158D
	YGG145D	YGG149D	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C
a_2b_2	WG155B	GWG157C	GWG157A	GWG157A	GWG157A	GWG157D	GWG157A	WG155B	GWG157A	WG155A
	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B
a_2b_3	WG155A	WG155A	YWG158A	YWG158A	GWG157A	GWG157A	GWG157A	WG155A	-	-
	YGG150D	YGG150D	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145C	-	-
a_2b_4	WG155A	GWG157A	GWG157A	GWG157A	GGG195B	GWG157A	GWG157A	YWG158D	WG155B	-
	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG144D	-
a_3b_1	WG155B	GWG157A	GWG157A	GWG157A	GWG157A	GWG157B	GWG157B	WG155C	GWG157C	YGG149D
	YGG145D	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG144D	YGG145C
a_3b_2	WG155C	WG155D	GWG157A	GWG157A	GWG157A	YGG145C	GWG157A	GWG157A	GWG157B	GWG157A
	YGG150D	YGG144D	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG144B	YGG145C	YGG145D	YGG145C	YGG145C
a_3b_3	WG155A	WG155A	GWG157A	WG155A	WG155A	GWG157A	GWG157A	GWG157A	-	-
	YGG149D	YGG145D	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145B	-	-
a_3b_4	WG155A	WG155A	WG155A	GWG155A	TWG158A	WG155D	WG155A	GWG157C	-	-
	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145D	-	-
a_4b_1	WG155A	WG155B	GWG157A	YWG158C	GWG157B	YGG145C	WG155D	GWG157A	GWG157A	-
	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145B	YGG144C	YGG145C	YGG144D	-
a_4b_2	WG155B	GWG157C	YWG158C	GWG157A	GWG157B	WG155A	GWG157A	GWG157B	GWG157B	-
	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145B	YGG145C	YGG145C	YGG145B	-
a_4b_3	WG155D	WG155B	WG155A	YWG158C	GWG157A	WG155C	GWG157A	WG155D	GWG157D	-
	YGG150D	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145D	YGG145C	YGG145C	YGG144D	-
a_4b_4	WG155A	GWG157C	WG155A	GWG157A	GGG195C	WG155A	WG155A	GWG157A	WG155A	-
	YGG150C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ขีดเส้นใต้หมายถึงสีของก้าน ส่วนตัวอักษรที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้หมายถึงสีของใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คะแนนคุณภาพกลิ่น

คะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่นใกล้เคียงก่อนการเก็บรักษาและอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	คะแนนคุณภาพกลิ่นหลังการเก็บรักษา (วัน)										
	ก่อนเก็บรักษา	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	5.00	5.00	4.90	5.00	4.90	4.65	4.50	4.90	4.80	4.25	4.25
a_1b_2	5.00	5.00	4.90	5.00	4.80	4.40	4.50	4.80	4.80	4.00	4.00
a_1b_3	5.00	5.00	4.30	4.60	4.30	4.30	4.00	3.70	3.50	0	0
a_1b_4	5.00	5.00	4.85	4.90	4.50	4.00	4.30	4.00	3.20	0	0
a_2b_1	5.00	5.00	4.90	5.00	4.80	4.70	4.50	4.80	4.70	3.50	4.30
a_2b_2	5.00	5.00	4.90	5.00	4.80	4.65	4.50	4.50	4.00	3.50	3.80
a_2b_3	5.00	5.00	4.15	4.75	4.00	3.90	3.80	3.70	3.00	0	0
a_2b_4	5.00	5.00	4.95	4.00	3.80	3.65	4.20	4.00	3.80	2.50	0
a_3b_1	5.00	5.00	4.90	4.90	4.80	4.75	4.50	4.50	4.00	4.00	3.50
a_3b_2	5.00	5.00	4.65	4.50	4.80	4.40	3.80	4.50	4.00	3.00	3.15
a_3b_3	5.00	5.00	4.70	4.40	4.00	3.85	3.50	4.00	3.80	0	0
a_3b_4	5.00	5.00	4.60	4.50	3.80	3.80	3.50	3.00	2.50	0	0
a_4b_1	5.00	5.00	5.00	4.90	4.00	4.50	4.30	4.70	4.50	4.00	0
a_4b_2	5.00	5.00	4.70	4.40	4.10	4.25	4.30	4.50	4.00	3.50	0
a_4b_3	5.00	5.00	4.60	4.00	3.50	3.90	4.30	3.50	3.00	3.00	0
a_4b_4	5.00	5.00	4.85	4.70	4.30	3.40	4.00	4.20	4.00	2.50	0

หมายเหตุ : 5 คือ ดีที่สุด 4 คือ ดี 3 คือ ปานกลาง 2 คือ ไม่ดี 1 คือ ไม่ดีมาก 0 คือ เน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คะแนนรสชาติ

คะแนนรสชาติของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนรสชาติใกล้เคียงก่อนการเก็บรักษาและอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนรสชาติของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 :O_2 ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	คะแนนรสชาติหลังการเก็บรักษา (วัน)										
	ก่อนเก็บรักษา	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	5.00	4.75	4.95	5.00	4.9	4.65	4.50	4.90	4.80	3.00	4.10
a_1b_2	5.00	4.70	4.95	5.00	4.90	4.40	4.50	4.80	4.80	3.20	3.90
a_1b_3	5.00	4.75	4.40	4.35	4.00	4.20	4.00	3.70	3.30	0	0
a_1b_4	5.00	4.65	4.90	4.90	4.70	4.15	4.30	4.00	3.00	0	0
a_2b_1	5.00	4.75	4.90	5.00	4.80	4.70	4.50	4.90	4.80	3.50	4.30
a_2b_2	5.00	4.70	4.95	5.00	4.80	4.70	4.50	4.30	4.00	3.00	3.75
a_2b_3	5.00	4.30	3.95	4.75	4.00	3.90	3.80	3.50	3.00	0	0
a_2b_4	5.00	4.70	4.95	4.15	3.80	3.80	4.20	4.00	3.80	2.50	0
a_3b_1	5.00	4.80	4.90	4.95	4.80	4.80	4.50	4.50	4.00	4.00	3.40
a_3b_2	5.00	4.65	4.60	4.75	4.80	4.40	4.00	4.30	4.00	3.00	3.00
a_3b_3	5.00	4.85	4.70	4.45	4.20	3.80	4.00	4.00	3.80	0	0
a_3b_4	5.00	4.75	4.70	4.60	3.80	3.65	3.80	3.00	2.00	0	0
a_4b_1	5.00	4.85	5.00	4.90	4.00	4.50	4.30	4.80	4.50	4.20	0
a_4b_2	5.00	4.65	4.70	4.60	4.00	4.25	4.30	4.30	4.00	3.00	0
a_4b_3	5.00	4.80	4.55	4.15	3.80	4.00	4.30	3.50	3.00	3.00	0
a_4b_4	5.00	4.65	4.95	4.70	4.30	3.3	4.30	4.00	4.00	2.50	0

หมายเหตุ : 5 คือ ดีที่สุด 4 คือ ดี 3 คือ ปานกลาง 2 คือ ไม่ดี 1 คือ ไม่ดีมาก 0 คือ เน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

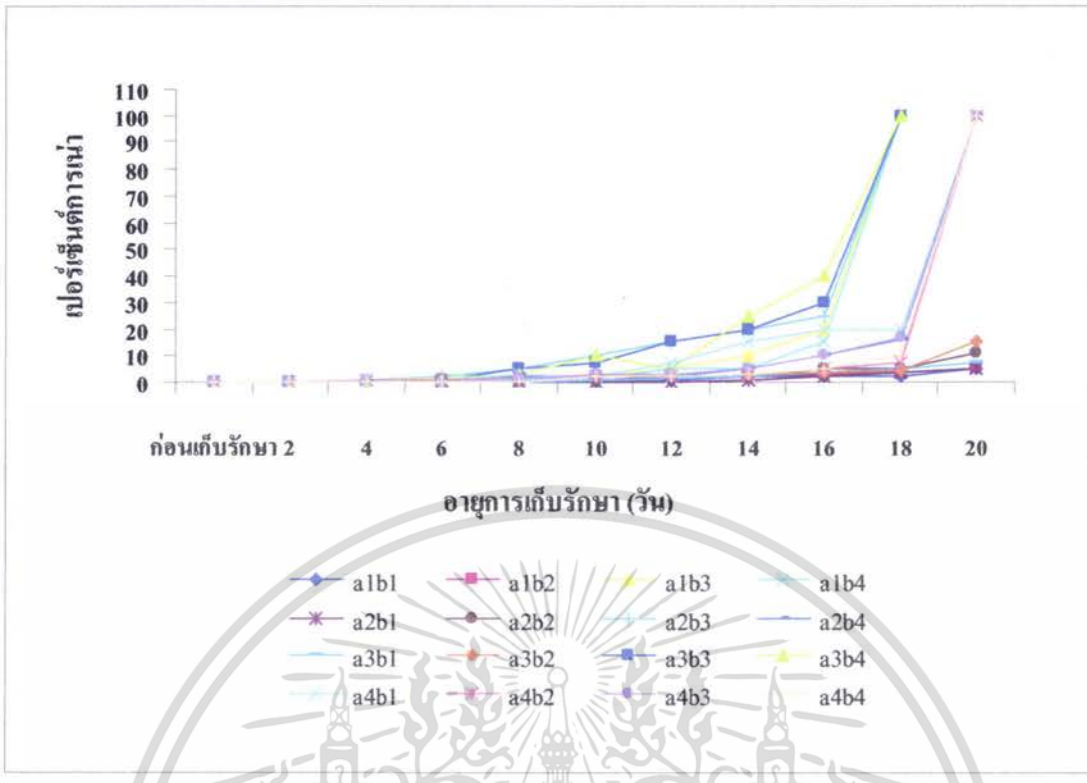
5. เปอร์เซ็นต์การเน่า

เปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าน้อยมากและยังมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์การเน่าหลังการเก็บรักษา (วัน)										
	ก่อนเก็บรักษา	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2.5	5
a_1b_2	0	0	0	0	0	2	2	2.5	3	3.5	5
a_1b_3	0	0	1	1	1.5	3	5	10	20	100	100
a_1b_4	0	0	0	0	1	1.5	5	5	15	100	100
a_2b_1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3.5	5
a_2b_2	0	0	0	0	0	1	2	2	5	5	11
a_2b_3	0	0	1	2	5	10	15	20	25	100	100
a_2b_4	0	0	0	1	2	2	2.5	5	10	16	100
a_3b_1	0	0	0	0	0	1	1.5	2	3.5	5	7.5
a_3b_2	0	0	1	1.5	1.5	2	2.5	3	4	4.5	15
a_3b_3	0	0	0	1	5	7.5	15	20	30	100	100
a_3b_4	0	0	1	1.5	3	10	5	25	40	100	100
a_4b_1	0	0	0	1	3	2	7	15	20	20	100
a_4b_2	0	0	1	1	1.5	2	2.5	3	5	7.5	100
a_4b_3	0	0	1	0	1.5	3	3	5	10	17	100
a_4b_4	0	0	0	0	0	2	2	3	5	10	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

จากการทดลองพบว่า ภายหลังการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง TSS ลดลงเล็กน้อยตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.9 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 6.4, 6.4, 6.3, 6.3, 6.2, 6.2, 6.1, 6.1, 6.1, 6.1, 6.1, 6.0, 5.8 และ 5.8 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.7 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.27 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 6.20 และ 6.10 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.05 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.37 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS 6.20 และ 6.10 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.03 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.4 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 6.2, 6.2, 6.2, 6.2, 6.2, 6.2, 6.1, 6.1, 6.1, 6.1, 6.0, 6.0, 6.0 และ 5.9 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.9 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.20 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 6.12 และ 6.10 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.02 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.15 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS 6.13 และ 6.13 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.05 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.6 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TSS 6.5, 6.3, 6.3, 6.1, 6.1, 6.1, 6.0, 5.9, 5.9, 5.9, 5.8, 5.8, 5.7 และ 5.6 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.3 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.17 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 6.10 และ 5.88 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.82 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.12 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TSS 6.10 และ 5.95 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.80 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.4 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.4, 6.3, 6.2, 6.2, 6.2, 6.1, 6.1, 6.0, 6.0, 6.0, 6.0, 5.9, 5.7 และ 5.6 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.3 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.17 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 6.05 และ 6.02 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.85 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.13 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS 6.10 และ 6.07 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.80 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.4 รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.4, 6.3, 6.2, 6.2, 6.2, 6.2, 6.1, 6.1, 6.1, 6.1, 6.0, 6.0, 5.9 และ 5.9 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.9 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.20 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 6.13 และ 6.10 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.07 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.25 brix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS 6.15 และ 6.12 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.97 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.1 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.1, 6.0, 6.0, 6.0, 6.0, 6.0, 6.0, 6.0, 5.9, 5.9, 5.9, 5.7, 5.5 และ 5.5 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.4 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.00 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 5.88 และ 5.85 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.78 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.90 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS 5.90 และ 5.85 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.85 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.3 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.2, 6.1, 6.1, 6.0, 5.9, 5.9, 5.9, 5.9, 5.8, 5.7, 5.7, 5.6, 5.6 และ 5.5 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.3 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.13 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 5.78 และ 5.75 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.70 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.98 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TSS 5.85 และ 5.78 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.75 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.3 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 PSI มีปริมาณ TSS 6.2, 6.0, 6.0, 5.8, 5.8, 5.8, 5.8, 5.7, 5.7, 5.5, 5.5, 5.5, 5.3 และ 5.3 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.2 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.85 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 5.80 และ 5.63 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.97 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.97 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS 5.72 และ 5.60 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.95 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.2 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 6.1, 5.9, 5.7, 5.7, 5.6, 5.6, 5.5, 5.5 และ 5.5 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.4 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.85 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 4.32 และ 3.00 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.80 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.78 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS 5.75 และ 2.75 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.70 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.0 brix รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 5.9, 5.9, 5.7 และ 5.6 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.4 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.88 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS 2.82 และ 2.18 brix ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.38 brix รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS 3.5 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0 และ 0 brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	ปริมาณ total soluble solid (TSS) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	ก่อนเก็บรักษา	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	5.9$^{a1/}$	6.3$^{abc1/}$	6.1$^{a1/}$	5.9$^{bcd1/}$	6.2$^{a1/}$	6.1$^{a1/}$	5.4$^{c1/}$	5.6$^{cde1/}$	5.8$^{a1/}$	6.1$^{a1/}$	5.6$^{a1/}$
a_1b_2	6.0^{a}	5.8^{bc}	5.9^{a}	6.6^{a}	5.9^{a}	6.2^{a}	6.0^{ab}	5.8^{abcde}	5.7^{a}	5.9^{a}	5.9^{a}
a_1b_3	5.8^{a}	6.1^{bc}	6.0^{a}	5.8^{bcd}	5.3^{a}	6.0^{a}	5.7^{abc}	5.9^{abcd}	5.3^{a}	-	-
a_1b_4	5.9^{a}	6.0^{bc}	6.1^{a}	6.1^{abc}	6.0^{a}	6.2^{a}	6.0^{ab}	5.7^{bcde}	5.5^{a}	-	-
a_2b_1	6.0^{a}	6.1^{bc}	6.2^{a}	5.7^{cd}	6.4^{a}	6.1^{a}	6.1^{a}	6.1^{abc}	5.8^{a}	5.6^{a}	6.0^{v}
a_2b_2	6.1^{a}	6.9^{a}	6.2^{a}	6.1^{abc}	6.2^{a}	6.1^{a}	6.0^{ab}	6.3^{a}	6.3^{a}	6.2^{a}	5.7^{a}
a_2b_3	5.6^{a}	5.7^{c}	6.1^{a}	5.8^{bcd}	5.6^{a}	6.1^{a}	6.0^{ab}	6.2^{ab}	5.8^{a}	-	-
a_2b_4	5.9^{a}	6.1^{bc}	6.0^{a}	5.9^{bcd}	6.0^{a}	6.0^{a}	5.9^{abc}	5.9^{abcd}	5.5^{a}	5.5^{a}	-
a_3b_1	5.8^{a}	5.8^{bc}	5.9^{a}	5.6^{cd}	5.7^{a}	6.2^{a}	6.0^{ab}	6.0^{abcd}	5.3^{a}	5.7^{a}	5.4^{a}
a_3b_2	6.0^{a}	6.4^{ab}	6.2^{a}	5.3^{d}	6.1^{a}	6.4^{a}	5.5^{bc}	5.9^{abcd}	6.0^{a}	5.5^{a}	5.9^{a}
a_3b_3	6.0^{a}	6.1^{bc}	6.1^{a}	6.3^{abc}	6.3^{a}	5.9^{a}	6.0^{ab}	5.5^{de}	6.0^{a}	-	-
a_3b_4	5.9^{a}	6.1^{bc}	6.2^{a}	6.1^{abc}	6.0^{a}	5.9^{a}	6.0^{ab}	5.7^{bcde}	5.2^{a}	-	-
a_4b_1	6.0^{a}	6.2^{bc}	6.4^{a}	6.0^{abc}	6.2^{a}	6.2^{a}	6.1^{a}	5.3^{e}	5.5^{a}	5.7^{a}	-
a_4b_2	5.9^{a}	6.4^{ab}	6.2^{a}	6.5^{ab}	6.1^{a}	6.3^{a}	5.9^{abc}	5.9^{abcd}	5.7^{a}	5.4^{a}	-
a_4b_3	5.8^{a}	6.2^{bc}	6.0^{a}	5.9^{bcd}	6.0^{a}	5.9^{a}	5.9^{abc}	5.6^{de}	5.8^{a}	5.6^{b}	-
a_4b_4	6.0^{a}	6.3^{abc}	6.2^{a}	6.3^{abc}	6.4^{a}	6.4^{a}	5.5^{bc}	6.1^{abc}	6.2^{a}	5.5^{a}	-

หมายเหตุ : $^{1/}$ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่าง ๆ กัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ total soluble solid (TSS) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0	5.90[a1/]	6.05[a1/]	6.02[a1/]	6.10[a1/]	5.85[a1/]	6.13[a1/]	5.78[a1/]	5.75[b1/]	5.63[a1/]	3.00	2.88
2	5.90[a]	6.20[a]	6.12[a]	5.88[a]	6.05[a]	6.07[a]	6.00[a]	6.13[a]	5.85[a]	4.32	2.18
4	5.93[a]	6.10[a]	6.10[a]	5.82[a]	6.02[a]	6.10[a]	5.88[a]	5.78[b]	4.97[a]	2.80	2.82
6	5.92[a]	6.27[a]	6.20[a]	6.17[a]	6.17[a]	6.20[a]	5.85[a]	5.70[b]	5.80[a]	4.85	0

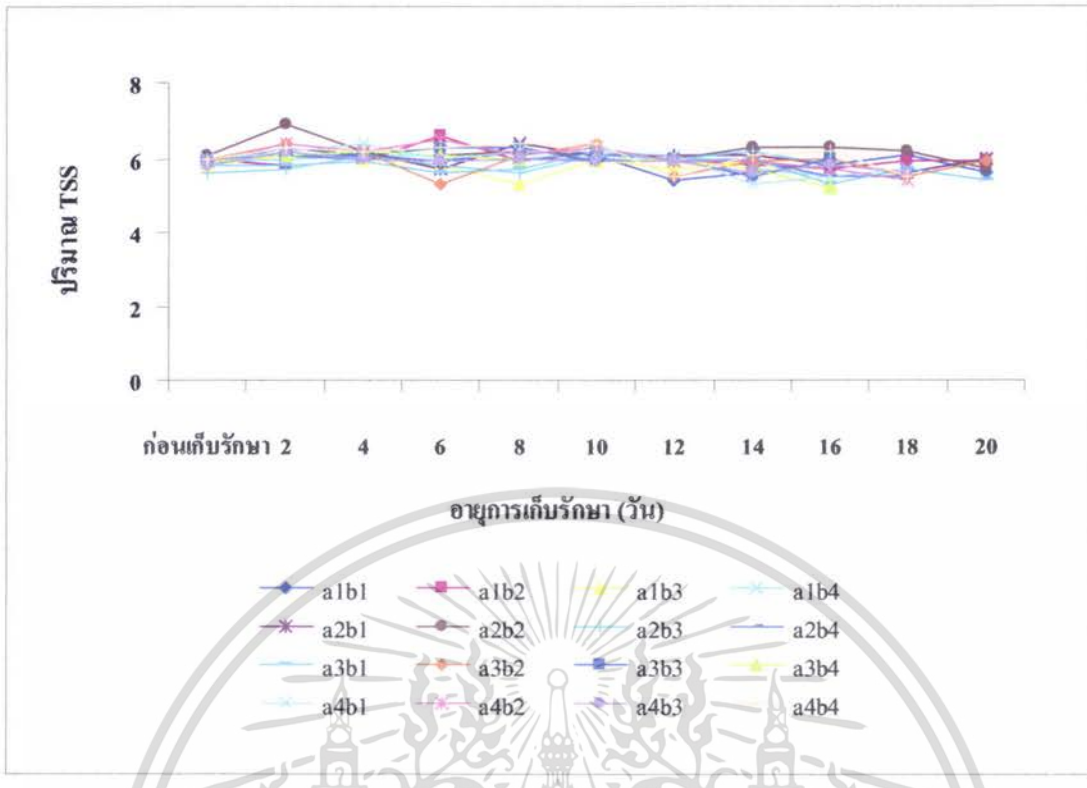
หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซCO_2:O_2(PSI)	ปริมาณ total soluble solid (TSS) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0:0	5.93[a1/]	6.10[a1/]	6.15[a1/]	5.80[a1/]	6.13[a1/]	6.15[a1/]	5.90[a1/]	5.75[a1/]	5.60[a1/]	5.78	3.50
5:0	6.00[a]	6.37[a]	6.13[a]	6.12[a]	6.07[a]	6.25[a]	5.85[a]	5.98[a]	5.97[a]	5.75	4.38
5:5	5.80[a]	6.03[a]	6.05[a]	5.95[a]	5.80[a]	5.97[a]	5.90[a]	5.78[a]	5.72[a]	0.70	0
10:5	5.92[a]	6.20[a]	6.13[a]	6.10[a]	6.10[a]	6.12[a]	5.85[a]	5.85[a]	4.95[a]	2.75	0

หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ปริมาณ titratable acidity (TA)

จากการทดลองพบว่า ภายหลังการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TA เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อระยะเวลาเก็บรักษาเพิ่มขึ้นดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.167 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.147, 0.140, 0.133, 0.133, 0.130, 0.126, 0.124, 0.123, 0.120, 0.119, 0.116, 0.116, 0.109 และ 0.096 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.093 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 , 0.13 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.157 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.099 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.099 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.12 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TA 0.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.167 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.163, 0.160, 0.136, 0.133, 0.130, 0.130, 0.130, 0.126, 0.126, 0.126, 0.120, 0.120, 0.119 และ 0.116 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.106 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TAไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA 0.13 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA 0.13 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.171 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.167, 0.167, 0.164, 0.161, 0.157, 0.147, 0.143, 0.140, 0.140, 0.133, 0.130, 0.130, 0.129 และ 0.119 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.119 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.15 , 0.15 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.15 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.208 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.198, 0.181, 0.167, 0.160, 0.157, 0.153, 0.150, 0.147, 0.143, 0.140, 0.140, 0.129, 0.129 และ 0.126 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.126 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA 0.16 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 5: 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.16 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 10: 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.15 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.178 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA 0.171, 0.164, 0.154, 0.154, 0.153, 0.150, 0.147, 0.146, 0.140, 0.137, 0.136, 0.136, 0.134 และ 0.123 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TAไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.15 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.14 และ0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 , 5:0 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.15 , 0.15 และ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 16 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.177 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.167, 0.167, 0.160, 0.157, 0.157, 0.150, 0.147, 0.146, 0.143, 0.143, 0.140, 0.136, 0.136 และ 0.133 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.126 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TAไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA 0.15 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TA 0.15 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.184 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.167, 0.160, 0.157, 0.153, 0.143, 0.137, 0.136, 0.133 และ 0.133 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.129 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.12 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TA 0.15 และ 0.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่ากะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.191 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA 0.164, 0.157, 0.147 และ 0.143 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.130 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA 0.07 และ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 5:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.10 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:5 และ 10:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ titratable acidity (TA) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	ก่อนเก็บรักษา	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
a_1b_1	0.106[a1/]	0.096[a1/]	0.113[a1/]	0.118[c1/]	0.136[a1/]	0.140[a1/]	0.126[d1/]	0.146[a1/]	0.133[a1/]	0.153[a1/]	0.164[a1/]
a_1b_2	0.133[a]	0.135[a]	0.096[a]	0.099[c]	0.126[a]	0.143[a]	0.129[d]	0.140[a]	0.160[a]	0.153[a]	0.147[a]
a_1b_3	0.124[a]	0.116[a]	0.109[a]	0.130[bc]	0.106[a]	0.167[a]	0.143[cd]	0.136[a]	0.136[a]	0.160[a]	-
a_1b_4	0.109[a]	0.119[a]	0.113[a]	0.143[bc]	1.300[a]	0.147[a]	0.140[cd]	0.150[a]	0.157[a]	-	-
a_2b_1	0.109[a]	0.147[a]	0.123[a]	0.201[ab]	0.163[a]	0.164[a]	0.198[ab]	0.154[a]	0.167[a]	-	0.191[a]
a_2b_2	0.116[a]	0.109[a]	0.106[a]	0.102[c]	0.160[a]	0.119[a]	0.150[cd]	0.134[a]	0.147[a]	0.167[a]	0.143[a]
a_2b_3	0.106[a]	0.164[a]	0.157[a]	0.146[bc]	0.167[a]	0.130[a]	0.126[d]	0.178[a]	0.177[a]	0.184[a]	-
a_2b_4	0.133[a]	0.093[a]	0.109[a]	0.126[bc]	0.116[a]	0.130[a]	0.129[d]	0.136[a]	0.143[a]	-	-
a_3b_1	0.119[a]	0.126[a]	0.116[a]	0.126[bc]	0.119[a]	0.157[a]	0.157[bcd]	0.147[a]	0.136[a]	0.133[a]	0.157[a]
a_3b_2	0.106[a]	0.124[a]	0.130[a]	0.116[c]	0.126[a]	0.161[a]	0.153[cd]	0.137[a]	0.157[a]	0.143[a]	0.130[a]
a_3b_3	0.109[a]	0.123[a]	0.120[a]	0.113[c]	0.133[a]	0.140[a]	0.140[cd]	0.120[a]	0.150[a]	0.157[a]	-
a_3b_4	0.116[a]	0.166[a]	0.099[a]	0.130[bc]	0.130[a]	0.129[a]	0.181[abc]	0.154[a]	0.143[a]	-	-
a_4b_1	0.116[a]	0.130[a]	0.126[a]	0.143[bc]	0.126[a]	0.119[a]	0.167[abcd]	0.153[a]	0.126[a]	-	-
a_4b_2	0.124[a]	0.140[a]	0.126[a]	0.228[a]	0.127[a]	0.171[a]	0.160[bcd]	0.171[a]	0.140[a]	0.136[a]	-
a_4b_3	0.119[a]	0.133[a]	0.103[a]	0.099[c]	0.130[a]	0.167[a]	0.208[a]	0.164[a]	0.167[a]	0.133[b]	-
a_4b_4	0.133[a]	0.120[a]	0.099[a]	0.106[c]	0.119[a]	0.133[a]	0.147[cd]	0.123[a]	0.146[a]	0.129[a]	-

หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่าง ๆ กัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ titratable acidity (TA) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0	1.12[a1/]	0.12[a1/]	0.11[a1/]	0.11[a1/]	0.12[b1/]	0.15[a1/]	0.13[b1/]	0.14[a1/]	0.15[a1/]	0.08	0.08
2	1.12[a]	0.13[a]	0.12[a]	0.12[a]	0.15[a]	0.14[a]	0.15[ab]	0.15[a]	0.16[a]	0.12	0.06
4	1.11[a]	0.13[a]	0.11[a]	0.11[a]	0.13[b]	0.15[a]	0.16[a]	0.14[a]	0.13[a]	0.07	0.07
6	1.12[a]	0.13[a]	0.11[a]	0.11[a]	0.13[b]	0.15[a]	0.17[a]	0.15[a]	0.14[a]	0.12	0

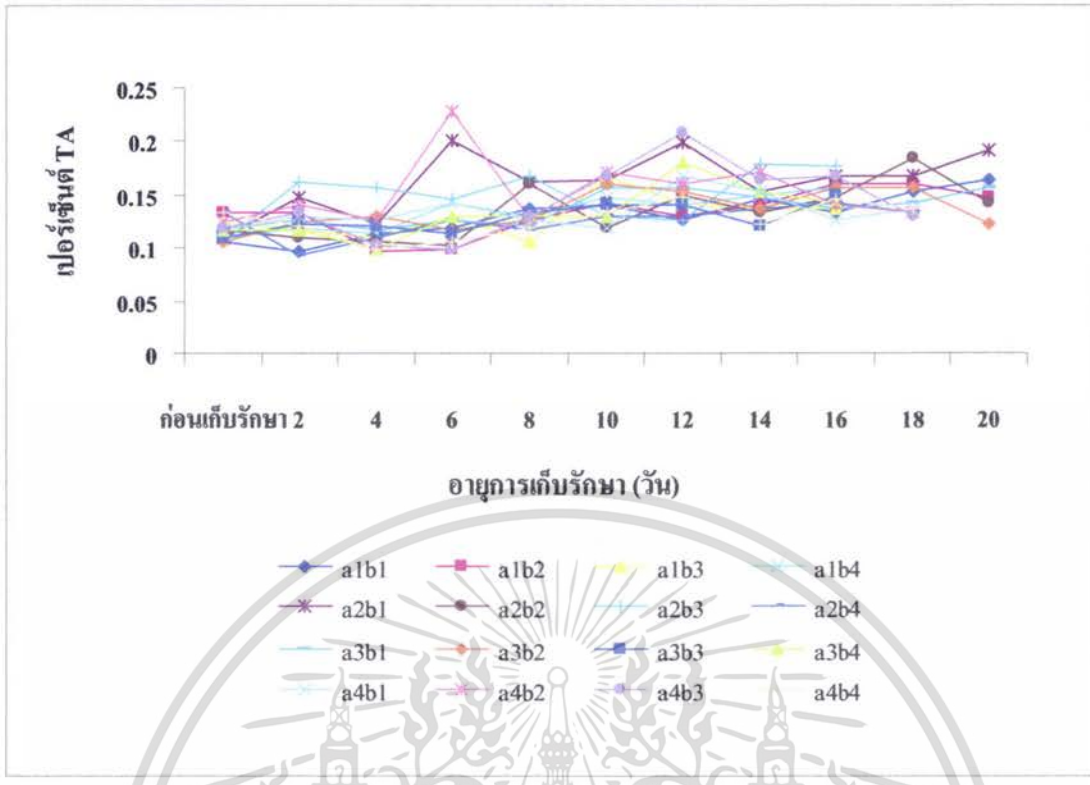
หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซCO_2:O_2(PSI)	ปริมาณ titratable acidity (TA) หลังการเก็บรักษา (วัน)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0:0	1.11[a1/]	0.12[a1/]	0.12[a1/]	0.12[a1/]	0.14[a1/]	0.14[a1/]	0.16[a1/]	0.15[a1/]	0.14[a1/]	0.15	0.10
5:0	1.12[a]	0.13[a]	0.11[a]	0.11[a]	0.13[a]	0.15[a]	0.15[a]	0.15[a]	0.15[a]	0.16	0.10
5:5	1.11[a]	0.13[a]	0.12[a]	0.12[a]	0.13[a]	0.15[a]	0.16[a]	0.15[a]	0.16[a]	0.02	0
10:5	1.12[a]	0.12[a]	0.10[a]	0.10[a]	0.12[a]	0.13[a]	0.15[a]	0.14[a]	0.13[a]	0.07	0

หมายเหตุ : [1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

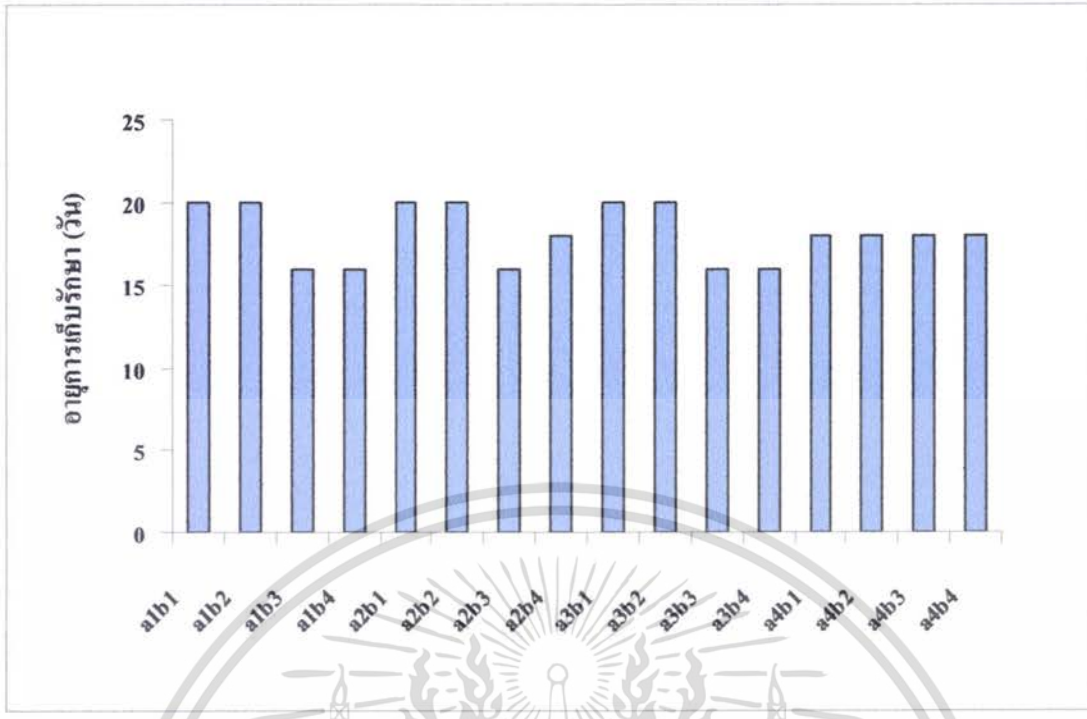
8. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI สามารถเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดได้นานที่สุด คือ 20 วัน(ตารางที่ 14 ภาพที่ 5)

ตารางที่ 14 แสดงอายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	20
a_1b_2	20
a_1b_3	16
a_1b_4	16
a_2b_1	20
a_2b_2	20
a_2b_3	16
a_2b_4	18
a_3b_1	20
a_3b_2	20
a_3b_3	16
a_3b_4	16
a_4b_1	18
a_4b_2	18
a_4b_3	18
a_4b_4	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงอายุการเก็บรักษา ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ระหว่างการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O 0_2 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O 0_2 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.03 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด

2. คุณภาพสี

ก่อนการเก็บรักษา กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีสีของก้านเป็นสีเขียวออกขาว จัดอยู่ในกลุ่ม Green – White Group 157A (GWG 157 A)และสีผิวของใบเป็นสีเหลืองออกเขียวจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – Green Group 145C (YGG 145 C) และภายหลังเก็บรักษา 20 วัน กะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีสีของก้านไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังมีสีเขียวออกขาวจัดอยู่ในกลุ่ม Green – White Group 157A (GWG 157 A) และสีผิวของใบไม่มีการเปลี่ยนแปลงยังมีสีเหลืองออกเขียวจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – Green Group 145C (YGG 145 C)

3. คะแนนคุณภาพกลิ่น

คะแนนคุณภาพกลิ่นของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 20 วัน พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนคุณภาพกลิ่นใกล้เคียงก่อนการเก็บรักษาและอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ

4. คะแนนรสชาติ

คะแนนรสชาติของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีคะแนนรสชาติใกล้เคียงก่อนการเก็บรักษาและอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ

5. เปอร์เซ็นต์การเน่า

เปอร์เซ็นต์การเน่าของกะหล่ำปลีขาวหั่นสดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเน่าใกล้เคียงก่อนการเก็บรักษาและอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับ

6. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อยตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 20 วัน พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O 0_2 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.00 brix ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O 0_2 PSI มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 5.4 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณ TSS ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด

7. ปริมาณ titrable acidity (TA)

ระหว่างการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดมีปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 20 วัน พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O 0_2 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.191 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O 0_2 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.130 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณ TA ของกะหล่ำปลีขาวหั่นสด

8. อายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด

ภายหลังการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่า กะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 20 วัน ส่วนกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาที่ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 16 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีน และก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด พบว่า สามารถยืดอายุการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสดได้นาน 16 – 20 วัน โดยกะหล่ำปลีขาวหั่นสดที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 0:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 5:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 0:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 5:0 PSI, สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 0:0 PSI และ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 :O_2 5:0 PSI จะเก็บรักษาได้นานที่สุด ซึ่งถ้าสัดส่วนของก๊าซ O_2 สูง จะทำให้เกิดการสังเคราะห์เอทธิลีน เพราะลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลง จะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง (งามทิพย์, 2538) เพราะถ้าเอทธิลีนเกิดขึ้นมามากก็จะทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายได้ง่าย และ O_2 มีความจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผล ถ้าปริมาณ O_2 ต่ำ ก็จะช่วยลดการหายใจและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้า O_2 น้อยเกินไปก็อาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic) และทำให้ผลผลิตเสียหายได้ (งามทิพย์, 2538)

ภายหลังการเก็บรักษากะหล่ำปลีขาวหั่นสด ในทุกวิธีการทดลองจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะกราฟขึ้นลงสลับกันไปตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

การเก็บรักษาโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศ ต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม และเป็นการปรับองค์ประกอบของก๊าซเพียงช่วงกว้าง ๆ เท่านั้น ไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kader, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม พิลึก. 2524. **ผักกาดและกะหล่ำ (ผักหนาวเล่ม 1).** สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** พิมพ์ครั้งที่2. ลินคอร์น โปรโมชั่น: กรุงเทพฯ. 173น.

จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้.** แมสพับลิซซิ่ง: กรุงเทพฯ. 272น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 396น.

ไฉน ยอดเพชร. 2542. **พืชผักในตระกูลครูซิเฟอร์.** รั้วเขียว: กรุงเทพฯ. 195น.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ. 154น.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2545. **กะหล่ำ.** โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ. 224น.

สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2536. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.** มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น. 158น.

สมชาย กล้าหาญ. 2545. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง: กรุงเทพฯ. 138น.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 364น.

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

สุนทร เรืองเกษม. 2539. **คู่มือการปลูกผัก.** พิมพ์ครั้งที่1.

สุทธิชัย ปทุมล่องทอง. 2543. **ผักปลอดสารพิษ.**ธารบัวแก้ว: นนทบุรี.

อรทัย วงค์เมธา. 2544. อิทธิพลของอายุสารดูดซับเอทธิลีนและสัดส่วนของ CO_2:O_2 ต่อพัฒนาการสุกคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของมะม่วงพันธ์น้ำดอกไม้สีทอง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวนบัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

Gorer, R. 1987. **Fruit and vegetables from seed.** An Illustrate Dictionary. Printed in Portugal by Oficinas Grafecas ASA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hessayon, D.G. 1985. **The vegetable expert.** Pbi Publication, Britannica House, Waltham ross, Hert, England.

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

Mayer, C.E. 1915. Report of horticulture department. In : Thompson H.C. and W.C. Kelly. 1979. **Vegetable Crops.** 5 th Edition tata McGraw-Hill. Publishing Company. LTD. New Delhi.

Nieuwhof, M. 1969. **Cole Crops.** Leonard Hill Publishers, London.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1979. **Vegetable Crops.** 5 th. Edition Tata. McGraw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi.

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

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

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

Zagory, D and Kader, A.A. 1998. Modified Atmosphere Packaging for Fresh Produce. **J. Food Tech.** 42 (9) : 70.

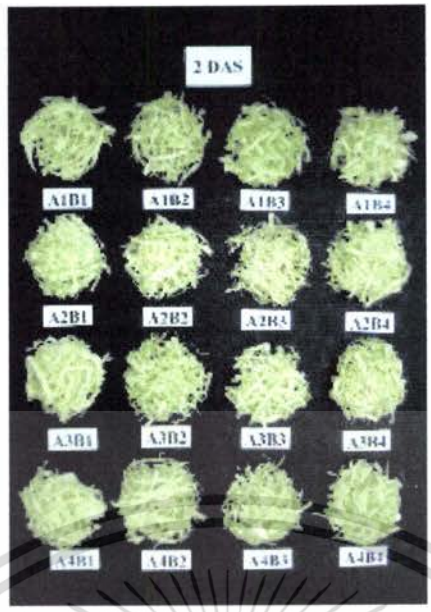
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 4 วัน

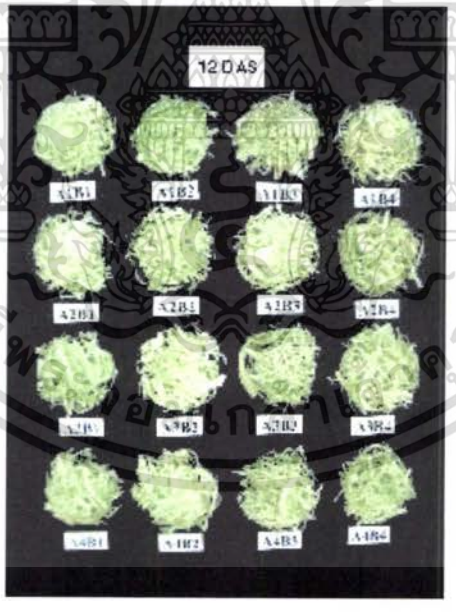
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

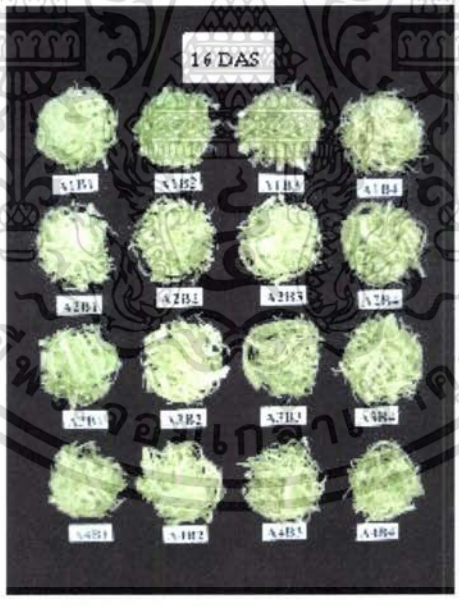
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 10 วัน



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน

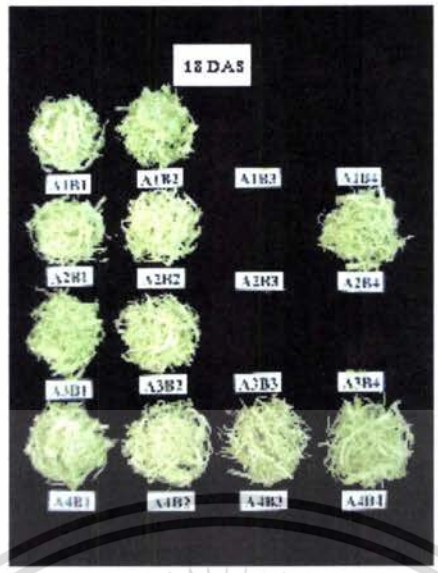
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 14 วัน

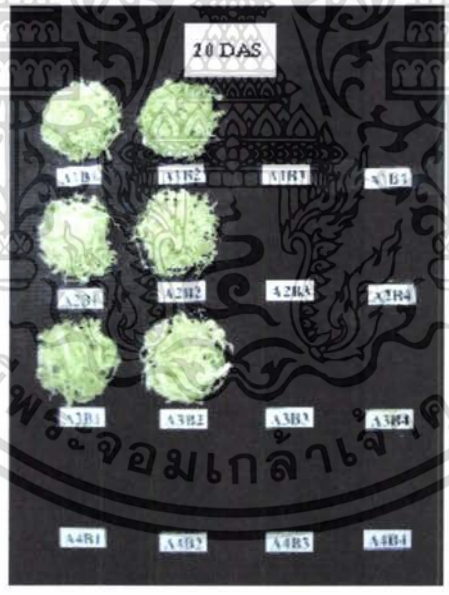


ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 16 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 10 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน



ภาพผนวกที่ 11 แสดงลักษณะกะหล่ำปลีขาวหั่นสดหลังการเก็บรักษา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้