สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมใหญ่หั่นสด

Influence of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut Onion

T108967

โดย

นาย จักรกฤษณ์ เดชอุ่ม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

ปย.
จ216ผ
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....108967
วัน,เดือน,ปี.....2 ส.ค. 2553

b.....1222893X.....
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมใหญ่หั่นสด

Influence of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut Onion

โดย

นาย จักรกฤษณ์ เดชอุ่ม

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 11 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 48

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 11 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมใหญ่หั่นสด
โดย	นายจักรกฤษณ์ เดชอุ่ม
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมใหญ่หั่นสดในถุงพลาสติก polyethylene โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ สารดูดซับเอทธิลีน 4 ระดับ 0 , 2 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่ (กรัม) และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 4 ระดับ 0:0 , 5:10 , 5:15 และ 10:10 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส

พบว่าหอมหัวใหญ่หั่นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยหอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.27 เปอร์เซ็นต์ หอมหัวใหญ่หั่นมีปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อยและปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 8.30 – 11.60 brix และ 0.27 – 1.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 9 วัน โดยมีลักษณะ สีเนื้อ และคุณภาพกลิ่นดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tittle	Influence of Ethylene Absorbent and CO_2 : O_2 Gases on Quality and Storage Life of Fresh Cut Onion
By	Mr. Jukkrit Dechaum
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural Technology
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

Abstract

Influence of ethylene absorbent and CO_2 : O_2 gases on quality and storage life of fresh cut onion in polyethylene bag. The statistical model was 4x4 factorial in completely randomized design composed of 2 factors, four levels of ethylene absorbent as followed 0 , 2 , 4 and 6 percent by fresh weight of onion (gm), and four level of CO_2 : O_2 as followed 0:0 , 5:10 , 5:15 and 10:10 PSI stored at $14\pm2^{\circ}$ C.

Results showed that fresh weight lost of cut onion increased according to storage time increased , cut onion stored in ethylene absorbent 2 percent with CO_2 : O_2 flow rates of 10:10 PSI had the most fresh weight lost of 3.27 percent. Cut onion had TSS content slightly decrease. Percent of TA content of all treatment slightly increase according to storage time increased with the rang of 8.30-11.60 brix and 0.27 -1.60 percent respectively. Cut onion stored in ethylene absorbent (EA) 0 percent with CO_2 : O_2 flow rates of 5:10 PSI , EA 0 percent + CO_2 : O_2 10:10 PSI, EA 2 percent + CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 2 percent + CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 2 percent + CO_2 : O_2 5:15 PSI, EA 4 percent + CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 4 percent + CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 4 percent + CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 6 percent + CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 6 percent + CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 6 percent + CO_2 : O_2 5:15 PSI and EA 6 percent + CO_2 : O_2 10:10 PSI showed the best performance and longest storage life of 9 days with acceptance in quality.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง ผลของสารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมใหญ่หั่นสด ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาทุกๆ ท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลยหากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามคอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง

จักรกฤษณ์ เดชอุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาคผนวก	VII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	16
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	40
วิจารณ์ผลการทดลอง	41
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	22
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	23
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	23
4	แสดงปริมาณ toal soluble soild (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	28
5	แสดงปริมาณ toal soluble soild (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	29
6	แสดงปริมาณ toal soluble soild (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	29
7	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	34
8	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน	35
9	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	35
10	แสดงสีเนื้อของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	37
11	แสดงคุณภาพกลิ่นของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	38
12	แสดงอายุการเก็บรักษาของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน	24
2	แสดงปริมาณ toal soluble soild (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนและหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน	30
3	แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนและหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนการเก็บรักษา	47
2	แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 3 วัน	48
3	แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 6 วัน	49
4	แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 9 วัน	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หอมหัวใหญ่ (*Allium cepa*) เป็นผักที่ปลูกง่ายให้ผลผลิตเร็ว นิยมบริโภคโดยทั่วไป เรามักพบเห็นหอมหัวใหญ่เป็นอาหารอยู่เสมอ และหอมหัวใหญ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ทั้งบริโภคสด ประกอบอาหาร และแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม หอมหัวใหญ่ยังมีประโยชน์ต่อร่างกายเมื่อรับประทานแล้ว จะช่วยลดระดับไขมันและความดันน้ำตาลในเลือด

ดังนั้น เพื่อให้หอมหัวใหญ่มีอายุการวางจำหน่ายในท้องตลาดยาวนานขึ้น เราควรนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งในปัจจุบันได้มีวิธีการต่างๆ ที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษา การทดลองนี้ได้นำวิธีการเก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทธิลีนปริมาณต่างๆ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 โดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยมุ่งหวังว่าการทดลองครั้งนี้จะสามารถหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ให้ยาวนานขึ้นกว่าการเก็บรักษาแบบธรรมดาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ ผลของสารดูดซับเอทธิลีน ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่

2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ในการบรรจุที่เหมาะสม ต่อการเก็บรักษาของหอมหัวใหญ่

3. เพื่อศึกษาหาวิธีเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะไกล และการเก็บรักษาให้ยาวนานยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

หอมหัวใหญ่ (onion) มีแหล่งกำเนิดอยู่ทางตอนกลางของทวีปเอเชีย อินเดีย อัฟกานิสถาน อิหร่าน อียิปต์ หอมหัวใหญ่เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการใช้บริโภคสดกับผักสลัด ประกอบอาหาร บริโภคสด และใช้แปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่ อบแห้ง ดองน้ำส้ม และใช้เป็นส่วนประกอบในปลากระป๋อง เป็นต้น หอมหัวใหญ่ยังมีประโยชน์ต่อร่างกาย ด้วยคุณสมบัติพิเศษเมื่อรับประทานแล้ว จะช่วยลดระดับไขมัน และลดความดันน้ำตาลในเลือด สำหรับประเทศไทยมีการปลูกหอมหัวใหญ่และให้ผลผลิตได้เพียง 1 ครั้งในรอบปี โดยจะเริ่มมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่เดือนธันวาคม-เมษายน สำหรับแหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมในการผลิตหอมหัวใหญ่

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หอมหัวใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allium cepa* L. หอมหัวใหญ่เป็นพืชล้มลุก 2 ฤดู (biennial)ในฤดูกาลแรกจะมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสะสมอาหาร และสร้างหัว (bulb) และในฤดูกาลถัดไปจะมีการสร้างดอก ขนาดของหัวโดยทั่วไปมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร (เมืองทอง และสุรีรัตน์, 2525)

ราก : ระบบรากแบบรากฝอย (fibrous root)

ลำต้น : เป็นรูปกลมแบนมีขนาดเล็ก จะถูกห่อหุ้มด้วยกาบใบ

หัว : ประกอบด้วยส่วนของใบซึ่งเรียงสลับกันอย่างเป็นระเบียบและซ้อนกันแน่น

ใบ : มีลักษณะแบน หรือกลม ภายในกลวง ผิวใบเป็นมัน

ดอก : ดอกเกิดเป็นช่อแบบ umber กลีบดอกมีสีเขียวหรือขาว

เมล็ด : เมล็ดหอมหัวใหญ่เมื่อแก่จะมีเมล็ดเรียบและลักษณะอวบเมื่อแห้งจะมีลักษณะแบน บุบบี้ มากเหลี่ยม ผิวเมล็ดจะย่นเนื่องจากเกิดการสูญเสียน้ำ

การปลูกหอมหัวใหญ่ในประเทศไทย

หอมหัวใหญ่เป็นพืชที่เจริญดีในอากาศที่ค่อนข้างอบอุ่น มีอากาศในตอนกลางคือเย็น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 13-25 องศาเซลเซียส ในช่วงของปลายฤดูหากมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะเร่งให้หอมแก่เร็ว ช่วงแสงที่เหมาะสมกับการลงหัวของหอมหัวใหญ่ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ และฤดูปลูก พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์เบา ต้องการช่วงแสงในการเจริญเติบสั้น พันธุ์หอมหัวใหญ่ที่เป็นที่ต้องการของตลาดส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ที่มีเนื้อสีขาว เปลือกหุ้มสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อนกลิ่นไม่ฉุน และมีรสเผ็ดน้อย ที่นิยมปลูกมากคือพันธุ์ Yellow Granex (วสันต์, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์

พันธุ์ที่เหมาะสำหรับปลูก และเป็นที่นิยมของตลาด เป็นพันธุ์เบา เนื้อสีขาว กลิ่นไม่ฉุน ได้แก่

1. Yellow Granex

2. Early Grano

3. Dessex Hybrid

4. Yellow Burmuda

การปลูก

ธวัช (2529) กล่าวว่าควรปลูกหอมหัวใหญ่โดยการนำเมล็ดหอมหัวใหญ่ไปเพาะในแปลง และการปลูกด้วยต้นกล้าจะช่วยให้ได้ต้นที่สมบูรณ์แข็งแรงปราศจากแมลงรบกวน โดยการนำเมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้มาแช่น้ำไว้ 1 คืนเพื่อให้เมล็ดงอกอย่างสม่ำเสมอ แล้วคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคแมลง ทิ้งให้หมาดแล้วหว่านในแปลงเพาะ การตรียมแปลงสำหรับปลูกโดยกำจัดวัชพืชออกให้หมด ย่อยดินให้ละเอียด ตากดินไว้ 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของดิน ก่อนย้ายกล้าต้องให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงก่อน กล้าควรมีอายุประมาณ 45 วัน เลือกเฉพาะต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ ย้ายในช่วงเวลาบ่ายหรือเย็น

การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 90-110 วัน นับตั้งแต่วันเพาะเมล็ด ควรเก็บเกี่ยวเมื่อใบของหอมเริ่มคลายกาบใบออก สีของใบเปลี่ยนจากสีเขียวเข็มเป็นสีเขียวปนเทา เปลือกหุ้มหัวชั้นนอกสุดบางส่วนแห้งเป็นสีน้ำตาล หรือสังเกตดูในแปลงหอมถ้าส่วนของต้นแห้งตายไป ทิ้งเหลือไว้แต่หัวประมาณ 5% ของทั้งหมดแสดงว่าเก็บเกี่ยวได้ ไม่ควรปล่อยให้ส่วนของต้นของหอมทั้งแปลงเหี่ยวแห้งตายไปหมด เพราะจะได้หอมคุณภาพต่ำ โดยใช้จอบหรือเสียมขุดแล้วถอนต้นตากลมไว้ในที่ร่มจนกระทั่งใบและต้นแห้ง หลังจากตากหอมในแปลงแล้ว ใช้มีดหรือกรรไกรคมๆตัดบริเวณคอต้นหอมหรือ Neck ห่างจากหัวประมาณ 1.2-2.5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปสู่ต้นที่แท้จริงในบัลบ์ (bulb) ซึ่งจะทำให้หอมงอกเร็ว และป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น (เมืองทอง และสุรีรัตน์, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของเอทิลีน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ และในระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ (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 และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการขุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศ นอกจากนี้หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทธิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทธิลีนแต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทธิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทธิลีน ในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทธิลีน ทำให้ก๊าซเอทธิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัย และนิธิยา, 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน

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

Weichmann (1987) รายงานว่ามะเขือเทศที่เก็บรักษาในความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนต่ำ สภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet pepers และพืชผักชนิดอื่น ๆ ในแอปเปิ้ลการตอบสนองต่อระดับความเข้มข้น O_2 ต่ำจะเกิดผลที่ดีอย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (ส่วนมากจากสีเขียวเป็นสีเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นของ O_2 ต่ำ เช่น การลดลงของการสูญเสีย chlorophyll จากการอ้างถึงในผักที่ต่างชนิดกัน 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

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์ และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น (สมบุญ, 2544) ซึ่ง modified atmosphere storage (MA – storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน และ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์, 2526)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

modified atmosphere storage (MA - storage) เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่น ปริมาณของออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้ และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล, 2528)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม จึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงอย่างหนึ่ง ซึ่งการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

1. ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทธิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิตผลผลิตที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจจะต่างกันส่งผลให้สภาพบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุต่างกัน อุณหภูมิในการเก็บรักษาอุณหภูมิยิ่งสูงอัตราการหายใจและปฏิกริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตแก๊สต่าง ๆ ของผลิตผล

3. ปริมาณของผลิตผลในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้น ได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

4. คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลิตผลที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

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

3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก เช่น พวกเมล็ดเคี้ยวมัน ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ รวมทั้งเมล็ดถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการออกซิไดซ์กรดของไขมันที่ไม่อิ่มตัวด้วยO_2

4. ลดอัตราผิดปกติทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury) เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผลไม้และผักส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผลในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

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

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลิตผล สามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่าง ๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลิตผลได้ (จริงแท้, 2541)

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2 , O_2 และ N_2 ต่อพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุด พบว่ามังคุดวัย 1 ถึง 3 มีปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัย 2 และ 3 ที่เก็บรักษาใน CO_2: O_2 0:0 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ให้อายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน ระหว่างการเก็บรักษา 0-42 วัน ปริมาณ TSS จะมีความแตกต่างทางสถิติโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 15.07-17.67 brix ก่อนเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์ TA อยู่ในช่วง 0.71-0.79 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 49 วัน เปอร์เซ็นต์ TA ลดลงเหลือ 0.53-0.70 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 42 วันสีของขั้วผล เปลือก และเนื้อยังคงมีสีสดใสและการบริโภคยังยอมรับได้ และเมื่อเก็บรักษามังคุดวัย 1 ใน O_2:N_2 ที่ 0:10 , 2:20 , 2:30 และ 4:10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) สีของเปลือกจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดที่เก็บรักษา 35 วัน สีเปลือกจะเป็นเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำอยู่ในกลุ่ม GP 187 A และหลังเก็บรักษา 49 วันจะเปลี่ยนเป็นสีดำอยู่ในกลุ่ม B 200 A ก่อนเก็บรักษาขั้วผลและกลีบเลี้ยงมีสีเขียวอยู่ในกลุ่ม YG 144 A และ B หลังเก็บรักษา 28 วันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวปนเหลืองมากขึ้นจะถึงสีน้ำตาล ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนเก็บรักษาปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 17.07-18.20 brix หลังเก็บรักษา 42 วัน ปริมาณ TSS ลดลงเหลือ 14.00-15.93 brix และมีคุณภาพที่ไม่เหมาะต่อการบริโภค มังคุดมีคุณภาพดีสามารถบริโภคได้ในช่วง 7-35 วันหลังเก็บรักษา

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

Glahan and Youryon (2001) ได้ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 60.55 วัน ขณะที่กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 11 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเก็บรักษา 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าหลังจากเก็บรักษา 10 วัน กล้วยไข่อายุ 35 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มนานที่สุด 6 วัน ขณะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษา 30 วัน กล้วยอายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 3 , 5 , 7 , 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ใช้เวลาบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน จำนวนวันในการบ่มจะลดลงเมื่อวันในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น หลังการบ่มในทุกวิธีการจะให้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาพบว่า กล้วยหอมทองอายุ 64 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 : O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และสีเปลือกยังเป็นสีเขียว กล้วยหอมทองบ่มที่อุณหภูมิห้องก่อนเก็บรักษามีปริมาณ TSS 18.6-24.4 brix ขณะที่กล้วยหอมที่เก็บรักษา 56 วัน แล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS 17.27-24.27 brix และยังพบว่ากล้วยหอมที่เก็บรักษาร่วมกับตัวดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักสด) + CO_2 0 : O_2 0 เปอร์เซ็นต์ ให้อายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และ TSS เพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น กล้วยหอมทองก่อนเก็บรักษาที่นำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS อยู่ที่ 21.67-25.47 brix ขณะที่หลังเก็บรักษากล้วยไว้ 56 วันแล้วนำไปบ่มที่อุณภูมิห้องปริมาณ TSS และ TA 17.60-23.33 brix และ 0.0262-0.0525 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ จะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงทีละน้อย หลังเก็บรักษา 7 , 14 , 21 , 28 , 35 , 42 , 49 และ 56 วัน นำกล้วยมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพการรับประทานที่ดีเหมือนกับกล้วยหอมที่บ่มให้สุกก่อนการเก็บรักษา

จริงแท้ (2541) การเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตรอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตรอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO_2 สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตผล และโรคแต่ละชนิด

เบ็ญจวรรณ (2534) ทำการศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว การศึกษาการเจริญเติบโตของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK#2 ที่สร้างบนลำต้นประธานในช่วงอายุ 1 – 12 วันหลังออกดอกบาน ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2532 พบว่าการเจริญเติบโตของฝักในส่วนของความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความหนาเนื้อฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด และน้ำหนักสด มีลักษณะเป็น single sigmoidal curve ฝักมีปริมาณ soluble solids ในเนื้อฝักและเมล็ด ปริมาณกรด และปริมาณเส้นใยในเนื้อฝักเพิ่มขึ้น และมีปริมาณวิตามินซีและปริมาณเพคตินลดลงเมื่อฝักมีอายุเพิ่มขึ้น ลักษณะที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีในการเก็บเกี่ยวคือความยาวฝักโดยพบว่าฝักในช่วงอายุ 4 – 5 วันหลังดอกบานมีลักษณะทางกายภาพและชีวเคมีที่เหมาะสม โดยฝักมีความยาว 6.23 – 9.54 เซนติเมตร มีปริมาณ soluble solids ในเมล็ดและปริมาณไวตามินซีในเนื้อฝักมากกว่าฝักอายุอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของฝักกระเจี๊ยบเขียวอายุ 4 และ 5 วัน กับตำแหน่งข้อสร้างฝักบนลำต้นประธาน พบว่าฝักทั้ง 2 อายุที่สร้างในข้อที่ 1- 15 มีลักษณะทางกายภาพดีกว่าฝักที่สร้างขึ้นจากข้อที่ 16 – 30 และ 31 – 45 ตามลำดับ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การศึกษาภาชนะบรรจุสำหรับฝักกระเจี๊ยบเขียวมี 3 วิธี พบว่าฝักที่บรรจุใส่ถาดโฟมหุ้มฟิล์มพลาสติกพีวีซีแล้วใส่กล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส ยังคงความสดและมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าฝักที่บรรจุใส่ถุงตาข่ายไนลอนแล้วใส่กล่องกระดาษลูกฟูก และฝักที่บรรจุใส่กล่องกระดาษลูกฟูกโดยตรงเก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส

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

การผึ่งฝักในสภาพอุณหภูมิห้อง (28.5 – 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์) ภายหลังเก็บเกี่ยวนาน 1 , 2 และ 3 ชั่วโมงเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส และ 15 องศาเซลเซียส พบฝักที่ใช้เวลาผึ่งนาน 1 ชั่วโมงมีการสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพอื่นๆน้อยกว่าและมีอายุเก็บรักษานานกว่าการผึ่งนาน 2 และ 3 ชั่วโมง

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

มานิตย์ (2524) ทำการศึกษาการเก็บรักษาผลท้อ(*Prunus persica* (L.) Batsch) พันธุ์ฟลอร์ดาเรดในบรรยากาศดัดแปลง โดยพบว่าผลท้อพันธุ์ฟลอร์ดาเรดซึ่งไม่ได้บรรจุหรือบรรจุในถุงพลาสติกที่มีความหนา 3 mm. พวกที่อยู่ในถุงพลาสติกและได้รับ CO_2 0 , 5 , 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส (72 เปอร์เซ็นต์ RH), 5องศาเซลเซียส (67 เปอร์เซ็นต์ RH) และอุณหภูมิห้อง (33.4 องศาเซลเซียส, 56.3 เปอร์เซ็นต์ RH) ที่อุณหภูมิห้องผลซึ่งเก็บรักษาโดยไม่ใส่ถุงพลาสติกมีการเปลี่ยนสีผิว และผลมีเนื้อนิ่มอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บรักษาได้ 4 วัน โดยผลท้อมีสีเหลือง 87.5 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 4.22 กก./ตร.ซม. ส่วนพวกที่ได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีผิวและความแน่นเนื้อเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ โดยผลมีสีเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 7.96 เปอร์เซ็นต์ กก./ตร.ซม. ที่ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ผลท้อซึ่งไม่ได้อยู่ในถุงพลาสติกเป็นเวลา 15 วันมีสีเหลืองทั้งผล ความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 3.67 และ 3.41 กก./ตร.ซม. ในขณะที่พวกได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีเหลืองเพียง 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีเท่ากับ 8.49 เปอร์เซ็นต์ และ 7.55 กก./ตร.ซม.ตามลำดับ การชะลอการเปลี่ยนสีผิวและการนิ่มของผลท้อเด่นชัดมากขึ้นที่อุณหภูมิต่ำและ CO_2 ในความเข้มข้นสูงๆ อย่างไรก็ตามผลท้อในถุงพลาสติกที่เติม CO_2 มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหรือ 5 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าเกิดรสชาติผิดปกติเล็กน้อย และเกิดเร็วกว่าพวกซึ่งเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส และเปอร์เซ็นต์กรด malic ภายใต้ CO_2 และอุณหภูมิห้องต่างๆกันเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2: O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO_2: O_2 เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9±1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วัน หลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สมชาย และ อภิรัตน์ (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า โดยใช้แผนการทดลองแบบ 2x2x7 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ สารดูดซับเอทธิลีน และสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนที่ระดับ 0:0 , 1:2, 2:4 , 3:6 , 4:2 , 5:4 และ 6:6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียส พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนอัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS) , เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา SS/TA , ปริมาณก๊าซเอทธิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุก และอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่า อัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนากว่าถุงPP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วันเป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชีรา (2537) การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม พบว่าการเก็บรักษาผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 19x19x35 ซม. ซึ่งมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งหมด 10 รู (118.57 ตร.ซม.) โดยไม่ได้ใส่สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) หรือใส่ EA ก่อนการหุ้มกล่องด้วยฟิล์มหด PVC, polyolefin หรือไม่มีการหุ้มกล่องด้วยฟิล์ม ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าผลทุเรียนในทุกทรีตเมนต์มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน การใช้ EA สามารถลดการสะสมของก๊าซ CO_2 และ C_2H_4 ภายในกล่อง ตลอดจนชะลอทั้งการนิ่มของเนื้อเยื่อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ total sugars ในเนื้อทุเรียนที่เก็บรักษาภายในกล่อง รวมทั้งป้องกันการแตกของผล แต่ไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ suluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol ส่วนการใช้ฟิล์มหุ้มกล่องเพียงอย่างเดียว หรือการใช้ EA ร่วมกับฟิล์ม ช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักของผลทุเรียนลงได้ประมาณ 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ ของ control สำหรับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส พบว่าเก็บได้นาน 32 วัน โดยความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในภาชนะดังกล่าวข้างต้นลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ถาดซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มยืด PVC มีการสะสม CO_2 และ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือฟิล์มหด polyolefin PVC ตามลำดับ สำหรับอัตราการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อทุเรียนปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีค่า 2.50 – 2.78 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า 3.82 – 4.08 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ปริมาณ suluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol

ศิริลักษณ์ (2529) ทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L. var. *macrocarpon.*) ประเภทฝักเล็ก โดยซื้อถั่วลันเตาจากปากคลองตลาด ซึ่งได้สั่งซื้อมาจากชาวสวนในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทำการศึกษาในระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนพ.ศ.2526 และทำการศึกษาคุณภาพตลาดของถั่วลันเตา ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆได้ดังนี้ คือ พวกฝักเสียหายเนื่องจากหนอนทำลาย 8.9 เปอร์เซ็นต์ ฝักแตกหัก 5.1 เปอร์เซ็นต์ พวกฝักแก่เกินกินมี 16.8 เปอร์เซ็นต์ โดยแกะเอาเมล็ดที่กินได้ 44.1 เปอร์เซ็นต์ ของพวกฝักแก่เกินกิน พวกฝักกำลังกินมี 67.9 เปอร์เซ็นต์ และพวกฝักอ่อนมี 1.3 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำถั่วลันเตาประเภทฝักกำลังกินมาศึกษาวิธีการเก็บรักษา โดยใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิทพร้อมกับเติม CO_2 ให้บรรยากาศภายในเมื่อเริ่มการทดลองมีความเข้มข้น 0 , 5 , 10 , และ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส กับ 82 เปอร์เซ็นต์ RH., 4 องศาเซลเซียส กับ 82 เปอร์เซ็นต์ RH., 4 องศาเซลเซียส กับ 83 เปอร์เซ็นต์ RH. และอุณหภูมิห้อง 27.9 องศาเซลเซียส กับ 77.8 เปอร์เซ็นต์ RH.สำหรับที่อุณหภูมิห้องเพิ่มอีก 1 treatment เป็น control โดยการนำถั่วลันเตาใส่ในตะกร้าพลาสติก และศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางชีวเคมีภายในเนื้อเยื่อในระหว่างที่ทำการเก็บรักษา จากการทดลองพบว่า ถั่วลันเตาที่เก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ในบรรยากาศที่มี CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส ให้ผลดีที่สุดและสามารถเก็บรักษาได้นาน 20 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.4 เปอร์เซ็นต์ และยังคงรักษาความสดไว้ได้ดี โดยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์จาก 14.5 เหลือ 8.4 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณ SS ในเมล็ดลดลงจาก 9.2 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 7.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไวตามินซีในฝักที่แยกเมล็ดออกลดลงอย่างมากจาก 46.4 เหลือ 7.8 และ 5.5 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนปริมาณไวตามินซีในเมล็ดลดลงจาก 13 เหลือ 7.0 และ 6.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณโปรตีนลดลงเล็กน้อยจาก 3.8 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเส้นใยไม่เพิ่มขึ้น คือมีค่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลันเตาในบรรยากาศที่มี CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้ 16 วัน และเริ่มมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นและหมดสภาพการซื้อขายส่วนถั่วลันเตาที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องหมดสภาพการซื้อขายในเวลาเพียง 2 วัน ถั่วลันเตาที่เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศที่มี CO_2 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส, 4 องศาเซลเซียส และ 7 องศาเซลเซียส พบว่า สามารถช่วยชลอการเปลี่ยนแปลงสีเขียวและการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ไว้ได้ โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดจาก 14.5 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เหลือโดยเฉลี่ย10.4, 10.9 และ 11.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ เมื่อทำการเก็บรักษาไว้ 16 วัน แต่ฝักถั่วลันเตาเริ่มมีสีคล้ำผิดปกติ นอกจากนี้แล้ว มีกลิ่นผิดปกติโดยเริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา และหมดสภาพการซื้อขาย

อนันดา (2538) การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง พบว่าการเจริญเติบโตของผลกล้วยหอมมีลักษณะเป็นแบบ single sigmoid ความหนาแน่น, ปริมาณแป้ง และ soluble solids เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 9 , 8 , และ 11 สัปดาห์ ตามลำดับ หลังจากนั้นเหลี่ยมผลลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และเห็นไม่ชัดเจนเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้คุณภาพภายหลังการบ่มสูงสุดคือ 11 – 12 สัปดาห์ หลังจากกาบปลีหุ้มหวีเปิด การเก็บรักษาผลกล้วยหอมในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยบรรจุผลในถุงพลาสติกปิดสนิท (sealed polyethylene bag, SPEB), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2 (EA), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส C_2H_4 (EA) หรือ SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2(EA) และสารดูดซับแก๊ส C_2H_4 (EA)ปรากฏว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 45 วันความเข้มข้นของ CO_2, O_2 และ C_2H_4 ในทุกวิธีการมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 – 5.85, 4.91 – 10.92 เปอร์เซ็นต์ และ 0.01 – 0.06 ppm. ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนัก, ความแน่นเนื้อ, soluble solids, total sugars สีเปลือกและสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หลังจากบ่มให้สุกด้วย C_2H_4 ที่ 18 องศาเซลเซียส ผลกล้วยในทุกวิธีการมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ผลจาก SPEB , SPEB + cA, SPEB + EA และ SPEB+ cA+ EA มีการหักของขั้วเมื่อนำมาบ่มให้สุก ถ้าเก็บรักษานานเกินกว่า 45 , 50 , 50 และ 55 วันตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หอมหัวใหญ่
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask, test tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสี
8. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์
10. ก๊าซ ออกซิเจน
11. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA)
12. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
13. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

ศึกษาอิทธิพลของตัวดูดซับเอทธีลีนและอัตราการไหล CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่

จัดหาที่หอมหัวใหญ่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาบรรจุในถุงพลาสติกที่กำหนดในปัจจัย A ถุงละ 30 กรัม โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่ ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติม CO_2 และ O_2 และใส่สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment combinations วิธีการละ 2 ซ้ำ ซ้ำละ 30 กรัม และมี 2 ปัจจัย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่)

a_1	0	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่
a_2	2	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่
a_3	4	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่
a_4	6	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่

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

b_1	CO_2	0	PSI	:	O_2	0	PSI
b_2	CO_2	5	PSI	:	O_2	10	PSI
b_3	CO_2	5	PSI	:	O_2	15	PSI
b_4	CO_2	10	PSI	:	O_2	10	PSI

การศึกษาข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของหอมหัวใหญ่ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 3 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

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

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS) ทุกๆ 3 วันหลังการเก็บรักษา นำหอมหัวใหญ่มาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากหอมหัวใหญ่มาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากหอมหัวใหญ่ปริมาตร 3 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1% จำนวน 3-4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดมาลิคจากสูตร

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

โดย N base	=	normality ของ NaOH
ml. base	=	จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต
meq.wt. ของกรดมาลิค	=	0.067

108967

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปลี่ยนแปลงสีผิว โดยบันทึกผลทุกๆ 3 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของผิวผลแต่ละผลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพของกลิ่น ทุก 3 วันหลังการเก็บรักษานำหอมหัวใหญ่มาดมกลิ่นโดยใช้ผู้ดมกลิ่น 5 คน แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน	5	คือ กลิ่นดีมากเช่นเดียวกับหอมหัวใหญ่สด
ระดับคะแนน	4	คือ กลิ่นดี มีกลิ่นใกล้เคียงกับหอมหัวใหญ่สด
ระดับคะแนน	3	คือ กลิ่นดีมีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้
ระดับคะแนน	2	คือ กลิ่นพอใช้ มีรสชาติและกลิ่นผิดปกติเล็กน้อย
ระดับคะแนน	1	คือ กลิ่นไม่เหมาะสมกับการบริโภค มีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ตาราง analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี duncan's new multiple range test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง	วันที่	25	เดือน	กันยายน	2547
สิ้นสุดการทดลอง	วันที่	10	เดือน	มกราคม	2548
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	108	วัน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า หอมหัวใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองหอมหัวใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 3.27 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.05 , 0.96 , 0.82 , 0.77 , 0.75 , 0.69 , 0.63 , 0.54 , 0.50 , 0.38 , 0.37 , 0.35 , 0.22 , และ 0.22 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในEA 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.55 และ 0.44 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.41 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.68 และ 0.53 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดน้อยที่สุดคือ 0.46 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.19 , 2.03 , 1.88 , 1.73 , 1.69 , 1.60 , 1.58 , 1.40 , 1.35 , 1.32 , 1.30 , 1.27 , 1.17 และ 0.81 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.67 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.66 และ 1.65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 และ 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.45 และ 1.41 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.80 , 2.74 , 2.68 , 2.51 , 2.35 , 2.30 , 2.19 , 2.07 , 2.07 , 2.00 , 1.95 , 1.90 , 1.90 และ 1.30 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.26 และ 2.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.33 และ 2.10 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.88 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)		
	3 วัน	6 วัน	9 วัน
a_1b_1	0.37gh[1/]	1.60ef[1/]	2.80b[1/]
a_1b_2	0.69d-f	0.81h	1.26h
a_1b_3	0.50fg	1.40fg	2.35de
a_1b_4	0.63d-f	0.67h	1.90g
a_2b_1	1.05b	2.19b	2.68bc
a_2b_2	0.96bc	1.88cd	1.90g
a_2b_3	1.50a	1.35g	2.00fg
a_2b_4	0.75c-e	1.30g	3.27a
a_3b_1	0.22hi	1.58ef	2.07fg
a_3b_2	0.35gh	1.69de	2.07fg
a_3b_3	0.38gh	1.32g	2.74b
a_3b_4	0.82cd	2.03bc	2.19ef
a_4b_1	0.22hi	2.47a	2.51cd
a_4b_2	0.12i	1.27g	2.30e
a_4b_3	0.77c-e	1.73de	1.30h
a_4b_4	0.54e-g	1.17g	1.95g

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)		
	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0	0.55b[1/]	1.12b[1/]	2.08c[1/]
2	1.06a	1.68a	2.46a
4	0.44bc	1.65a	2.26b
6	0.41c	1.66a	2.02c

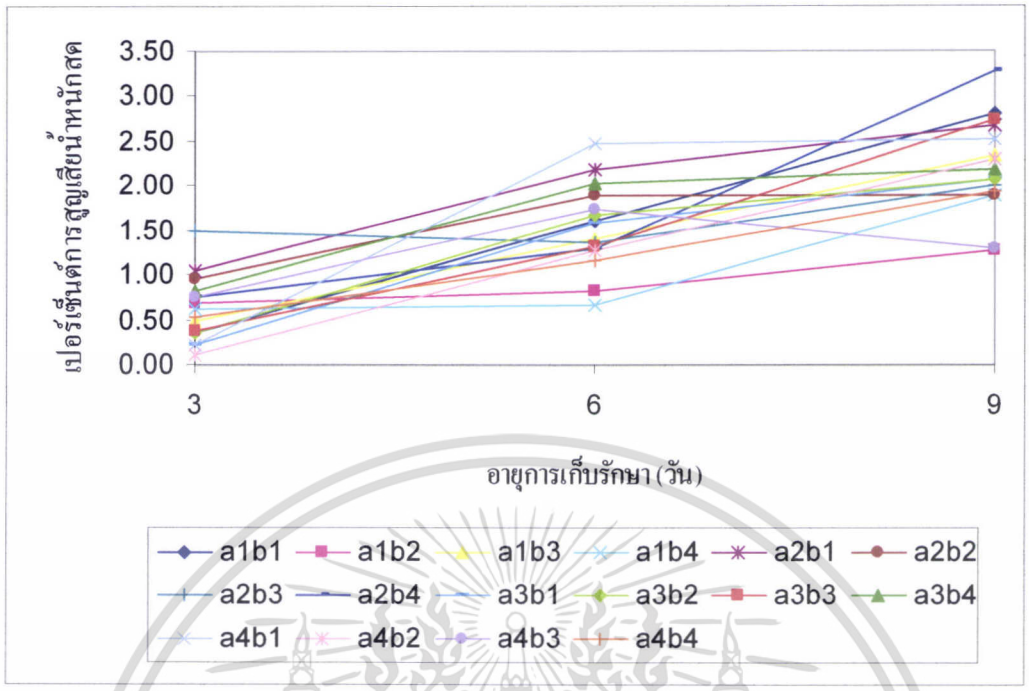
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน

อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 (PSI)	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)		
	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0:0	0.46b[1/]	1.96a[1/]	2.52a[1/]
5:10	0.53b	1.41b	1.88d
5:15	0.79a	1.45b	2.10c
10:10	0.68a	1.29c	2.33b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า หอมหัวใหญ่มีปริมาณ TSS ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองหอมหัวใหญ่ปริมาณ TSS มากที่สุด 11.60 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 8.30 brix (ตารางที่ 4)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่มีปริมาณ TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 10.60 – 11.80 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 11.30 brix รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 11.10 , 11.00 , 11.00 , 10.90 , 10.80 , 10.80 , 10.50 , 10.40 , 10.40 , 10.20 , 10.10 , 10.10 , 10.00 และ 10.00 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 9.90 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 10.72 brix รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีมีปริมาณ TSS 10.65 และ 10.48 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 10.27 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 10.67 brix รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:15 PSI มีปริมาณ TSS 10.65 และ 10.47 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 10.33 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 11.60 brix รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 10.60 , 10.60 , 10.50 , 10.50 , 10.20 , 10.10 , 10.10 , 10.00 , 10.00 , 9.80 , 9.80 , 9.50 , 9.50 และ 9.10 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 8.70 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 10.40 brix รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีมีปริมาณ TSS 10.10 และ 9.95 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 9.70 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 10.57 brix รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS 10.27 และ 9.95 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 9.35 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.60 brix รองลงมาคือหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 9.60 , 9.50 , 9.40 , 9.40 , 9.20 , 9.10 , 9.00 , 9.00 , 9.00 , 8.80 , 8.70 , 8.50 , 8.30 และ 8.30 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 8.30 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.18 brix รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 และ0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณ TSS 9.02 และ 8.95 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 8.77 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.27 brix รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:0 และ 10:10 PSI มีปริมาณ TSS 9.08 และ 8.95 brix ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 8.62 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
a_1b_1	11.40a[1/]	10.00de[1/]	9.10a[1/]	8.50a[1/]
a_1b_2	11.00a	10.20b-e	10.60a	9.60a
a_1b_3	11.30a	10.80a-e	10.60a	9.40a
a_1b_4	10.60a	10.10c-e	10.10a	8.30a
a_2b_1	11.10a	10.40a-e	9.80a	8.30a
a_2b_2	11.60a	11.00a-c	10.20a	9.00a
a_2b_3	10.90a	9.90e	11.60a	9.60a
a_2b_4	11.80a	11.30a-c	10.00a	9.20a
a_3b_1	11.60a	10.90a-d	9.80a	9.00a
a_3b_2	11.30a	10.50a-e	9.50a	8.30a
a_3b_3	10.80a	10.10c-e	10.00a	9.00a
a_3b_4	11.30a	10.40a-e	10.50a	8.80a
a_4b_1	10.90a	10.00de	8.70a	8.70a
a_4b_2	11.80a	11.00a-c	9.50a	9.40a
a_4b_3	11.40a	11.10ab	10.10a	9.10a
a_4b_4	11.30a	10.80a-e	10.50a	9.50a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ TSS (brix)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0	11.80a[1/]	10.27a[1/]	10.10a[1/]	18.95a[1/]
2	11.35a	10.65a	10.40a	9.02a
4	11.25a	10.48a	9.95a	8.77a
6	11.35a	10.72a	9.70a	9.18a

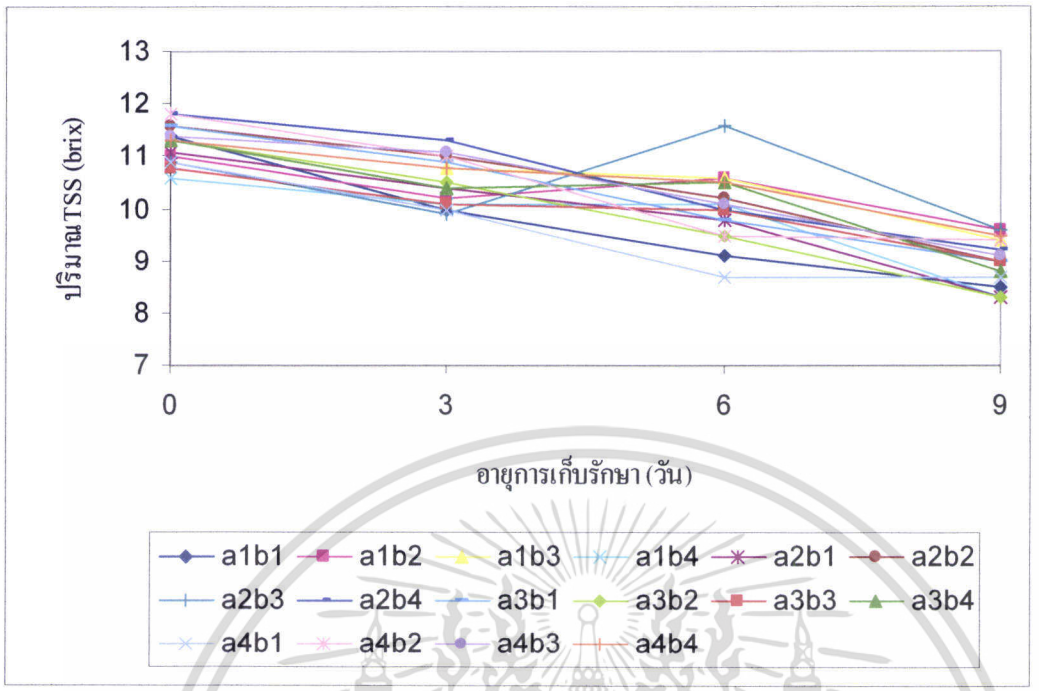
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ (PSI)	ปริมาณ TSS (brix)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0:0	11.25a[1/]	10.33a[1/]	9.35b[1/]	8.62a[1/]
5:10	11.43a	10.67a	9.95ab	9.08a
5:15	11.10a	10.47a	10.57a	9.27a
10:10	11.25a	10.65a	10.27a	8.95a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนและหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า หอมหัวใหญ่มีปริมาณ TA ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองหอมหัวใหญ่มีปริมาณ TA มากที่สุด 1.60 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่มีปริมาณ TA อยู่ในช่วงระหว่าง 0.18 – 0.21 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 1.50 , 1.45 , 1.30 , 1.15 , 1.13 , 1.13 , 1.10 , 1.10 , 1.10 , 1.05 , 1.03 , 1.00 , 1.00 และ 0.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.72 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณ TA 1.14 และ 1.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:15 PSI มีปริมาณ TA 1.17 และ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.03 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 1.10 , 1.05 , 1.00 , 1.00 , 1.00 , 1.00 , 0.97 , 0.97 , 0.95 , 0.95 , 0.95 , 0.92 , 0.90 และ 0.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.90 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณ TA 0.99 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 และ 5:10 PSI มีปริมาณ TA 0.99 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.94 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 10:10 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 5:15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.37 , 0.36 , 0.36 , 0.35 , 0.35 , 0.34 , 0.33 , 0.30 , 0.29 , 0.28 , 0.28 , 0.28 , 0.28 และ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสารดูดซับเอทธิลีน (EA) อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณ TA 0.33 และ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือหอมหัวใหญ่ ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 และ 5:10 PSI มีปริมาณ TA 0.32 และ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซนต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
a_1b_1	0.19a[1/]	1.10c-e[1/]	1.10a[1/]	0.27d[1/]
a_1b_2	0.20a	1.05de	1.00a	0.30b-d
a_1b_3	0.19a	1.03de	0.97a	0.28cd
a_1b_4	0.21a	1.10c-e	0.90a	0.35ab
a_2b_1	0.18a	0.72f	0.95a	0.37a
a_2b_2	0.20a	1.10c-e	1.00a	0.33a-c
a_2b_3	0.19a	0.90ef	1.05a	0.28cd
a_2b_4	0.20a	1.13c-e	0.90a	0.38a
a_3b_1	0.20a	1.30bc	0.90a	0.36a
a_3b_2	0.20a	1.15cd	0.90a	0.34a-c
a_3b_3	0.19a	1.13c-e	1.15a	0.35ab
a_3b_4	0.19a	1.00de	1.00a	0.28cd
a_4b_1	0.18a	1.00de	1.00a	0.36a
a_4b_2	0.19a	1.60a	0.95a	0.29cd
a_4b_3	0.20a	1.50ab	0.92a	0.28cd
a_4b_4	0.21a	1.45ab	0.95a	0.28cd

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ TA (เปอร์เซนต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0	0.20a[1/]	1.07b[1/]	0.99a[1/]	0.30b[1/]
2	0.19a	0.96c	0.98a	0.34a
4	0.19a	1.14b	1.01a	0.33a
6	0.20a	1.39a	0.96a	0.30b

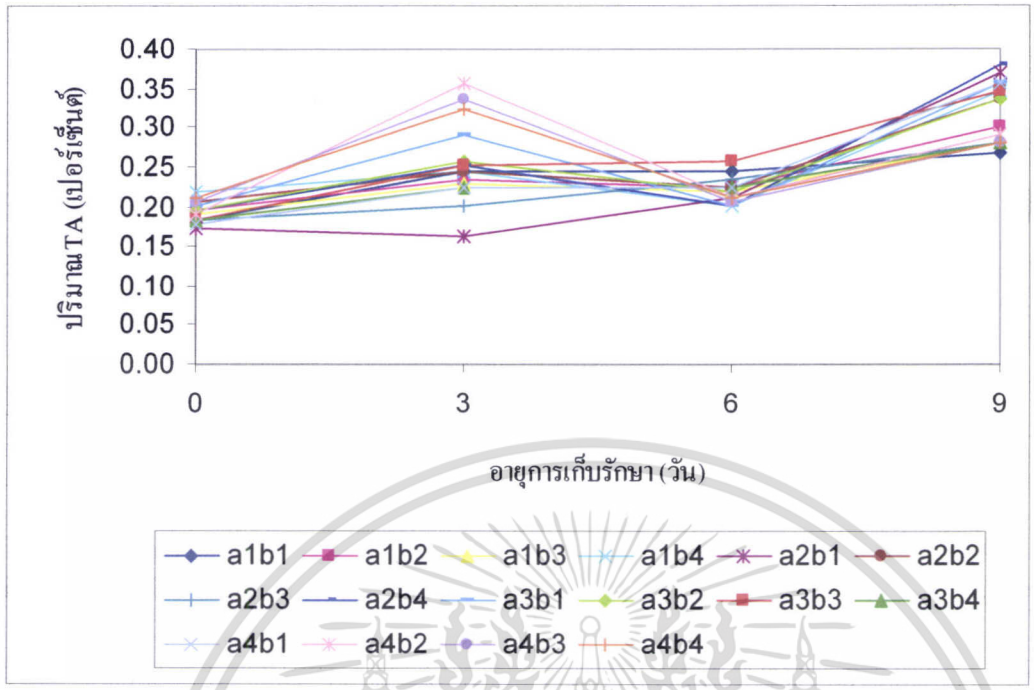
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ (PSI)	ปริมาณ TA(เปอร์เซนต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
0:0	0.19b[1/]	1.03b[1/]	0.99a[1/]	0.34a[1/]
5:10	0.20ab	1.23a	0.98a	0.32ab
5:15	0.19ab	1.14a	1.02a	0.30b
10:10	0.20a	1.17a	0.94a	0.32ab

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนและหลังการเก็บรักษา 3 , 6 และ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเนื้อ

สีเนื้อหอมหัวใหญ่หั่นก่อนการเก็บรักษามีสีขาวจัดอยู่ในกลุ่ม Greyed White Group 157D (GWG 157D) ภายหลังการเก็บรักษา พบว่าสีเนื้อของหอมหัวใหญ่หั่นมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงสีเนื้อของหอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

Treatment Combination	สีเนื้อภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
a_1b_1	GWG157D	GWG157C	GWG157B	GWG157A
a_1b_2	GWG157D	GWG157C	GWG157A	GWG157A
a_1b_3	GWG157D	GWG157C	GWG157A	GWG157A
a_1b_4	GWG157D	GWG157D	GWG157A	GWG157A
a_2b_1	GWG157D	GWG157B	GWG157B	GWG157A
a_2b_2	GWG157D	GWG157C	GWG157A	GWG157A
a_2b_3	GWG157D	GWG157C	GWG157A	GWG157A
a_2b_4	GWG157D	GWG157B	GWG157A	GWG157A
a_3b_1	GWG157D	GWG157C	GWG157C	GWG157A
a_3b_2	GWG157C	GWG157C	GWG157D	GWG157A
a_3b_3	GWG157C	GWG157C	GWG157D	GWG157C
a_3b_4	GWG157C	GWG157B	GWG157A	GWG157A
a_4b_1	GWG157D	GWG157C	GWG157D	GWG157B
a_4b_2	GWG157C	GWG157C	GWG157A	GWG157A
a_4b_3	GWG157C	GWG157C	GWG157D	GWG157A
a_4b_4	GWG157D	GWG157C	GWG157D	GWG157A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่น

คุณภาพกลิ่นของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนการเก็บรักษามีคุณภาพกลิ่นสด ภายหลังการเก็บรักษา พบว่าคุณภาพกลิ่นของหอมหัวใหญ่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงคุณภาพกลิ่นของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

Treatment Combination	คุณภาพกลิ่นภายหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
a_1b_1	5	5	4	2
a_1b_2	5	4	4	3
a_1b_3	5	5	3	2
a_1b_4	5	4	4	3
a_2b_1	5	5	4	3
a_2b_2	5	4	4	3
a_2b_3	5	4	4	3
a_2b_4	5	5	4	2
a_3b_1	5	5	4	3
a_3b_2	5	5	4	3
a_3b_3	5	5	3	2
a_3b_4	5	5	4	3
a_4b_1	5	5	3	3
a_4b_2	5	5	4	3
a_4b_3	5	5	4	3
a_4b_4	5	5	4	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อายุการเก็บรักษา

จากการศึกษาพบว่า หอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 9 วัน ยังคงมีสีเนื้อและคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงปกติ สำหรับหอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 : O_2 5:15 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+CO_2 : O_2 10:10 PSI และ EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 6 วัน ยังคงมีสีเนื้อพอใช้และคุณภาพกลิ่นผิดปกติเล็กน้อย (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 แสดงอายุการเก็บรักษาของหอมหัวใหญ่หั่น ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	6
a_1b_2	9
a_1b_3	6
a_1b_4	9
a_2b_1	9
a_2b_2	9
a_2b_3	9
a_2b_4	6
a_3b_1	9
a_3b_2	9
a_3b_3	6
a_3b_4	9
a_4b_1	9
a_4b_2	9
a_4b_3	9
a_4b_4	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทธิลีน และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่หั่นที่อุณหภูมิ 14 ±2 องศาเซลเซียส

1. ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมหัวใหญ่ โดยปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนเป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 นั้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาหอมหัวหอมใหญ่เป็นลำดับรองลงมา โดยพบว่าสารดูดซับเอทธิลีนที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด และที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด ส่วนอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 สัดส่วน 0:0 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 สัดส่วน 5:10 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด

2. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ทุกวิธีการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง

3. สารดูดซับเอทธิลีนทุกระดับ และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับมีผลทำให้ปริมาณ TA ของหอมหัวใหญ่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และทำให้ปริมาณ TSS ของหอมหัวใหญ่ลดลงเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง

4. สารดูดซับเอทธิลีนทุกระดับ และแรงดันของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้นมีผลทำให้คะแนนคุณภาพกลิ่นลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

5. หอมหัวใหญ่หั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน (EA) 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 4 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 0:0 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:10 PSI , EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 5:15 PSI และ EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าหอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2สามารถเก็บรักษาได้ยาวนานที่สุด โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน โดยที่คุณภาพของหอมหัวใหญ่ยังคงสภาพ อาจเป็นเพราะสาเหตุว่าถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้มากจึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน ซึ่งสามรถยืดอายุการเก็บรักษาได้ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ (2526) กล่าวว่าการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทธิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนักสามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อนเช่นเดียวกับ สุชีรา (2537) กล่าวว่าการใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate,$KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีกสารดูดซับเอทธิลีน สามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีน จึงชะลอการสุก โดยที่หอมหัวใหญ่ที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 : O_2 สัดส่วนที่สูงมีแนวโน้มให้อายุการเก็บรักษาสั้นกว่าที่เก็บรักษาในปริมาณ CO_2 : O_2 สัดส่วนที่ต่ำกว่าอาจเนื่องมาจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงทำให้การถ่ายทอดอิเลคตรอนจาก NADH เกิดขึ้นไม่ได้ ในขณะเดียวกันการสร้าง ATP ก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้หรือเกิดขึ้นไม่เพียงพอ การหายใจทั้งขบวนการถูกยับยั้ง และคาร์บอนไดออกไซด์ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งบางขั้นตอนของขบวนการหายใจได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทธิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่าคาร์บอนไดออกไซด์ไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีน ดังนั้นการลดปริมาณออกซิเจน และเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ และการเก็บรักษาในที่อุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผล จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้, 2541)

สาเหตุที่ทำให้หอมหัวใหญ่เน่าระหว่างการเก็บรักษาของการทดลองอาจเกิดจากหลายสาเหตุดังนี้

1.เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus niger* V. Tiegh เรียกว่าโรคราดำ (black mold) เป็นโรคที่เกิดในระยะเก็บรักษา จะพบ spore สีดำบริเวณเปลือกภายนอก เกิดจากเก็บหอมหัวใหญ่ไว้ในที่ๆอากาศชื้น ทำให้เกิดราสีดำขึ้นระหว่างกาบหัวหรือระหว่างกลีบของหัวหอม และบริเวณเปลือกนอกกับเปลือกใน เส้นใยรามีสีดำสามารถใช้มือลูบผง spore ออกได้ง่าย และอาจจะฟุ้งกระจายได้เมื่อมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทบกระเทือน เปลือกที่ถูกทำลายจะเหี่ยวแห้ง เนื้อเยื่อที่ขึ้นราจะเกิดการเน่าเปื่อยเข้าไปทีละน้อย เมื่อเก็บในที่ที่มีความชื้น สาเหตุของการเกิดโรคส่วนมากเชื้อราจะเจริญเข้าไปทางแผลที่เกิดจากการตัด เนื่องจากหอมหัวใหญ่ที่ใช้ในการทดลองมีเชื้อราชนิดนี้ติดมาด้วยจึงทำให้เกิดการเน่าเสียระหว่างการทดลอง ซึ่งระหว่างการทดลองพบว่าหอมหัวใหญ่หั่นเกิดการเน่าและมีเชื้อราสีดำขึ้นอยู่ภายในถุง สีของหอมหัวใหญ่หั่นเป็นสีน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็น

2.การที่สัมผัสหอมหัวใหญ่โดยไม่ได้ใส่ถุงมือระหว่างการหั่น ทำให้เชื้อโรคติดไปกับหอมหัวใหญ่ที่หั่น จึงเกิดการเน่าเสียระหว่างการเก็บรักษา

3.เกิดจากการช้ำของหอมหัวใหญ่ เนื่องจากการเคลื่อนย้าย และการใช้มีดหั่น ทำให้เกิดการเน่าเสียระหว่างการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชั่น.

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

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

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

ธวัช ลวะเปารยะ. 2529. หลักการปลูกหอมหัวใหญ่. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเล่มที่ 26/2529. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , กรุงเทพฯ.

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

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. "การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด." กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. เอกสารอัดสำเนา.

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

เมืองทอง ทวนทวี และสุรีรัตน์ ปัญญาโตนะ. 2525. **สวนผัก 1.** กลุ่มหนังสือเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. หน้า 293-300.

วสันต์ กฤษฎารักษ์. 2544. **การปลูกผัก.** พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น. ปากเกร็ด นนทบุรี. หน้า 74-80.

ศิริลักษณ์ ชมิดท์. 2529. **"ผลกระทบของอุณภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L. var. *macrocarpum.*) ประเภทฝักเล็ก."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2544. "อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า." หน้า 42. ใน **การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

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

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

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

สุชีรา เย็ยงยุกดิ์สากล. 2537. " การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนันดา ทองกลัด. 2538. "การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

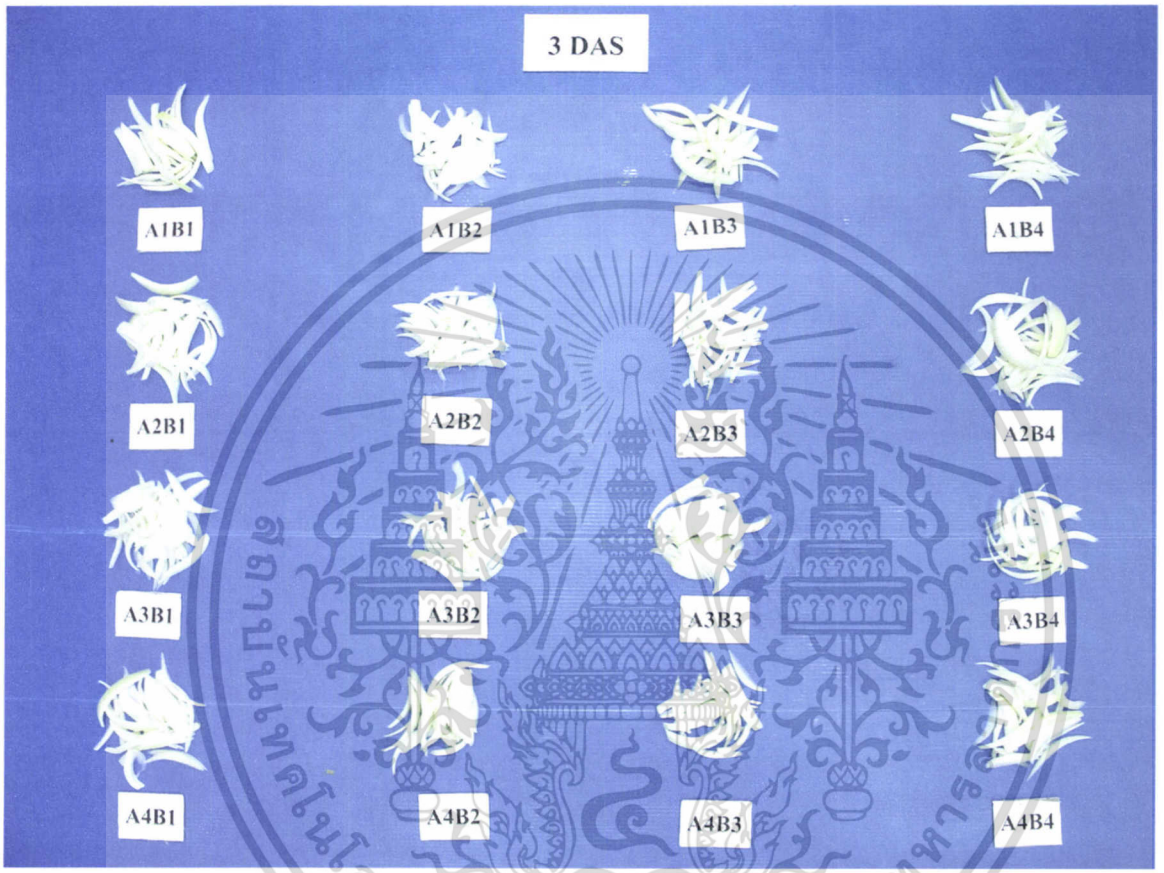
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

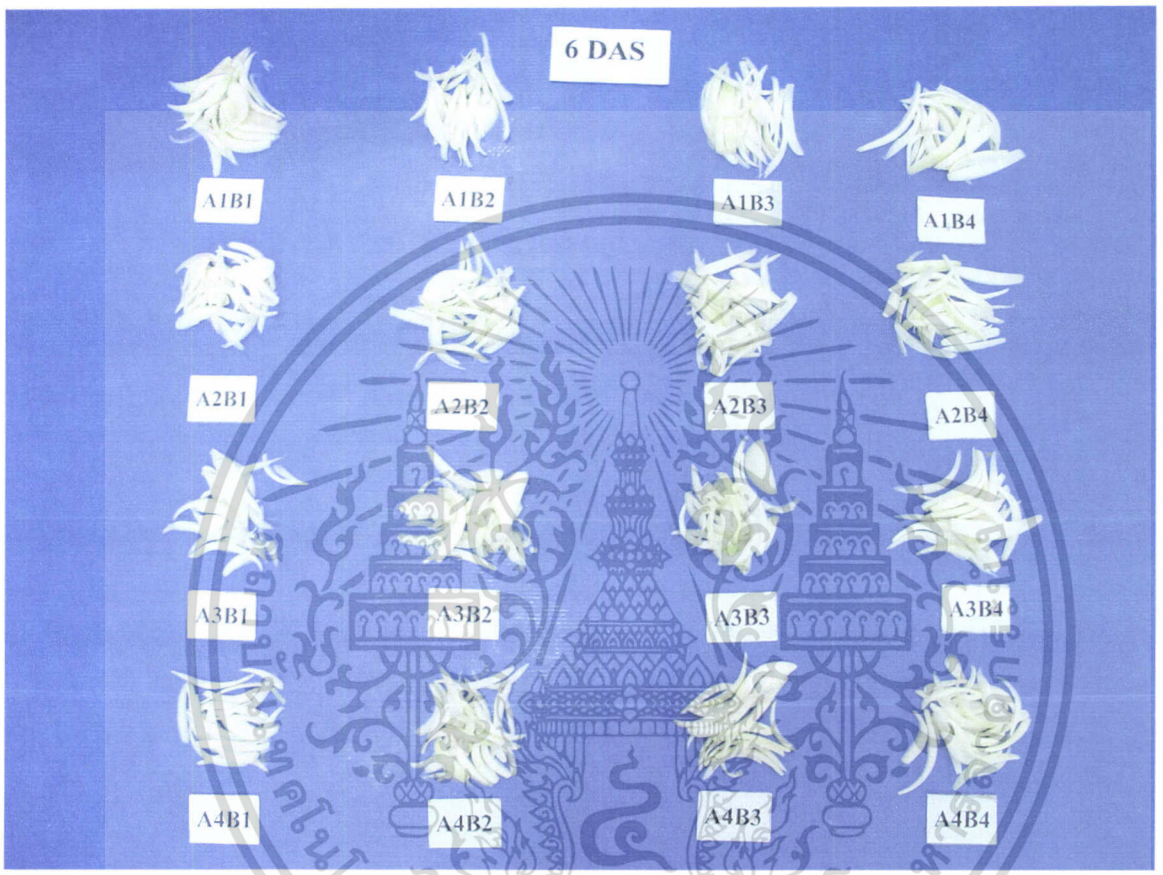
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



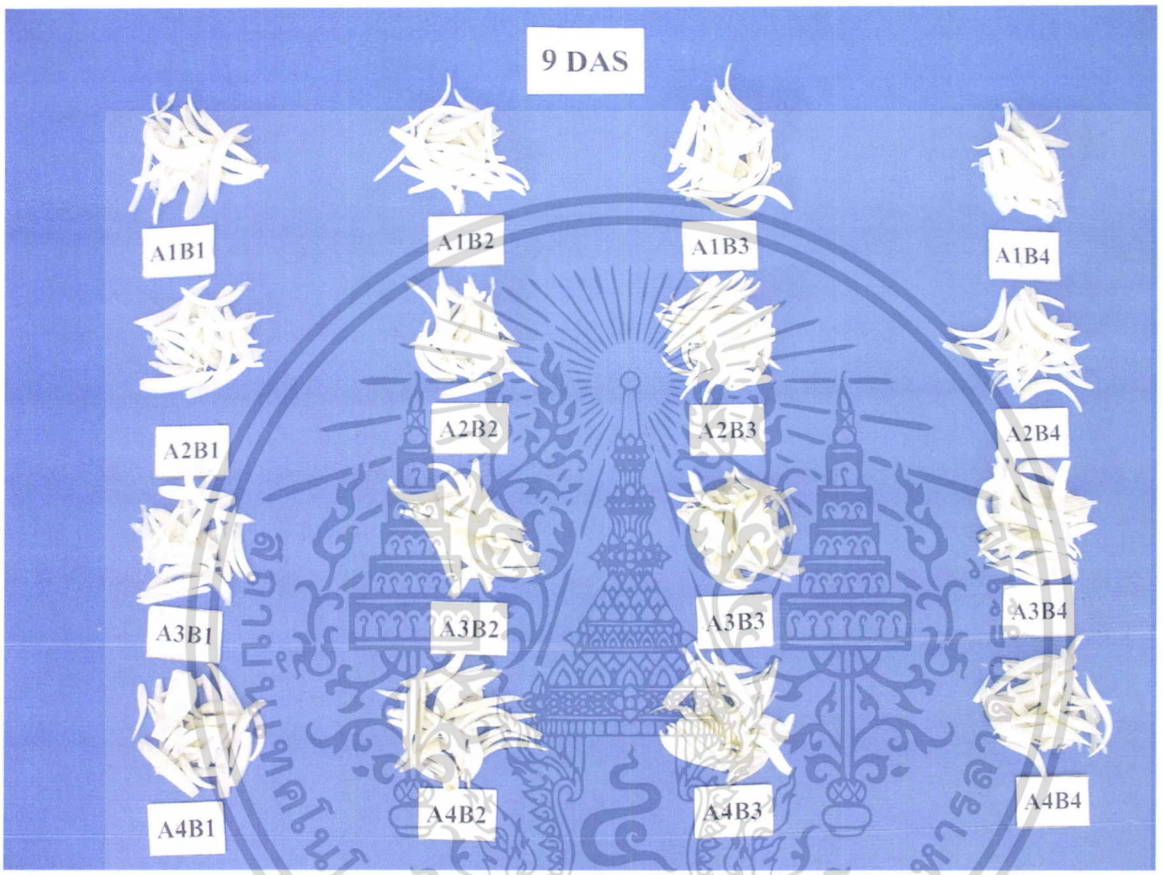
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะภายนอกของหอมหัวใหญ่หั่นหลังการเก็บรักษา 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้