

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของถุงโพลีเอทิลีน สารดูดซับเอทิลีน และ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาสะตอ

Influence of Polyethylene Bag, Ethylene Absorbent and $CO_2 : O_2$ on Quality and Storage Life of

Stinkbean (*Parkia speciosa* Hassk.)

โดย

นางสาวผกากรอง กุลสูงเทลิอม

ได้รับการพิจารณาจาก

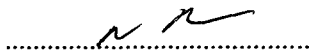


(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 10 เดือน ๗ พ.ศ. ๕๗

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 11 เดือน ๗ พ.ศ. ๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของถุงโพลีเอทิลีน สารดูดซับเอทิลีน และ CO₂: O₂ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บ
รักษาสะตอ

Influence of Polyethylene Bag, Ethylene Absorbent and CO₂: O₂ on Quality and
Storage Life of Stinkbean (*Parkia speciosa* Hassk.)

โดย

นางสาวผกากรอง กุลสูงเหลื่อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

๕/๗.

๔/113 ๕

2546

พุทธศักราช 2546

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 51275

วัน,เดือน,ปี- 8 ก.ค. 2547

b. 11๓๑๕๔๑๒
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของอุณหภูมิลดลง ไฟลีโอเทธิลิน สารดูดซับเอเทธิลิน และ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสะตอ

โดย : นางสาวผกากรอง กุลสูงเหลืออม

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอุณหภูมิลดลง ไฟลีโอเทธิลิน สารดูดซับเอเทธิลิน และ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสะตอ โดยวางแผนการทดลองแบบ 4×5 factorial in completely randomized design เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ ปริมาณสารดูดซับเอเทธิลิน 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด และสัดส่วนของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$, 0 : 0, 0 : 5, 0 : 10, 5 : 5 และ 5 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) ตามลำดับ ผลปรากฏว่าสะตอก่อนเก็บรักษามีปริมาณ TSS ระหว่าง 19.67 - 21.67 สะตอมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน สะตอมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 1.47 - 4.57 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน พบว่าสะตอที่เก็บรักษาในอุณหภูมิลดลง ไฟลีโอเทธิลินร่วมกับสารดูดซับเอเทธิลิน 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI ยังมีลักษณะภายนอกอยู่ในเกณฑ์ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influence of Polyethylene Bag, Ethylene Absorbent and CO₂ : O₂ on Quality and Storage Life of Stinkbean (*Parkia speciosa* Hassk.)

By : Miss Pakakrong Kulngooluam

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of polyethylene bag, ethylene absorbent and CO₂ : O₂ on quality and storage life of stinkbean. The statistical model was 4 x 5 factorial in completely randomized design, comprised of two factors as ethylene absorbent percent by a fresh weight of stinkbean were 0, 1, 2 and 3 percent and CO₂ : O₂, 0 : 0, 0 : 5, 0 : 10, 5 : 5 and 5 : 10 PSI, respectively. The result showed that before storage stinkbean had TSS around 20.22 – 22.33 brix. After 21 days storage pulp extract had TSS around 19.67 – 21.67 brix. Fresh weight lost of stinkbean gradually increased as storage time increased. On 21 days storage fresh weight lost was around 1.47 – 4.57 percent. On 21 days storage stinkbean stored in polyethylene bag with ethylene absorbent 3 percent + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI showed a well physical appearance.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ	V
สารบัญภาพผนวก	VI
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	9
วิธีการทดลอง	10
ผลการทดลอง	12
สรุปผลการทดลอง	27
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง โพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	14
2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของตะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง โพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	18
3 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีฝักด้านนอกของตะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง โพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	21
4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเยื่อหุ้มเมล็ดของตะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง โพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	23
5 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเมล็ดของตะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุง โพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	25
6 แสดงอายุการเก็บรักษาของตะตอในแต่ละวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะตอภายหลังการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน	15
2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของตะตอภายหลังการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 แสดงลักษณะระลอกก่อนการเก็บรักษา	32
2 แสดงลักษณะระลอกภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน	33
3 แสดงลักษณะระลอกภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน	34
4 แสดงลักษณะระลอกภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องผลของอุณหภูมิจากโพลีเอทธิลีน(PE) สารดูดซับเอทธิลีนและก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสะตอ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาต่างๆท่านเป็นอย่างสูง ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกๆเรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลย หากขาดบุคคลดั่งที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนาม คอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้อีกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

สะตอเป็นผักที่นิยมรับประทานทั่วไปทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง สะตอจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม ใช้ระยะเวลา 60 – 70 วัน ดังนั้น ช่วงเวลานอกจากนี้สะตอฝักสดจะขาดตลาด ผู้บริโภคจะไปรับประทานสะตอดอง หรือ สะตอกระป๋องแทน ฝักสะตอสามารถวางตลาดขายได้ประมาณ 3 – 4 วัน หลังเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม และดำในที่สุด ทำให้ราคาตก การเก็บมาทั้งช่อ และมีใบติดด้วยจะทำให้อายุการวางตลาดยาวนานไปได้ อีก 2 – 3 วัน

ตลาดที่สำคัญๆ ในประเทศ ได้แก่ กรุงเทพฯ หาดใหญ่ สุโขทัย โกลก นิคมชายในรูปฝักสด ต่างประเทศ ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา และเยอรมนี นิยมส่งไปขายในรูปเมล็ดบรรจุลง และบรรจุกระป๋อง

ดังนั้น การเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง (MA - storage) จึงเป็นวิธีการที่อาจมีความเหมาะสมต่อการขนส่งสะตอฝักสดและวางขาย เพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษา โดยหลักการคือเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้สูงขึ้น และลดระดับปริมาณ O_2 ในการเก็บรักษาให้ต่ำลง อาจจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาสะตอ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาแรงดันของ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในการบรรจุถุงโพลีเอทิลีนที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษา สะดอ
2. เพื่อศึกษาหาผลของสารดูดซับเอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษา สะดอ
3. เพื่อศึกษาหาวิธีการเก็บรักษา สะดอ ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเพื่อจำหน่าย และการขนส่ง ระยะไกล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สะตอเป็นพันธุ์ไม้ป่าตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง ที่ชอบขึ้นในที่ชื้นเขตป่าดงดิบ โดยเฉพาะในแถบภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีภูมิอากาศเหมาะสม ปัจจุบันสะตอเป็นพืชผักที่นิยมรับประทานทั่วไปทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง พังงา กระบี่ และสงขลา ในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สะตอเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Leguminosae วงศ์ย่อย Mimosaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Parkia speciosa* Hassk. และชื่อสามัญว่า Stinkbean

ลำต้น เป็นยืนต้นขนาดกลาง ลำต้นค่อนข้างตรง เปลือกหนาสีน้ำตาลปนเทา ผิวค่อนข้างเรียบ เนื้อไม้สีเปลือกไม้แก่สีแดง สูงประมาณ 30 เมตร

ใบ เป็นพวงใบประกอบ ก้านทางใบยาว 18 – 63 เซนติเมตร ก้านทางใบย่อยยาว 6 – 14 เซนติเมตร ก้านทางใบย่อยจะแยกออกเป็นคู่ๆ จากก้านทางใบ มีจำนวน 14 – 27 คู่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 – 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 5 – 14 เซนติเมตร มีใบย่อยแตกออกด้านข้างของแกนจำนวน 31 – 41 คู่ต่อหนึ่งทางใบย่อย มีใบจำนวน 62 – 82 ใบ ใบมีลักษณะคล้ายใบพายกว้าง 1.5 – 2.2 มิลลิเมตร ยาว 5 – 9 มิลลิเมตร ก้านทางใบย่อยแต่ละก้านอยู่ห่างกันประมาณ 2.5 เซนติเมตร

ราก ต้นที่ปลูกจากเมล็ดจะมีรากแก้วยังลึกลงดิน ประมาณ 1.5 – 3 เมตร รากแขนงจะแผ่กระจายห่างจากลำต้น 3 – 8 เมตร

ดอก ดอกสะตอออกเป็นช่อแบบหัว คือ ช่อดอกเกิดรวมเป็นกระจุก คล้ายดอกกระถินจากบริเวณซอกใบที่ปลายยอดกิ่งด้านนอกทรงพุ่มมีขนาด 2 x 5 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 20 – 30 เซนติเมตร ช่อดอกหนึ่งมี 3 – 16 ดอก ดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกเมื่อได้รับการผสมแล้วจะมีสีเหลือง รังไข่จะพัฒนาไปเป็นฝักอ่อน ซึ่งเกิดเป็นแกนกลางของดอก และเจริญไปเป็นฝักต่อไป

ฝัก เกิดจากรังไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว มีลักษณะตรงหรือบิดเบี้ยว สีค่อนข้างเขียว อยู่ในลักษณะห้อยจากตุ่มดอก ดอกหนึ่งๆ จะมีฝักตั้งแต่ 2 – 24 ฝัก ฝักยาว 36 – 45 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร ริมฝักหนา 0.2 เซนติเมตร ฝักแก่เปลือกฝักจะเปราะและหักง่าย เมื่อสุกเปลือกนอกจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลไหม้เกือบดำ

เมล็ด เกิดจากรังไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว มีลักษณะตรงหรือบิดเบี้ยว สีค่อนข้างเขียว อยู่ในลักษณะห้อยจากตุ่มดอก ดอกหนึ่งๆจะมีฝักตั้งแต่ 2 – 24 ฝัก ฝักยาว 36 – 45 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร ริมฝักหนา 0.2 เซนติเมตร ฝักแก่เปลือกฝักจะเปราะและหักง่าย จะเรียงอยู่ตามแนวขวางกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝักมีรูปร่างเป็นรูปไข่ หยอดน้ำวรีและกลมขนาดกว้าง 15 – 20 มิลลิเมตร ยาว 22.5 – 25 มิลลิเมตร ฝักหนึ่งมีเมล็ด 6 – 32 เมล็ด สีของเมล็ดจะมีลักษณะสีเขียวอ่อนและสีเขียวเข้ม

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

Modified atmosphere storage (MA – storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศธรรมดา ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับลดปริมาณก๊าซออกซิเจนและ /หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์, 2526)

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

Modified atmosphere storage (MA – storage) เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่น ปริมาณของออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ของพลาสติกฟิล์มซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล, 2528)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติคือ ในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์ และการทำงานของก๊าซเอทิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานขึ้น (दनัย และ นิธิยา, 2535)

ประโยชน์ของการใช้สภาพบรรยากาศดัดแปลง

1. ทำให้ผลไม้สุกช้าลง และมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาด้านชีวเคมี และด้านสรีรวิทยาของผล เช่น การลดการหายใจของผล การผลิตเอทิลีน การทำให้ผลนิ่ม และการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบอื่นๆ
2. ช่วยลดการตอบสนองของผลไม้ต่อการใช้เอทิลีนให้น้อยลง
3. ช่วยลดความเสียหายทางสรีระของผลผลิตผลในระหว่างการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ในบางกรณี MA storage อาจจะมีผลโดยตรงหรือทางอ้อมต่อการลดการระบาดของโรค ภายหลังการเก็บเกี่ยว หรือปฏิบัติการนำเสียบต่อเนืองกัน
5. วิธี MA storage จะมีประโยชน์ในการควบคุมการระบาดของแมลงในผลิตผลบางชนิดและ คุณภาพของผลิตผลระหว่างการขนย้ายภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ทั้งเปลือกบาง และ เปลือกแข็ง (ประพันธ์, 2526)

บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูงๆจะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษา คุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปเมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงเกินไปอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตรายอันเป็นเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น แอปเปิ้ลจะทนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้น้อยกว่าสตอเบอรี่ การเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใช้ถึง 15 – 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ สตอเบอรี่
2. ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่าเป็น bacteriostatic fungistatic agent คือจะยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นอย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดี ก็ต่อเมื่อเชื้อจุลินทรีย์นั้นอยู่ในช่วงการเตรียมพร้อมเพื่อแบ่งตัว (lag phase) โดยจะทำให้ช่วงเวลานี้เพิ่มขึ้น เป็นผลให้การแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์เป็นไปได้ช้ายิ่งขึ้น ผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง หรือเมื่อความดันบรรยากาศเพิ่มขึ้น
3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศนอกจากนี้ หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ (งามทิพย์, 2528)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตร โครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทิลีน ในขณะที่เข้าในแง่แข่งกับก๊าซเอทิลีนทำให้ก๊าซเอทิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้ไม่อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเป็นเวลานาน จะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไปเนื่องจากการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (คณัย และ นิธิยา, 2535)

Kader.(1993) รายงานว่าการเก็บรักษาไม้ผลในเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนจะสามารถเก็บรักษาที่มีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับออกซิเจน 5 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 7 °C ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 5 – 12 °C และจะได้รับประโยชน์สูงสุดเมื่อลดความเข้มข้นของ ออกซิเจน และเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า การเก็บรักษา cv.Mauritius ที่ระดับอุณหภูมิ 5 °C ในสภาพบรรยากาศปกติ (control) หรือความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจน 3, 4 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้น 22 วัน นำผลไม้ออกมาในสภาพบรรยากาศ 20 °C เป็นเวลา 1 วัน การเก็บรักษาผลไม้ที่ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับออกซิเจน 3 เปอร์เซ็นต์ หรือความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับออกซิเจน 3 เปอร์เซ็นต์ จะพบว่าปริมาณ TSS มากกว่าในการเก็บรักษาในวิธีการอื่นๆ แต่จะพบว่าปริมาณรสชาติที่ผิดปกติมาก ในการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมทุกวิธีส่วนใหญ่จะมีระดับของ black spot และ stem end rot น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ control ตามหลักทฤษฎีแล้วจะแนะนำให้เก็บที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ร่วมกับ O₂ 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5 เปอร์เซ็นต์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับ O₂ 4 เปอร์เซ็นต์ และยังมีรายงานว่าที่ระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะทำให้แบ่งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลได้ช้าลง Mc Glasson. (1998) รายงานว่าที่ระดับความเข้มข้นของก๊าซ CO₂ ที่ 20 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอุณหภูมิที่ 15 °C และ 25 °C จะช่วยลดอัตราการหายใจของข้าวโพดหวานได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

โดยปกติอากาศมีก๊าซออกซิเจนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณก๊าซออกซิเจน ในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทิลีน และกระบวนการ oxidation อื่นๆ เช่น การ oxidize สารประกอบphenol จนได้สารสี (pigment) สีน้ำตาล (จริงแท้, 2541) ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนระหว่าง 1 ถึง 5

เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของก๊าซออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ต่ำจะลดลง แต่ก๊าซออกซิเจนจะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า ก๊าซออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้าง และการทำงานของเอทิลีนในพืช (สายชล , 2528)

Weichmann (1987) รายงานว่ามะเขือเทศที่เก็บรักษาในความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนต่ำสภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet peppers และพืชผักชนิดอื่นๆ ในแอปเปิ้ลการตอบสนองต่อระดับความเข้มข้น O_2 ต่ำจะเกิดผลที่ติดอย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (ส่วนมากจากสีเขียวเป็นสีเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนต่ำ เช่น การลดลงของการสูญเสีย chlorophyll จากการอ้างอิงถึงในผักต่างชนิดกัน ใน broccoli ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีเขียวคงอยู่ได้นานขึ้นการใช้ปริมาณออกซิเจนต่ำนี้จะได้ผลดีเช่นเดียวกับการเพิ่มขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์ ในการทดลองปริมาณออกซิเจน 2.5 – 4 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ chlorophyll ลดการสูญเสียลง ได้อย่างชัดเจน

บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน

ก๊าซเอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช และก๊าซเอทิลีนถูกผลิตจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูง และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบางชนิด ก๊าซเอทิลีนเป็นฮอร์โมนธรรมชาติที่ควบคุมการบ่มและการสุกของผลิตผล และยังมีผลต่อสรีรวิทยาของพืชแม้จะใช้ในปริมาณน้อย (0.1 ppm) นอกจากนี้ยังมีผลต่อคุณภาพของผลิตผล หลังจากการเก็บเกี่ยว ดังนั้นก๊าซเอทิลีนจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ผลไม้, ผัก และไม้ดอกภายหลังการเก็บเกี่ยว ความสำคัญของการกำจัดก๊าซเอทิลีน ในการเก็บรักษาแบบ MA – storage นั้นส่วนใหญ่จะสมมุติเอาเองว่า การกำจัดก๊าซเอทิลีนในการเก็บรักษาแบบ MA – storage เป็นสิ่งไม่สำคัญเนื่องจากก๊าซเอทิลีนมีผลต่อการสุกของผลไม้ที่อุณหภูมิ $0 - 5^{\circ}C$ และภายใต้สภาพแบบ MA – storage มีน้อยมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเร็วๆ นี้ได้มีการศึกษาผลของก๊าซเอทิลีนในปริมาณความเข้มข้นเท่ากับที่เกิดในห้อง MA – storage จะมีผลต่อการอ่อนนุ่มของผลไม้ (ประพันธ์, 2526)

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่ายทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาของพืช โดยทั่วไปก๊าซเอทิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืช ทั้งนี้เพราะก๊าซเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทิลีนจึงเพิ่มขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non - climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่นๆมีการผลิตก๊าซเอทิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อต่างๆไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีน (จริงแท้, 2541)

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทิลีน

การใช้สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, KMnO_4) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงกลับไปเป็นก๊าซเอทิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิมตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทิลีน สามารถดูดซับก๊าซเอทิลีนที่ผลไม้ออกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

Weichmann (1987) รายงานว่าการเก็บกล้วยหอมในถุงพลาสติกปิดสนิทโดยมีสารดูดซับเอทิลีน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซออกซิเจน 2.2 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลออัตราการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ โดยลดอัตราการหายใจ และการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ช่วยให้กล้วยหอมสุกช้าลง และเก็บรักษากล้วยหอมได้นาน 30 วัน โดยที่กล้วยหอมมีสภาพดี สีเขียว ไม่นิ่ม

ฟิล์มโพลีเอทิลีน (PE)

ในบรรดาฟิล์มพลาสติกที่ใช้สำหรับการหีบห่อ PE เป็นพลาสติกที่มีการใช้กันมากที่สุดในขอบเขตที่กว้างขวาง ไม่ว่าสินค้าจะเป็นผลิตภัณฑ์สด ผลิตภัณฑ์อาหาร และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่างๆ เนื่องจากมีชนิดและชั้นคุณภาพหลายระดับ

- คุณสมบัติ
- ดูดซึมน้ำได้ต่ำมาก
 - ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี
 - ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี (HDPE จะป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีกว่า)
 - ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้ดี
 - มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สะตอฝักสด
2. เครื่องหั่นแบบคิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. Hand refractometer
5. แผ่นเทียบสี
6. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
7. ถุงพลาสติก
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจน
9. สารดูดซับเอทิลีน
10. สารดูดซับความชื้น
11. ถุงพลาสติก Polyethylene (PE)
12. ครกหิน และผ้าขาวบาง
13. มีด และเขียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการทดลอง

จัดหาสะตอที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยว นำมาหั่นให้เป็นท่อน ความยาวท่อนละ 12 – 14 เซนติเมตร บรรจุในถุงพลาสติก Polyethylene (PE) ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศ แล้วใส่สารดูดความชื้น สารดูดซับเอทธิลีน และก๊าซ O_2 และ CO_2 ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ 4 x 5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 20 treatment combination วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ท่อน ทำการเปรียบเทียบผลทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) มี 2 ปัจจัย คือ ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน โดยน้ำหนักสดของสะตอ ประกอบด้วย 0เปอร์เซ็นต์, 1 เปอร์เซ็นต์, 2 เปอร์เซ็นต์, 3เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด และสัดส่วนของก๊าซ $CO_2 : O_2$ (แรงดันของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว, PSI) ประกอบด้วย 0 : 0, 0 : 5, 0 : 10, 5 : 5 และ 5 : 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่ง 20 treatment ประกอบด้วย

วิธีการที่ 1	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 2	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 3	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 4	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 5	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 6	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 7	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 8	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 9	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 10	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 11	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 12	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 13	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 14	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 15	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 16	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI
วิธีการที่ 17	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 18	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI
วิธีการที่ 19	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI
วิธีการที่ 20	ปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสด + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของฝักสะตอทีละ 3 ฝัก ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 7 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสีย น้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$$

น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา

2. การเปลี่ยนแปลงสีฝัก สีเชื้อหุ้มเมล็ดและสีเมล็ด โดยบันทึกผลทุกๆ 7 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของRoyal Horticultural Society (RHS) โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนถึงสิ้นสุดการทดลอง
3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ทุกๆ 7 วัน หลังการเก็บรักษานำสะตอมาวัดปริมาณ TSS โดยการนำเมล็ดสะตอมาตำ แล้วนำน้ำคั้นมาวัดด้วย Hand refractometer มีหน่วยเป็น brix
4. อายุการเก็บรักษา โดยดูจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของถุงโพลีเอทิลีน สารดูดซับเอทิลีนและก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสะตอพบว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า สะตอมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองสะตอมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 1.47-4.57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 1.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สะตอที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.52, 1.50, 1.43, 1.32, 1.31, 1.26, 1.25, 1.77, 1.16, 1.16, 1.15, 1.12, 1.12, 1.11, 1.08, 0.97, 0.87 และ 0.08 ตามลำดับ ส่วนสะตอที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.86 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 2.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสะตอที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI และถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.90, 2.78, 2.43, 2.41, 2.30, 2.28, 2.26, 2.24, 2.18, 2.13, 2.10, 2.09, 2.07, 2.01, 1.98, 1.86, 1.76 และ 1.70 ตามลำดับ ส่วนสต่อที่เก็บรักษาในถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.69 เปอร์เซนต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่า สต่อที่เก็บรักษาในถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุดคือ 4.57 เปอร์เซนต์ รองลงมาคือ สต่อที่เก็บรักษาในถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI และถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสด 4.42, 4.11, 3.75, 3.48, 2.99, 2.82, 2.60, 2.59, 2.56, 2.43, 2.40, 2.31, 2.31, 2.26, 2.21, 2.20, 2.10 และ 1.75 ตามลำดับ ส่วนสต่อที่เก็บรักษาในถุงPE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.47 เปอร์เซนต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

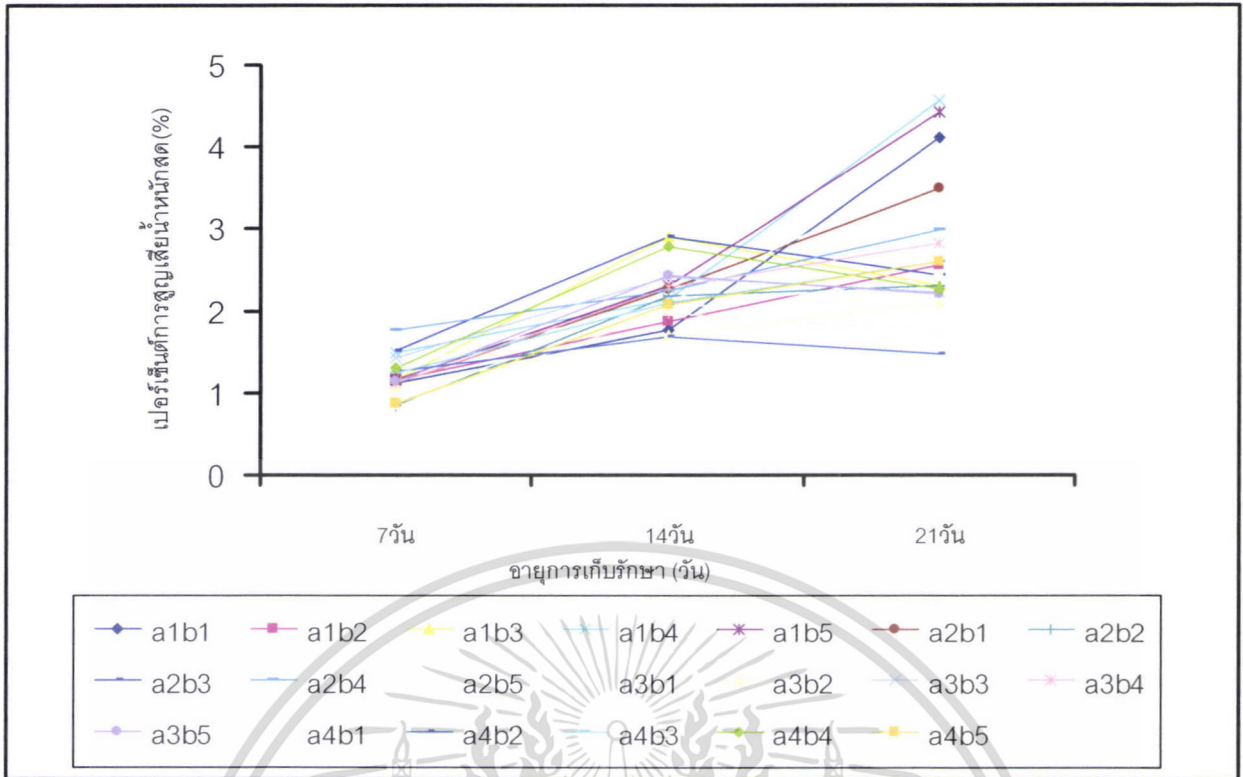
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของสะดอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน
ในถูงโพลีเอทรีลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด(เปอร์เซ็นต์)		
	7 วัน	14 วัน	21 วัน
EA 0% + 0:0	1.12a ^{1/}	1.76a ^{1/}	4.11a ^{1/}
EA 0% + 0:5	1.16a	1.86a	2.56a
EA 0% + 0:10	1.16a	2.90a	2.31a
EA 0% + 5:5	1.50a	2.13a	4.57a
EA 0% + 5:10	1.17a	2.30a	4.42a
EA 1% + 0:0	1.11a	2.26a	3.48a
EA 1% + 0:5	0.86a	2.18a	2.31a
EA 1% + 0:10	1.52a	2.91a	2.43a
EA 1% + 5:5	1.76a	2.24a	2.99a
EA 1% + 5:10	1.32a	2.09a	3.75a
EA 2% + 0:0	0.97a	2.01a	2.40a
EA 2% + 0:5	1.08a	1.70a	2.10a
EA 2% + 0:10	1.43a	2.41a	2.21a
EA 2% + 5:5	1.12a	2.28a	2.82a
EA 2% + 5:10	1.15a	2.43a	2.20a
EA 3% + 0:0	0.87a	1.98a	1.75a
EA 3% + 0:5	1.26a	1.69a	1.47a
EA 3% + 0:10	1.25a	2.10a	2.59a
EA 3% + 5:5	1.31a	2.78a	2.26a
EA 3% + 5:10	0.87a	2.07a	2.60a

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
95 % ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหนักสดของสะตอภายหลังการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า สะตอมีปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนทำการเก็บรักษาสะตอมีปริมาณ TSS อยู่ระหว่าง 20.00 – 22.33 brix และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สะตอมีปริมาณ TSS อยู่ระหว่าง 19.67 – 21.67 (ตารางที่ 2) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ปรากฏว่าสะตอที่เก็บรักษาในถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI และถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 22.67 brix รองลงมาคือ ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI และถุงPE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 22.33, 22.00, 21.67, 21.67, 21.67, 21.67, 21.33, 21.33, 21.33, 21.33, 21.33, 21.00, 21.00 และ 20.67 ตามลำดับ ส่วนสะตอที่ เก็บรักษาในถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI และถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS น้อย ที่สุดคือ 20.33 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 22.33 brix รองลงมาคือ สะตอที่เก็บรักษาในถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุงPEร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI และสะตอที่เก็บรักษาในถุงPEร่วมกับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EA 2เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 21.67, 21.33, 21.33, 21.00, 21.00, 21.00, 21.00, 21.00, 20.67, 20.67, 20.67, 20.33, 20.33 และ 20.33 ตามลำดับ ส่วนรสชาติที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI และถุง PE ร่วมกับ EA 3% + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 20 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

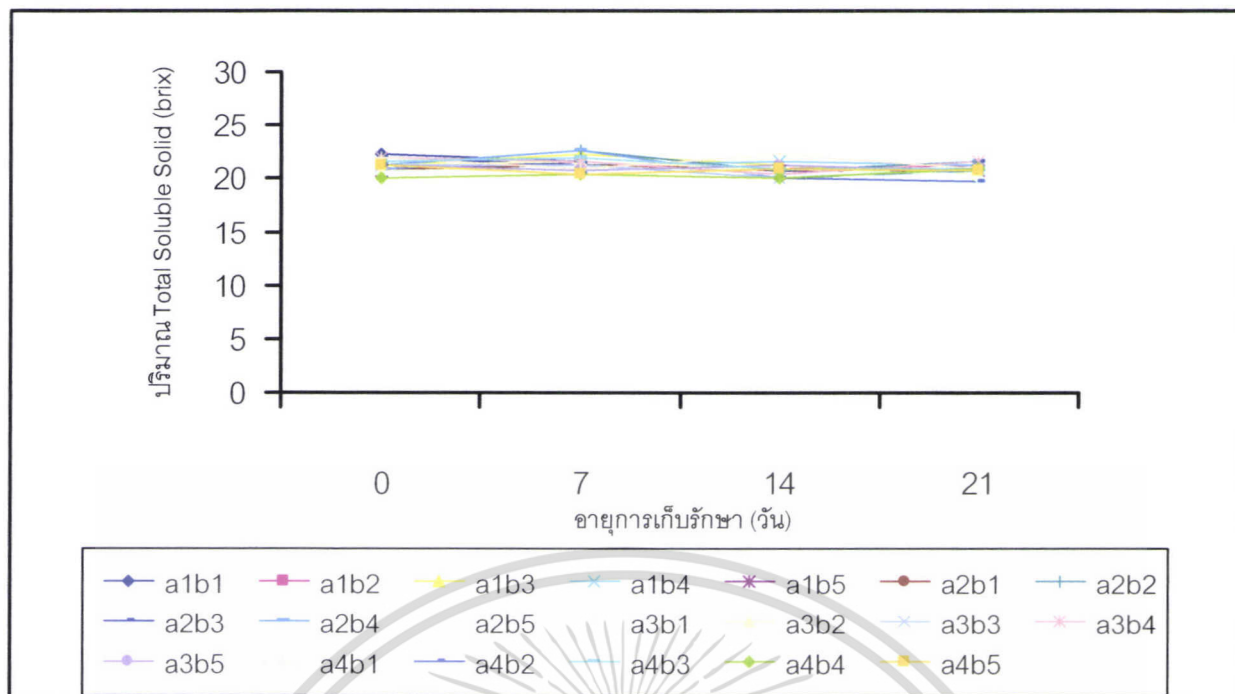
ปรากฏว่า รสชาติที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI และถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS สูงสุดคือ 21.67 brix รองลงมาคือ รสชาติที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 10 PSI, ถุง PE ร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI และถุง PE ร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 21.33, 21.33, 21.00, 21.00, 21.00, 21.00, 21.00, 20.67, 20.67, 20.67, 20.67, 20.67, 20.33, 20.33 และ 20.00 brix ตามลำดับ ส่วนรสชาติที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 19.67 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของสละตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุง
โพลีเอทรีลีน ที่อุณหภูมิตั้ง 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix) หลังอายุการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
EA 0% + 0:0	22.30a ^{1/}	21.67a ^{1/}	20.67a ^{1/}	20.67a ^{1/}
EA 0% + 0:5	21.00a	21.67a	21.00a	21.33a
EA 0% + 0:10	21.33a	22.33a	21.33a	20.33a
EA 0% + 5:5	21.00a	21.33a	21.67a	21.33a
EA 0% + 5:10	20.67a	21.67a	20.67a	20.67a
EA 1% + 0:0	20.67a	21.33a	21.00a	20.67a
EA 1% + 0:5	21.33a	22.67a	20.67a	21.67a
EA 1% + 0:10	22.00a	21.33a	20.33a	21.67a
EA 1% + 5:5	21.30a	22.67a	20.00a	20.67a
EA 1% + 5:10	20.33a	21.33a	20.33a	20.00a
EA 2% + 0:0	20.67a	21.00a	21.00a	20.33a
EA 2% + 0:5	21.33a	21.67a	21.00a	21.00a
EA 2% + 0:10	21.33a	21.33a	20.00a	21.00a
EA 2% + 5:5	22.00a	21.67a	20.33a	21.67a
EA 2% + 5:10	21.33a	20.67a	21.33a	20.67a
EA 3% + 0:0	22.00a	21.00a	22.33a	21.00a
EA 3% + 0:5	21.33a	20.33a	20.00a	19.67a
EA 3% + 0:10	21.67a	22.00a	21.00a	21.00a
EA 3% + 5:5	20.00a	20.33a	20.00a	21.00a
EA 3% + 5:10	21.33a	20.33a	21.00a	20.67a

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น
95 % ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของสต่อภายหลังการเก็บรักษา 7.14 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปลี่ยนแปลงสีฝักด้านนอก

พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองสะตอมีลักษณะสีฝักด้านนอกเป็นสีเขียว ซึ่งอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้
 ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีฝักด้านนอกเป็นสีเขียวซึ่งอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 3)
 ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีฝักด้านนอกเป็นสีเขียวซึ่งอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 3)
 ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีฝักด้านนอกเป็นสีเขียวซึ่งอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 3)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีฝักด้านนอกของสะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน
ในถุงโพลีเอทิลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	สีฝักด้านนอกหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
EA 0% + 0:0	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 0% + 0:5	YGG144A	YGG144B	YGG144A	YGG144A
EA 0% + 0:10	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144B
EA 0% + 5:5	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 0% + 5:10	YGG144B	YGG144B	YGG144A	YGG144A
EA 1% + 0:0	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 1% + 0:5	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 1% + 0:10	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144B
EA 1% + 5:5	YGG144B	YGG144B	YGG144A	YGG144A
EA 1% + 5:10	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 2% + 0:0	YGG144A	YGG144B	YGG144A	YGG144A
EA 2% + 0:5	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 2% + 0:10	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 2% + 5:5	YGG144B	YGG144A	YGG144B	YGG144B
EA 2% + 5:10	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 3% + 0:0	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 3% + 0:5	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 3% + 0:10	YGG144B	YGG144A	YGG144B	YGG144B
EA 3% + 5:5	YGG144A	YGG144A	YGG144A	YGG144A
EA 3% + 5:10	YGG144A	YGG144A	YGG144B	YGG144A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปลี่ยนแปลงสีเชื้อหุ้มเมล็ด

พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองสะตอมีลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาว ซึ่งอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

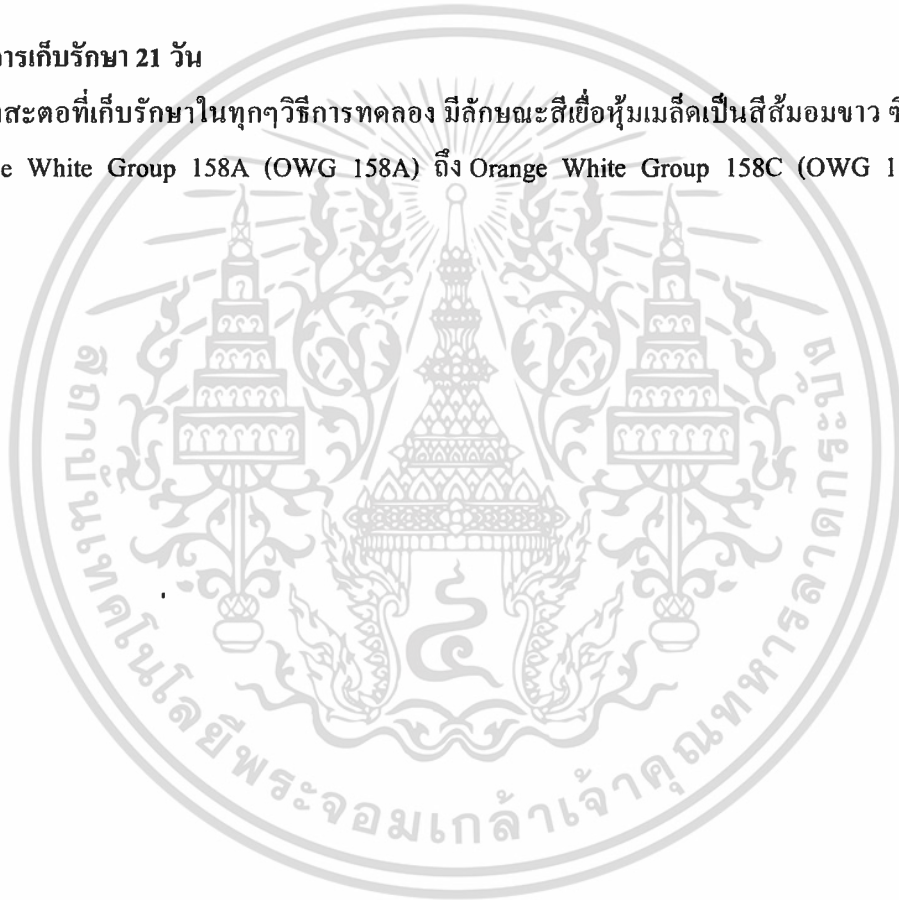
ปรากฏว่าสะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาว ซึ่งอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่าสะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาว ซึ่งอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) ถึง Orange White Group 158C (OWG 158C) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่าสะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาว ซึ่งอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) ถึง Orange White Group 158C (OWG 158C) (ตารางที่ 4)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเชื้อหุ้มเมล็ดของสะตอที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน
ในถุงโพลีเอทรีลีนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	สีเชื้อหุ้มเมล็ดหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
EA 0% + 0:0	OWG158A	OWG158A	OWG159B	OWG159B
EA 0% + 0:5	OWG158A	OWG158A	OWG159B	OWG159B
EA 0% + 0:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG158B
EA 0% + 5:5	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 0% + 5:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 1% + 0:0	OWG158A	OWG158A	OWG159B	OWG159B
EA 1% + 0:5	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 1% + 0:10	OWG159A	OWG159A	OWG159C	OWG159B
EA 1% + 5:5	OWG158A	OWG158A	OWG159A	OWG159A
EA 1% + 5:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 2% + 0:0	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 2% + 0:5	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG158C
EA 2% + 0:10	OWG159A	OWG159A	OWG159B	OWG159B
EA 2% + 5:5	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 2% + 5:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG158B
EA 3% + 0:0	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 3% + 0:5	OWG159A	OWG159A	OWG159B	OWG158B
EA 3% + 0:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B
EA 3% + 5:5	OWG158A	OWG158A	OWG159B	OWG159B
EA 3% + 5:10	OWG158A	OWG158A	OWG159C	OWG159B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเปลี่ยนแปลงสีเมล็ด

พบว่า เมื่อเริ่มตม้การทดลองสะตอมีลักษณะสีเมล็ดอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลองมีลักษณะสีเมล็ดเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 14 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลองมีลักษณะสีเมล็ดเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่า สะตอที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลองมีลักษณะสีเมล็ดเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) (ตารางที่ 5)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเมล็ดของสวดที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงโพลีเอทิลีน
ที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	สีเมล็ดหลังการเก็บรักษา			
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
EA 0% + 0:0	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 0% + 0:5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144A
EA 0% + 0:10	YGG144A	YGG144A	YGG144B	YGG144B
EA 0% + 5:5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 0% + 5:10	YGG144B	YGG144B	YGG144A	YGG144B
EA 1% + 0:0	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 1% + 0:5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 1% + 0:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 1% + 5:5	YGG144B	YGG144A	YGG144B	YGG144B
EA 1% + 5:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 2% + 0:0	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 2% + 0:5	YGG144A	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 2% + 0:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 2% + 5:5	YGG144B	YGG144B	YGG144A	YGG144B
EA 2% + 5:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144A
EA 3% + 0:0	YGG144B	YGG144A	YGG144B	YGG144B
EA 3% + 0:5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 3% + 0:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 3% + 5:5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
EA 3% + 5:10	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อายุการเก็บรักษา

การพิจารณาอายุการเก็บรักษาโดยใช้การประเมินผลจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พบว่าสต็อกที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลองภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน ยังคงมีคุณภาพในการรับประทานและลักษณะภายนอกอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 6 แสดงอายุการเก็บรักษาของสต็อกในแต่ละวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
EA 0% + 0 : 0	21
EA 0% + 0 : 5	21
EA 0% + 0 : 10	21
EA 0% + 5 : 5	21
EA 0% + 5 : 10	21
EA 1% + 0 : 0	21
EA 1% + 0 : 5	21
EA 1% + 0 : 10	21
EA 1% + 5 : 5	21
EA 1% + 5 : 10	21
EA 2% + 0 : 0	21
EA 2% + 0 : 5	21
EA 2% + 0 : 10	21
EA 2% + 5 : 5	21
EA 2% + 5 : 10	21
EA 3% + 0 : 0	21
EA 3% + 0 : 5	21
EA 3% + 0 : 10	21
EA 3% + 5 : 5	21
EA 3% + 5 : 10	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าสละที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน สละที่เก็บรักษาในถุงโพลีเอทิลีนร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.57 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสละที่เก็บรักษาในถุงโพลีเอทิลีนร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.47 เปอร์เซ็นต์

- ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ในน้ำคั้นเมล็ดสละพบว่า ก่อนการเก็บรักษาสละมีค่า TSS เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 21.24 brix และ TSS จะค่อยๆลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆวิธีการเก็บรักษา

- การเปลี่ยนแปลงสีฝักด้านนอก พบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองสละมีลักษณะสีเปลือกฝักด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) และภายหลังการเก็บรักษาได้ 21 วัน สละในทุกๆวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกฝักด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B)

- การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อหุ้มเมล็ด พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองสละมีลักษณะสีเนื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาวอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) และภายหลังการเก็บรักษาได้ 21 วัน สละในทุกๆวิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อหุ้มเมล็ดเป็นสีส้มอมขาวอยู่ในช่วง Orange White Group 158A (OWG 158A) ถึง Orange White Group 158C (OWG 158C)

- การเปลี่ยนแปลงสีเมล็ด พบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองสละมีลักษณะสีเมล็ดเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B) และภายหลังการเก็บรักษาได้ 21 วัน สละในทุกๆวิธีการทดลองมีลักษณะสีเมล็ดเป็นสีเขียวซึ่งอยู่ในช่วง Yellow Green Group 144A (YGG 144A) ถึง Yellow Green Group 144B (YGG 144B)

- อายุการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาโดยใช้การประเมินคุณภาพการรับประทานและลักษณะภายนอก พบว่า สละที่เก็บรักษาในทุกๆวิธีการทดลองมีอายุการเก็บรักษา 21 วัน ซึ่งสละในแต่ละวิธีการทดลอง จะมีคุณภาพภายนอกอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของอุณหภูมิจากพืชเอทรีลีน สารดูดซับเอทรีลีน และ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บสแตอที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 21 วัน โดยสแตอที่เก็บรักษาโดยใช้สารดูดซับเอทรีลีนในปริมาณที่สูง จะมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น โดยสารดูดซับเอทรีลีนจะทำปฏิกิริยากับก๊าซเอทรีลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2) และเอทรีลีนไกลคอลล ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$) ซึ่งไม่สามารถกลับไปเป็นก๊าซเอทรีลีนได้อีก ทำให้ช่วยชะลอการ senescence ของพืชได้ (สุชีรา, 2537)

โดยที่สแตอที่เก็บรักษาในปริมาณ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ สัดส่วนที่สูงมีแนวโน้มทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นกว่าสแตอที่เก็บรักษาในปริมาณ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ สัดส่วนที่ต่ำกว่า อาจเนื่องมาจากปริมาณ CO_2 สูง ทำให้การถ่ายทอดอิเล็กตรอนจาก NADH เกิดขึ้นไม่ได้ ในขณะที่เดียวกันการสร้าง ATP ก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้หรือเกิดขึ้นไม่เพียงพอ การหายใจทั้งขบวนการถูกยับยั้งและ CO_2 ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งขั้นตอนของขบวนการหายใจได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทรีลีนด้วย โดยเชื่อกันว่า CO_2 ไปแย่งที่ active site ของเอทรีลีน ดังนั้นการลดปริมาณ O_2 และเพิ่ม CO_2 จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ และการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผล จึงทำให้เก็บรักษาผลิตผลได้นานกว่าเก็บในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้, 2541)

ภายหลังการเก็บรักษาสแตอในทุกวิธีการทดลองจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอดุลย์ (2509) ที่พบว่าน้ำหนักของผลกล้วยหอมหลังการเก็บเกี่ยวลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซบรรจุภัณฑ์อาหาร**. พิมพ์ครั้งที่2. ลินคอร์น โปร โมชั่น, กรุงเทพฯ.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คณัย บุญเกียรติ และนิติยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ, กรุงเทพฯ.
- พรรณิกา ชั่วล. 2542. **อิทธิพลของอายุและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว**. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- มนูญ สิริพงศ์. 2526. **สละ**. สำนักพิมพ์ฐานเกษตร, กรุงเทพฯ.
- มหรณพ อบมาลี. 2544. **อิทธิพลของอัตราการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาชมพูทูลเกล้า**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สายชล เกตุสา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุชีรา เขียงยุคดีสากล. 2537. **การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมชาย กล้าหาญ และ จันทนา พาโชคชื่น. 2544. **อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ ต่อพัฒนาการสุกและคุณภาพหลังการเก็บรักษากล้วยไข่**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สมชาย กล้าหาญ และยุพัตสา คำดี. 2544. **อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2544. **อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อดุลย์ ขาวจันทร์. 2509. การสูญเสีย น้ำ การหาจำนวนน้ำตาล และจำนวนน้ำในผลกล้วยหลังเก็บ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อโณทัย อมรสุริกุล. 2546. การศึกษาผลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาถั่วลิสง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- Esguerra, E.B. et al. 1978. **Use of perlite- $KMnO_4$, Insert as an Ethylene Absorbent.** The Philines J. Sci. 107 : 23-31.
- Glahan, S. and Kerdsiri, 2001. "Influence of CO_2 : O_2 on Quality after Storage of Gros Michel 'Hom Thong.'" 55 p. **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.**: Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus. Nakhon Pathom.
- 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." 93 p. **Abstract. 20th ASEAN / 2nd APEC : Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.
- Kader, A.A. 1986. **Biochemical and physiological basic for effect of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables.** Food Technol. 99 p.
- Pantastico, ER.B. 1975. **Postharvest Physiology , Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables.** USA. : the AVI Publishing Company.Inc.
- Witchmann, J. 1987. **Postharvest Physiology of Vegetables.** New York : Marcel Dekker, Inc.
- Zagory, D and Kader, A.A. 1998. **Modified Atmosphere Storage of Saba Banana.** ASEAN Food J. 3 (3) : 112-116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

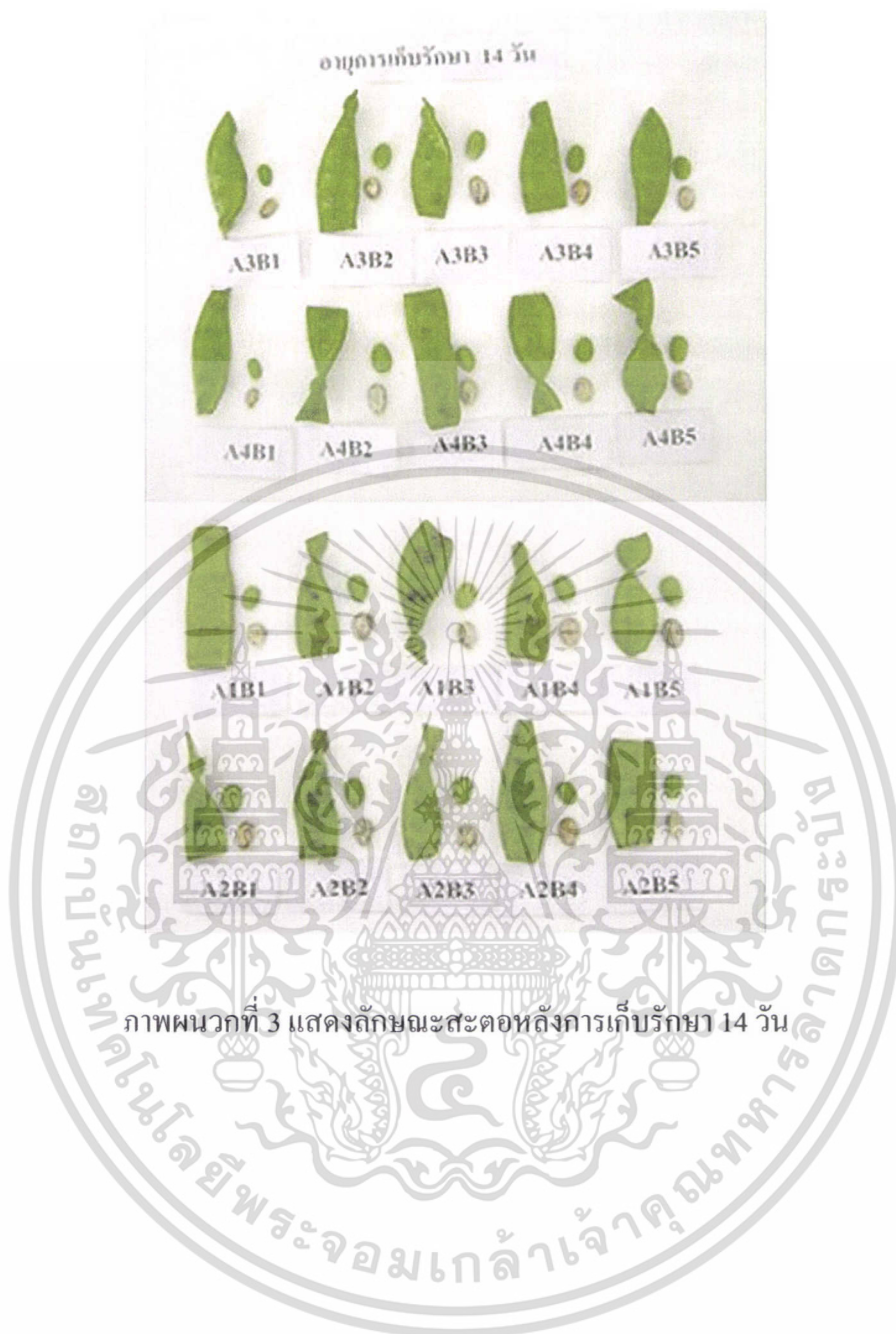


ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะสะดอกก่อนการเก็บรักษา



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะสะดอหลังการเก็บรักษา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะ สะตอหลังการเก็บรักษา 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้