ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเยอบีร่า

Influence of Temperature and CO_2:O_2 Gases on Quality and Storage Life of Gerbera

โดย

นางสาวสิรินญา อะทอยรัมย์

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๔ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๙

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๔ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเยอบีร่า

Influence of Temperature and CO_2:O_2 Gases on Quality and Storage Life of Gerbera

โดย

นางสาวสิรินญา อะทอยรัมย์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73494
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b 11793916
i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา ดอกเยอบิร่า

โดย : นางสาว สิรินญา อะทอยรัมย์

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และสัดส่วนของ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอก เยอบิร่า โดยการวางแผนการทดลองแบบ4×4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อุณหภูมิ 5°C,10°C,15°C,20°C และสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2 5:5,5:10,10:15,10:10 PSI(ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) พบว่าดอกเยอบิร่ามีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5°C+ CO_2:O_2,10:15 PSI มีน้ำหนักเพิ่มมากที่สุด 8.19 เปอร์เซ็นต์ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5°C+ CO_2:O_2 5:5 PSI, 5°C+ CO_2:$O_2$5:10 PSI, 5°C+ CO_2:$O_2$10:15 PSI, 5°C+ CO_2:$O_2$10:10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ21วัน ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20°C+ CO_2:O_2 5:5 PSI, 20°C+ CO_2:$O_2$5:10 PSI, 20°C+ CO_2:$O_2$10:15 PSI, 20°C + CO_2:$O_2$10:10PSIมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ12วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tile : Influence of Temperature and $C0_2$:O_2 Gases on Quality and Storage Life of Gerbera

By : Miss Sirinya Atoyram

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of temperature and $C0_2$:O_2 gases on quality and storage life of Gerbera. The statistical model was 4×4 factorial in completely randomized design comprised of two factors as temperature $5^{\circ}C$,$10^{\circ}C$,$15^{\circ}C$,$20^{\circ}C$ and CO_2:$O_2$5:5,5:10,10:15and10:10PSI(pound per square inch) respectivel. fresh weight of The result showed that Gerbera increased according to storage time increased. After 21days storage Gerbera those stored in temperature $5^{\circ}C$+ CO_2:O_2,10:15 PSI gave the most fresh weight change 8.16 percent Gerbera stored in temperature $5^{\circ}C$+ CO_2:O_2 5:5 PSI, $5^{\circ}C$+ CO_2:$O_2$5:10 PSI, $5^{\circ}C$+ CO_2:$O_2$10:15 PSI, $5^{\circ}C$+ CO_2:$O_2$10:10 PSI gave the longest storage life of 21 days while Gerbera storage in temperature $20^{\circ}C$+ CO_2:O_2 5:5 PSI, $20^{\circ}C$+ CO_2:$O_2$5:10 PSI, $20^{\circ}C$+ CO_2:$O_2$10:15 PSI, $20^{\circ}C$ + CO_2:$O_2$10:10PSI gave the shortest storage life of 12 days

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และกรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ และให้คำปรึกษาต่างๆตลอดการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้มอบความรู้ในด้านต่างๆ และให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนญาติพี่น้องทุกๆคนที่คอยให้กำลังใจ และคำปรึกษาในทุกๆเรื่อง

ขอขอบคุณพี่อ้อ ที่คอยให้คำปรึกและคำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกๆคนที่เสียสละเวลาคอยช่วยเหลือในการทำการทดลองและคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด ขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงลงไปได้ หากขาดบุคคลตั้งกล่าวที่คอยให้การช่วยเหลือ จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

สิรินญา อะทอยรัมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาคผนวก	VII
คำนำ	I
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรและวิธีการ	21
ผลการทดลอง	24
สรุปผลการทดลอง	45
วิจารณ์ผลการทดลอง	46
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆร่วมกับอัตราการไหลของCO_2:O_2 ต่างๆกัน 29
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆกัน 30
3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆกัน 30
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่างๆกัน 35
5. แสดงการบานของดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18และ21วัน 38
6. แสดงอายุการเก็บรักษาของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2:O_2 ต่างๆกัน 40
7. แสดงอายุการปักแจกันของดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษา3,6,9,12,15,18และ21วัน 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18และ21 วัน	31
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5,10,15และ 20 องศาเซลเซียส	32
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษาในระดับสัดส่วนก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆกัน	32
4. แสดงลักษณะการบานภายหลังการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18และ 21วัน	39
5. แสดงอายุการเก็บรักษาของดอกเยอบีร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการ	41
6. แสดงอายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษาดอกเยอบีร่าที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15,18 และ 21 วัน	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าก่อนการเก็บรักษา	50
2. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา3วัน	51
3. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา6วัน	52
4. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา9วัน	53
5. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา12วัน	54
6. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา15วัน	55
7. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา18วัน	56
8. แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา21วัน.	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เยอบิร่าเป็นไม้ดอกที่สวยงามชนิดหนึ่งที่รู้จักและมีการปลูกแพร่หลายในประเทศไทย เนื่องจากเยอบิร่าเป็นไม้ที่ปลูกง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด ดอกเยอบิร่าจึงมีจำหน่ายตลอดทั้งปี ทำให้ราคาของดอกเยอบิร่าไม่ค่อยสูงเหมือนดอกไม้ชนิดอื่น

ปัจจุบันการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวนทั้งผักผลไม้และไม้ดอกมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นแนวทางที่ดีในการลดความเสียหายตลอดจนยังช่วยรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อทุกๆฝ่าย การเก็บรักษาที่เหมาะสมเป็นการยืดอายุดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว และยังช่วยรักษาราคาของดอกไม้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้นำดอกเยอบิร่ามาเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆกันร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับออกซิเจนในสัดส่วนต่างๆ โดยคาดว่าจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่าให้ยาวนานขึ้น และมีคุณภาพเหมาะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ได้นานกว่าปกติ

สิรินญา อะทอยรัมย์

กุมภาพันธ์ 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาผลของระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า

2.เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนของCO_2:O_2 ที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เยอบีร่าเป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในการค้าดอกไม้สดอีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถปลูกและจำหน่ายได้ทุกฤดูกาลของประเทศด้วยดอกมีความสวยงาม มีสีสันสะดุดตา และให้เลือกสีมาก จึงมีผู้นิยมใช้ดอกเยอบีร่าในงามพิธีต่างๆ อย่างมากมาย

ลักษณะทางพฤษศาสตร์ ทวีเกียรติ (2527)

ชื่อสามัญ: เยอบีร่า หรือ Gerbera, Barberton Daisy, Transvaal Daisy

ชื่อวิทยาศาสตร์:*Gerbera jamesonii*

ตระกูล: Compositae

ถิ่นกำเนิด: อัฟริกาใต้

ลักษณะของลำต้นและใบ

ต้นเยอบีร่าเป็นไม้เนื้ออ่อน ลำต้นที่แท้จริงไม่เด่นชัด ลักษณะการเจริญเติบโตจะแตกเป็นกอ ใบจะงอกจากตาใต้ดิน ในมีสีเขียวเข้มปรกเป็นพุ่ม ขอบในเปิดแฉกไม่เท่ากัน บางแฉกก็แคบและบางแฉกก็กว้าง ขอบใบทั้งสองข้างมักจะโค้งงอเข้าหากลางใบเล็กน้อย และมีขนบางๆ อยู่ทั่วไปตามใต้ใบและก้านใบ

ลักษณะของช่อดอก

ดอกของเยอบีร่าจะแตกออกจากตาด้านข้างของลำต้นใต้ดิน ซึ่งใกล้กับส่วนยอดก้านดอกกลมสีเขียวอ่อนยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 1 ฟุต เมื่อดอกเยอนิร่าบานจะคล้ายกับดาวกระจายหรือทานตะวัน

ดอกเยอบีร่ามีหลายสี เช่น สีแดง ส้ม เหลืองชมพู ครีม ขาว และสีปูนแห้ง เป็นต้น ดอกเยอบีร่ามีลักษณะของดอกเป็นรูปทรงหัว (head) ประกอบด้วยดอกเล็กๆ เป็นจำนวนมากอัดกันแน่นบนฐานรองดอก ช่อดอกหนึ่งจะมีดอกย่อยประเภท คือ ดอกชั้นนอก และดอกชั้นเภท

พันธุ์จักรขาว สีขาว

พันธุ์เบญจกายแปลง สีเหลืองกำมะถันแก่

พันธุ์เปล่งศรี สีเหลือง

พันธุ์ส่งโฉม สีชมพูแก่

พันธุ์มัจฉานุ สีขาวปนชมพู

พันธุ์สุรเสน สีแดงหมากสุก

การขยายพันธุ์ในปัจจุบันของเยอบีร่ามี 4 วิธี คือ

1. การเพาะเมล็ด (seeds) ปัจจุบันการปลูกเยอบีร่าตัดดอกเป็นการค้าในต่างประเทศไม่ใช่วิธีนี้ เนื่องจากให้ผลผลิตที่ไม่มีความสม่ำเสมอ การปลูกจากเมล็ดมักจะนำไปปลูกเป็นไม้ประดับแปลงหรือไม้กระถาง การปลูกเยอบีร่าจากเมล็ดมีประโยชน์ในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อที่จะได้พันธุ์ใหม่ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมา การเพาะเมล็ดที่ดีควรมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 80-90% เมื่อได้เมล็ดมาถ้ายังไม่ปลูกควรเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อรักษาคุณภาพความงอกของเมล็ด

สำหรับการเพาะเมล็ดไม้ดอก ควรใช้ทรายหยาบ และขุยมะพร้าวที่ร่อนแล้วผสมกันในอัตราส่วน 1 : 1 ใส่ลงในกระบะพลาสติก โดยเพราะเมล็ดเป็นแถวโดยทำร่องลึกประมาณ 1 เซนติเมตร หยอดเมล็ดเรียงต่อกันแล้วกลบปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์อีกชั้นหนึ่งแล้วรดน้ำเช้า – เย็น เมล็ดจะงอกภายใน 5 - 7 วัน การย้ายกล้าสามารถย้ายได้ทันทีหรือรอจนต้นกล้ามีใบจริงได้ 2 ใบ โดยย้ายถุงชำขนาด 10 คูณ 15 เซนติเมตร ดินที่ปลูกใช้ดินร่วน : ปุ๋ยคอก : แกลบ : ถ่านแกลบ ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 1 ควรนำกล้าปลูกในโรงเรือนพลาสติกที่กันฝนได้ เพื่อป้องกันน้ำฝนกระแทกต้นกล้า ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ต้นกล้าตายได้หลังจากย้ายปลูกแล้ว 1 สัปดาห์กล้าก็จะเริ่มตั้งตัวให้ใช้ปุ๋ยเกล็ดสูตรเสมอ เช่น 20-20-20 หรือ 21-21-21 ผสมนำกรตในอัตรา 1-2 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร โดยรดน้ำต้นกล้ามากเกินไป ควรปล่อยให้ดินแห้งก่อนจึงค่อยรดน้ำครั้งต่อไป การรดน้ำบ่อยจะทำให้ระบบรากเสียกล้าจะมีอาการ ใบเหลืองเหมือนกับมีอาการขาดธาตุรอง กล้าเมื่อมีอายุ 2 เดือนครึ่ง – 3 เดือนก็พร้อมที่จะย้ายปลูกลงแปลงหรือลงกระถางต่อไป

2. การแยกหน่อ (cutting) เมื่อปลูกต้นเยอบีร่าไปจนครบอายุ 1 ปี กอก็จะแน่นขึ้นเนื่องจากมีจำนวนยอดมากขึ้น ผลผลิตก็จะลดลงอย่างมาก ควรขุดกอขึ้นมาเพื่อทำการแยกหน่อขยายไปปลูกต่อไป เยอบีร่า 1 กออายุ 1 ปีจะแยกหน่อได้ประมาณ 10 หน่อ เมื่อขุดกอขึ้นมาให้นำไปล้างดินออก ในบางกรณีต้นจะแยกออกมาเองโดยธรรมชาติ กรณีที่ต้นไม่แบ่งแยกออกจากกันให้เอามีดคมๆ ตัดแบ่งให้แต่ละต้นมียอดอยู่อย่างน้อย 1 ยอด และให้มีใบอยู่ 4-5 ใบทำการตัดใบออกครึ่งหนึ่งเพื่อลดการคายน้ำ ตัดรากให้ออกเหลือกความยาวประมาณ 5 เซนติเมตรนำไปชำในถุงชำที่ใช้ดินผสมสูตรเดียวกับการเพาะเมล็ด

ข้อควรระวังในการชำ คือ ต้องระวังไม่ให้ดินกลบยอด เพราะจะทำให้ต้นเน่าตายได้นำไปวางในที่ร่มประมาณ 2 สัปดาห์ ต้นก็จะเริ่มตั้งต้นควรชำไว้ในถุงชำอย่างน้อย 4 – 5 สัปดาห์ก่อนนำลงไปปลูกในแปลงต่อไป ในทางปฏิบัติชาวสวนมักจะชำต้นลงในแปลงปลูกเลยแล้วพลางแสงด้วยขมะพร้าวประมาณ 1 เดือนจึงนำเอาทางมะพร้าวออก

3. การขยายพันธุ์โดยการชำยอดอ่อน (micro cutting) เนื่องจากเยอบีร่าที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแยกกอนั้นได้จำนวนน้อย การขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้จะได้จำนวนต้นที่มากกว่าการแยกหน่อ แต่ต้นที่ชำอาจเน่าได้ง่ายหากไม่ชำนาญพอให้ขุดกอขึ้นมาล้างน้ำให้สะอาด ตัดใบออกให้เหลือก้านใบประมาณ 5 เซนติเมตร ตัดยอดออกเพื่อกระตุ้นให้เกิดตาข้าง แล้วนำไปชำในกระบะทราย เมื่อมียอดอ่อนแตกจากลำต้นจึงตัดและจุ่มฮอร์โมนเร่งรากแล้วนำไปชำจนออกราก ก่อนย้ายปลูกลงถุงต่อไป

4. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีที่นิยมในต่างประเทศ เพราะจะได้ต้นเยอบีร่าที่มีความสม่ำเสมอแตกตาข้างดี แข็งแรงและปราศจากโรค

พื้นที่ปลูก ควรเลือกดินที่ร่วนซุยอากาศถ่ายเทดี และมีความชื้นในดินสม่ำเสมอการระบายน้ำดี มีอินทรียวัตถุสูง ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินเหนียว ดินควรมีพีเอช 5.5 – 6.5 ถ้าพีเอชต่ำกว่า 5.5 ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ปูนขาว แต่ถ้าสูงกว่า 7 จะแสดงอาการขาดธาตุอาหารแต่สามารถแก้ไขได้อย่างช้าๆ โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์

อุณหภูมิ ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของเยอบีร่าคือช่วงกลางคืน 15 -17 องศาเซลเซียส และกลางวัน 21 -25 องศาเซลเซียสควรปลูกใต้สแลนพรางแสงร้อยละ 50

ความชื้นสัมพันธ์ ที่เหมาะสมสำหรับเยอบีร่าคือ ร้อยละ 80 ในฤดูฝนควรคลุมแปลงด้วยพลาสติกใสเพื่อให้คุณภาพของดอกดี และปราศจากโรค

การเตรียมแปลงปลูก

1. แปลงปลูก ควรยกแปลงสูงจากพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร แปลงกว้าง 65 – 70 เซนติเมตร ทางเดิน 50 เซนติเมตร

2. ระยะปลูก ปลูก 2 แถวต่อแปลงระยะระหว่างแถว 30 – 40 เซนติเมตร ระหว่างต้น 30 – 35 เซนดิเมตร ควรปลูกให้ต้นอยู่ระดับผิวดินหรือเหนือกว่าเล็กน้อย ไม่ควรปลูกลึกและอย่าให้วัสดุปลูกกลบยอดมิฉะนั้นจะทำให้ต้นเน่าตายได้

การให้น้ำ เยอบีร่าต้องการน้ำมาก แต่ไม่ชอบน้ำขัง ระยะ 2 – 3 สัปดาห์แรกควรให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ต่อมาควรให้น้ำแบบหยด เพราะทำให้ได้น้ำสม่ำเสมอ และน้ำไม่เปียกใบและดอกการให้น้ำไม่สม่ำเสมอจะทำให้ก้านดอกเปราะ แดกหักได้ง่าย

การให้ปุ๋ย ควรให้ 2 ช่วง คือ 1. ช่วงก่อนการออกดอก เมื่อต้นกล้าเริ่มแตกใบใหม่ ให้ปุ๋ยสูตร 21-21-21 อัตรา 3 ช้อนโต๊ะผสมน้ำ 20 ลิตร (ควรให้ธาตุอาหารรองด้วย) รดทุกๆ 7 วันจนมีดอกแรก 2. ช่วงออกดอก ให้ปุ๋ยสูตร 10-52-17 อัตรา 3 ช้อนโต๊ะผสมน้ำ 20 ลิตร รดสลับการให้ปุ๋ย
ยูเรีย ทุกๆ 15 วันแตกหน่อทำให้กอใหญ่ขึ้น ใบก็จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ พุ่มต้นแน่น ใบด้านบนจะบังด้านล่างทำให้ใบด้านล่างไม่สามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเองได้ จึงต้องอาศัยอาหารจากใบบนด้วยทำให้ปริมาณของดอกลดลงเนื่องจากใบล่างนั้นแย่งอาหารที่จะไปสร้างดอก พังนั้นจึงจำเป็นต้องแต่งใบออกบ้างเมื่อพุ่มต้นแน่น การแต่งควรให้แต่ละกอเหลือใบประมาณ 20 – 25 ใบต่อต้น

ศัตรูพืช

1. โรคใบจุด แก้ไขโดยเลือกพันธุ์ที่ปราศจากโรค และใช้สารเคมีแมนโคเซ็บหรือคลอโรธาโลนิล ฉีดพ่นเป็นประจำ

2. โรคเหี่ยวหรือโรครากเน่าผักกาด แก้ไขโดยไม่ปลูกในที่ที่เป็นโรคระบาด หากค่าพีเอชดินต่ำให้ปรับสภาพดินด้วยปูนขาวก่อนปลูกและอาจป้องกันด้วยการราดดินเป็นระยะๆ ด้วยไธแรม หรือบีโนมิล เมื่อพบต้นที่เป็นโรคควรขุดไปเผา และราดบริเวณด้วยเทอร์ราคลอร์

3. โรครากปม แก้ไขโดยอบฆ่าเชื้อในดินก่อนปลูก

4. เพลี้ยไฟ แก้ไขโดยใช้สารเคมีโปรโพเซอร์ เมวินฟอส มาลาไธออน ไดอะซินอน ไดเม็ทโธเอท โมโนโครโตฟอสฉีดพ่นทุก 4 – 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไรต่างๆ รวมทั้งไรแดง แก้ไขโดยเก็บใบและดอกที่แสดงอาหารเผาทิ้งและฉีดพ่นด้วยสารเคมีเช่น ไดโคฟอล พาราไธออน

6. หนอนขอบใบ แก้ไขด้วยการฉีดพ่นสารเคมีเมธามิโดฟอส อะบาเม็คติน หรือไดเมทโทเอท

การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บดอก คือ เมื่อกลาบดอกชั้นในบานได้ 2 วง หากเก็บเร็วเกินไปจะทำให้คอดอกหักพับได้ง่าย และอายุการปักแจกันสั้น เมื่อแน่ใจว่าก้านดอกแข็งแล้ว ควรเก็บดอกโดยถอนก้านดอกขึ้นมา และโยกลงข้างๆ เล็กน้อย ไม่ใช่กรรไกรตัด จากนั้นตัดโคนก้านออกประมาณ 2 – 3 เซนติเมตร ด้วยมีดที่คมและสะอาด ปรัชญา (2548)

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้

ปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยว

1. พันธุ์พืช

การตัดสินว่าจะตัดดอกชนิดใด และพันธุ์ใดนั้น เกษตรกรจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่าง ระยะทางจากแหล่งผลิตถึงตลาดดอกไม้ ความต้องการของดอกไม้ชนิดนั้นๆ ผลตอบแทนที่เกษตรกรที่จะได้รับ

2. แสง

ความเข้มของแสง กระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของพืชซึ่งจะส่งผลไปถึงปริมาณคาร์โบไฮเดรตในดอก ก้านดอก และใบ ดอกไม้ที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นคาร์โบไฮเดรตสูง เฉพาะน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่เคลื่อนที่ได้จะมีอายุการใช้งานนานกว่าดอกไม้ที่มีน้ำตาลปริมาณน้อย เหตุผลดังกล่าวจึงใช้สารละลาย ในการปรับปรุงอายุการใช้งานของดอกไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยวให้นานขึ้น เป็นการให้กับดอกไม้ ทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานนานกว่าสภาพปกติ

3. อุณหภูมิ

ดอกไม้ที่ปลูกในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป จะมีประมาณคาร์โบไฮเดรตลดน้อยลง ทำให้อายุการใช้งานของดอกไม้สั้นลง ดอกไม้มีคุณภาพต่ำ เพราะระดับอุณหภูมิสูงทำให้ดอกไม้มีอัตราการหายใจสูงและมีการใช้อาหารมา เช่น คาร์โบไฮเดรต ทำให้อาหารเหลืออยู่ในช่อดอกน้อย

4. ปุ๋ย

ปริมาณแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นสารอาหารของพืช จะมีผลต่ออายุการใช้งาน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยให้พืชจะต้องอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป ซึ่งจำเป็นในการผลิตดอกไม้ให้ได้คุณภาพ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปจะลดอายุการใช้งานของดอกไม้ ดอกไม้ยังอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การให้น้ำ

ภาวะความเครียดซึ่งเกิดจากการให้น้ำมากหรือน้อยเกินไป จะลดคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้ลง การให้น้ำซึ่งมีปริมาณเกลือสูง จะส่งผลเร่งให้กระบวน – การเสื่อมสภาพเกิดเร็วขึ้น

6. ความชื้นในอากาศ

ความชื้นในอากาศจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาของโรคที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งราสีเท่า *Botrytis cinerea* ซึ่งสามารถทำให้เกิดความเสียหายได้ในระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง ดอกไม้ที่ถูกเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายจะสูญเสียน้ำได้เร็วและยังสังเคราะห์ก๊าซเอทธิลีนได้มากกว่าดอกไม้ที่ปกติ การหมุนเวียนและการระบายที่เพียงพอเป็นสิ่งจำเป็นในการแก้ปัญหาเมื่อสภาพความชื้นในอากาศมีมาก

7. การควบคุมศัตรูพืช

การป้องกันโรคและแมลงเข้าทำลายไม้ดอก เป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตดอกไม้ได้คุณภาพดี มีอายุการใช้งานยาวนาน ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดบาลแผล และสีที่ผิดปกติในดอกไม้ ทำให้เสื่อมคุณภาพ ดอกไม้ที่ถูกศัตรูพืชเข้าทำลายจะสูญเสียน้ำมากกว่าปกติ การเสียน้ำทำให้ดอกเหี่ยวและสร้างก๊าซเอเอทธิลีนมาก เอทธิลีนจะเร่งการเสื่อมสภาพของดอกไม้ทำให้ใบและกลีบดอกร่วง

8. มลพิษในอากาศและความสะอาด

การปลูกดอกไม้ในโรงเรือนจะต้องระวังไม่ให้เกิดมลพิษในอากาศ การระบายอากาศ การควบคุมความชื้น ช่วยแก้ปัญหานี้ได้ การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ จะให้ก๊าซเอทธินลีนและก๊าซที่มีพิษจะเร่งการเสื่อมสลายของพืช

ปัจจัยภายหลังการเก็บเกี่ยว

1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของดอกไม้ จากที่ตัดออกมาจากต้นแล้ว อุณหภูมิที่สูงจะเร่งและการพัฒนาตลอดจนการเสื่อมสภาพ ให้ดอกไม้ร่วงโรยเร็ว อุณหภูมิต่ำจะลดอัตราการหายใจของดอกไม้ ลดอัตราการใช้คาร์โบไฮเดรตและอาหารสะสมอื่นๆ ในเนื้อเยื่อ

ระหว่างการจัดการหลังเก็บเกี่ยว ควรอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อดอกไม้ชนิดนั้นๆ

2. ความชื้นสัมพัทธ์

ดอกไม้เป็นส่วนของพืชที่มีปริมาณน้ำตาลในเนื้อเยื่อสูง เมื่อตัดออกจากต้นแล้ว ถ้าดอกไม้อยู่ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำดอกไม้จะสูญเสียน้ำได้ง่าย ทำให้น้ำหนักสดของดอกไม้ลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชสามารถควบคุมการคายน้ำได้เองโดยการปิดปากใบ โดยทั่วไปปากใบจะปิดเมื่อดอกไม้เริ่มเหี่ยวแล้ว หยุดการสูญเสียน้ำของดอกไม้นั้นเป็นสิ่งที่กระทำไม่ได้ แต่สามารถลดการคายน้ำให้น้อย การเก็บดอกไม้ไว้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพันธ์สูง

3. แสง

แสงไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญในการยืดอายุการใช้งานดอกไม้ เฉพาะในกรณีดอกไม้ได้รับสารเคมีหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ การขาดแสงในระหว่างการขนส่งเป็นระยะเวลานาน หรือในช่วงการเก็บรักษาในที่มืดจะก่อให้เกิดอาการใบเหลือง

4. เอทธิลีน

อายุการใช้งานและคุณภาพของดอกไม้ยังขึ้นอยู่กับสภาพบรรยากาศรอบๆ ดอกไม้ด้วย สภาพของบรรยากาศที่มีก๊าซเอทธิลีนปนอยู่ จะทำให้เกิดผลเสียแก่ดอกไม้อย่างมาก ในสภาพบรรยากาศปกติมักจะมีเอทธิลีนปนอยู่ประมาณ 0.003 – 0.005 ไมโครลิตร ต่อลิตร หรือ 3 – 5 ส่วนต่อพันล้าน และจะผันแปรไปตามฤดูกาล

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาและอายุการใช้งานของดอกไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยว

1. ภาวะสมดุลของน้ำ

ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในก้านดอกภายหลังการตัดออกจากต้น จะใช้ไปเพื่อให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้ บางส่วนของน้ำ ระเหยออกทางรูใบ ทำให้ปริมาณน้ำลดน้อยลง ถ้าอากาศแห้งหรือร้อนจัด มีลมพัดแรง ยิ่งทำให้นำระเหยออกไปได้เร็วขึ้น ดอกไม้ที่ไม่ได้รับน้ำทดแทนจากภายนอก จะเหี่ยว และมีอายุการใช้งานสั้นลง จึงต้องควบคุมอัตราการคายของดอกไม้ให้สูญเสียน้ำน้อยที่สุดและมีการให้นำแก่ดอกไม้โดยการนำโคนก้านดอกไม้ไปแช่น้ำเพื่อ ได้ดูดน้ำเข้าไปทดแทนน้ำที่สูญเสียไปเนื่องจากการทำให้เกิดภาวะสมดุลภายในก้านดอก

ภาวการณ์สมดุลของน้ำเกี่ยวข้องกับอัตราการดูดซึมของน้ำ การขนย้าย อัตราการระเหยของน้ำ และความสามารถของเนื้อเยื่อดอกไม้ที่จะอุ้มน้ำไว้ได้ กระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่มีความสัมพันท์และเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน

ดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นขณะที่ต้นได้รับน้ำไม่เพียงพอ จะมีปริมาณน้ำอยู่ในก้านดอกน้อย เมื่อตัดก้านดอกออกจากต้น ก้านดอกจะดูดอากาศจากภายนอกเข้าไปแทนที่น้ำในก้านดอกทางรอยตัด ทำให้เกิดเป็นฟองอากาศอยู่ภายในก้านดอก เมื่อนำก้านดอกไปแช่น้ำจะทำให้น้ำถูกดูดซึมไปตามก้านดอกไม้ยาก ไล่อากาศออกจากก้านดอกเสียก่อน

ดอกไม้ที่มีการสูญเสียน้ำอยู่ตลอดเวลา จะทำให้ดอกมีปริมาณน้ำลดลง ก้านดอกไม่มีการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น แสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน การเหี่ยวของดอกไม้อาจเกิดขึ้นได้ แม้ว่าก้านดอกจะแช่อยู่ในน้ำก็ตาม

การดูดซึมน้ำไปตามก้านดอก อาจจะหยุดชะงักหรืออุดตันเนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีฟองอากาศอยู่ที่โคนก้านดอก ภายในท่อน้ำ โดยอากาศจะเข้าไปตัดโคนก้านขณะตัดดอก ระหว่างที่ดอกไม้ถูกขนส่ง หรือระหว่างการเก็บรักษา น้ำดูดซึมผ่านไม่ได้ ดังนั้นน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ควรไล่อากาศออกเสียก่อน ใช้น้ำที่ผ่านการต้มเดือดแล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น

2. มีการอุดตันเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ น้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ สาเหตุเนื่องจากใช้น้ำที่ไม่สะอาด ภาชนะที่ใช้แช่ดอกไม้ไม่สะอาด เชื้อจุลินทรีย์ ดังกล่าวจะไปอุดท่อน้ำที่โคนก้านดอก ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้น้อยลง

3. การอุดตันของโคนก้านดอกอาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากเมแทบอไลต์บางชนิด จุลินทรีย์ปล่อยออกมาในน้ำ

4. การอุดตัน เนื่องจากสภาพสรีรวิทยาของก้านดอก ซึ่งเป็นผลตอบสนองเนื่องจากการเกิดบาดแผลที่ใกล้บริเวณรอยตัด ทำให้เซลล์บริเวณดังกล่าวปล่อยเอนไซม์และสารบางชนิดออกมา

ปัจจัยที่มีผลต่อภาวการณ์ขาดดุลของน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการคอดอกพับ ได้แก่

- อัตราการคายน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนใบที่ติดอยู่กับก้านดอก และความสามารถในการปิด – เปิดของรูใบต่อภาวการณ์ขาดน้ำ
- อัตราการดูดซึมน้ำของก้านดอก
- ความสามารถในการใช้น้ำของเนื้อเยื่อต่างๆ ที่ประกอบเป็นช่อดอก ส่วนของดอกที่มีการสูญเสียน้ำมาก คือ ก้านดอกและใบ

2. การสูญเสียน้ำของดอกไม้

การสูญเสียน้ำของดอกไม้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม และปัจจัยภายในดอกไม้เองสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่ออัตราการคายน้ำของดอกไม้ ได้แก่

ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ

ดอกไม้ที่อยู่ในสภาวะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จะสูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็ว ถ้าอยู่ในสภาวะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง การสูญเสียน้ำจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ

การเคลื่อนที่ของกระแสลม

การมีลมพัดแรงจะช่วยทำให้น้ำระเหยออกทางรูใบได้อย่างรวดเร็ว กระแสลมจะช่วยพาอากาศที่มีความชื้นสูงออกไป และพาอากาศที่มีความชื้นต่ำเข้ามาแทนที ทำให้มีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา

ความดันของบรรยากาศ

น้ำจะระเหยเป็นไอน้ำได้เร็วที่ความดันต่ำ และระเหยได้ช้าที่ความดันสูง ดังนั้นอัตราการคายน้ำจะแปรผกผันกับความดันของบรรยากาศ ถ้าความดันของบรรยากาศลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำของดอกไม้จะเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิสูงความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ความดันของอากาศต่ำ ดอกไม้จะคายน้ำได้เร็วที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่าง

แสงสว่างช่วยทำให้มีการคายน้ำได้ดีขึ้น เพราะทำให้รูใบเปิด ดอกกุหลาบ ในสภาวะที่มีแสง 12 ชั่วโมง และมืด 12 ชั่วโมง จะคายน้ำมากกว่า ตลอดเวลาประมาณ 5 เท่า

ความแตกต่างของความดันไอ

แตกต่างของความดันไอน้ำ ก็มีผลต่อการสูญเสียน้ำ ซึ่งผันแปรขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำในดอกไม้ สภาวะที่มีความแตกต่างของความดันไอ 16,000 มิลลิเมตรปรอท

3. การหายใจของดอกไม้

การหายใจของสิ่งมีชีวิตเป็นกระบวนการของปฏิกิริยาทางเคมีที่อาศัยเอนไซม์เป็นตัวเร่ง และใช้ออกซิเจนออกซิไดส์น้ำตาลให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีพลังงานจำนวนหนึ่งออกมาด้วย น้ำที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจมีจำนวนน้อย ค่อยมีความสำคัญมากปัจจัยที่สำคัญคือ น้ำตาลหรือสารอาหารที่ถูกออกซิไดส์ผ่านกระบวนการหายใจออกซิเจน ให้เป็นพลังงานเพื่อให้ดำรงชีวิตต่อไป ถ้าดอกไม้อยู่ในสภาวะที่ขาดออกซิเจนหรือมีออกซิเจน น้อยเกินไป การหายใจจะเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ อาจมีสารประกอบ เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นพิษแก่ดอกไม้

อัตราการหายใจของดอกไม้ หมายถึง น้ำหนักหรือปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดอกไม้คายออกมาต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยน้ำหนัก หรือหมายถึง น้ำหนักปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ดอกไม้ใช้ต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยน้ำหนัก (มิลลิลิตร หรือมิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง)

การหายใจเริ่มต้นของดอกไม้หลังตัดออกจากต้น จะมีอัตราการหายใจสูงอยู่กับชนิดและระยะการบานของดอกไม้ นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอีกด้วย จะมีผลต่ออัตราการหายใจของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด อัตราการหายใจจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนถึงอุณหภูมิหนึ่งที่มีอัตราการหายใจสูงสุด เรียกว่าoptimum temperature หลังจากอุณหภูมินี้ ถ้ายังคงเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นอีก อัตราการหายใจจะลดลงถึงจุดที่การหายใจหยุดเรียกจุดนี้ว่า **thermal dest point**

4. การเปลี่ยนสีของกลีบดอก

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีของดอกระหว่างการร่วงโรย คือ เปลี่ยนพีเอชของแวคิวโอล (vacuole) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนสีเมื่อพีเอชลดลงต่ำกว่า 3 หรือเพิ่มขึ้นสูงกว่า 7 เพราะสารประกอบแอนโธไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อพีเอชเปลี่ยนไป

กลีบดอกไม้ส่วนใหญ่มีพีเอชอยู่ระหว่าง 4 ถึง 6 ดอกไม้ที่มีสีแดงร่วงโรย กลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน โดยเฉพาะดอกกุหลาย ขณะที่กลีบดอกเปลี่ยนสี พีเอชเพิ่มขึ้นควบคู่ไปด้วย การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเช่นนี้ยังพบได้ในดอกสวีทพี เจอโรเนียม และดอกไม้อื่นๆ อีกหลายชนิด

การที่กลีบดอกไม้มีพีเอชเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดการสลายตัวของสารประกอบทำให้มีแอมโมเนียเกิดขึ้นจึงเกิดสภาพที่เป็นด่าง ดอกไม้ที่แช่อยู่ในสารเคมีที่มีน้ำตาลอาหารให้แก่ดอกไม้แก่ดอกไม้จะช่วยชะลอการสลายตัวของโปรตีนให้ช้าลง ทำให้ภาวการณ์เป็นด่างเกิดได้ช้าลง การเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินของกลีบดอกก็จะเกิดช้าลงด้วย ทำให้ดอกไม้มีอายุนานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

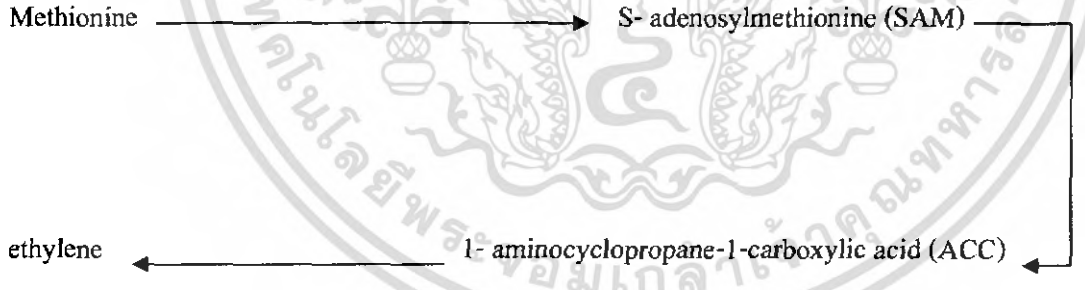
5. การสังเคราะห์เอทธิลีน

เอทธิลีน เป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งที่มีสถานะเป็นก๊าซ มีสูตรโมเลกุล มีน้ำหนักโมเลกุล 28 เอทธิลีนมีคามสำคัญมากต่อสรีรวิทยาภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ เมื่อผลไม้สุกจะให้สารนี้ออกบางทีจึงเรียกว่า ripening gas

เอทธิลีนทำให้เกิดความผิดปกติ แก่ใบผักและดอกไม้บางชนิดด้วย ก๊าซเอทธิลีนจะมีอายุการใช้งานสั้นลง เนื่องจากก๊าซเอทธิลีนจะเร่งให้เอทธีลีน มีพิษต่อดอกไม้ โดยทำให้เกิดลักษณะและอาการต่างๆ กัน แบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

- ก๊าซเอทธีลีนทำให้กลีบดอกไม้บางชนิดเกิดอาการม้วนงอเข้า (sleepiness) เช่นคาร์เนชั่น
- ทำให้กลีบดอกมีสีซีดลง และกลีบดอกม้วนงอเข้า เช่น มอร์นิ่งกลอรี่
- ทำให้กลีบดอกมีสีซีดลงและปลายกลีบเลี้ยงเหี่ยว เช่นกล้วยไม้ แคทลียา แวนด้า หวาย และฟาแลนนอฟซีส
- ทำให้ดอกเหี่ยวและกลีบดอกร่วง

การสังเคราะห์เอทธิลีนในสิ่งที่มีชีวิต จากกรดอะมิโนเมทไธโอนีนซึ่งเป็นกรดอะมิโน ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบและมีขั้นตอนการสังเคราะห์ คือ เมทไธโอนีนจะถูกเปลี่ยนเป็น เอส – อะดีโนซิลเมทไธโอนีน (SAM) จะถูกเอนไซม์เปลี่ยนต่อไปเป็น 1 – อะมิโน ไซโคลโพรเพน – 1 – คาร์บอกซิลิกแอซิก (ACC) และเอนไซม์ ethylene – forming – enzyme (EFE) จะเปลี่ยน ACC ต่อให้เป็นเอทธิลีน ดังปฏิกิริยา (ดนัยและนิธิยา, 2543)



การผลิตเอทธิลีนของดอกไม้

ดอกไม้หลายชนิดสามารถสังเคราะห์และปลดปล่อยเอทธิลีนออกมาได้การปลดปล่อยเอทธิลีนในช่วงที่ดอกตูมนั้นต่ำมากและมีปริมาณคงที ดอกไม้จะมีการสังเคราะห์เอทธิลีนขึ้น มากระหว่างการแก่ หลังจากนั้นการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และอยู่ในระดับคงที่ในปริมาณที่ต่ำ

การเก็บรักษาดอกไม้ไว้ในสภาพที่บรรยากาศมีปริมาณก๊าซเอทธิลีนอยู่มากจะเร่งการสังเคราะห์เอทธิลีนโดยตัวดอกไม้ขึ้นมาเอง และดอกเหี่ยว มีการเจริญของรังไข่เกิดขึ้น การสังเคราะห์เอทธิลีนโดยดอกไม้ (autocatalytic) สามารถอธิบายได้จากผลของเอทธิลีนต่อเยื่อหุ้มของแวคิวโอ (tonoplast) การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่ม permeability ของเยื่อหุ้มแวคิวโอ กระตุ้นให้สารที่เป็นสารเริ่มต้นในการสังเคราะห์เอทธิลีน เคลื่อนที่จากแวคิวโอไปยังส่วนที่มีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอทธิลีนอยู่ บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์หรือไซโทพลาสต์ กระบวนการสังเคราะห์เอทธิลีนของดอกไม้จะเพิ่มขึ้นทีละน้อยเมื่อดอกมีอายุมากขึ้น โดยทั่วไปภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมือน ดอกไม้ที่ตูมซึ่งได้รับก๊าซเอทธิลีนจากภายนอกจะสังเคราะห์เอทธิลีนออกมาได้น้อยกว่าดอกที่บานเต็มที่แล้ว
(ดนัยและนิธิยา, 2543)

บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

คาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศปกติจะมีเพียงร้อยละ 0.03 แต่คาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการเก็บรักษาผลิตผล คุณสมบัติที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์ คือ

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตรายอาจทำให้เน่าเสียเร็วยิ่งขึ้นได้

2. ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียกคาร์บอนไดออกไซด์ ว่า bacteriostatic หรือ fungi static agent คือจะยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นอย่างน้อยร้อยละ 20 ณ สมดุลในบรรยากาศ

3. การตอบสนองของเอทธิลีน คาร์บอนไดออกไซด์จะป้องกันการตอบสนองต่อเอทธิลีนของพืชได้หรือในบางกรณีอาจทำให้ได้ช้าลง แต่ประสิทธิภาพการระงับการทำงานของเอทธิลีนจะดีเมื่อมีปริมาณของเอทธิลีนต่ำ และประสิทธิภาพจะหมด ไปเมื่อปริมาณของเอทธิลีนเพิ่มขึ้นเกินกว่า 1μl / l ในผลไม้หลายชนิดมีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ภายในช่องว่างระหว่างเซลล์และทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนในผลไม้นั้นๆ โดยคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษาแบบควบคุมสภาพบรรยากาศสูงจะทำให้การสุกของผลไม้เกิดช้าลง (งานทิพย์, 2538)

4. การผิดปกติทางสรีรวิทยา ในสภาพที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

ในอากาศมีออกซิเจน ประมาณร้อยละ 21 คุณสมบัติของออกซิเจนคือจำเป็นต่อการหายใจของพืชผักและผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นก็ตาม ยังคงมีการหายใจตลอดเวลาจนกว่าเซลล์จะตาย (งามทิพย์, 2538)

1. การสังเคราะห์เอทธิลีน ลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ออกซิเจน การลดปริมาณออกซิเจนลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง การทำงานของเอทธิลีนก็เช่นเดียวกัน พบว่าต้องการออกซิเจน

2. บรรยากาศปกติมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผล โดยเฉพาะกับผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโต ในการเก็บรักษาถ้ามีประมาณออกซิเจนต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้าน้อยเกินไปอาจทำให้ผลไม้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้ผลผลิตเสียหายได้

การลดปริมาณออกซิเจนจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีน การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นสีน้ำตาล ออกซิเจนเร่งให้เกิดการสูญเสียกรดแอสคอร์บิคเร็วขึ้นออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 20 การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ไม่มากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงหรือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ออกซิเจนต่ำยังไปขัดขวางการสร้างเพอริเดียมในขบวนการสมานแผลของพืช

ปริมาณของออกซิเจนในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของออกซิเจนให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การลดปริมาณของออกซิเจนในอากาศลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาโบลิซึมภายในเซลล์เกิดช้าลง การสังเคราะห์เอทธิลีนลดน้อยลง และความไวของผลไม้ต่อการทำลายของเอทธิลีนให้ช้าลงด้วย ปริมาณออกซิเจนต่ำสุดที่ยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญต่อผลไม้

บทบาทของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere, MA)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere, MA) เป็นการเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนน้อยและ/หรือมี CO_2 มากกว่าปกติซึ่งปริมาณ O_2 ในอากาศมีผลต่อการหายใจการสร้างเอทธิลีน และกระบวนการออกซิเดชันอื่นๆ เช่นการออกซิเดชันสารประกอบฟีนอลได้สารสี (pigment) สีน้ำตาล ปริมาณ CO_2 ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากการหายใจ ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งกระบวนการบางขั้นตอนของกระบวนการหายใจได้นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทธิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่า CO_2 ไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีน ดังนั้น การลดปริมาณ O_2 และเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CO_2 จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตออกไปได้ โดยปกติแล้วอากาศมี O_2 ประมาณ 20% CO_2 0.03% ที่เหลือเป็น N_2 สภาพแวดล้อมผลิตผลที่ปริมาณ O_2 ลดลงและ CO_2 เพิ่มสูงขึ้นนั้น เกิดขึ้นได้เมื่อการถ่ายเทอากาศรอบๆ ผลผลิตไม่เพียงพอ เช่น เมื่อบรรจุผลผลิตลงในภาชนะชนิดต่างๆ ถ้าบรรจุลงในแข่งซึ่งตัวแข่งมีช่องว่างมากปริมาณแก๊สต่างอาจเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ในขณะที่การบรรจุลงในถุงพลาสติกอาจทำให้ปริมาร O_2 ลดต่ำลงมากและ CO_2 เพิ่มสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดการหายในแบบไม่ใช้ออกซิเจน ดังนั้นการบรรจุหีบจึงเป็นการดัดแปลงบรรยากาศรอบๆ ผลผลิตด้วย และการเก็บรักษาผลผลิตภายในภาชนะบรรจุจึงเป็นการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปรงรูปแบบหนึ่ง ปริมาณแก๊สชนิดต่างๆ ในการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงนี้ไม่สามารถควบคุมให้อยู่คงที่ได้ เพราะขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆ ภายในผลผลิตซึ่งแปลผลตามอุณหภูมิ องค์ประกอบของบรรยากาศอายุการเก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษา สภาพความเครียด ฯลฯ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอัตราการถ่ายเทอากาศระหว่างสถานที่เก็บรักษากับบรรยากาศภายนอกด้วย ถ้าการถ่ายเทอากาศดี ความเข้มข้นของแก๊สต่างๆ ในสถานที่เก็บจะใกล้เคียงกับสภาพปกติ ถ้าการถ่ายเทอากาศไม่ดี ความเข้มข้นของก๊าซต่างๆ ก็จะต่างไปจากปกติ ทั้งนี้รวมถึงเอทธิลีนที่ผลผลิตสร้างขึ้นอาจมีปริมาณมากขึ้นจนมีผลทำให้การสุกหรือการชราภาพเกิดขึ้นเร็วกว่าปกติด้วย ดังนั้นถ้าต้องการเก็บรักษาผลิตผลให้อยู่ได้นาน จำเป็นต้องมีการควบคุมให้ความเข้มข้นของก๊าซชนิดต่างๆ คงที่อยู่ในระดับที่สามารถชะลอกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในผลิตผลให้เกิดน้อยที่สุด (จริงแท้, 2546)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (MA) แตกต่างจากการปรับและรักษาสภาพบรรยากาศควบคุม (CA) ตรงที่ปริมาณและสัดสวนของแก๊ส CO_2 : O_2 โดยส่วนมาก MA จะใช้ semipermeable membranes ในการควบคุมการแลกเปลี่ยนแก๊สกับบรรยากาศรอบๆ การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของอากาศมีผลต่อกระบวนการหายใจและการสูญเสียน้ำของผลิตผล (Rennie et. al. 2003)

การเก็บรักษาภายใต้สภาพดัดแลงบรรยากาศจะต้องคำนึงถึง

1. ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทธิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลผลิตภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซชนิดตางๆ ภายในผลิตผลผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศย่อมส่งผลถึงความเข้มข้นของก๊าซภายในผลผลิตเองด้วย

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิต ผลผลิตที่มีวัยต่างกัน การสร้างเอทธิลีน และเมทาบอลีซึมต่างๆ ไม่เท่ากัน ผลผลิตที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราดังกล่าวต่ำ ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราการสร้างเอทธิลีน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมทาบอลิซึมต่างๆ ต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพดัดแปลงบรรยากาศเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้งๆ ที่การบรรจุและเก็บรักษาเป็นแบบเดียวกัน

3. อุณหภูมิในการเก็บรักษา อุณหภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่างๆ ยิ่งสูงขึ้น มีต่อการใช้และการผลิตก๊าซชนิดต่างๆ ของผลิตผล

4. ปริมาณผลผลิตในภาชนะบรรจุภัณฑ์ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

5. คุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้องค์ประกอบของก๊าซภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่าภาชนะที่ยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านได้น้อย (จริงแท้, 2546)

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่างๆ ภายในผลิตผลทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความบริบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความบริบูรณ์มาก มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นานขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ปัญหานี้ได้

2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทธิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO2 มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่ง active site ของเอทธิลีนได้

3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก รวมทั้งถั่วชนิดต่างๆ ทั้งมี

4. ลดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น การเกิด chilling injury เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่างๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2ทำให้เกิดอาการผิดปกติมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น

5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผักและผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโดบนผลผลิตลดลงด้วย

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลผลิตในทำนองเดียวกันกับเชื้อจุลินทรีย์อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะช่วยควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

7. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลผลิตบางอย่างมีการเจริญเติบโตเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณเส้นใยเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการเก็บรักษา สภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยชะลอการสร้างเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่งได้ (จริงแท้, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทษของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศที่ไม่ได้การควบคุมให้มีองค์ประกอบต่างๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณก๊าซบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายต่อผลผลิตได้อาการผิดปกติของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ใต้บรรยากาศดัดแปลงมีหลากหลายรูปแบบด้วยกันลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ผิวของผลผลิตเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายกับถูกน้ำร้อนลวก ผลผลิตมีกลิ่นและรสชาติผิดปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติไปหรือไม่สุก นอกจากอาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลผลิตแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลง ไม่ว่าปริมาณ O_2 ต่ำเกินไปหรือ ปริมาณ CO_2 สูงเกินไปได้ไม่เท่ากันอาจเนื่องมาจากความหนาแน่นของเนื้อผลผลิต และคุณสมบัติของผิวของผลผลิตที่ยอมให้มีการถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ผลผลิตที่มีความหนาแน่นสูง การถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ปริมาณ O_2 ต่ำเกินไปหรือ ปริมาณ CO_2 สะสมอยู่ภายในมากเกินไปจึงทำให้เกิดอาการผิดปกติขึ้น ในไม้ผลจำพวกส้มไม่ทนต่อการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงเลย ซึ่งเป็นไปได้ว่าส้มมีผิวหลายชั้น ตั้งแต่เปลือกสีเขียวด้านนอกสุด เยื่อหุ้มกลีบเนื้อแต่ละกลีบ ทำให้การถ่ายเทก๊าซต่างๆ เกิดขึ้นได้น้อย (จริงแท้, 2546)

ข้อจำกัดของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง คือ ผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้อัตราการหายใจของผลผลิตและการคายน้ำมากขึ้น (David Artery and Philip R. As Hurst, 2001)

บทบาทของออกซิเจน

ในอากาศมีออกซิเจนประมาณ 21% ซึ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผลผลิต โดยเฉพาะกับผลผลิตที่กำลังเจริญเติบโต ส่วนพวกที่อยู่ระหว่างการพักตัดไม่ต้องการออกซิเจนมากนัก ในการเก็บรักษาผลผลิต ถ้ามีปริมาณออกซิเจนต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจและยืดอายุการเก็บรักษา (งามทิพย์, 2538)

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

สุรีย์ (2539) ได้ทดลองเก็บรักษาดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน, 6 วันและ 9 วัน หลังจากที่แช่ด้วยสารละลาย 8-hydroxyquinolinesulphate 400 ppm + 20% sucrose เป็นเวลานาน 6 ชั่วโมง พบว่าเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน ให้อายุการปักแจกันมากที่สุดคือ 5 วัน เท่ากับ control ซึ่งทำการปักแจกันทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Robert (1987) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาดอกหน้าวัวพันธุ์ Kaumana, Nitta และ Ozaki อยู่ระหว่าง 14-17 อาศาเซลเซียส สามารถเพิ่มอายุเก็บรักษาได้ 3-4 วัน เมื่อเปรียบเทียบที่อุณหภูมิห้อง

จงวัฒนา (2532 ก) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิและวัสดุที่ใช้บรรจุซึ่งมีผลกระทบต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดิออร์ ผลปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ดอกระยะตูมพองห่อด้วยพลาสติกแล้วบรรจุในกล่องกระดาษเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เมื่อนำมาปักแจกันในน้ำกรองที่อุณหภูมิห้อง(30 ± 2 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 5%) สามารถเก็บรักษาได้ 21 วัน และพบดอกที่ห่อด้วยพลาสติกก่อนแล้วห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ชั้นนอกอีกครั้ง แล้วจึงบรรจุลงกล่องกระดาษ สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ได้นานถึง 21 วัน แม้ดอกมีสีคล้ำขึ้นบ้างเล็กน้อยมาก และไม่มีดอกที่เกิดอาการคอพับเลย

จงวัฒนา (2532 ข) ได้ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิ คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทธิลีนที่มีผลต่อคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย โดยทดลองเก็บรักษาช่อดอกปอมปาดัวร์ และวอลเตอร์โอมายแบบแห้งและแบบเปียกไว้ ณ อุณหภูมิ 5, 10, 13, 15 และ 18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 3, 5 และ 7 วัน แล้วนำออกมาปักแจกันในน้ำกรอง ณ อุณหภูมิห้อง 31 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 68 ± 5 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่า การเก็บรักษาแบบเปียกให้ผลดีกว่าการเก็บแบบแห้งในหวายทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งอุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส เหมาะในการเก็บรักษาปอมปาดัวร์ แม้จะเก็บรักษานาน 7 วันแล้วยังคงมีอายุการปักแจกัน 4-5 วัน และ 10 องศาเซลเซียส เหมาะในการเก็บรักษาวอลเตอร์โอมายหลังจากเก็บรักษานาน 7วัน ยังคงมีอายุการปักแจกัน 2 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิดังกล่าว ทำให้เกิด chilling injury โดยดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

สายชลและสนั่น (2532) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ำและวิธีการห่อและการบรรจุที่มีผลต่อคุณภาพ อายุการเก็บรักษาและอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์ พบว่าดอกกุหลาบที่อยู่ในถุงพลาสติกไม่เจาะรูปิดปากถุง และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 3 ± 1°C มีคุณภาพของดอกดีและมีอายุการปักแจกันนานกว่าดอกกุหลาบที่มีการห่อและการบรรจุโดยวิธีอื่น ๆ โดยมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 12 วัน

สาทิศ (2532) ได้ศึกษาผลของการลดอุณหภูมิและการบรรจุแบบเปียกต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้หวายปอมปาดัวร์ พบว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้บรรจุในถุงพลาสติกเจาะรูมีอุณหภูมิลดลงเร็วกว่าที่บรรจุในถุงพลาสติกเจาะรูระหว่างการลดอุณหภูมิ การลดอุณหภูมิดอกกล้วยไม้ที่ 10°C นาน 1 ชั่วโมง ทำให้ดอกกล้วยไม้มีคุณภาพดีและอายุการใช้งานนานที่สุดคือ 9 วัน

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2, O_2 และ N2 พัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุดพบว่ามังคุดวัย 1 ถึง 3 ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัน 2 และ 3 ที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0:0 เปอร์เซ็นต์ (โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

73494

ปริมาตร) ให้อายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน ระหว่างการเก็บรักษา 0-42 วันปริมาณ TSS จะมีความแตกต่างทางสถิติโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 15.07-17.67 brix ก่อนเก็บรักษาเปอร์เซ็นต์ 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) สีของเปลือกจะเข้มข้นเรื่อยๆ 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 อยู่ ในช่วง 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 CO2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ในขณะเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับและสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่างทางเครื่องบินนับ 10 เท่าจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

Glahan and Youryon (2001) ได้ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 O เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานาทนที่สุด 60.55 วัน ขณะที่กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 11 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ที่สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO2 0 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากเก็บรักษา 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าหลังจากเก็บรักษา 10 วัน กล้วยไข่อายุ 35 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 O และ 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มนานที่สุด 6 วัน ขณะหลังการเก็บรักษา 30 วัน กล้วยอายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 3, 5, 5, 7, 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ใช้เวลาบ่นสั้นที่สุดคือ 1 วัน จำนวนวันในการบ่มจะลดลงเมื่อวันในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น หลังการบ่มในทุกวิธีการจะให้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาพบว่า กล้วยหอมทองอายุ 64 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0: O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วันและสีเปลือกยังเป็นสีเขียว กล้วยหอมทองบ่มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้องก่อนเก็บรักษามีปริมาณ TSS 18.6-24.4 brix ขณะที่กล้วยหอมที่เก็บรักษา 56 วันแล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS 17.27-24.27 brix และยังพบว่ากล้วยหอมที่เก็บรักษาร่วมกับตัวดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักสด) + CO_2 0: O_2 0 เปอร์เซ็นต์ ให้อายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วันและ TSS เพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น กล้วยหอมทองก่อนเก็บรักษาที่นำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS อยู่ที่ 21.67-2547 brix ขณะที่หลังเก็บรักษากล้วยไว้ 56 วันแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องปริมาณ TSS และ TA 17.60-23.33 brix และ 0.0262-0.0525 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ จะค่อยๆเปลี่ยนแปลงทีละน้อย 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 สูงขึ้นอาจจะกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตผล และโรคแต่ละชนิด

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 ยังคงความสดและมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าฝักที่บรรจุใส่ถุงตาข่ายไนลอนแล้ว ใส่กล่องกระดาษลูกฟูก และฝักที่บรรจุใส่กล่องกระดาษลูกฟูกโดยตรงเก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO : O_2 และอายุของผักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3 x 5 factorial in completely randomiaed design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO : O_2 เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9±1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทอิทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความหนาแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลง สีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วันหลังออกไหมปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0-21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วัน แล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชาย และ อภิรัตน์ (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า โดยใช้แผนการทดลองแบบ 2x2x7 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ชนิดของภายชนะบรรจุ สารดูดซับเอทธิลีน และสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนที่ระดับ 0: 0, 1: 2, 2: 4, 3: 6, 4: 2, 5: 4, และ 6: 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียสพบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนอัตราส่วน 3: 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุด คือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS), เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา Ss/Ta, ปริมาณก๊าซเอทธิลีน รวมถึงคุณภาพหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เล่นชัดกว่า อัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนากว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนากว่าถุง PP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วันเป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. ดอกเยอบิร่า
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. บิกเกอร์
4. แท่งคน
5. น้ำกลั่น
6. น้ำตาล
7. ยาทันใจ
8. แผ่นเทียบสีมาตรฐาน Royal Horticultural Society (R.H.S)
9. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
10. ถุงพลาสติกขนาด 3 x 5
11. เครื่องผนึกสุญญากาศ (Vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
12. ถุงพลาสติก PE
13. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
14. ก๊าซออกซิเจน (O_2)
15. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absobent, EA)
16. สารดูดซับความชื้น (moisture absorbent, MA)

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment แต่ละ treatment มี 4 replication

ขั้นตอนการทดลอง

1. ตัดแต่งเยอบิร่าแล้วนำไปชั่งน้ำหนักสด
2. ละลายน้ำตาลและยาทันใจ

   ปริมาณ น้ำตาล 20 g : น้ำ 1 ml

   ยาทันใจ 1 ซอง : 1 ml
3. นำน้ำตาลและยาทันใจที่ละลายแล้วผสมรวมกันแล้วนำสำลีมาชุบน้ำ แล้วนำไปพันที่ปลายก้านดอกเยอบิร่า
4. นำถุงพลาสติกมาห่อไว้อีกชั้นหนึ่ง แล้วนำสก๊อตเทปมาพันปากถุงดิดไว้กับก้านดอกเยอบิร่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำดอกเยอบิร่าที่พันก้านเรียบร้อยแล้วใส่ลงถุง PE จำนวน 4 ดอกต่อถุง

6. นำถุงที่บรรจุดอกเยอบิร่าเรียบร้อยแล้วเข้าเครื่องผนึกสุญญากาศและ เติม CO_2 และ O_2 ดังนี้

ปัจจัย B คือ ปริมาณ $CO_2 : O_2$ 4 ระดับ คือ

b_1 = 5 : 5 ปอนด์ / ตารางนิ้ว

b_2 = 5 : 10 ปอนด์ / ตารางนิ้ว

b_3 = 10 : 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว

b_4 = 10 : 10 ปอนด์ / ตารางนิ้ว

7. นำถุงที่บรรจุก๊าซเรียบร้อยแล้วไปเก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิในระดับต่างๆ ดังนี้

ปัจจัย A คือ ระดับอุณหภูมิ 4 ระดับ

a_1 = $5\ ^0C$

a_2 = $10\ ^0C$

a_3 = $15\ ^0C$

a_4 = $20\ ^0C$

8. ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงทุก 3 วัน โดยการประเมินการสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีดอก การบานดอก อายุการเก็บรักษา อายุการปักแจกัน

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้ทำการบันทึกข้อมูลดังนี้

1. น้ำหนักสดของดอกเยอบีร่า
2. สีดอก

ระหว่างเก็บรักษาทุก 3 วัน

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. สีดอก
3. การบานของดอก
4. อายุการเก็บรักษา
5. อายุการปักแจกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด โดยการนำดอกเยอบิร่ามาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า และทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

%การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด = $\frac{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง} - \text{น้ำหนักสดหลังการทดลอง}}{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง}} \times 100$

2. การเปลี่ยนแปลงสีดอก โดยการเทียบแผ่นสีมาตรฐานของ R.H.S (Royal Horticultural Society)

3. การบานดอก ใช้สายตาพิจารณาโดยให้เป็นระดับคะแนนพิจารณาในช่องการปักแจกัน

ระดับคะแนน 4 คะแนน คือ บานปกติ

ระดับคะแนน 3 คะแนน คือ บานใกล้เคียงดอกปกติ

ระดับคะแนน 2 คะแนน คือ เหี่ยว

ระดับคะแนน 1 คะแนน คือ ไม่เป็นที่ยอมรับ

4. อายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า โดยดูจากคุณภาพภายนอกของดอกไม้ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

5. อายุการปักแจกันดอกเยอบิร่า โดยดูจากลักษณะความสดของดอกและลักษณะภายนอกที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่ มีนาคม 2548

สิ้นสุดการทดลอง เมษายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของ $C0_2$: 0_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า พบว่า ดอกเยอบิร่ามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลการทดลอง ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5^0C + $C0_2$ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 33.18 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20^0C + $C0_2$10 PSI เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น 30.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ $5C^0$ + $CO_2$10 PSI : $0_2$5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 0.29เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ20^0C+ $C0_2$10PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง3.15 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ $20C^0$ มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 26.88 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น6.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 มีเปอร์เซ็นต์การน้ำหนักเพิ่มขึ้น 6.30 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ 3.99 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 อย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ: $C0_2$: 0_2,5:5PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นคือ 12.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$:0_2 10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น10.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น10.66 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10:15PSI มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ 10.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 + $C0_2$ 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 22.18 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20C^0 + CO_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น11.81เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 + $C0_2$ 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มลดลง 27.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ10 C^0 + $C0_2$ 10PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 3.00 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 12.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 7.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 6.23 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 1.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 10.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 8.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น 8.13 เปอร์เซ็นต์และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 2.54 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 + $C0_2$ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ23.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15C^0 + $C0_2$ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น 11.31 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ15C^0 + $C0_2$ 5PSI1 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 27.31เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ10 C^0 + $C0_2$5PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 0.77 เปอร์เซ็นต์
จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น13.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม11.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม 10.05 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ5.82เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5 :10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่ม 13.75 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5 :5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม 13.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10 : 15PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม 7.84 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเล็กน้อยคือ 5.60 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 + $C0_2$ 10 PSI : $0_2$5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 9.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 + $C0_2$10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 9.08เปอร์เซ็นต์และดอกเยอบิที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ10 C^0 + $C0_2$ 5PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 9.60เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ10 C^0 + $C0_2$ 15PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 6.26เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 7.04 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม3.42 เปอร์เซ็นต์และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ 1.83 เปอร์เซ็นต์ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ10 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 3.89 เปอร์เซ็นต์
จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 อย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 5.75 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น1.81เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10:15PSI มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: $0_2$5: 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง1.21เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ I.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 + $C0_2$ 10PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 8.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 + $C0_2$ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 7.74 เปอร์เซ็นต์และดอกเยอบิที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ15C^0 + $C0_2$ 15PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง 0.42 เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 + $C0_2$ 10PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลง1.60 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น 5.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 4.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 มีเปอร์เซ็นต์การน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.28 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 อย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น 4.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลงของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 :10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่ม 3.11 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลลงของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 5PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น3.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10:15PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ1.46เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 +$C0_2$ 5 PSI : $0_2$15 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 8.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 + $C0_2$ 10 PSI, 5 C^0 + $C0_2$ 10 PSI, 5 C^0 + $C0_2$5PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น7.51, 6.96และ3.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ5 C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น9.79 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 อย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 :5 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 2.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 2.52 เปอร์เซ็นต์ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 2.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10:15PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ2.1เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิดพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่าดอกเยอบิราที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 + $C0_2$ 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมากที่สุดคือ 8.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 + $C0_2$ 5 PSI : $0_2$10PSI , 5 C^0 + $C0_2$ 5 PSI $C0_2$ 5 PSI : $0_2$10PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 6.76,3.24,2.86 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจาณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5C^0 มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น4.40เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 อย่างเดียวพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 : I0 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 2.25เปอร์เซ็นต์ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น 2.05 เปอร์เซ็นต์และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 5 :5 PSIมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยคือ 0.8Iเปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $C0_2$: 0_2 10 :10 PSI มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดลดลง 0.71 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆ ร่วมกับอัตราการไหลของ $C0_2 : 0_2$ ต่างๆกัน

Treatment Combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
a_1b_1	-10.36[a1/]	-8.31[a1/]	-23.51[b1/]	-4.78[a1/]	-2.28[abc1/]	-3.43[a1/]	-3.24[a1/]
a_1b_2	-5.50[a/]	-5.61[a]	-8.69[a]	-9.08[a]	-3.85[abcd]	-7.51[a]	-6.76[a]
a_1b_3	-8.15[a]	-4.15[a]	-6.73[a]	-6.41[a]	-6.37[abcd]	-8.65[a]	-8.19[a]
a_1b_4	-0.29[a]	-3.14[a]	-6.28[a]	-7.90[a]	-7.08[bcd]	-6.96[a]	-2.86[a]
a_2b_1	-5.18[a]	-7.32[a]	0.77[a]	9.60[a]	-7.74[d]	-	-
a_2b_2	-3.15[a]	-5.80[a]	-11.2[a]	1.76[a]	-8.10[cd]	-	-
a_2b_3	-10.44[a]	-8.82[a]	-9.67[a]	6[2].26[a]	-	-	-
a_2b_4	-6.58[a]	-3.00[a]	-5.80[a]	-2.05[a]	-1.60[ab]	-	-
a_3b_1	-5.02[a]	-9.27[a]	-11.31[a]	-	-	-	-
a_3b_2	-10.44[a]	27.68[a]	27.31[b]	-6.44[a]	-5.7[abcd]	-	-
a_3b_3	-6.58[a]	-7.75[a]	-9.84[a]	-3.70[a]	0.42[a]	-	-
a_3b_4	-5.02[a]	-5.93[a]	-5.20[a]	-3.52[a]	-3.77[abcd]	-	-
a_4b_1	-33.18[a]	-8.91[a]	-5.22[a]	-	-	-	-
a_4b_2	-18.55[a]	-6.10[a]	-7.79[a]	-9.22[a]	-	-	-
a_4b_3	-24.95[a]	-11.81[a]	-5.13[a]	-	-	-	-
a_4b_4	-30.83[a]	-22.18[a]	-5.13[a]	6.23[a]	-	-	-

หมายเหตุ : [1]/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติส่วนอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

: เครื่องหมาย(-) แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ (องศา)	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
5	-6.63$^{a1/}$	-7.34$^{a1/}$	-11.30$^{b1/}$	-7.04$^{a1/}$	-4.90$^{b1/}$	-9.79$^{b1/}$	-4.40$^{a1/}$
10	-3.99^{a}	-6.23^{a}	-10.05^{ab}	3.89^{a}	-5.06^{b}	0	0
15	-6.30^{a}	1.18^{a}	-13.42^{b}	-3.42^{a}	-2.28^{ab}	0	0
20	-26.88^{a}	-12.25^{a}	-5.82^{a}	-1.83^{a}	0	0	0

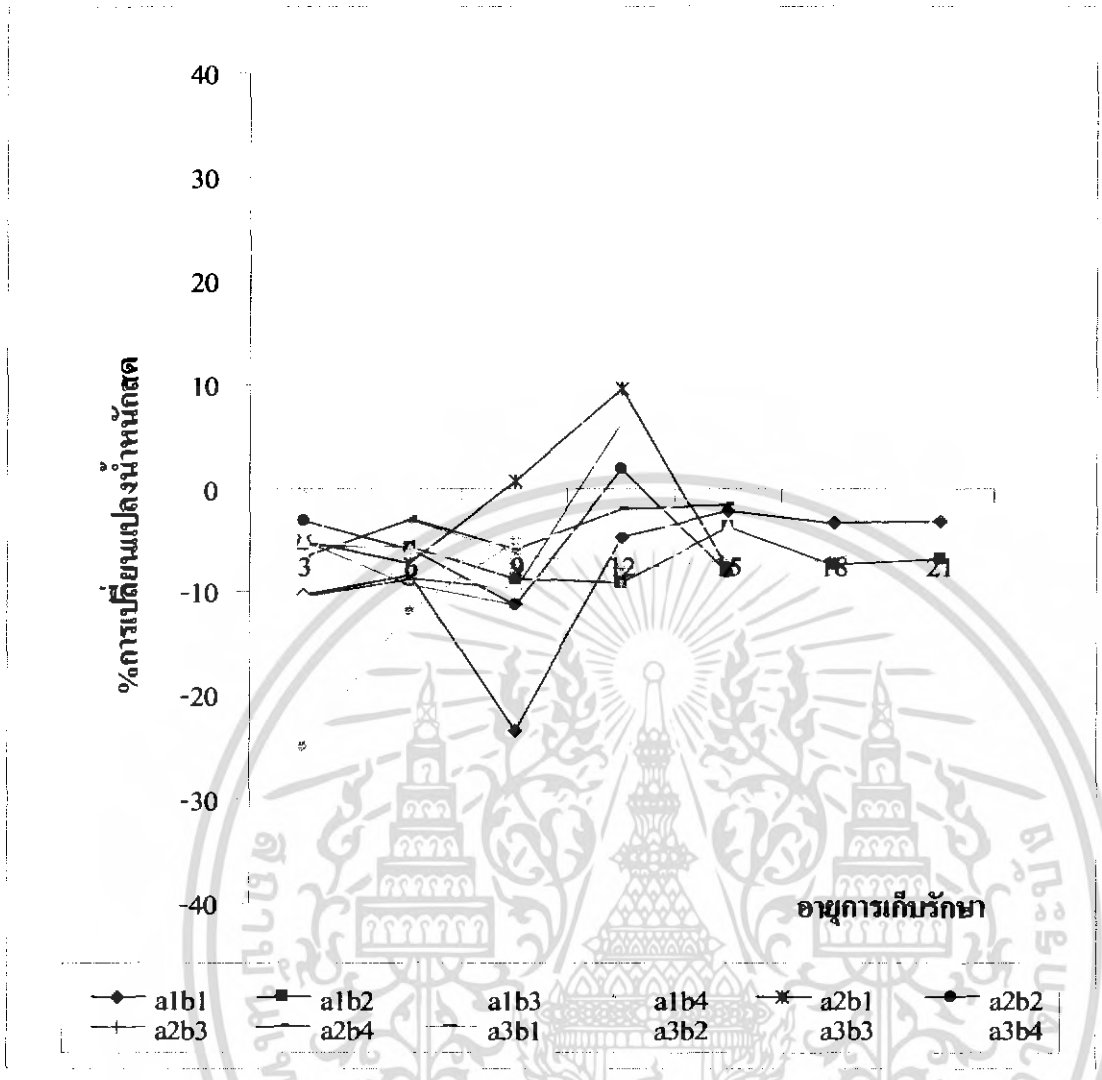
หมายเหตุ : ^{1}/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ BMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในอัตราการไหลก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆกัน

อัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
5 : 5	-12.26$^{a1/}$	-8.45$^{a1/}$	-13.37$^{b1/}$	1.21$^{a1/}$	-3.00$^{a1/}$	-2.62$^{a1/}$	-0.81$^{a1/}$
5 : 10	-10.66^{a}	2.54^{a}	-13.75^{b}	-5.75^{a}	-4.64^{a}	-2.52$^{a1/}$	-2.25^{a}
10 : 15	-10.08^{a}	-8.13^{a}	-7.84^{a}	-0.96^{a}	-1.49^{a}	-2.16^{a}	-2.05^{a}
10 : 10	-10.83^{a}	-10.16^{a}	-5.60	-1.81^{a}	-3.11^{a}	-2.48^{a}	0.71^{a}

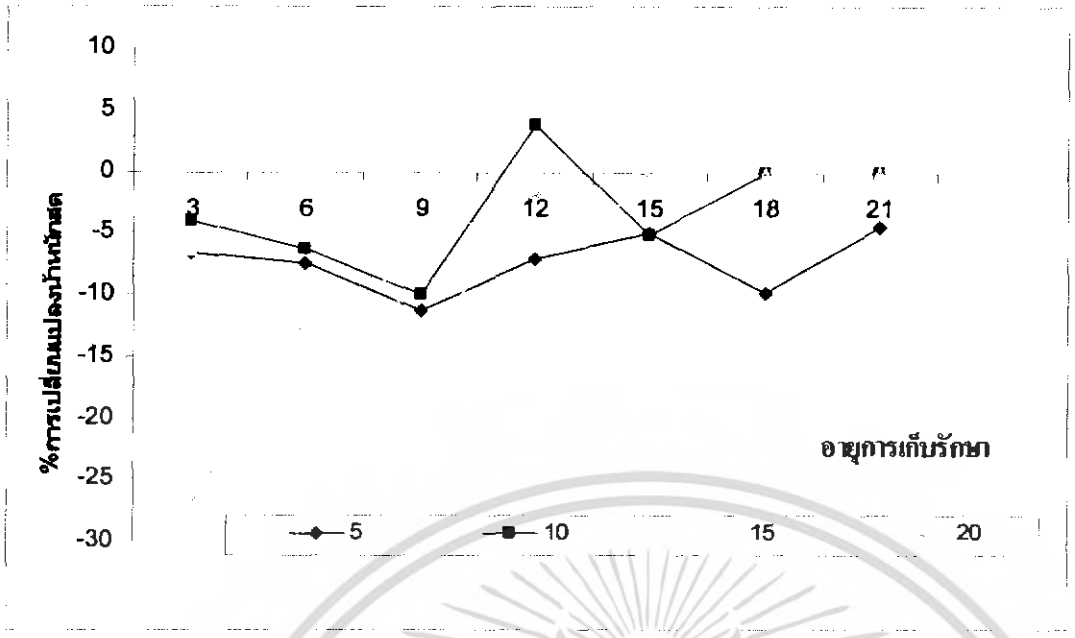
หมายเหตุ : 1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติส่วนอักษรที่แตกต่างกันแสดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

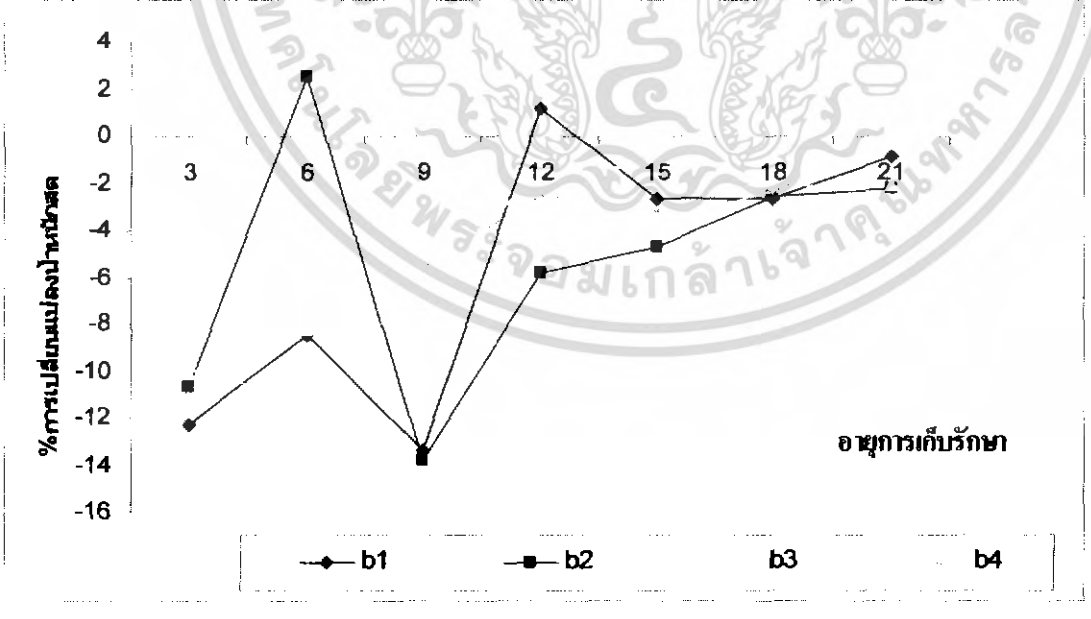


ภาพที่1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18,และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5,10,15,20 องศาเซลเซียส



ภาพที่3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในระดับสัดส่วนก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปลี่ยนแปลงสีดอก

ก่อนการเก็บรักษาสีดอกของเยอบิร่ามีสีแดงอมส้มอยู่ในช่วง RG 48B

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

สีดอกของเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีแดงอมส้มอยู่ในช่วง RG48 B

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

สีดอกของเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีลักษณะสีแดงอมส้มอยู่ในช่วง RG 48B สีดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพูอยู่ในช่วง RG 52C ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 ร่วมกับCO_2: O_2,5:5,5:10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพูอยู่ในช่วง RG 52C และดอกเยอบิร่าที่เก็บในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 :5,5:10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมส้มอยู่ในช่วง RG 48B (ตารางที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

สีดอกของเยอบีร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วง RG 52C ดอกเยอบีร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีลักษณะสีแดงอมชมพูอยู่ในช่วง RG 54C ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15^{0}C ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5,5:10,10:15,10:10ปอนด์ต่อตารางนิ้วมีลักษณะสีแดงอมชมพูอ่อน อยู่ในช่วง RG 54B ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 :5, 5: 10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมส้ม อยู่ในช่วง RG 47C (ตารางที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

สีดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วง RG 52 C ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 :5,5: 10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมส้ม อยู่ในช่วง RG 48C ดอกเยอบิร่าที่เก็บในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วงRG 52C (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

สีดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 :5,5:10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วง RG 52D ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2,5:5, 5:10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วง RG 52 D ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 ร่วมกับCO_2 : O_2, 5 : 5,5:10,10:15,10:10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีลักษณะสีแดงอมชมพู อยู่ในช่วง RG 52D (ตารางที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

สีดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลักษณะสีดอกเยอบิร่าอยู่ในช่วง RG 52 C (ตารางที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

สีดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15,10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลักษณะสีดอกเยอบิร่าอยู่ในช่วง RG 52 B (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆ ร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ กัน

Treatment combination	ก่อนการเก็บรักษา	หลังการเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
a_1b_1	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 B
a_1b_2	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 B
a_1b_3	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 55 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 B
a_1b_4	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 C	RG 52 B
a_2b_1	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 54 C	RG 48 C	RG 52 D	-	-
a_2b_2	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 54 C	RG 48 C	RG 52 D	-	-
a_2b_3	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 54 C	RG 48 C	-	-	-
a_2b_4	RG 48 B	RG 48 B	RG 52 C	RG 54 C	RG 48 C	RG 52 D	-	-
a_3b_1	RG 48 B	RG 48 B	RG 54 C	RG 54 B	-	-	-	-
a_3b_2	RG 48 B	RG 48 B	RG 54 C	RG 54 B	RG 52 C	RG 51 D	-	-
a_3b_3	RG 48 B	RG 48 B	RG 54 C	RG 54 B	RG 52 C	RG 51 D	-	-
a_3b_4	RG 48 B	RG 48 B	RG 54 C	RG 54 B	RG 52 C	RG 51 D	-	-
a_4b_1	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 47 C	-	-	-	-
a_4b_2	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 47 C	-	-	-	-
a_4b_3	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 47 C	-	-	-	-
a_4b_4	RG 48 B	RG 48 B	RG 48 B	RG 47 C	-	-	-	-

หมายเหตุ : R.G = RED Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบานของดอกเยอบิร่า

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการมีการบานของดอกเยอบิร่า การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่าบานปกติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการที่อุณหภูมิ $5C^0$ ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานของดอกเยอบิร่าช่วงปักแจกันบานปกติ และที่ระดับอุณหภูมิ 20 C^0 ร่วมกับ ต่อ $Co_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าบานใกล้เคียงกับดอกปกติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการที่อุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $Co_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานของดอกเยอบิร่าช่วงปักแจกัน บานปกติส่วนที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานขช่วงปักแจกัน บานใกล้เคียงกับดอกปกติ และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 และ 2 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่าจะเหี่ยว (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานาช่วงปักแจกัน บานใกล้เคียงกับดอกปกติ ส่วนที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่าอยู่ในสภาพเหี่ยวเฉา และที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ15 C^0และ 20 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานของดอกเยอบิร่าในช่วงการปักแจกันดอกเยอบิร่ามีสภาพไม่เป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บในทุกวิธีการที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานของช่วงปักแจกัน บานใกล้เคียงกับดอกปกติ ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานช่วงปักแจกันมีสภาพเหี่ยวเฉาและดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 และ 20 C^0 การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่ามีสภาพไม่เป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่ามีสภาพเหี่ยวเฉาและดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 15 C^0 และ 20 C^0 การบานช่วงปักแจกันมีสภาพไม่เป็นที่ยอมรับ (ตามรางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, $Co_2 : 0_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่ามีสภาพเหี่ยวเฉาและดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 10 C^0 15 C^0 และ 20 C^0 การบานช่วงปักแจกัน ดอกเยอบิร่ามีสภาพไม่เป็นที่ยอมรับ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการบานของดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษา3,6,9,12,15,18และ21วัน

Treatment combination	หลังการเก็บรักษา (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
a_1b_1	4	4	4	3	3	2	2
a_1b_2	4	4	4	3	3	2	2
a_1b_3	4	4	4	3	3	2	2
a_1b_4	4	4	4	3	3	2	2
a_2b_1	4	4	3	2	2	1	1
a_2b_2	4	4	3	2	2	1	1
a_2b_3	4	4	3	2	2	1	1
a_2b_4	4	4	3	2	2	1	1
a_3b_1	4	4	2	1	1	1	1
a_3b_2	4	4	2	1	1	1	1
a_3b_3	4	4	2	1	1	1	1
a_3b_4	4	4	2	1	1	1	1
a_4b_1	4	3	2	1	1	1	1
a_4b_2	4	3	2	1	1	1	1
a_4b_3	4	3	2	1	1	1	1
a_4b_4	4	3	2	1	1	1	1

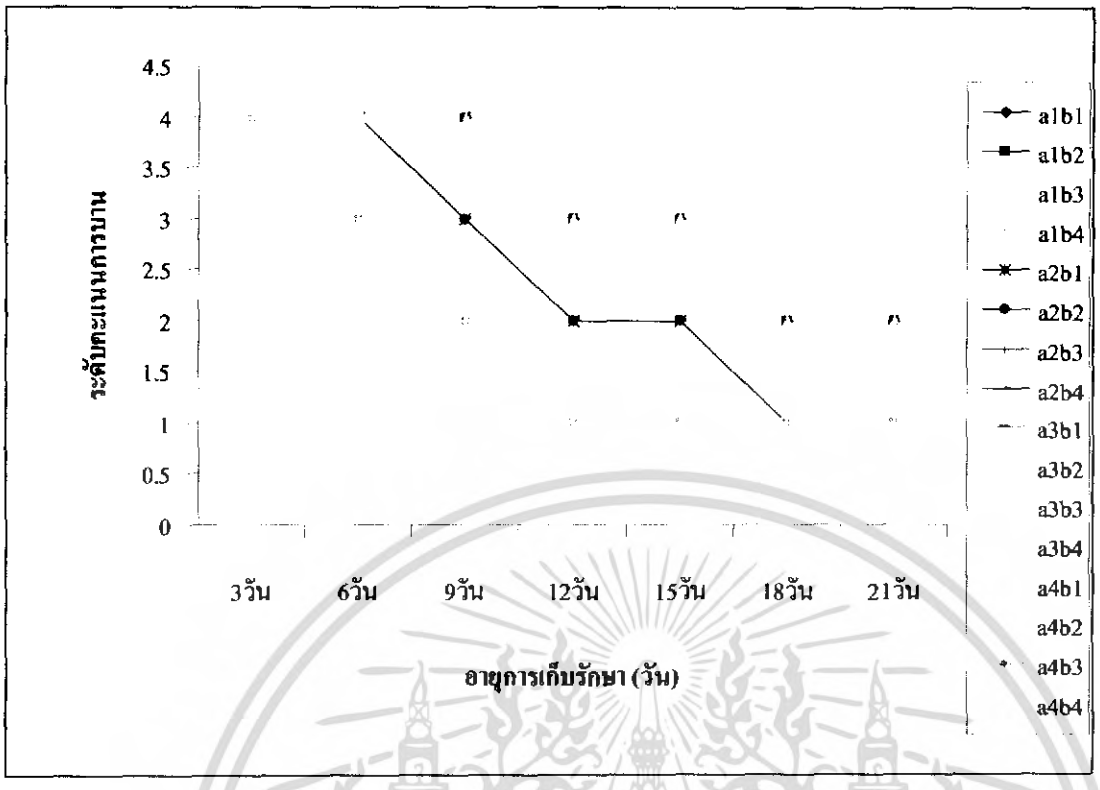
หมายเหตุ : 4 คือ บานปกติ

3 คือ บานใกล้เคียงดอกปกติ

2 คือ เหี่ยว

1 คือ ไม่เป็นที่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการบานภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

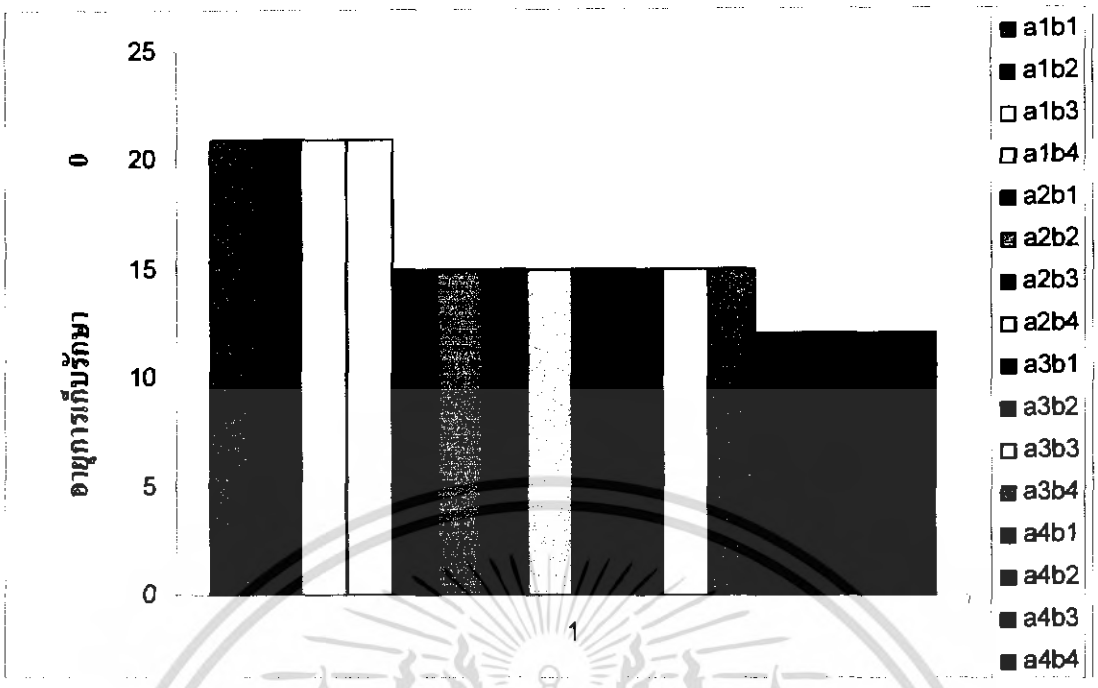
4. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ระดับอุณหภูมิ 20 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : O_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วสามารถเก็บรักษาดอกเยอบิร่าได้ 12 วัน ส่วนดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ระดับอุณหภูมิ 10 C^0 และ 15 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : O_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สามารถเก็บรักษาดอกเยอบิร่าได้ 15 วัน และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษา ในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ $CO_2 : O_2$, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สามารถเก็บรักษาดอกเยอบิร่าได้บานที่สุด คือ 21 วัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 6 แสดงอายุการเก็บรักษาของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิต่างๆ ร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่างกัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	21
a_1b_2	21
a_1b_3	21
a_1b_4	21
a_2b_1	15
a_2b_2	15
a_2b_3	15
a_2b_4	15
a_3b_1	15
a_3b_2	15
a_3b_3	15
a_3b_4	15
a_4b_1	12
a_4b_2	12
a_4b_3	12
a_4b_4	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงอายุการเก็บรักษา ของดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในทุกวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อายุการปักแจกัน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 50C, 10 C^0, 15 C^0, 20 C^0 ร่วม CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 3 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0 และ 10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2 5 : 5, 5: 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 3 วัน และ ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 15 C^0 และ 20 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 2 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ดอกเยอบิร่าทีเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0, 10 C^0, 15 C^0 และ ร่วมกับ CO_2 และ O_2 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 2 วัน และดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 20 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้วดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้

1 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0, 10 C^0, 15 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 2 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิ 5 C^0,10 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 2 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ภายหลังการเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2: O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 1 วัน (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

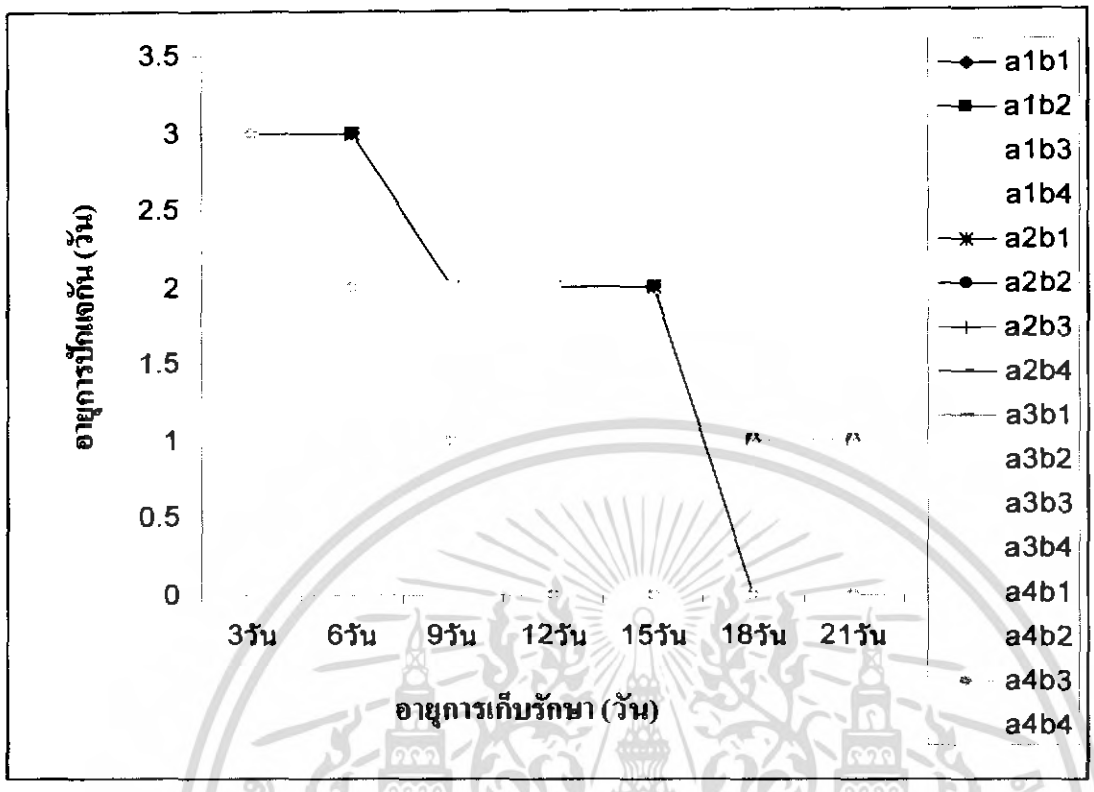
ภายหลังการเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 C^0 ร่วมกับ CO_2 : O_2, 5 : 5, 5 : 10, 10 : 15, 10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้ 1 วัน (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงอายุการปักแจกันของดอกเยอบิร่าภายหลังการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18และ21วัน

Treatment Combination	หลังการเก็บรักษา (วัน)						
	3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**
a_1b_1	3	2	2	2	2	1	1
a_1b_2	3	2	2	2	2	1	1
a_1b_3	3	2	2	2	2	1	1
a_1b_4	3	2	2	2	2	1	1
a_2b_1	3	2	2	2	2	-	-
a_2b_2	3	2	2	2	2	-	-
a_2b_3	3	2	2	2	2	-	-
a_2b_4	3	2	2	2	-	-	-
a_3b_1	3	2	2	2	-	-	-
a_3b_2	3	2	2	2	-	-	-
a_3b_3	3	2	2	2	-	-	-
a_3b_4	3	2	2	2	-	-	-
a_4b_1	3	2	1	-	-	-	-
a_4b_2	3	2	1	-	-	-	-
a_4b_3	3	2	1	-	-	-	-
a_4b_4	3	2	1	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงอายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษาดอกเยอบีร่าที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15,18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ภายหลังการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า ดอกเยอบิร่ามีการสูญเสียน้ำหนักน้อยมากและตลอดการทดลองทุกวิธีการดอกเยอบิร่ามีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเนื่องจากดอกไม้มีการดูดน้ำ ช.ณิฏฐ์ศิริ กล่าวว่า ตามปรกติเมื่อดอกไม้และใบไม้ยังติดอยู่กับต้น การเคลื่อนที่ของน้ำจากส่วนของพืชออกไปภายนอกจะมีการดึงน้ำจากส่วนอื่นๆ ที่ติดต่อ เนื่องจากภายในส่วนของพืชนั้นเข้ามาแทนที่และต่อเนื่องจนไปถึงราก ทำให้เกิดการดูดน้ำจากรากขึ้นไปในต้นพืช

คุณภาพสีดอกเยอบิร่าก่อนการทดลองดอกมีสีแดงอมส้มจัดอยู่ในกลุ่ม Red Group, 48 B แต่ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน สีดอกเยอบิร่าจัดเปลี่ยนเป็นสีแดงอมชมพูในกลุ่ม Red Group 54 B

การบานของดอกเยอบิร่าช่วงการเก็บรักษา 6 วันการบานของดอกจะอยู่ในช่วงระดับคะ 4 คะแนน คือการบานปกติ ส่วนการเก็บรักษาตั้งแต่ 9- 15 วัน ระดับคะแนนจะอยู่ในช่วง 3- 1 คะแนน คือบานใกล้เคียงดอกปกติไปจนถึงการบานของดอกที่ไม่สามารถยอมรับได้แต่ภายหลังการเก็บรักษาตั้งแต่ 18-21 วัน การบานของดอกเยอบิร่าจะอยู่ในช่วงระดับคะแนน 2 – 1 คะแนน คือ ดอกเหี่ยวและไม่เป็นที่ยอมรับ เนื่องจากอาหารที่สะสมลดน้อยลงไปเรื่อยๆ จากการนำไปใช้ในการหายใจ แม้ดอกไม้จะได้รับน้ำเต็มที่

(ช.ณิฏฐ์ศิริ,2544)

อายุการปักแจกัน ภายหลังการเก็บรักษาได้ 3 -6 วัน ดอกเยอบิร่าสามารถใช้ปักแจกันได้นานที่สุด 3 วัน และภายหลังการเก็บรักษา 21 วันดอกเยอบิราสามารถใช้ปักแจได้ 1 วัน

อายุการเก็บรักษา

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าดอกเยอบิร่าที่เก็บรักษาในกับอุณหภูมิ 5^{0} ร่วมกับ CO_2 : O_2 ,5 : 5,5 :10 :15 ,10 : 10 PS1 สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 21 วัน อุณหภูมิที่เหมาะในการเก็บรักษาดอกเยอบิร่าคือ อุณหภูมิ 5° C สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของอัตราส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ภายในสภาพการเก็บรักษาแบบ Modified Atmosphere (MA) พบว่าสามารยืดอายุการเก็บรักษาดอกเยอบิร่าได้นาน 21 วัน จิรา (2525) กล่าวว่าที่ระดับอุณหภูมิต่ำจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตให้ยาวนานขึ้น โดยการเก็บรักษาดอกเยอบิร่าที่ระดับอุณหภูมิ 5^0 ร่วมกับ $CO_2 : O_2$,5 : 5,5 :10 :15 ,10 : 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะเก็บรักษาได้นานที่สุด ซึ่งถ้าสัดส่วนของก๊าซ O_2 สูงจะทำให้เกิดการสังเคราะห์เอทธิลีน เพราะลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของที่จะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง
(งามทิพย์,2538)

ภายหลังการเก็บรักษาดอกเยอบิร่า ในช่วง9วันแรกดอกเยอบิร่ามีน้ำหนักเพิ่มมากที่สุด เนื่องจากดอกไม้มีการดูดจากสำลีที่พันไว้ที่ปลายก้านดอก แต่ช่วง12-21วันดอกเยอบิร่ามีน้ำหนักลดลงเนื่องจากดอกไม้เริ่มเหี่ยวเฉาไม่สามารถดูดน้ำได้จึงทำให้น้ำหนักลดลง

การเก็บรักษาโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของผลผลิตจึงจะทำให้ผลผลิตนั้นสามารถเก็บรักษามีประสิทธิภาพสูง ช่วยลดอัตราการหายใจและการเกิดของเอทธิลินทำให้เก็บรักษาผลผลิตไว้ได้นานขึ้น (Wilfret, 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

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

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2532 ก. ผลของอุณหภูมิและวัสดุที่ใช้บรรจุซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดิออร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2532 ข. ผลกระทบของอุณหภูมิ คาร์บอนไดออกไซด์และเอทธิลีนที่มีผลต่อคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย. ปัญหาพิเศษปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

_____. 2546 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จิรา ณ หนองคาย. 2525. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้. กรุงเทพฯ. แมสพับลิชชิ่ง.

ช.ณิฎฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก สำนักพิมพ์ประดิพันธ์ เขตพญาไท กรุงเทพฯ หน้า 34 -35

ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์. 2527. ไม้ตัดดอก.กรุงสยามการพิมพ์.กรุงเทพฯ.91น.

คนัย บุณยเกียรติ และนิธิย รัตนาปนนท์. 2543. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์.

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ .2548 ไม้ตัดดอก กรุงเทพฯ . ว.พล จำกัด หน้า 20 -24

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

สาทิศ ทองเรือง. 2532. ผลการลดอุณหภูมิและการบรรจุเปียกต่อคุณภาพและอายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้หวายปอมปาดัวร์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สายชล เกตุษา และ สนั่น ตาดวง. 2532. การเก็บรักษากุหลาบโดยวิธีแห้ง1. ผลของอุณหภูมิต่ำและวิธีการห่อและบรรจุที่มีผลต่อคุณภาพอายุการเก็บรักษาและอายุการปักแจกัน. วรสารเกษตรศาสตร์(วิทย์). 23(1) : 8-11

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 Proportionon the Quality After Storage of Asparagus (*Asparagus oficinalis* 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 APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.

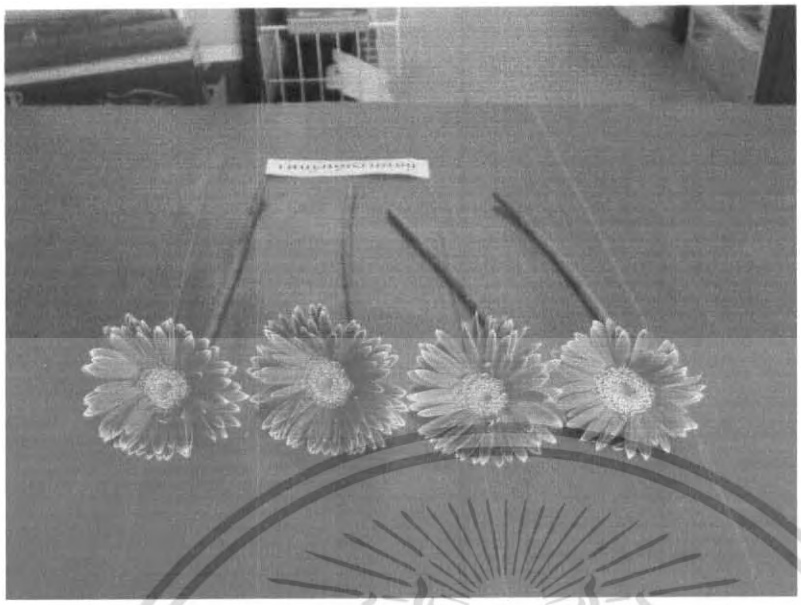
Glahan, S. and Youryon, P. 2001 "Influence of Maturation and CO2 Concentration on Ripening Development, Quality and Storage Life of Banana 'Kluai Kai' (Musa. AA Group)" P-53. in **Abstracts, The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

Wifret, G.J. 1981.Heig retardation of poinsettia with ICI.pp.333. **Hort.Science**.16:443.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

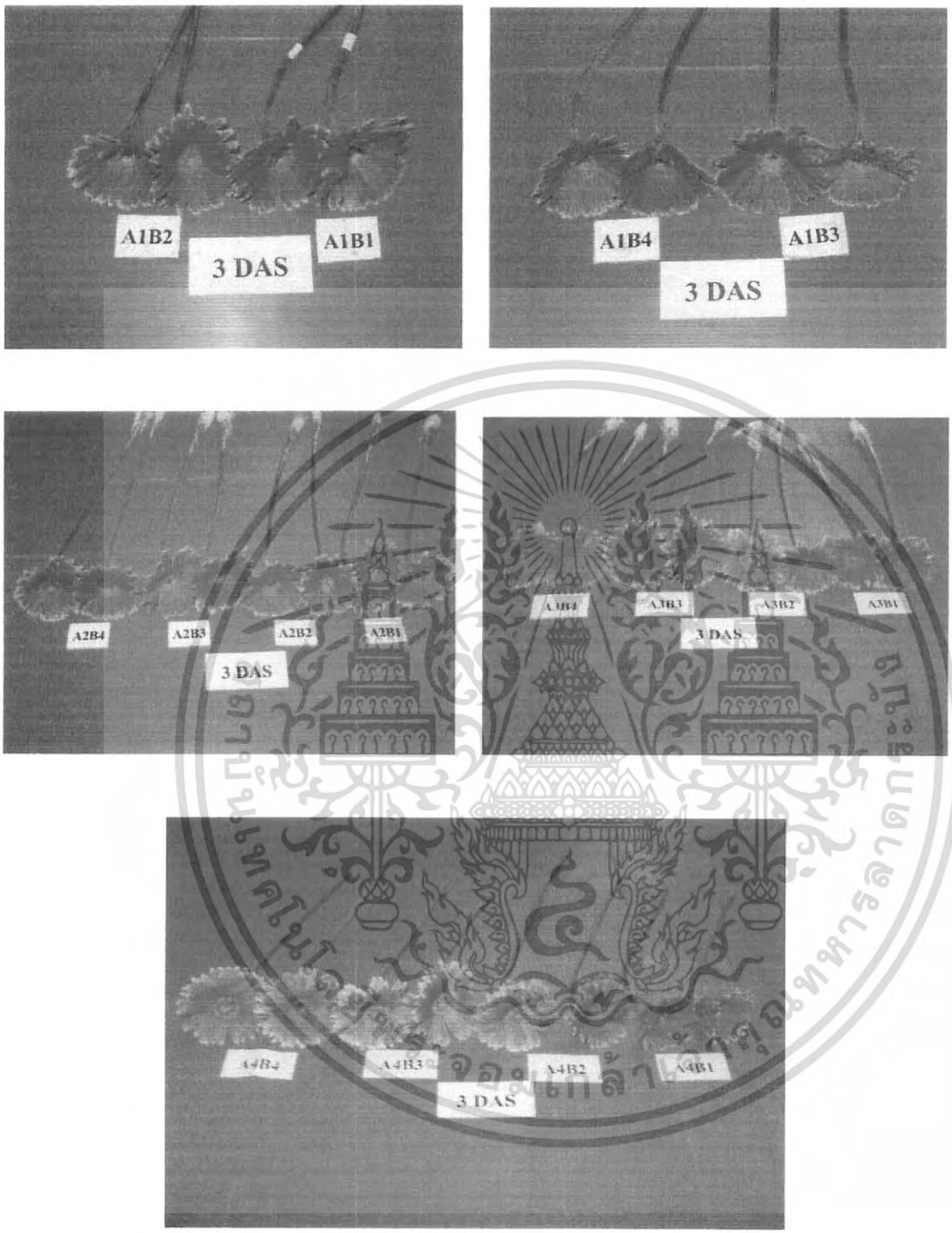
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



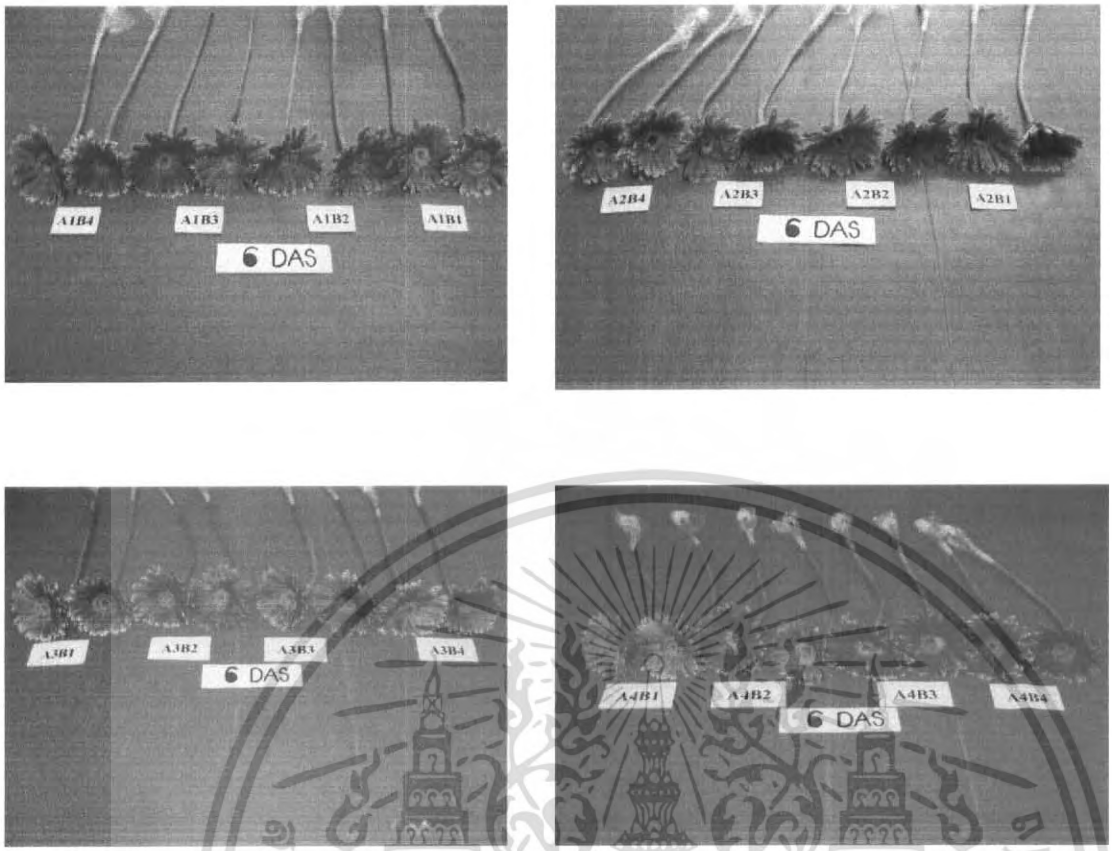
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



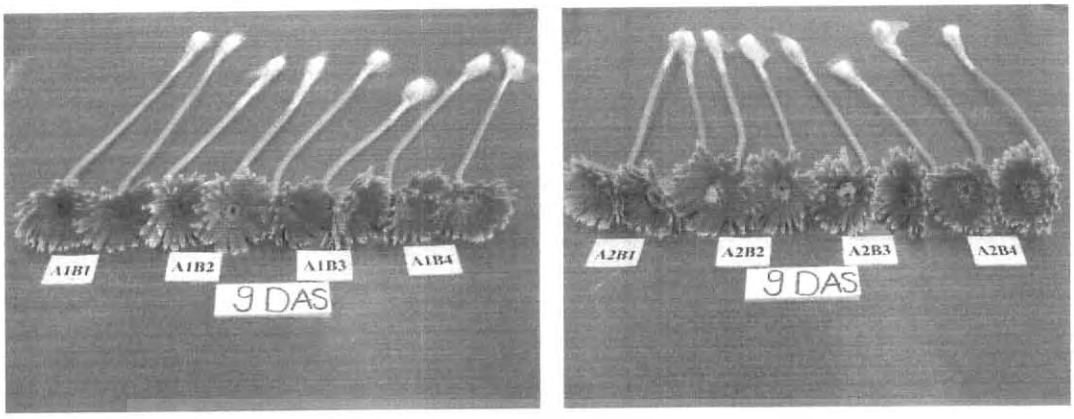
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา3วัน

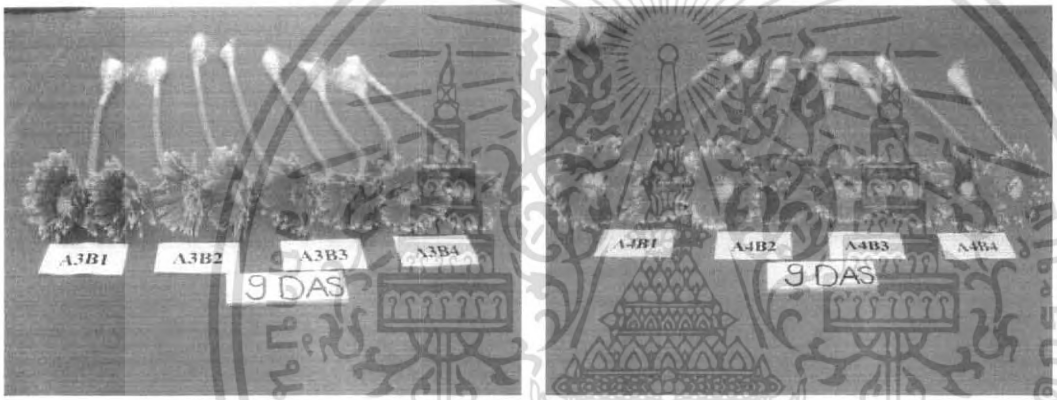
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา 6 วัน

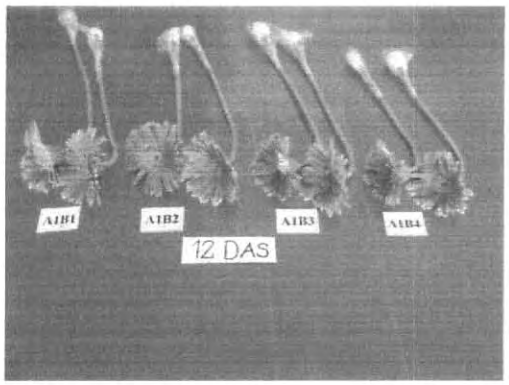
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

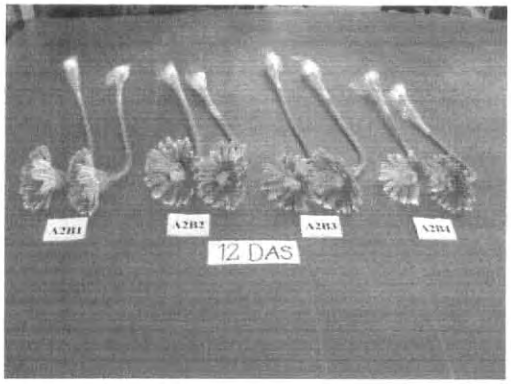


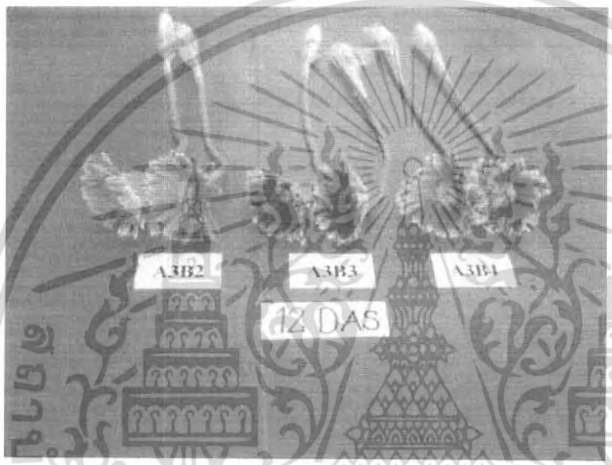


ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะดอกเยอบีร่าหลังการเก็บรักษา9วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

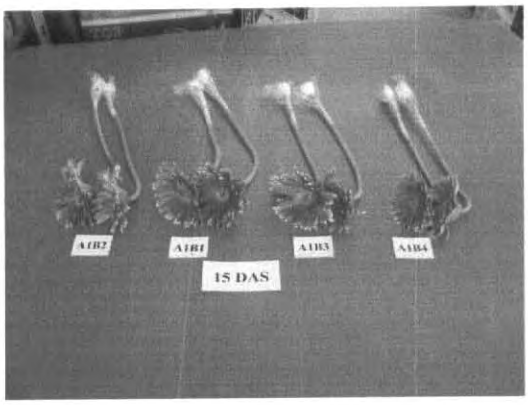


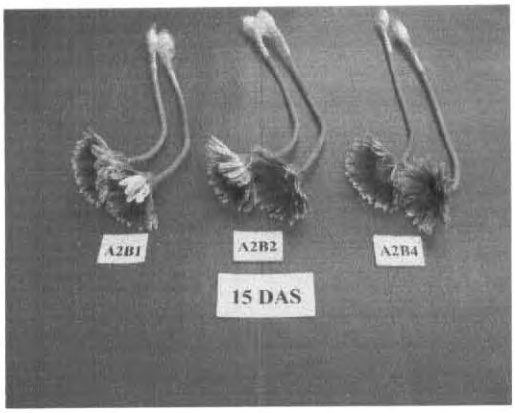


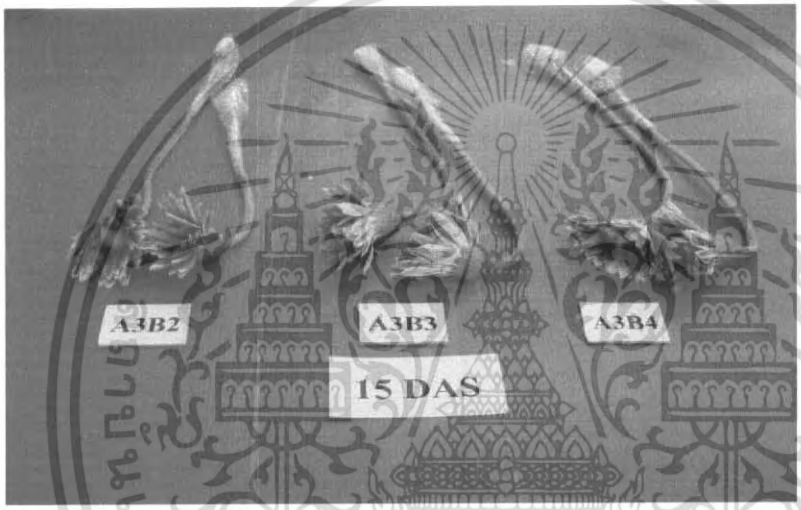


ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา12วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

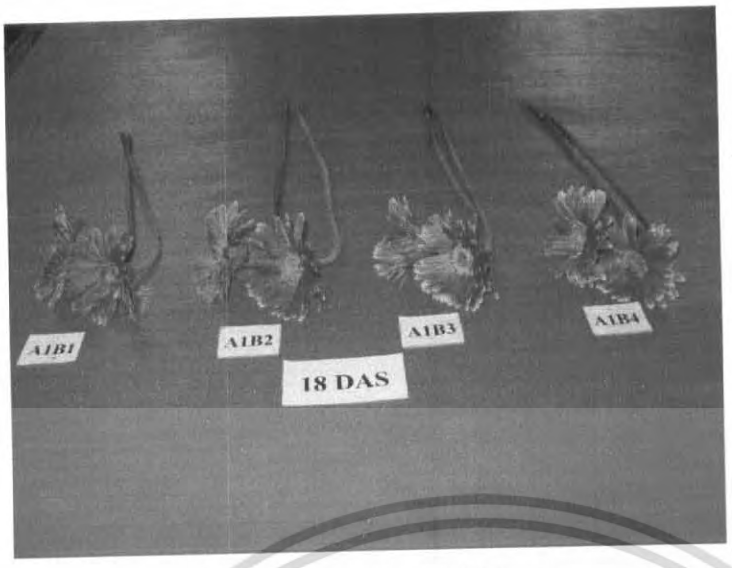






ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา15วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา18วัน

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะดอกเยอบิร่าหลังการเก็บรักษา21วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้