

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

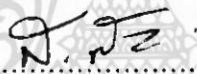
ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของก๊าซ  $CO_2;O_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา  
คอกกูดาบพันธุ์คริสเตียน ดิออร์

Influence of Temperature and  $CO_2;O_2$  Gases on Quality and Storage Life of  
Rose cv. Christian Dior

โดย

นางสาววนิดา หะอบทอง

ได้รับการพิจารณาจาก

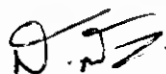


(รศ.ดร.สมชาย กง้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๔ เดือน ๕ . ๑ . พ.ศ. ๕๙

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กง้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๔ เดือน ๕ . ๑ . พ.ศ. ๕๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของก๊าซ CO<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา

คอกกู่หนาบ พันธุ์คริสเตียน ดิออร์

Influence of Temperature and CO<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> Gases on Quality and Storage Life of

Rose cv. Christian Dior

โดย

นางสาววนิดา มะอบทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย ก่อหาญ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 73495

วัน,เดือน,ปี..... 20 ก.ค. 2550

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b. 11x93922  
i. ....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>ชื่อเรื่อง</b>	ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนของ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดิออร์
<b>โดย</b>	นางสาววนิดา ผะอบทอง
<b>สาขาวิชา</b>	พืชสวน
<b>ภาควิชา</b>	พืชสวน
<b>คณะ</b>	เทคโนโลยีการเกษตร
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ

### บทคัดย่อ

ผลของระดับอุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบพันธุ์ Christian Dior โดยวางแผนการทดลองแบบ  $4 \times 4$  factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 20 องศาเซลเซียส และสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5, 5 : 10, 10 : 15 และ 10 : 10 PSI (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ตามลำดับ ผลปรากฏว่าหลังการเก็บรักษาช่วงแรก 1-9 วัน ดอกกุหลาบส่วนใหญ่มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ภายหลังจากเก็บรักษา 12 วันแล้ว ดอกกุหลาบมีน้ำหนักลดลง ภายหลังจากเก็บรักษา 18 วันพบว่ากุหลาบที่เก็บที่  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 8.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกุหลาบที่เก็บรักษาที่  $20^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 31.28 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9 วัน ส่วนกุหลาบที่เก็บรักษาที่  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอก 0.00 เปอร์เซ็นต์ และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน

<b>Title</b>	Influences of Temperature and CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> Gases on Quality and Storage Life of Rose cv. Christian Dior
<b>By</b>	Miss. Wanida Phaobtong
<b>Major</b>	Horticulture
<b>Department</b>	Horticulture
<b>Faculty</b>	Agricultural Technology
<b>Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

### Abstract

Influences of temperature and CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> gases on quality and storage life Rose cv. Christian Dior. The statistical model was 4×4 factorial in completely randomized desing (CRD) comprised of two factors as temperature were 5, 10, 15 and 20<sup>o</sup>C and CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5:5, 5:10, 10:15 and 10:10 PSI (pound per square inch) respectively. The result show that among 1-9 days the rose had the weight increased but after 12 days the rose had a decreased weight lost. After 18 days, the rose stored at 5<sup>o</sup>C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI gave the least percent weight lost of 8.84 percent while the rose stored at 20<sup>o</sup>C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI had the highest percent of weight loss of 31.28 percent and they had the shortest storage life of 9 days. Rose stored at 5<sup>o</sup>C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI had percent of a fresh weight loss at 11.31 percent and show percent of petal lost was 0.00 percent and gave the longest storage life 18 days.

### คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงไปได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบพระคุณ รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ และพิจารณาตรวจเอกสารปัญหาพิเศษตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้จัดทำ และภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้การศึกษาและสถานที่ในการปฏิบัติงาน

ขอกราบขอบพระคุณรวมไปถึง บิดา มารดา ญาติพี่น้องที่คอยให้การสนับสนุนแก่ผู้จัดทำ มาโดยตลอด และขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือผู้จัดทำตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

นางสาววนิดา ฝะอบทอง

4 มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาคผนวก	VII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	47
วิจารณ์ผลการทดลอง	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	19
2. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	20
3. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> ที่ระดับต่าง ๆ กัน	20
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	26
5. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่ เก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	27
6. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> ที่ระดับต่าง ๆ กัน	27
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	33
8. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	34
9. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> ที่ระดับต่าง ๆ กัน	34
10. แสดงคะแนนการบานของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	39
11. แสดงอายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษาที่อายุการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	41
12. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	43
13. แสดงอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซที่ต่าง ๆ กัน	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	21
2. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	22
3. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บในสัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$ ระดับต่าง ๆ	22
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	28
5. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	29
6. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$ ที่ระดับต่าง ๆ กัน	29
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	35
8. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน	36
9. แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ $CO_2 : O_2$ ที่ระดับต่าง ๆ กัน	36
10. แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนการบานที่อายุการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	40
11. แสดงอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซที่ต่าง ๆ กัน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะดอกกุหลาบก่อนการเก็บรักษา	53
2. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน	54
3. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน	54
4. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน	55
5. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน	55
6. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน	56
7. แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาที่ 18 วัน	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ดอกกุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นทีนิยมนิยมของคนทั่วโลกซึ่งประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่สามารถปลูกกุหลาบได้แต่ยังไม่พอที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้หมด สาเหตุเนื่องมาจากผู้บริโภคมีความต้องการมากขึ้นและดอกกุหลาบเป็นดอกไม้ที่ต้องการการดูแลอย่างดีตั้งแต่ขั้นตอนการปลูกจนถึงการขนส่ง

พบว่าดอกกุหลาบมีการเสียหายมากขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่ถูกตัดออกจากต้น เพราะว่าดอกไม้ยังคงมีกาหายใจอยู่ อีกทั้งการขนส่งที่ขาดความเอาใจใส่ทำให้ผลผลิตดอกไม้ลดลงไปอีก

เพื่อเป็นการรักษาดอกไม้ให้มีคุณภาพดีและอายุการใช้งานที่นานขึ้นจึงได้มีการจัดการดำเนินการทดลองนี้ขึ้นเพื่อศึกษาว่าวิธีการใดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาปรับใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น และแก้ปัญหาเรื่องดอกไม้ขาดความสดและชะลอการขายดอกไม้ในฤดูที่มีดอกไม้ล้นตลาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบ
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษา
3. เพื่อศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาดอกกุหลาบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ดอกไม้หลังจากตัดจากต้น มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา และชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในเนื้อเยื่อของส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้ เช่นเดียวกับที่ยังอยู่บนต้น การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้แก่ การหายใจ การสร้างเอทิลีน การเปลี่ยนสีของกลีบดอกและใบ และการผิดปกติทางสรีรวิทยา การเหี่ยวของกลีบดอกและใบ การร่วงของกลีบดอกและใบ และการผิดปกติทางสรีรวิทยา ทำให้ดอกไม้เสื่อมคุณภาพเร็ว และมีอายุการใช้งานสั้น

กุหลาบที่ถูกตัดจากต้นมีการสูญเสียคุณภาพเร็วกว่า และมีอายุการใช้งานสั้นกว่าดอกกุหลาบที่บานอยู่บนต้น เพราะดอกกุหลาบถูกตัดจากแหล่งอาหาร แร่ธาตุ และน้ำที่เคยได้รับตามธรรมชาติ สาเหตุที่ทำให้ดอกกุหลาบที่ตัดมาจากต้นแล้วสูญเสียคุณภาพเร็วคือ

การหายใจ ดอกไม้ที่ตัดจากต้นมีการเปลี่ยนแปลงภายในเกิดขึ้น คือ มีการย่อยสลายแป้งและคาร์โบไฮเดรตให้อยู่ในรูปของน้ำตาล และถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ การหายใจของดอกกุหลาบมีอัตราสูงสุดในขณะที่กลีบเลี้ยงเริ่มคลี่ออกจากดอกตูมและเมื่อกลีบดอกแรกเริ่มแย้ม อัตราการหายใจของดอกกุหลาบจะลดลงอย่างรวดเร็วและต่ำสุดภายหลังการตัดดอกแล้ว 3 วัน

การเหี่ยว เมื่อตัดดอกไม้หรือดอกกุหลาบจากต้นช่วงแรก ๆ ดอกไม้ยังคงมีการดูดน้ำและการคายน้ำตลอดเวลา ถ้าการดูดน้ำไม่เพียงพอกับการคายน้ำดอกไม้จะเหี่ยว ดอกไม้ที่แสดงอาการเหี่ยวทำให้มีคุณภาพลดลง และมีอายุการใช้งานสั้น โดยทั่วไป ดอกไม้ที่สูญเสียน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่านี้ จะสูญเสียคุณภาพเร็ว และใช้งานไม่ได้ (คณัยและนิธิยา, 2543)

## สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและรักษาดอกไม้ให้สด

มีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาของดอกไม้ที่ได้รับการตัดขาดจากต้น คือ

1. อุณหภูมิสูงทำให้การหายใจเพิ่มขึ้นอย่างมาก การลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็วและพอเหมาะสำหรับดอกไม้แต่ละชนิดเป็นเรื่องจำเป็น การลดอุณหภูมิอาจใช้วิธี forced air cooling ซึ่งสามารถลดความร้อนที่ติดมาจากเปล่งออกจากดอกไม้ได้อย่างรวดเร็วแม้ว่าในขั้นต้นของการลงทุนจะสิ้นค่าใช้จ่ายมากก็ตาม ผู้ทำงานเกี่ยวกับดอกไม้ที่ตัดแล้วมักนิยมใช้การทำความเย็นโดยวิธีธรรมชาติหรือ room cooling จากเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังใช้น้ำแข็งบรรจุกันในชั้นต่าง ๆ ของก้านดอกภายในกล่องบรรจุเดียวกัน เช่น การเก็บรักษาดอกกุหลาบให้สด อาจทำได้โดยใช้ถังหรือถังบรรจุน้ำแข็งที่ใช้ในการค้าทั่วไป นำมาบรรจุกุหลาบที่มีก้านแทนชั้นหนึ่งแล้วเทน้ำแข็งละเอียดลงสลับกันจนกระทั่งดอกกุหลาบเต็ม ดังนั้นวิธีการนี้อาจจะช่วยให้กุหลาบมีความทนทานได้นับ 10 วันระหว่างรอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. น้ำ ดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นแล้วจะมีความไวต่อการเสียน้ำมากกว่าชิ้นส่วนอื่น ๆ ของพืช เนื่องจากมีพื้นที่ผิวมากและการคายน้ำออกทางใบ ดอกจะเหี่ยว ก้านดอกจะพับ การตัดใบ ออกบ้างเล็กน้อยจะช่วยลดการคายน้ำ แต่ไม่ควรจะตัดเกิน 30% เพราะพืชยังต้องอาศัยใบ ในการปรุงแสงสว่างและใบก็เป็นส่วนของการสะสมอาหาร
3. ปริมาณคาร์โบไฮเดรต การตัดดอกไม้ทำได้ตั้งแต่ขณะที่ดอกยังตูมอยู่หรือเริ่มบานเล็กน้อย เช่น กุหลาบ gladiolus และ carnation เพื่อความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา ดอกไม้เหล่านี้จะมีการเจริญเติบโตขึ้นเมื่อบาน
4. สารควบคุมการเจริญเติบโต เอทิลีนเป็นสารที่ทำให้ดอกไม้เหี่ยวชืด กลีบร่วง และหลุด ออกจากดอกได้ง่ายมาก (กนกมณฑล, 2526)

### การสังเคราะห์เอทิลีน

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งที่มีสถานะก๊าซ มีสูตรโมเลกุลเป็น  $C_2H_4$  มีน้ำหนัก โมเลกุลเท่ากับ 28 เอทิลีนมีความสำคัญมากต่อสรีระวิทยาภายหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ เมื่อผลไม้สุกจะให้สารนี้ออกมา บางที เรียกว่า ripening gas

เอทิลีนทำให้เกิดความผิดปกติแก่ใบผักและดอกไม้บางชนิดด้วย ดอกไม้ที่ได้รับก๊าซ เอทิลีนจะมีอายุการใช้งานที่สั้นลง เนื่องจากก๊าซเอทิลีนจะเร่งให้ดอกไม้เหี่ยวเร็วขึ้น เอทิลีนมี พิษต่อดอกไม้ โดยทำให้เกิดอาการต่าง ๆ กันแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. ก๊าซเอทิลีนทำให้กลีบดอกไม้บางชนิดม้วนงอเข้า (sleepiness) เช่น คาร์เนชั่น
2. ทำให้กลีบดอกมีสีซีดลง และกลีบดอกม้วนงอเข้า เช่น มอร์นิงกลอรี
3. ทำให้กลีบดอกมีสีซีดลงและปลายกลีบเลียงเหี่ยว เช่น กล้วยไม้ แทเลีย แวนด้า หวาย และฟา แลนออฟซิส
4. ทำให้ดอกเหี่ยวและกลีบดอกร่วง

ดอกไม้บางชนิดสามารถสังเคราะห์ก๊าซเอทิลีนได้เอง และปล่อยก๊าซนี้ออกมาด้วย เช่น ดอกคาร์เนชั่น กุหลาบ แทเลีย แวนด้า หวาย ฟาแลนออฟซิส นาร์ซิสซัส ลาร์คสปอร์ และแคลซี โอลาเลีย

การสังเคราะห์เอทิลีนในสิ่งมีชีวิต เริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไอนีนซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบและมีขั้นตอนการสังเคราะห์ คือ เมทไธโอนีนจะถูกเปลี่ยนเป็น เอส-อะ ตีโนซิลเมทไธโอนีน (SAM) จะถูกเอนไซม์เปลี่ยนต่อไปเป็น 1-อะมิโนไซโคลโพรเพน-1-คาร์ บอกซิลิกแอซิก (ACC) และเอนไซม์ ethylene-forming-enzyme (EFE) จะเปลี่ยนเป็น ACC ต่อ ให้เอทิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองศึกษาระดับของกรดอะมิโนกลีบดอกคาร์เนชั่นหลังตัดดอกจากต้นพบว่า ขณะที่มีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้น จะมีกรดอะมิโนเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้น จะมีกรดอะมิโนเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นในระยะเดียวกันด้วย

เมื่อดอกไม้ได้รับเอทธิลีนหรือให้เอทธิลีนจากภายนอก จะทำให้ดอกเหี่ยวเร็วขึ้นและยังช่วยเร่งให้ดอกไม้สังเคราะห์เอทธิลีนมากขึ้นด้วย ดอกไม้แต่ละชนิดมีความไวต่อพิษของเอทธิลีนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน เช่น เอทธิลีนมีความเข้มข้น 30-125 ส่วนต่อพันล้านส่วน (ppb) จะทำให้ดอกคาร์เนชั่นเกิดอาการกลีบดอกม้วนงอเข้า และเกิดเปลี่ยนแปลงกลับคืนไม่ได้ ปริมาณเอทธิลีน 2 ส่วนต่อพันล้านส่วน จะทำให้ดอกกลีบม้วนงอและดอกเคลซิโอลาเรียหลุดร่วงออกจากช่อ และยังทำให้ดอกกุหลาบเหี่ยวและกลีบดอกร่วงเร็วขึ้น เอทธิลีน 50 ส่วนต่อพันล้านส่วนจะทำให้ดอกนาร์ซิสซิสและดอกฟาแลนนอพิซิสเหี่ยว และเอทธิลีนปริมาณ 1-3 ส่วนต่อล้าน (ppm) จะทำให้ดอกแวนด้าเหี่ยวเร็วขึ้น

ความไวของดอกไม้ต่อการสัมผัสกับก๊าซเอทธิลีน เป็นผลกระทบจากปฏิกริยาระหว่างสารประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ภายในดอกไม้ด้วยกัน ได้แก่ รับและชนิดของฮอร์โมนพืช เช่น กรดแอบซิสติก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ซึ่งแต่ละส่วนของดอกไม้มีระยะการพัฒนาแตกต่างกันผลรวมของการพัฒนาในแต่ละส่วนของดอก และปฏิกริยาระหว่างสารประกอบที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนาของดอก อาจมีผลต่อความไวของดอกไม้ต่อก๊าซเอทธิลีนด้วย (นิธิยา, 2543)

### การปฏิบัติเพื่อรักษาคุณภาพดอกกุหลาบในขั้นแรกหรือที่สวน มีวิธีการดังนี้

1. ตัดดอกในตอนเย็นเมื่อแดดหมดหรือแดดอ่อนแล้ว ถ้าจำเป็นก็ตัดเช้าอีกครั้งหนึ่งหรือถ้าต้องตัดวันละ 3 ครั้งก็เลือกตัดเวลาที่ไม่วร้อน
2. ใช้กรรไกรตัดดอกที่คมมาก ๆ โดยปกคอกการตัดดอกด้วยกรรไกรก็ทำให้ปลายก้านดอกชำรุดอยู่บ้างแล้ว ถ้ากรรไกรไม่คมก็จะยิ่งทำให้ก้านดอกชำรุดมากขึ้นอีก ซึ่งจะทำให้ปลาน้ำก้านเน่าง่ายขึ้นและก้านไม่ดูคน้ำ วิธีที่ดีควรแยกกรรไกรตัดดอกเอาไว้ต่างหากไม่เอาไปใช้งานอื่น
3. เอากระป๋องใส่น้ำ (ควรใช้น้ำผสมจิตริก) ดัดควไปด้วยโนแปลงหรือไว้ที่ท้ายแปลง เมื่อตัดดอกก็เอาก้านแช่น้ำทันทีเพื่อกุหลาบดูคน้ำได้ทันทีโดยไม่มีจิงหวะขาดน้ำ ผลพลอยได้ในกรณีนี้คือ ไม่ต้องหอบกุหลาบทับกันอยู่บนแขนซึ่งจะทำให้ใบกุหลาบชำรุดเสียหาย ใบชำเป็นตัวผลิตแก๊สเอทธิลีนที่ทำให้ดอกกุหลาบเหี่ยวในภายหลัง
4. รีบทำให้กุหลาบเย็นทันที ถ้าไม่มีห้องเย็นก็อาจเก็บไว้ในห้องที่เย็นขึ้น เช่น ในห้องน้ำ
5. หลังจากที่อยู่ในห้องเย็นหรือที่อ่างอย่างน้อย 3-4 ชั่วโมง กุหลาบจะหายใจช้าลง จึงเอาออกมาปลิดใบออก ตัดเกรด และห่อเตรียมส่ง จากนั้นก็จัดส่งไปที่ปลายทางหรืออาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บไว้ในห้องเย็นรอการส่งต่อไป โดยแช่น้ำยารักษาคุณภาพหรืออาจเก็บในที่แห้ง (เก็บโดยไม่แช่น้ำ) (พจนาน, 2540)

### การเก็บรักษาไม้ตัดดอก

ปัจจัยที่มีความสำคัญกับระยะเวลาที่จะเก็บรักษาดอกไม้ไว้ได้ คือ ลักษณะประจำพันธุ์ของดอกไม้และสภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ส่วนประกอบของอากาศ และการหมุนเวียนของอากาศในห้องเก็บรักษา

#### 1. วิธีการเก็บรักษาดอกไม้แบบต่าง

การเก็บรักษาดอกไม้เท่าที่ได้มีการนำมาใช้และมาทดลองใช้มี 3 วิธีคือ

การเก็บรักษาโดยใช้ความเย็น (cold storage)

การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศแบบ CA และ MA (controlled and modified atmosphere storage, CA and MA storage)

การเก็บรักษาโดยวิธีลดความดัน (low pressure storage)

#### รายละเอียดของแต่ละวิธีการมีดังต่อไปนี้

1.1 การเก็บรักษาโดยใช้ความเย็น วิธีการเก็บรักษาแบบนี้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการค้า สำหรับปัจจุบันวิธีนี้แบ่งได้เป็น 2 อย่าง คือ

1.1.1 การเก็บรักษาแบบเปียกหรือแช่กานดอกในน้ำ วิธีเก็บรักษาแบบเปียก (wet method) นี้ใช้สำหรับเก็บรักษาดอกไม้ในระยะเวลานั้น ๆ เช่น 1-3 วัน แต่ดอกไม้บางชนิดแม้จะเก็บรักษาไว้นานก็ควรเก็บรักษาแบบเปียกดีกว่า และแทนที่จะแช่น้ำอย่างเดียวอาจเปลี่ยนเป็นแช่กานดอกในสารส่งเสริมคุณภาพแทน ดอกไม้พวกนี้ได้แก่ ดอกกล้วยไม้และไอริส

1.1.2 การเก็บรักษาแบบแห้ง ราคาดอกไม้ขึ้นกับความต้องการของตลาด ราคาจะสูงในวันเทศกาล แต่ดอกไม้ไม่สามารถหยุดยั้งการบานได้ วิธีการเก็บรักษาแบบแห้งจะช่วยหยุดยั้งการบานได้เป็นเวลานาน ทำให้ผู้ปลูกส่งดอกไม้ได้ตามความต้องการ การเก็บรักษาแบบนี้ดอกไม้ไม่ต้องแช่น้ำหรือสารส่งเสริมคุณภาพแต่อย่างใดแต่ควรจุ่มลงในสารที่ยับยั้งการสังเคราะห์เอทิลีนและผลของเอทิลีนก่อนการเก็บรักษา เช่น AVG, AOA และ STS และควรมีวิธีการเก็บรักษาคุณภาพดอกไม้ไว้ดังนี้

1.1.2.1 ปรับอุณหภูมิในห้องเก็บรักษา สิ่งแรกที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเก็บรักษาแบบแห้ง คือ อุณหภูมิที่พอเหมาะ ดอกไม้เมื่อร้อนควรใช้อุณหภูมิ 8-15 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกไม้เสียหายจากการสะท้อนหนาว เช่น สีจางลง กลีบดอก

และใบเป็นสีน้ำตาล และ ดอกตูมไม่บานต่อหลังจากออกจากห้องเก็บรักษา

1.1.2.2 ป้องกันการสูญเสียความชื้น ในระหว่างการเก็บรักษาจะสูญเสียความชื้น ดังนั้นควรปิดกล่องดอกไม้ให้สนิทหรือห่อด้วยกระดาษ foil เพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำระเหยออกมา และจะทำให้บรรยากาศในกล่องอึดตัวด้วยไอน้ำ น้ำจะไม่ระเหยออกมาจากดอกและใบอีก

1.1.2.3 ห้องเก็บรักษาควรมีอากาศถ่ายเทได้บ้าง เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษาดอกไม้มีการหายใจคาย  $\text{CO}_2$  ถ้าไม่มีการถ่ายเทอากาศอาจสะสมจนเป็นพิษได้ และทำให้ขาด  $\text{O}_2$  มากเกินไป ดังนั้นห้องเก็บรักษาควรป้องกันการสูญเสียความชื้นแต่ไม่ควรป้องกันการหมุนเวียนของอากาศ

1.1.2.4 เครื่องทำความเย็น ส่วนประกอบทุกชิ้นต้องใช้ของดีและทนทานจะได้ไม่ชะงักในระหว่างการเก็บรักษา

1.1.2.5 ห้องเก็บรักษา ควรมีเครื่องทำความเย็นที่มีคุณภาพดีและสร้างด้วยวัสดุที่ไม่ดูดซับความชื้นจากดอกไม้ ไม่ใช้กล่องบรรจุดอกไม้ที่อากาศผ่านเข้าออกไม่ได้ แต่ควรเป็นกล่องที่ป้องกันการสูญเสียความชื้นได้ แต่อากาศผ่านเข้าออกได้

1.1.2.6 การกำจัดก๊าซเอทรีลีน ในห้องที่ใช้เก็บรักษาควรจะปลอดก๊าซจากเอทรีลีนซึ่งทำได้โดย

- ห้องเก็บรักษาควรมีอากาศถ่ายเทได้ดี
- หลีกเลี่ยงการเก็บรักษาดอกไม้ร่วมกับผลไม้
- หลีกเลี่ยงไม่ให้ควันไฟหรือการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ใกล้ ๆ ห้องเก็บรักษา
- รีบย้ายดอกไม้ที่เป็นโรคและเน่าออก
- ใช้วัสดุที่ดูดเอทรีลีน เช่น ถ่าน (brominated activated charcoal) หรือด่างทับทิมใส่ในถุงเล็ก ๆ และต้องใช้จำนวนให้เพียงพอจึงจะช่วยดูดเอทรีลีนได้หมด

## 1.2 การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศแบบ CA และ MA

1.2.1 การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศแบบ CA การเก็บรักษาแบบนี้ คือ การการเก็บรักษาโดยการปรับสภาพให้ผิดปรกติไปจากบรรยากาศตามธรรมชาติ

เช่น การลด  $\text{O}_2$  ลงเพิ่ม  $\text{CO}_2$  ขึ้น หรือใช้เฉพาะ  $\text{N}_2$  อย่างเดียว การกระทำ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเผยแพร่โดยไม่หวังกำไร การคัดลอกหรือการนำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้จะปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมไปด้วย การเก็บรักษาแบบ CA ใช้ได้ผลดีกับผักและผลไม้ เพราะว่าการลด  $O_2$  และเพิ่ม  $CO_2$  ทำให้พืชลดการหายใจและลดเอทิลีนด้วย

### สำหรับดอกไม้ที่ไม่นิยมเก็บรักษาแบบ CA เนื่องจาก

- การเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน ต้องปรับระดับของ  $CO_2$  และ  $O_2$  ให้คงที่ตลอดเวลาและเหมาะสมกับพืชชนิดนั้น ๆ เนื่องจากความเข้มข้นของก๊าซที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไม่เฉพาะแต่ชนิดเท่านั้นแต่ละพันธุ์ยังแตกต่างกันด้วย
- ความเข้มข้นที่เหมาะสมของก๊าซ  $CO_2$  และ  $O_2$  ของแต่ละพันธุ์มีช่วงที่แคบมาก ถ้าระดับ  $CO_2$  สูงกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ และ  $O_2$  ต่ำกว่า 0.4 เปอร์เซ็นต์ ดอกไม้จะเสียหายและกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเนื่องจากเกิดจากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน
- ดอกไม้เสียหายจาก  $CO_2$  ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิสูง
- ผู้บริโภคพอใจดอกไม้ที่เก็บรักษาในห้องเย็นธรรมดามากกว่าการเก็บรักษาแบบ CA

**1.2.2 การเก็บรักษาโดยการควบคุมบรรยากาศแบบ MA** การเก็บรักษาแบบนี้คือการเก็บรักษาในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้บรรยากาศในภาชนะนั้นแตกต่างจากบรรยากาศตามธรรมชาติเนื่องจาก  $O_2$  ลดลง  $CO_2$  จากการหายใจเพิ่มขึ้น ดังนั้นถ้าจะเก็บรักษาดอกไม้วิธีนี้จึงควรเลือกวัสดุที่เป็นภาชนะบรรจุให้สามารถถ่ายเทอากาศได้บ้างเพื่อไม่ให้เกิดการสะสม  $CO_2$  มากเกินไป

**1.3 การเก็บรักษาโดยลดความดัน** การเก็บรักษาแบบนี้ ทำให้ก๊าซต่าง ๆ เช่น  $CO_2$ ,  $O_2$ , เอทิลีน และกลิ่นระเหยต่าง ๆ ในพืชลดลงโดยการเคลื่อนย้ายออกจากพืชผ่าน stomata และช่องว่างระหว่างเซลล์เร็วกว่าความดันปกติ ถ้าลดความดันลงเป็น 0.1 บรรยากาศ นอกจากก๊าซในพืชลดลงแล้ว น้ำในอากาศลดลงด้วย ดังนั้นในห้องที่ลดความดันต้องมีอากาศชื้นไหลผ่านด้วย เพื่อไม่ให้พืชเหี่ยวทำให้ชีวิตอายุของไม้ตัดดอก ความดันที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 40-60 มิลลิเมตรของปรอท (ช. ณีญ์ศิริ, 2545)

## รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

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

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

จงวัฒนา (2532 ข) ได้ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิ คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทิลีนที่มีผลต่อคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย โดยทดลองเก็บรักษาช่อดอกปอมปาดัวร์ และวอลเตอร์ โอมายแบบแห้งและแบบเปียกไว้ ณ อุณหภูมิ 5, 10, 13, 15 และ 18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 3, 5 และ 7 วัน แล้วนำออกมาปักแจกันในน้ำกรอง ณ อุณหภูมิห้อง  $31 \pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $68 \pm 5$  เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่า การเก็บรักษาแบบเปียกให้ผลดีกว่าการเก็บแบบแห้งในหวายทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งอุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียส เหมาะในการเก็บรักษาปอมปาดัวร์ แม้จะเก็บรักษานาน 7 วันแล้ว ยังคงมีอายุการปักแจกัน 4-5 วัน และ 10 องศาเซลเซียส เหมาะในการเก็บรักษาวอลเตอร์ โอมาย หลังจากเก็บรักษานาน 7 วัน ยังคงมีอายุการปักแจกัน 2 วัน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิดังกล่าว ทำให้เกิด chilling injury โดยดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

สายชลและสนั่น (2532) ศึกษาผลของอุณหภูมิต่ำและวิธีการห่อและการบรรจุที่มีผลต่อคุณภาพ อายุการเก็บรักษาและอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์ พบว่าดอกกุหลาบที่อยู่ในถุงพลาสติกไม่เจาะรูปิดปากถุง และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$  มีคุณภาพของดอกดีและมีอายุการปักแจกันนานกว่าดอกกุหลาบที่มีการห่อและการบรรจุโดยวิธีอื่น ๆ โดยมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวันเวสท์ให้ประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบ
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. ถุง PE (polyethylene)
4. บีกเกอร์
5. สารดูดซับเอทิลีน
6. แผ่นดูดซับความชื้น
7. แผ่นเทียบสี
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
9. ก๊าซออกซิเจน
10. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
11. เครื่องผนึกสุญญากาศ vacuum sealer
12. label
13. แก้วพลาสติกสำหรับปักแจกัน
14. ยาต้มใจ
15. หลอดพลาสติกสำหรับเสียบก้านดอก

### วิธีการทดลอง

1. ทำการคัดเลือกดอกกุหลาบที่มีขนาดใกล้เคียงกันและปราศจากโรคแมลง และบาดแผล จำนวน 1536 ดอก
2. ชั่งน้ำหนักดอกกุหลาบจำนวน 4 ดอก บันทึกน้ำหนักก่อนการเก็บรักษาไว้
3. นำดอกกุหลาบที่ชั่งแล้วนำเสียบหลอดพลาสติกที่บรรจุน้ำผสมยาต้มใจ และน้ำตาล(ยาต้มใจ : น้ำตาล : น้ำ 1 ชอง : 20 g : 2000 ml) ที่ปลายก้านดอก
4. นำกุหลาบบรรจุใส่ถุงพลาสติก PE (polyethylene) ถุงละ 4 ดอก พร้อมทั้งบรรจุแผ่นดูดซับความชื้น 1 แผ่น ขนาด 5×5 นิ้ว และสารดูดซับเอทิลีน 5 เปอร์เซนต์ ของน้ำหนักดอกกุหลาบในแต่ละถุง
5. เขียนป้ายบอกปริมาณน้ำหนัก และ treatment ไว้ที่ถุง
6. นำเข้าเครื่องผนึกสุญญากาศ และเติม CO<sub>2</sub> และ O<sub>2</sub> ตามที่กำหนดไว้
7. นำไปเก็บรักษาตามอุณหภูมิที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดให้ ปัจจัย A คือ ระดับอุณหภูมิ 4 ระดับ

$a_1$	=	5	องศาเซลเซียส
$a_2$	=	10	องศาเซลเซียส
$a_3$	=	15	องศาเซลเซียส
$a_4$	=	20	องศาเซลเซียส

ปัจจัย B คือ ระดับอัตราส่วนของ  $CO_2 : O_2$  4 ระดับคือ

$b_1$	=	5 : 5	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
$b_2$	=	5 : 10	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
$b_3$	=	10 : 15	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
$b_4$	=	10 : 10	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

8. ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 2 วัน โดยการประเมินการสูญเสียน้ำหนัก การร่วงของใบ การร่วงของดอก การบานของดอก สีของกลีบดอก อายุการเก็บรักษา อายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษา เป็นต้น

#### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ  $4 \times 4$  factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment แต่ละ treatment มี 3 ซ้ำ (replication) แต่ละ ซ้ำ (replication) มี 4 ดอก

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก โดยนำดอกกุหลาบมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า และทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้สูตร  

$$\% \text{ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง} - \text{น้ำหนักหลังการทดลอง}}{\text{น้ำหนักหลังการทดลอง}} \times 100$$
- การวัดคุณภาพสี โดยการเปรียบเทียบแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ R.H.S (Royal Horticulture Society)

## 3. การบานของดอก ทำการบันทึกการบานซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ดอกบานประมาณ 75-100%(บานมาก)	7	คะแนน
ดอกบานประมาณ 50-75%(บานปานกลาง)	5	คะแนน
ดอกบานประมาณ 25-30%(บานน้อย)	3	คะแนน
ดอกบานประมาณ 0-25%(บานน้อยหรือดอกเข็ม)	1	คะแนน

## 4. การร่วงของกลีบดอก

ร่วง 1 ดอก	25%
ร่วง 2 ดอก	50%
ร่วง 3 ดอก	75%
ร่วง 4 ดอก	100%

## 5. อายุการปักแจกัน

## 6. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

## 7. อายุการเก็บรักษา

**ระยะเวลาในการดำเนินงาน**

เริ่มทำการทดลอง มีนาคม 2548

สิ้นสุดการทดลอง มกราคม 2549

**สถานที่ทำการทดลอง**

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

## ผลการทดลอง

### 1. เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก

จากการทดลองพบว่า ภายหลังจากการเก็บรักษาดอกกุหลาบบางวิธีการ มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก และบางวิธีการ มีน้ำหนักลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ดังนี้

**ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 วัน** ปรากฏว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 5.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่ -1.03 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ -0.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุด คือ 11.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI และอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI คือ 9.85, 7.66, 6.91, 5.69, 5.15, 3.80, 3.76, 3.60, 3.11, 2.93 และ 2.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.74 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่าที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุดคือ 5.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  และ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนัก 4.85 และ 3.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนของก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  อย่างเดียวพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 0.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุดคือ +8.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI คือ 4.39 และ 2.92 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบสัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ภายหลังจากเก็บรักษา 6 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ  $-25.82$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI คือ  $-17.50, -7.79, -6.51, -4.15, -2.98, -2.02, -1.61, -131$  และ  $-0.34$  ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ และที่ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ  $0.07$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุดคือ  $12.74$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI คือ  $9.19, 3.38$  และ  $1.66$  ส่วนที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ  $1.44$  เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่าที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ  $8.13$  เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ  $6.32$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุดคือ  $2.95$  เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ  $1.07$  เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนของก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียว พบว่าที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ  $7.31$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก  $6.38$  และที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ  $1.90$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักที่  $4.80$  เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนของก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ภายหลังจากเก็บรักษา 9 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ  $36.73$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$

10 : 15 PSI, อุณหภูมิ 20°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 15°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI และ อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI คือ 35.97, 33.99, 23.84, 22.44, 20.40, 20.20, 16.92, 7.14, 6.61 และ 4.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุดคือ 2.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มี เปอร์เซ็นต์การเพิ่มน้ำหนักมากที่สุดคือ 9.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI คือ 6.05 และ 4.13 เปอร์เซ็นต์ และที่ อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 3.90 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิเพียงอย่างเดียวพบว่าที่อุณหภูมิ 20°C มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักมากที่สุดคือ 28.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 15°C และอุณหภูมิ 5°C คือ 22.04 และ 1.47 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่อุณหภูมิ 10°C มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยสัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> อย่างเดียวพบว่าที่สัดส่วน CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักมากที่สุดคือ 23.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI และ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI คือ 12.81 และ 8.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุดคือ 7.45 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักมากที่สุดคือ 56.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 20°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI, อุณหภูมิ 15°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 15°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI, อุณหภูมิ 15°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 20°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 15°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI และ อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI คือ 37.04, 31.75, 31.67, 27.60, 26.61, 26.55, 20.99, 6.25, 5.19 และ 4.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ และที่ อุณหภูมิ 10°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมากที่สุดคือ 6.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่ อุณหภูมิ 5°C+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI คือ 2.66 เปอร์เซ็นต์ และที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนโดยไม่คำนึงถึงผู้อื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักร้อยที่สุดคือ 2.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิเพียงปัจจัยเดียวพบว่าที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 30.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  คือ 28.00 และ 5.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 2.40 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับของอุณหภูมิมิผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยสัดส่วนของก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  อย่างเดียวปรากฏว่าที่สัดส่วน  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 22.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วน  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 5 PSI และสัดส่วน  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 15 PSI คือ 15.65 และ 15.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วน  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 12.52 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ระดับของสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ภายหลังการเก็บรักษาที่ 15 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 16.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 5 PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 15 PSI คือ 16.56, 9.71, 9.07, 8.22 และ 7.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 7.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักร้อยที่สุดคือ 1.75 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิเพียงอย่างเดียวพบว่าที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 10.74 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่ 7.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยสัดส่วนของก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  เพียงอย่างเดียวพบว่าที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 6.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  5 : 5 PSI และ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 15 PSI คือ 6.27 และ 3.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 1.83 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้พิมพ์เผยแพร่เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบสัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 31.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI คือ 28.83, 21.49, 21.26, 20.35, 17.75 และ 11.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ -8.84 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิเพียงอย่างเดียวพบว่าที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 22.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C}$  คือ 17.51 เปอร์เซ็นต์ จากวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนของก๊าซ เพียงอย่างเดียวพบว่าที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 12.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI คือ 10.69 และ 10.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 6.65 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

**ตารางที่ 1** แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	+0.74 bcd <sup>1/</sup>	-2.99 cde <sup>1/</sup>	+16.92 cd <sup>1/</sup>	-26.61 b <sup>1/</sup>	-8.22 b <sup>1/</sup>	-28.83 ab <sup>1/</sup>
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	+2.02 bcde	-1.31 cde	-2.88 ef	-0.78 d	-16.56 a	-21.26 bc
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	+7.66 efg	+12.74 g	+9.79 g	+2.30 d	-7.37 b	-11.13 de
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	+3.60 bcdef	+3.38 ef	+4.13 efg	+2.66 d	+1.75 c	-8.84 e
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	+2.93 bcde	-6.51 cd	-4.85 ef	-4.23 cd	-16.89 a	-20.35 bc
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	-1.03 ab	-6.85 cde	+6.05 fg	-6.25 cd	-9.71b	-21.49 bc
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	+11.81 g	+9.19 fg	+3.90 efg	+6.07 d	-7.28 b	-31.29 a
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	+5.69 cdefg	-1.66 def	-6.61 de	-5.19 cd	-9.07 b	-17.75 cd
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	-0.23 abc	-0.34 cde	-36.73 a	-31.75 b	-	-
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	+6.91 defg	+25.82 a	-20.44 c	-27.60 b	-	-
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	+9.85 fg	+1.45 cdef	-23.84 bc	-31.67 b	-	-
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	+5.15 bcdef	-7.79 c	-7.14 de	-20.99 bc	-	-
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	-5.68 a	-17.51 b	-35.97 a	-	-	-
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	+3.80 bcdef	-2.02 cde	-33.99 ab	-56.81 a	-	-
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	+3.76 bcdef	-4.15 cde	-22.40 c	-37.04 b	-	-
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	+3.11 bcde	-1.61 cde	-20.20 c	-26.55 b	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีการวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิต่างๆ กัน

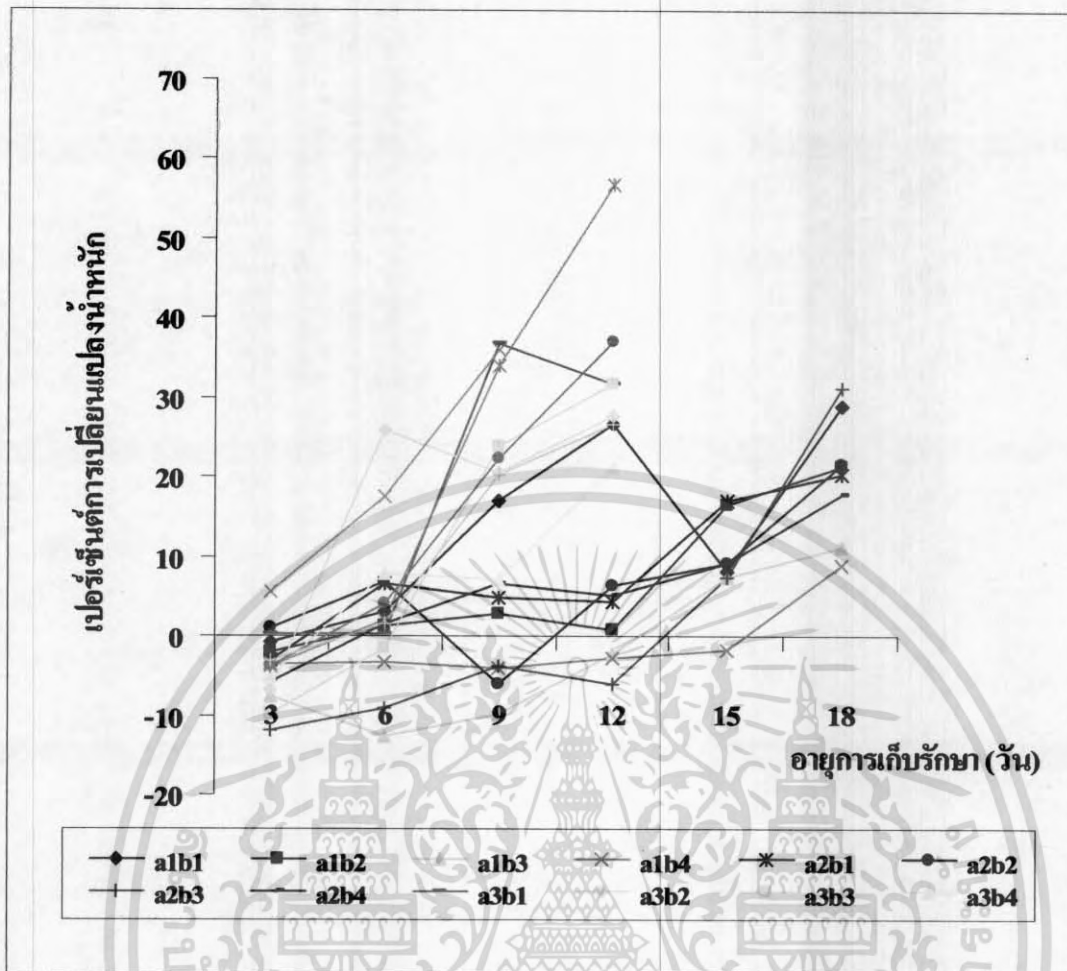
ระดับอุณหภูมิ (°C)	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ๓๓หลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1 (5 องศาเซลเซียส)	+3.5 ab <sup>1/</sup>	+2.95 b <sup>1/</sup>	-1.46 c <sup>1/</sup>	-5.61 a <sup>1/</sup>	-7.60 a <sup>1/</sup>	-17.51 b <sup>1/</sup>
a2 (10 องศาเซลเซียส)	+4.85 b	+1.07 b	-0.38 c	-2.40 b	-10.74 a	-22.72 a
a3 (15 องศาเซลเซียส)	+5.42 b	-8.13 a	-22.04 b	-28.00 a	-	-
a4 (20 องศาเซลเซียส)	+1.25 a	-6.32 a	-28.14 a	-30.10 a	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีการวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาใน สัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> ที่ระดับต่างๆ กัน

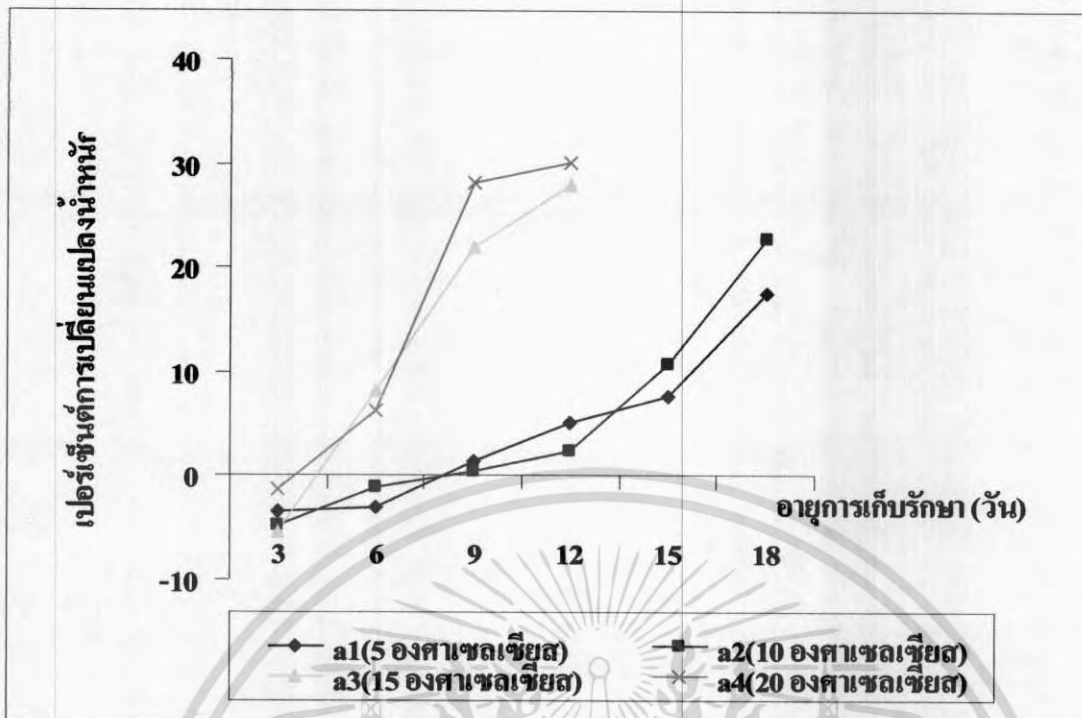
สัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> (PSI)	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก๓๓(เปอร์เซ็นต์)หลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b1 (5 : 5 PSI)	0.56 a <sup>1/</sup>	6.83 a <sup>1/</sup>	23.62 a <sup>1/</sup>	15.65 a <sup>1/</sup>	6.27 a <sup>1/</sup>	12.29 a <sup>1/</sup>
b2 (5 :10 PSI)	-2.92 b	7.31 a	12.81 b	22.86 a	6.57 a	10.69 a
b3 (10 :15 PSI)	-8.27 c	-4.80 a	8.14 b	15.08 a	3.66 b	10.60 a
b4 (10 :10 PSI)	-4.39 b	1.90 a	7.45 b	12.52 a	1.83 b	6.65 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีการวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

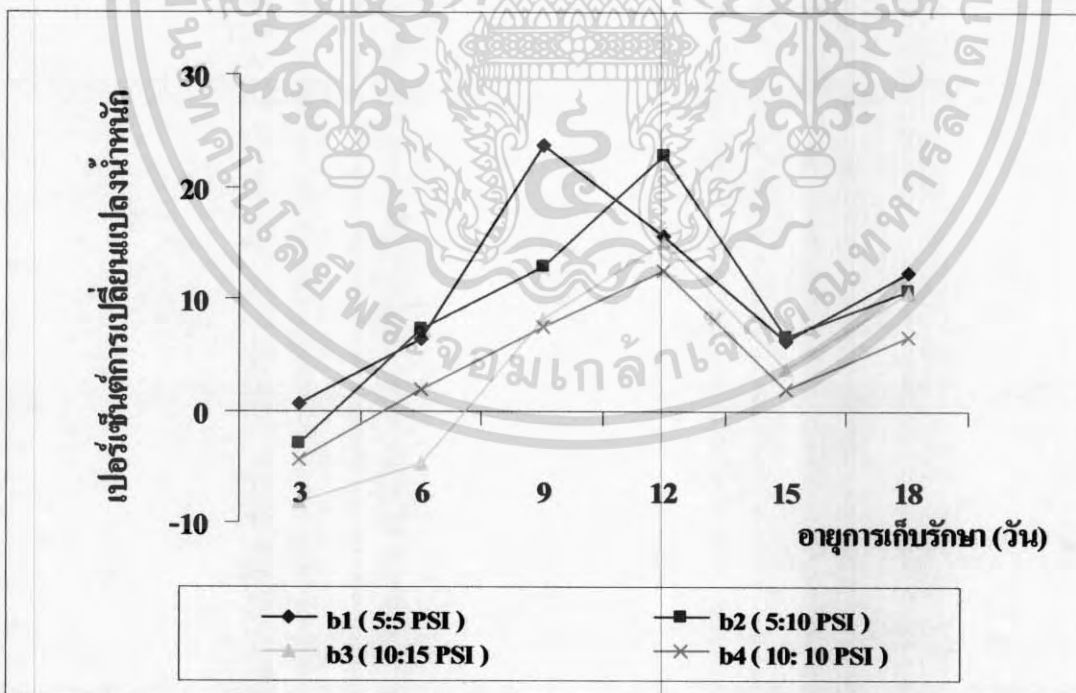


ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของคอกกู่หลายที่เก็บในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของคอกกู่หลายที่เก็บในสัดส่วน

ก๊าซ  $\text{CO}_2$  :  $\text{O}_2$  ระดับต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การร่วงของใบ

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ดอกกุหลาบมีการร่วงของใบตามระยะการเก็บรักษา ดังนี้

**ภายหลังจากเก็บรักษา 3 – 6 วัน** ทุกวิธีการทดลอง ไม่มีการร่วงของใบ

**ภายหลังจากเก็บรักษา 9 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 94.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI คือ 94.44, 87.72, 85.19, 82.68, 81.48, 81.05, 33.82, 24.22, 17.54, 14.46, 13.72, 10.77, 7.84 และ 4.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 3.70 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่าที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 86.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  และอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  คือ 67.24 และ 19.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 10.72 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  พบว่าที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุด คือ 54.65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI คือ 52.62 และ 45.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 31.72 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 6)

**ภายหลังจากเก็บรักษา 12 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่

อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI คือ 94.44, 92.60, 85.91, 74.85, 33.33, 14.34, 13.41 และ 8.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 4.04 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่าที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุด คือ 96.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  และ  $5^{\circ}\text{C}$  คือ 71.48 และ 25.04 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 11.92 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียวพบว่าที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 55.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI คือ 53.35 และ 50.19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 46.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 6)

**ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุด คือ 68.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI คือ 62.96, 54.58, 51.37, 50.37, 33.33 และ 22.55 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 3.63 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิพบว่าที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงที่มากที่สุด คือ 51.95 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 34.88 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  พบว่าที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 28.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบคือ 22.77 และ 20.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 14.55 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 6)

**ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI และ อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI คือ 85.19, 78.43, 75.00, 53.27 และ 52.94 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^\circ\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่าที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบคือ 78.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับอุณหภูมิ  $5^\circ\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 67.76 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  พบว่าที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI คือ 38.36 และ 34.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุด คือ 23.23 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 6)

**ตารางที่ 4** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	24.22 bc <sup>1/</sup>	74.85 a <sup>1/</sup>	3.63 a <sup>1/</sup>	100.00 a <sup>1/</sup>
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	10.77 bc	8.51 bc	62.96 a	78.43 ab
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	3.71 c	13.41 bc	50.37a	39.67 c
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	4.17 bc	4.04 bc	22.55 a	52.94 bc
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	14.46 bc	33.33 b	54.58 a	100.00 a
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	17.54 bc	14.34 bc	51.36 a	75.00 ab
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	13.72 bc	0.00 c	33.33 a	53.27 bc
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	33.82 b	0.00 c	68.51 a	85.19 a
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	85.19 a	92.40 a	-	-
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	94.44 a	100.00 a	-	-
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	81.48 a	100.00 a	-	-
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	7.84 bc	94.44 a	-	-
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	94.74 a	-	-	-
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	87.72 a	100 a	-	-
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	82.68 a	100 a	-	-
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	81.05 a	85.91 a	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 5** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่ เก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ (°C)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1 (5 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	10.72 c <sup>1/</sup>	25.20 c <sup>1/</sup>	34.88 a <sup>1/</sup>	67.76 a <sup>1/</sup>
a2 (10 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	19.87 c	11.91 c	51.95 a	78.36 a
a3 (15 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	67.24 b	96.76 a	-	-
a4 (20 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	86.55 a	71.48 b	-	-

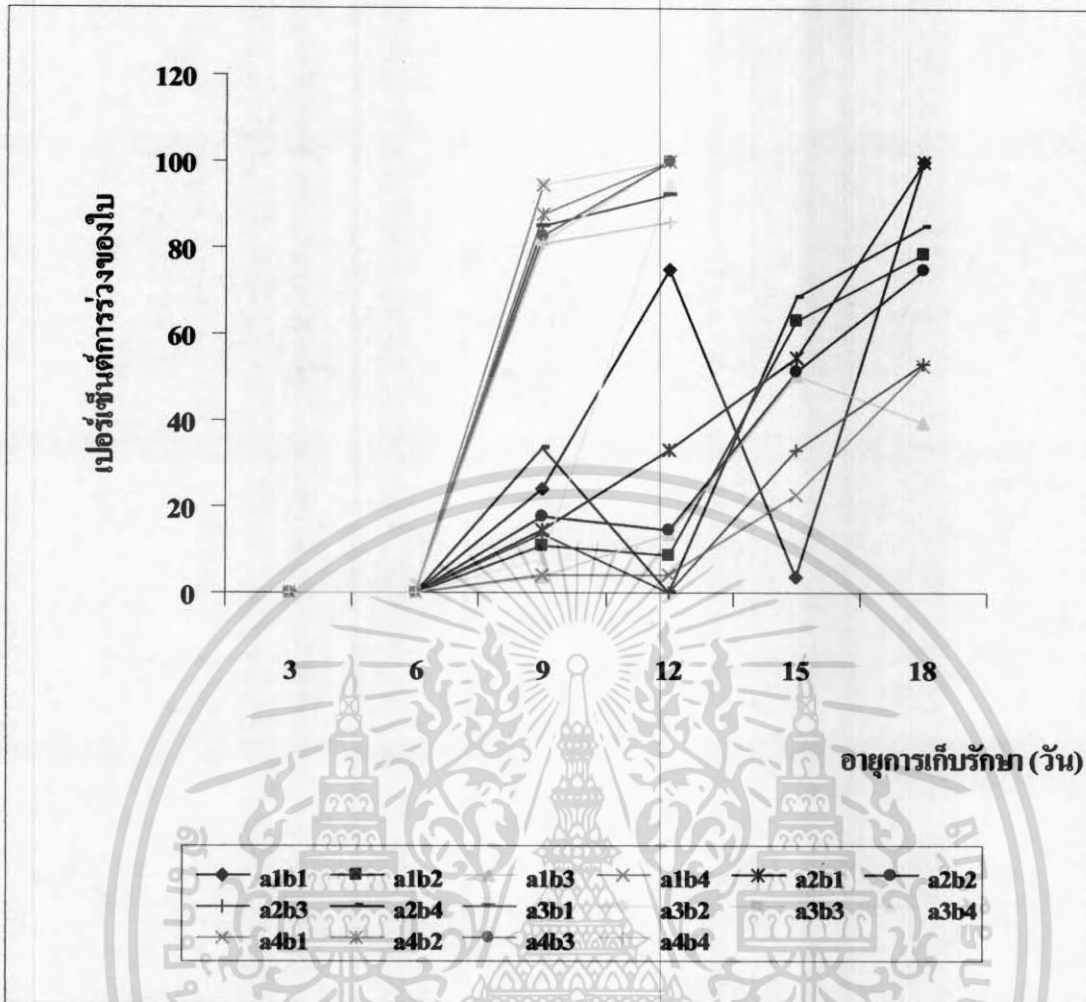
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

**ตารางที่ 6** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่ เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> ที่ระดับต่าง ๆ กัน

สัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> (PSI)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b1 (5 : 5 PSI)	0.00	0.00	54.65 a <sup>1/</sup>	50.19 a <sup>1/</sup>	14.55 a <sup>1/</sup>	50.00 a <sup>1/</sup>
b2 (5 :10 PSI)	0.00	0.00	52.62 a	55.71 a	28.58 a	38.36 ab
b3 (10 :15 PSI)	0.00	0.00	45.4 a	53.35 a	20.53 a	34.53 bc
b4 (10 :10 PSI)	0.00	0.00	31.72 b	46.1 a	22.77 a	23.23 c

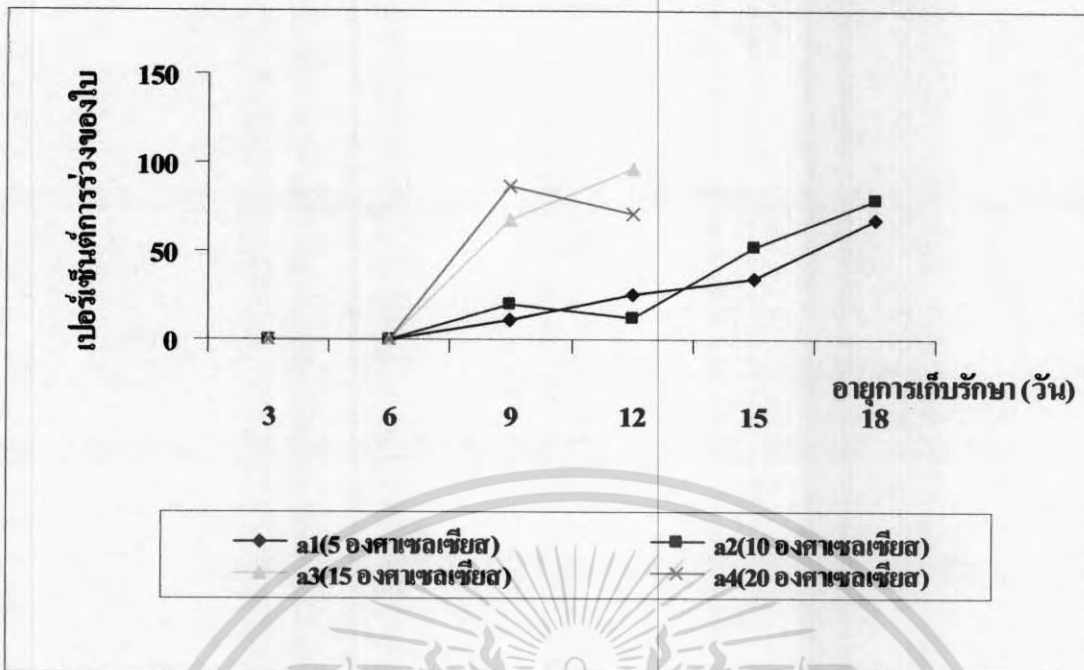
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

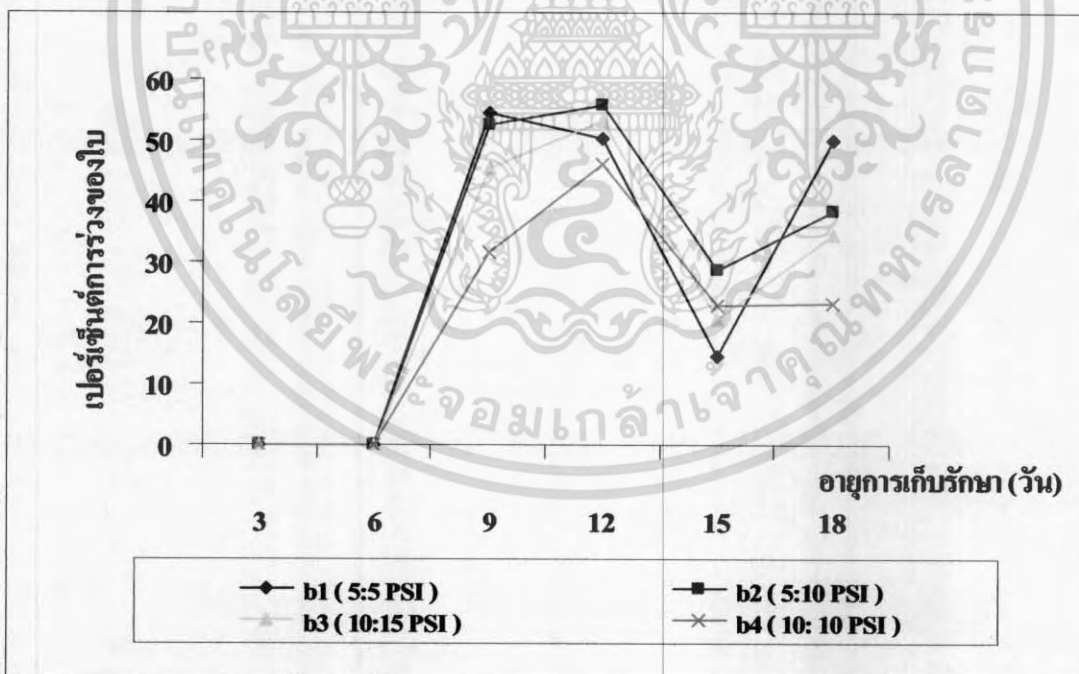


ภาพที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษาที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ  $CO_2:O_2$  ที่ระดับต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอก

ในระหว่างการเก็บรักษาดอกกุหลาบ พบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ดังนี้

**ภายหลังการเก็บรักษา 3-6 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาทุกวิธีการ ไม่มีการร่วงของกลีบดอก

**ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI ไม่มีการร่วงของกลีบดอกเลย ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 66.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกเท่ากันคือ 41.67 เปอร์เซ็นต์ ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกดังนี้คือ 33.33 , 33.33, 25.00, 16.67 และ 16.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 8.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิ เพียงอย่างเดียว พบว่าที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  และ  $15^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุด คือ 37.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 4.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุด 2.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียวพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 27.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกที่เก็บรักษาที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 22.92 และ 18.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในสัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 12.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9, ภาพที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกคือ 41.67, 25.00, 33.33, 33.33, 33.33, 16.67 และ 16.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 8.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาอุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 31.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 22.92 และ 10.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 2.08 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติผลทางสถิติปรากฏว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียว พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 22.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI และ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 20.83 และ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่สัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 10.42 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วน  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9, ภาพที่ 9)

**ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน** ปรากฏว่าส่วนใหญ่ไม่มีการร่วงของกลีบดอก และเปอร์เซ็นต์การร่วงอยู่ที่ 8.33 เปอร์เซ็นต์คือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกที่เท่ากันคือ 8.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิ เพียงอย่างเดียว ปรากฏว่าที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกคือ 4.17 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 8)

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับความยินยอมจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ถือเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์และอาจมีผลทางกฎหมาย

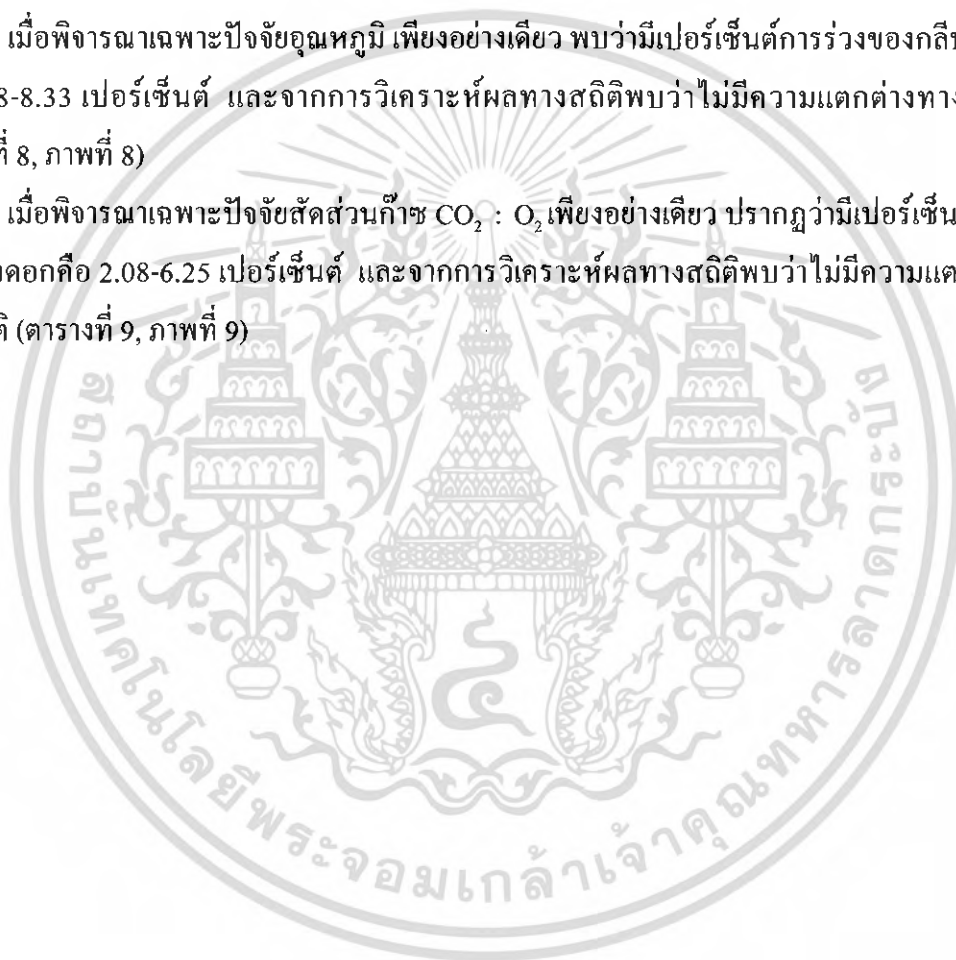
ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียว พบว่าที่สัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI และสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเท่ากันคือ 2.08 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงกลีบดอกมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9, ภาพที่ 9)

**ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน** ปรากฏว่าวิธีการส่วนใหญ่ไม่มีการร่วงของดอก ส่วนวิธีการที่มีการร่วงของดอกมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 8.33-25.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิ เพียงอย่างเดียว พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกคือ 2.08-8.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  เพียงอย่างเดียว ปรากฏว่ามีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกคือ 2.08-6.25 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9, ภาพที่ 9)



**ตารางที่ 7** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1 (5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	8.33 a <sup>1/</sup>	8.33 a <sup>1/</sup>	0.00 a <sup>1/</sup>	8.33 a <sup>1/</sup>
a1b2 (5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
a1b3 (5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
a1b4 (5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
a2b1 (10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	8.33 a	8.33 a	0.00 a
a2b2 (10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a	8.33 a
a2b3 (10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	0.00 a	0.00 a	8.33 a	25.00 a
a2b4 (10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	16.67 a	33.33 a	0.00 a	0.00 a
a3b1 (15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	41.67 a	25.00 a	-	-
a3b2 (15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	66.67 a	50.00 a	-	-
a3b3 (15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	16.67 a	33.33 a	-	-
a3b4 (15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	25.00 a	16.67 a	-	-
a4b1 (20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	0.00	0.00	41.67 a	-	-	-
a4b2 (20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	0.00	0.00	41.67 a	33.33 a	-	-
a4b3 (20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	0.00	0.00	33.33 a	16.67 a	-	-
a4b4 (20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	0.00	0.00	33.33 a	41.67 a	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

**ตารางที่ 8** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ กัน

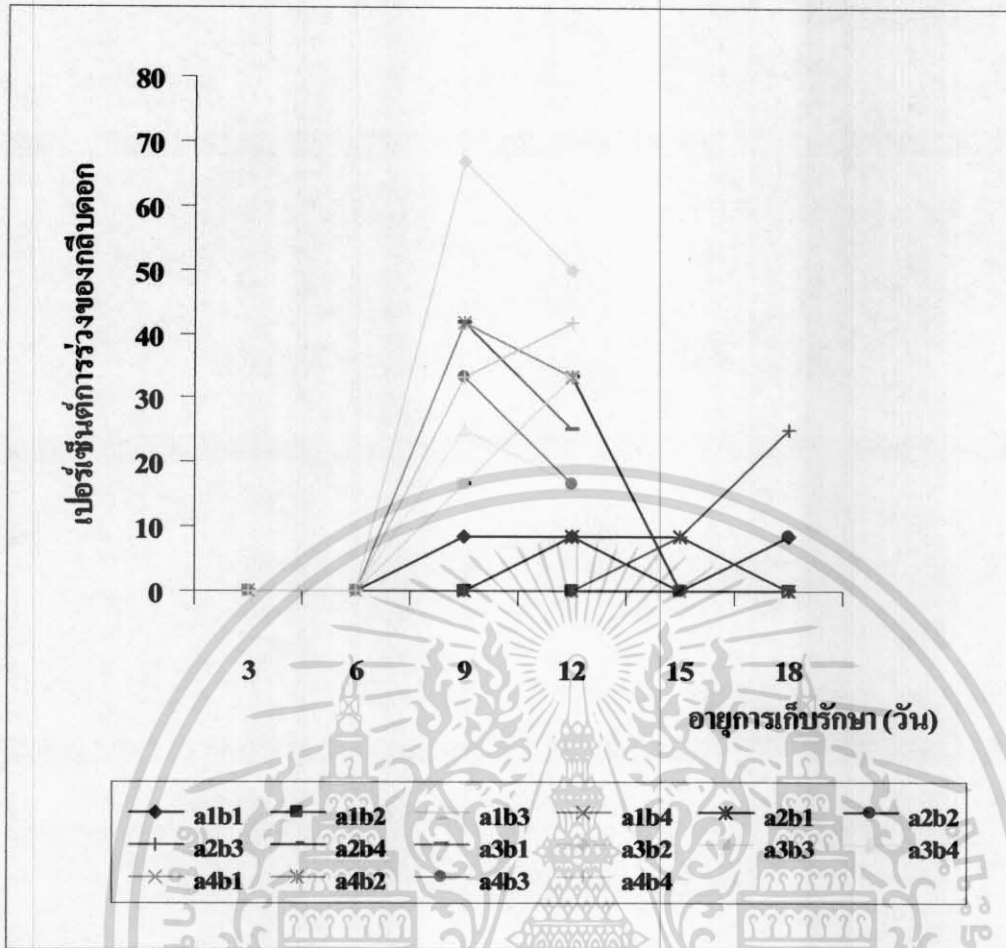
ระดับอุณหภูมิ (°C)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกหลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1 (5 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	2.08 b <sup>1/</sup>	2.08 a <sup>1/</sup>	0.00 a <sup>1/</sup>	2.08 a <sup>1/</sup>
a2 (10 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	4.17 b	10.42 a	4.17 a	8.33 a
a3 (15 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	37.5 a	31.25 a	-	-
a4 (20 องศาเซลเซียส)	0.00	0.00	37.5 a	22.92 a	-	-

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

**ตารางที่ 9** แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> ที่ระดับต่าง ๆ กัน

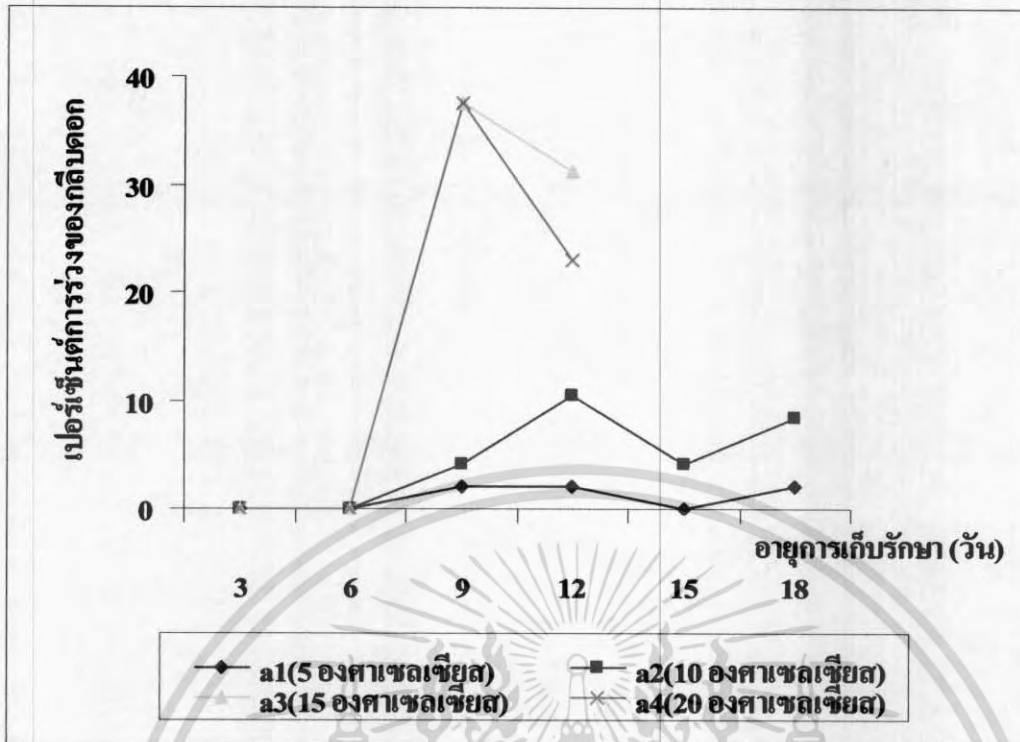
สัดส่วนก๊าซ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> (PSI)	เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบหลังการเก็บรักษา					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b1 (5 : 5 PSI)	0.00	0.00	22.92 a <sup>1/</sup>	10.42 a <sup>1/</sup>	2.08 a <sup>1/</sup>	2.08 a <sup>1/</sup>
b2 (5 :10 PSI)	0.00	0.00	27.08 a	20.83 a	0.00 a	2.08 a
b3 (10 :15 PSI)	0.00	0.00	12.50 a	12.50 a	2.80 a	6.25 a
b4 (10 :10 PSI)	0.00	0.00	18.75 a	22.92 a	0.00 a	0.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's new multiple range test

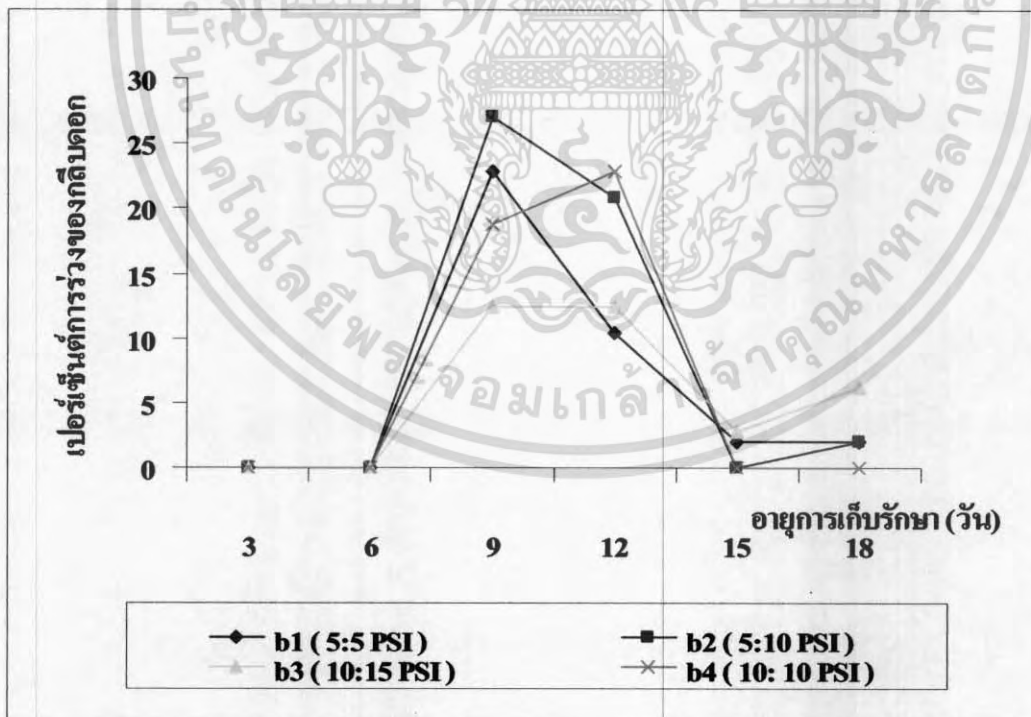


ภาพที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของก้านดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน



ภาพที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของก้านดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ที่ระดับต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การบานของดอก

ในระหว่างการเก็บรักษาดอกกุหลาบ พบว่าดอกกุหลาบมีการบานที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อคิดเป็นคะแนนตามที่ระบุไว้ในวิธีการ

**ก่อนการเก็บรักษา** ดอกกุหลาบมีการบานของดอกอยู่ในช่วงที่เรียกว่าระยะบานแฉ้ม คือมีคะแนนอยู่ที่ 1.00 คะแนน

**หลังการเก็บรักษา 3 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีคะแนนการบานของดอกมากที่สุดคือ 2.00 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันคือ 1.67 คะแนน ลำดับมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานคือ 1.33 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานน้อยที่สุดคือ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

**หลังการเก็บรักษา 6 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานคือ 2.33 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานคือ 1.67 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานน้อยที่สุดคือ 1.33 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

**หลังการเก็บรักษา 9 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานมากที่สุดคือ 2.33 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุมัติจากทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ถือว่าผิดกฎหมาย

+ CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ 20° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานคือ ที่เท่ากันคือ 2.00 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันและน้อยที่สุดคือ 1.67 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

**หลังการเก็บรักษา 12 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 15° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 15° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 15° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 20° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ 20° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานมากที่สุดคือ 2.33 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ 15° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันคือ 2.00 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันและน้อยที่สุดคือ 1.67 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

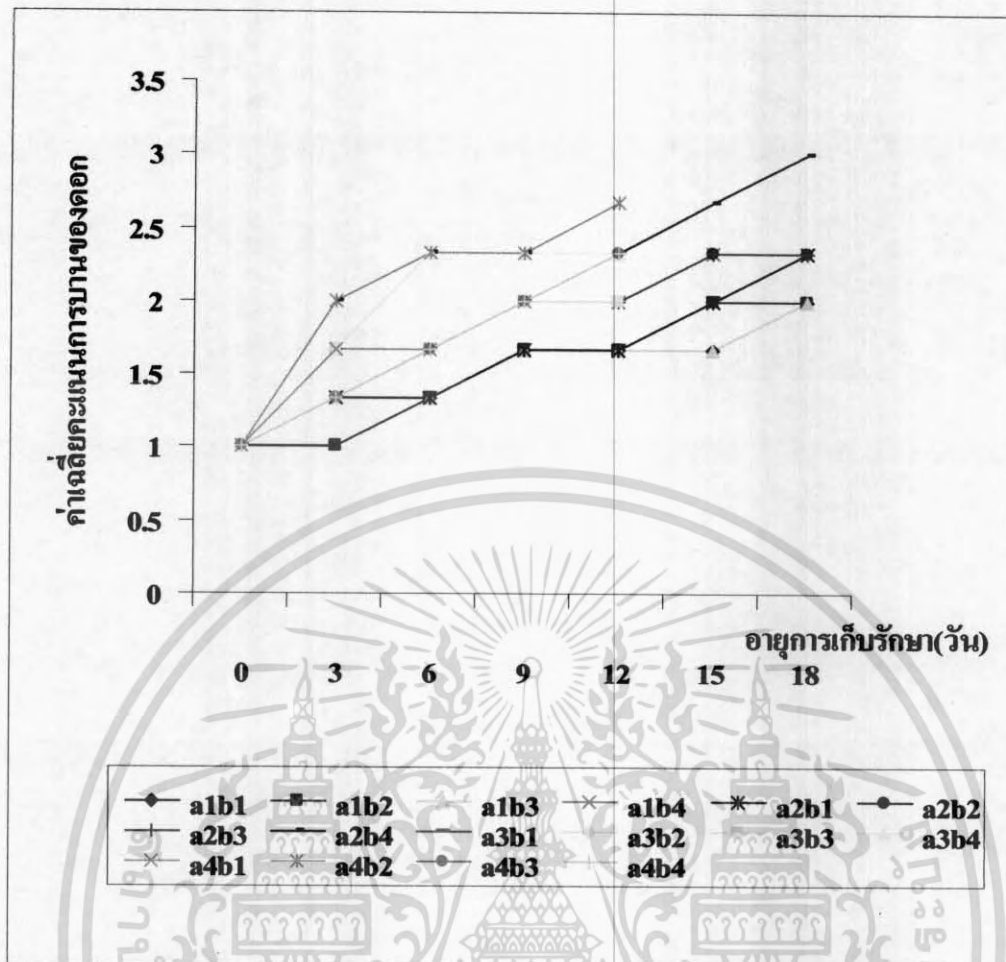
**หลังการเก็บรักษา 15 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานมากที่สุดคือ 2.67 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI และ อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานคือ 2.33 คะแนน ลำดับต่อมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันคือ 2.00 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI และ อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันและน้อยที่สุดคือ 1.67 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

**หลังการเก็บรักษา 18 วัน** พบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานมากที่สุดคือ 3.00 คะแนน รองลงมาคือดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 10 PSI, อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI และ อุณหภูมิ 10° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันคือ 2.33 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 5 PSI, อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 5 : 10 PSI และ อุณหภูมิ 5° C + CO<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> 10 : 15 PSI มีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันและน้อยที่สุดคือ 2.00 คะแนน (ตารางที่ 10, ภาพที่ 10)

**ตารางที่ 10** แสดงคะแนนการบานของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	ก่อนการเก็บรักษา	การบานของดอกหลังการเก็บรักษาที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ					
		3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.33	1.33	1.67	1.67	1.67	2.00
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.00	1.33	1.67	1.67	2.00	2.00
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.33	1.33	1.67	1.67	1.67	2.00
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.67	1.67	2.00	2.00	2.33	2.33
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.33	1.33	1.67	1.67	2.00	2.33
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.67	1.67	2.00	2.00	2.33	2.33
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.67	1.67	2.00	2.00	2.33	2.33
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	2.00	2.33	2.33	2.33	2.67	3.00
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	-	-
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	-	-
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.67	1.67	2.00	2.00	-	-
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.67	2.33	2.33	2.33	-	-
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.67	1.67	2.00	-	-	-
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	2.00	2.33	2.33	2.67	-	-
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	-	-
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนการบานที่อายุการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. อายุการปักแจกัน

หลังจากนำดอกกุหลาบที่เก็บรักษาตามวิธีการที่ระบุในวิธีการทดลอง แล้วนำดอกกุหลาบมาตัดปลายก้านดอกให้เอียง 45 องศา เพื่อที่ดอกไม้จะได้ดูดน้ำและนับจำนวนวันที่ปักแจกัน ผลปรากฏว่าในทุกวิธีการดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเพียง 1 วัน (ตารางที่ 11)

**ตารางที่ 11** แสดงอายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษาที่อายุการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	อายุการปักแจกันหลังการเก็บรักษา (วัน)					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	1.00	1.00	1.00	-	-	-
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. การเปลี่ยนแปลงสีดอก

**ก่อนการทดลอง** ได้ทำการวัดสีดอกที่ดอกโดยดอกกุหลาบทุกวิธีการทดลองมีสีดอกอยู่ในกลุ่มสีแดงสด (Red Group 46A)

**หลังการเก็บรักษา 3-6 วัน** ปรากฏว่าสีดอกยังคงไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยยังคงอยู่ที่กลุ่มสีแดงสด Red Group 46A (ตารางที่ 12)

**หลังการเก็บรักษา 9 วัน** ปรากฏว่าที่ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI มีสีดอกอยู่ในกลุ่มสีแดงสด Red Group 53A ซึ่งวิธีการอื่น ๆ มีสีดอกอยู่กลุ่มสีแดงอมม่วง Red Purple Group 59A และ Red Purple Group 60A (ตารางที่ 12)

**หลังการเก็บรักษา 12 วัน** ปรากฏว่าทุกวิธีการมีสีดอกอยู่ในกลุ่มสีแดงอมม่วง Red Purple Group 59A และ Red Purple Group 60A (ตารางที่ 12)

**หลังการเก็บรักษา 15 วัน** ปรากฏว่าสีดอกยังคงอยู่ในกลุ่มสีแดงอมม่วง Red Purple Group 59A และ Red Purple Group 60A (ตารางที่ 12)

**หลังการเก็บรักษา 18 วัน** ปรากฏว่าทุกวิธีการสีดอกอยู่ในกลุ่มสีแดงอมม่วง Red Purple Group 60A (ตารางที่ 12)

ซึ่งสีดอกที่วัดได้ทั้งหมดนั้นยังคงเป็นที่ต้องการตลาดอยู่ (ตารางที่ 12)

**ตารางที่ 12** แสดงการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังการเก็บรักษาที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

treatment combination	ก่อนการเก็บรักษา	หลังการเก็บรักษา					
		การเปลี่ยนแปลงของสีดอก					
		3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RG 53A	RPG 59A	RPG 60A	RPG 60A
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RG 53A	RPG 59A	RPG 59A	RPG 60A
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RG 53A	RPG 59A	RPG 59A	RPG 60A
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RG 53A	RPG 59A	RPG 59A	RPG 60A
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60A	RPG 60A	RPG 59B	RPG 60A
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60A	RPG 60A	RPG 59B	RPG 60A
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	RPG 59B	RPG 60A
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	RPG 59B	RPG 60A
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60B	RPG 60A	-	-
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60A	RPG 60A	-	-
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60A	RPG 60A	-	-
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 60A	RPG 60A	-	-
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	-	-
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	-	-
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	-	-
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	RG 46A	RG 46A	RG 46A	RPG 59A	RPG 60A	-	-

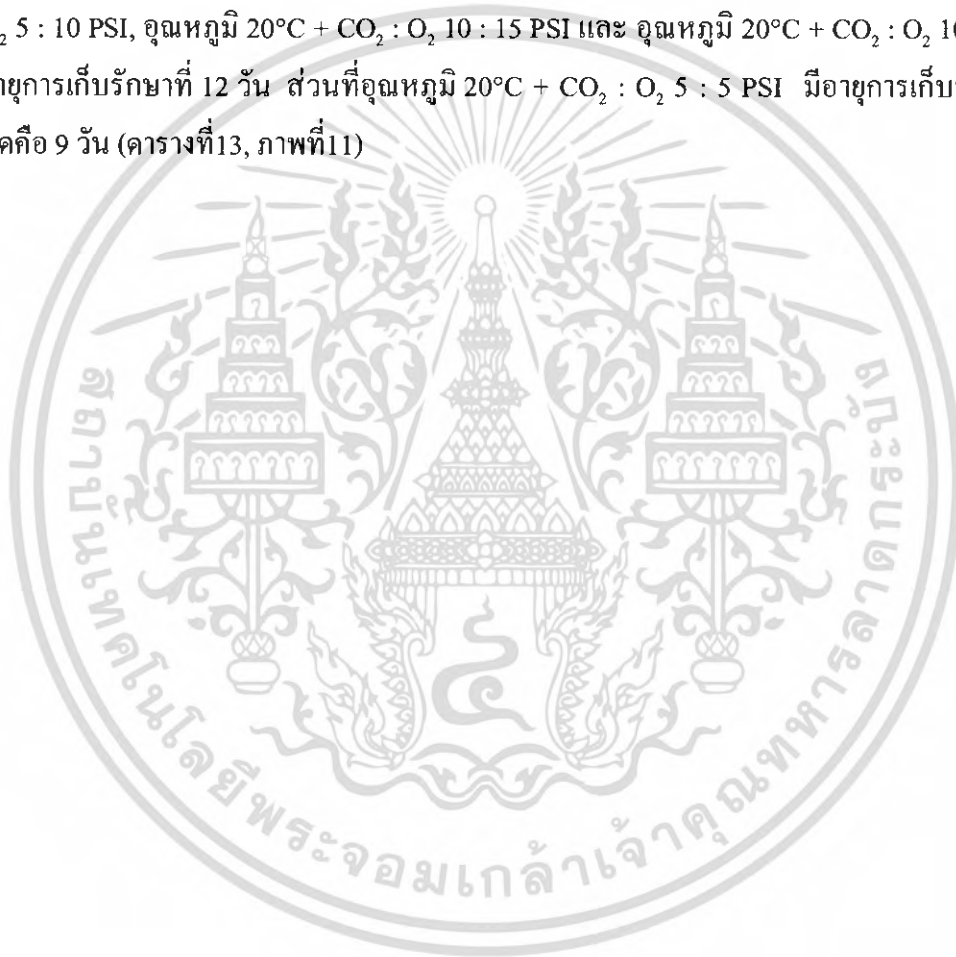
หมายเหตุ RG = Red Group

RPG = Red Purple Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. อายุการเก็บรักษา

จากการทดลองพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน รองลงมาคือที่อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI, อุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 10 PSI, อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 15 PSI และ อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  10 : 10 PSI มีอายุการเก็บรักษาที่ 12 วัน ส่วนที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2$  5 : 5 PSI มีอายุการเก็บรักษา น้อยที่สุดคือ 9 วัน (ตารางที่13, ภาพที่11)

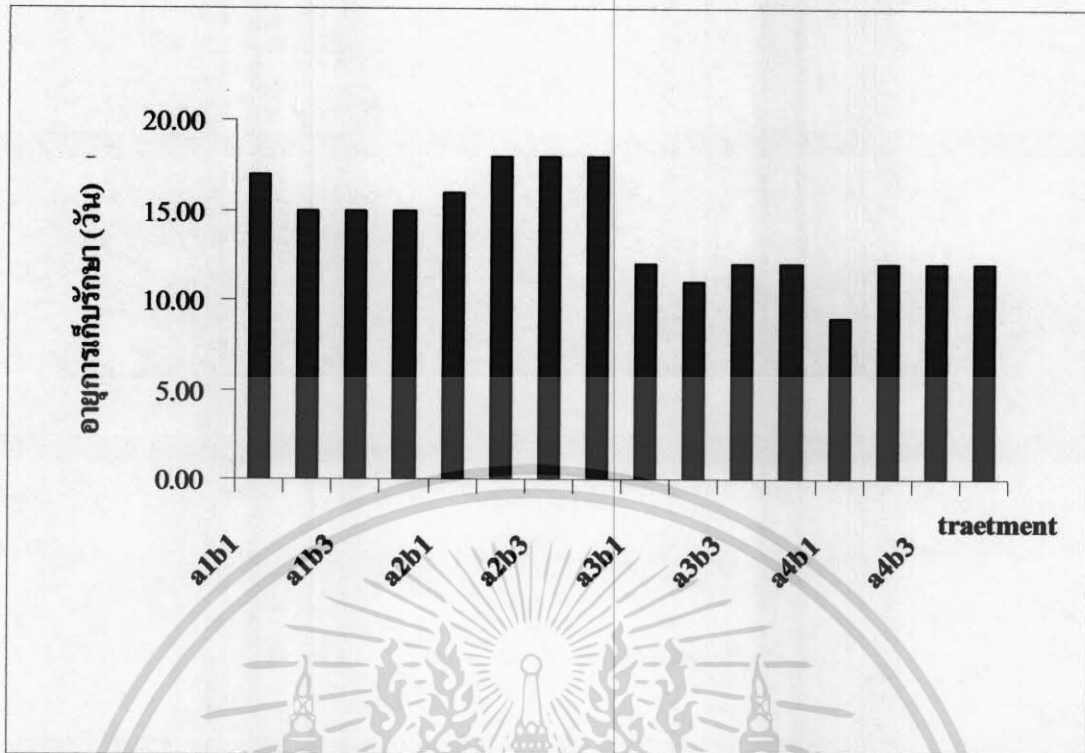


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 13** แสดงอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซที่ต่าง ๆ กัน

<b>treatment combination</b>	<b>อายุการเก็บรักษา (วัน)</b>
a1b1(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	18.00
a1b2(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	18.00
a1b3(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	18.00
a1b4(5°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	18.00
a2b1(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	18.00
a2b2(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	18.00
a2b3(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	18.00
a2b4(10°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	18.00
a3b1(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	12.00
a3b2(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	12.00
a3b3(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	12.00
a3b4(15°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	12.00
a4b1(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:5 PSI)	9.00
a4b2(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 5:10 PSI)	12.00
a4b3(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:15 PSI)	12.00
a4b4(20°C+ CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> 10:10 PSI)	12.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซที่ต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

**1. เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก** ระหว่างการเก็บรักษาดอกกุหลาบมีเพิ่มขึ้นของน้ำหนักในระหว่างการเก็บรักษา 1-9 วันแรก จากนั้นน้ำหนักจึงมีการลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15 \text{ PSI}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 31.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10 \text{ PSI}$  มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 8.84 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดืออร์

**2. เปอร์เซ็นต์การร่วงของใบ** ในระยะเวลาในการเก็บรักษา 3-6 วันแรกพบว่าดอกกุหลาบยังไม่มีการร่วงของใบ จากนั้นก็จะเริ่มมีการร่วงของใบเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาและวิธีการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5 \text{ PSI}$  และอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5 \text{ PSI}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมากที่สุดคือ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15 \text{ PSI}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบน้อยที่สุดคือ 39.67 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การร่วงของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ

**3. การร่วงของกลีบดอก** ในระยะเวลาในการเก็บรักษา 3-6 วันแรกทุกวิธีการทดลองยังไม่มี การเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15 \text{ PSI}$  มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกมากที่สุดคือ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10 \text{ PSI}$ , อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15 \text{ PSI}$ , อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10 \text{ PSI}$ , อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5 \text{ PSI}$  และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10 \text{ PSI}$  ไม่มีการร่วงของกลีบดอกหรือมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การร่วงของกลีบดอกของกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดืออร์ จึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ

**4. การบานของดอก** ก่อนการเก็บรักษา ดอกกุหลาบมีคะแนนเฉลี่ยการบานที่เท่ากันคือ 1.00 คะแนนจัดอยู่ในกลุ่มที่เรียกว่าดอกแฉับหลังจากสิ้นสุดการทดลองพบว่าดอกกุหลาบมีการบานที่เพิ่มขึ้นซึ่งดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10 \text{ PSI}$  มีคะแนนเฉลี่ยการบานมากที่สุดคือ 3.00 คะแนนซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มบานน้อย ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5 \text{ PSI}$ , อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10 \text{ PSI}$ , อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15 \text{ PSI}$  มีคะแนนเฉลี่ยการบานน้อยที่สุดคือ 2.00 คะแนน ซึ่งอยู่ในกลุ่มดอกแฉับถึงระยะบานน้อย จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ผลทางสถิติแสดงให้เห็นว่าวิธีการเก็บรักษามีผลต่อการบานของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดืออร์

**5. อายุการปักแจกัน** หลังจากที่ได้เก็บรักษาตามวิธีการแล้วนำดอกกุหลาบมาทำการปักแจกัน และนับอายุการปักแจกัน โดยดูจากสภาพดอกว่าเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหรือไม่ พบว่าทุกวิธีการเก็บรักษามีอายุการปักแจกัน 1 วัน

**6. การเปลี่ยนแปลงสีดอก** ก่อนทำการทดลองพบว่าดอกกุหลาบทุกวิธีการมีสีแดงสดคือ Red Group 46A เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าทุกวิธีการมีสีดอกที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นสีแดงอมม่วงคือ Red Purple Group 60A ซึ่งถือว่ายังคงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอยู่

**7. อายุการเก็บรักษา** ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI, อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 10$  PSI, อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI และ อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 10$  PSI มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 18.00 วัน ส่วนดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 5 : 5$  PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9.00 วัน

จากการศึกษาการเก็บรักษาดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดืออร์ จึงพบว่าวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่น่าจะนำมาปรับปรุงใช้กับดอกกุหลาบต่อไปคือ อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C} + \text{CO}_2 : \text{O}_2 10 : 15$  PSI เนื่องจากมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานถึง 18 วันและไม่พบการร่วงของกลีบดอก การร่วงของใบก็ถือว่ามีกรร่วงของน้อยที่สุด รวมทั้งสภาพดอกก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาดอกกุหลาบ โดยการใช้ระดับอุณหภูมิและสัดส่วนก๊าซ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  พบว่าสามารถยืดอายุได้ 18 วัน โดยที่ดอกกุหลาบในอุณหภูมิที่สูงมีแนวโน้มการเก็บรักษาที่สั้นกว่าในอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากอุณหภูมิต่ำจะทำให้ดอกกุหลาบยังคงความสด และช่วยลดอัตราการหายใจ การสร้างเอทริลีน การคายน้ำของดอกไม้ได้

การเปลี่ยนสีของกลีบดอกนั้น มีผลมาจากการเปลี่ยนพีเอชของแวคิวโอล การที่กลีบดอกไม้มีพีเอชที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดการสลายตัวของโปรตีนทำให้มีแอมโมเนียเกิดขึ้นในสภาพที่เป็นด่าง และยังเกิดขึ้นเนื่องจากเกิด copigmentation ของสารประกอบแอนโทไซยานินกับสารประกอบพวกฟลาโวนอยด์ชนิดอื่น ๆ และสารประกอบที่เป็นอนุพันธ์การเกิด copigmentation จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของพีเอชเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงพีเอชจะเกิดเพียงเล็กน้อยก็ตาม ก็สามารถทำให้เกิด copigmentation ได้ การเติมน้ำตาลลงในน้ำที่แช่ดอกไม้ จะช่วยป้องกันการเพิ่มขึ้นของพีเอชได้ ทำให้สีของกลีบดอกคงที่เป็นปกติได้นาน (ช. ณีฐศิริ, 2545)

การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรับน้ำได้ว่าเนื่องจากดอกไม้ก่อนที่จะนำมาทดลองได้มีการขาดน้ำในระหว่างการขนส่งทำให้ช่วงแรกดอกไม้มีการดูดน้ำขึ้นมาทดแทนน้ำที่เสียไป จึงทำให้มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ส่วนการลดลงของน้ำหนักนั้นเป็นเพราะว่าดอกไม้ อาจจะมีเซลล์ที่ตายแล้วเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาทำให้ดูน้ำได้น้อยลงจนเป็นเหตุให้มีการสูญเสียน้ำหนักสด และอาจจะเกิดจากสาเหตุที่ดอกไม้ได้รับการกระทบกระเทือนในระหว่างการขนส่งจึงอาจเกิดบาดแผลและการชำรุดที่มองไม่เห็นจึงมีการเสียน้ำหนักที่มากและเร็ว

อัตราส่วนของ  $\text{CO}_2 : \text{O}_2$  ที่จะให้แก่ดอกไม้ควรให้ในปริมาณที่เหมาะสมและเหมาะสมกับดอกไม้แต่ละชนิด ก็จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นและถ้านำมาใช้ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่ต่ำก็จะยิ่งเก็บรักษาได้นานขึ้น (จริงแท้, 2541) ซึ่งจากการทดลองพบว่าอัตราส่วนก๊าซที่เหมาะสมคือ 10 : 15 PSI

ดังนั้นการเก็บรักษาดอกไม้ในสภาพดัดแปลงคือ  $\text{O}_2$  จะลดลง และ  $\text{CO}_2$  จะเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการหายใจจึงสามารถเก็บรักษาดอกไม้ไว้ได้นานยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรีศรีวิชัย. 2526. การเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีและสรีระวิทยา. เชียงใหม่.
- จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2532 ก. ผลของอุณหภูมิและวัสดุที่ใช้บรรจุซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพและอายุ การปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน คีออร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2532 ข. ผลกระทบของอุณหภูมิ คาร์บอนไดออกไซด์และเอทิลีนที่มีผลต่อ คุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย. ปัญหาพิเศษปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า
- พงนา นาควัชร. 2540. การปลูกกุหลาบยุคใหม่อย่างมืออาชีพ. เกษะการเกษตร. เจริญรัฐการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 342 หน้า
- ช. ณีภูสิริ สุขสุวรรณ. 2545. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนาปนนท์. 2543. การปฏิบัติหลังการตัดดอกไม้. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 72 หน้า
- สาทิศ ทองเรือง. 2532. ผลการลดอุณหภูมิและการบรรจุเปียกต่อคุณภาพและอายุปักแจกันของดอก กล้วยไม้หวายปอมปาดัวร์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 364 หน้า.
- สายชล เกตุษา และ สนั่น ตาควง. 2532. การเก็บรักษากุหลาบโดยวิธีแห้ง 1. ผลของอุณหภูมิต่ำและ วิธีการห่อและบรรจุที่มีผลต่อคุณภาพอายุการเก็บรักษาและอายุการปักแจกัน. วรสาร เกษตรศาสตร์(วิทย์). 23(1) : 8-11
- สุจิตรา และ สายชล. 2527. การปฏิบัติหลังการตัดดอกไม้. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 72 หน้า
- สุรีย์ หาญพรหม. 2539. การเก็บรักษาดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน คีออร์ ที่อุณหภูมิต่ำ. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Robert, E.P. 1987. Effect of storage duration and temperature on cut anthurium flower.

Horticulture 22(3) : 450-460

Robert L. Shewfelt Stanley E. Prussia. 1992. Postharvest Handling. Printed in the United States of America. 385 p.

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

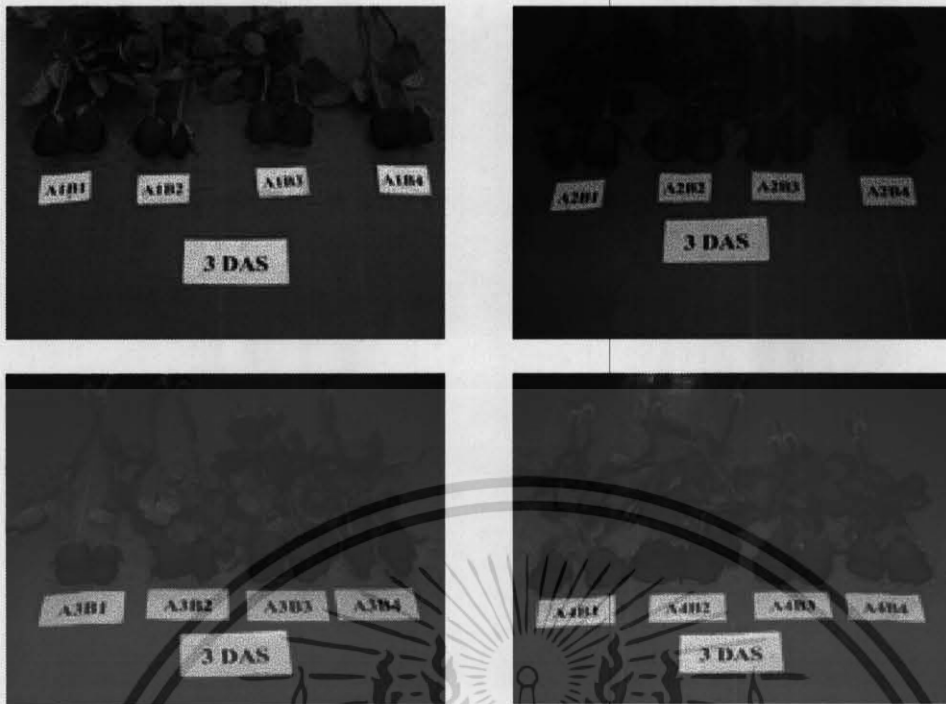


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะดอกกุหลาบก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

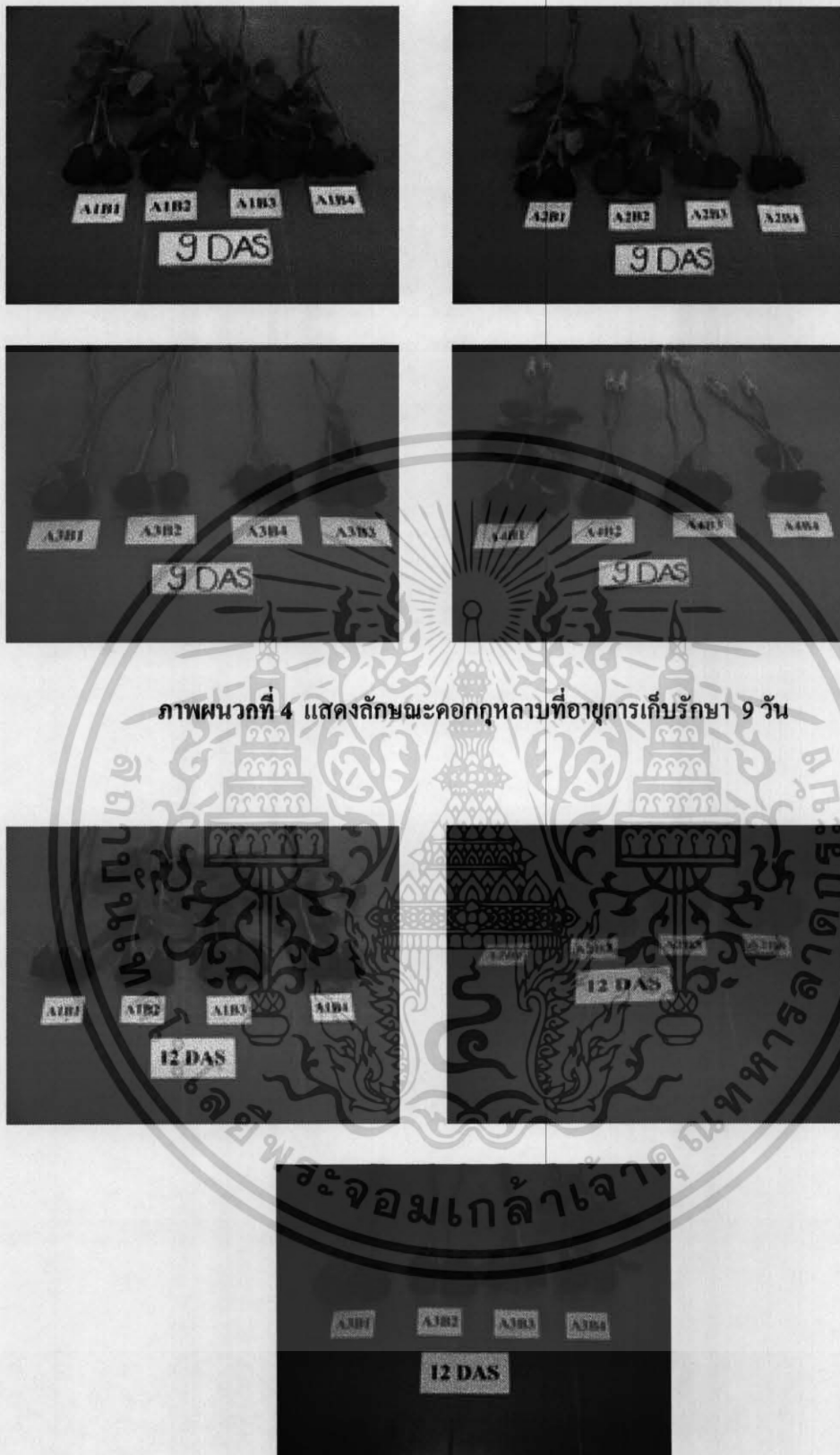


ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะดอกกุหลาบที่อายุการเก็บรักษาที่ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้