



13813

**ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

**ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช**

**เรื่อง**

**การเก็บรักษาดอกกุหลาบในอุณหภูมิต่ำเพื่อชะลอการส่งตลาด**

**Cold Storage for Retard Marketing of Rosa Hybrida**

**var. Christian Dior**

**โดย**

**นางสาวรุ่งนภา ไกรปัญญาพงศ์**

**นางสาวอรุณญา ศรีจันทร์นิตย์**

**รองศาสตราจารย์ ช.ฉัตรศิริ สุขสุวรรณ**

**อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

**ภาควิชารับรองแล้ว**

**ปพ.**

**ร 623 ก**

**2532**

**เลขหมู่.....**

**เลขทะเบียน 100074**

**วันเดือนปี 17 JUN 2009**

**(นายอารมย์ ศรีพิจิตร)**

**หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช**

**วันที่ 21 เดือน ๖ พ.ศ. 2532**



T100074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

## คำนิยาม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือของ  
 อาจารย์ช.ณัฐศิริ สุยสุวรรณ (อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและ  
 แนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพิ่มเติมปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึง  
 ขอบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง มา ณ.โอกาสนี้

อนึ่งใคร่ขอขอบคุณที่ห้องโสตทัศนูปกรณ์ และเพื่อนๆทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ  
 และให้กำลังใจเสมอมา จนปัญหาพิเศษเล่มนี้ได้สำเร็จขึ้น

รุ่งนภา ไกรปัญญาพงศ์

อรุณญา ศรีจันทร์นิตย์

ธันวาคม 2532



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาดอกกุหลาบในอุณหภูมิต่ำ เพื่อชะลอการส่งตลาด  
 Cold Storage for Retard Marketing of Rosa hybrida  
 var. Christian Dior

บทคัดย่อ

กุหลาบตัดดอกในประเทศไทย ราคาของดอกกุหลาบแต่ละดอกในแต่ละวันนั้นจะไม่เท่ากัน ซึ่งสำหรับในช่วงเทศกาล หรือวันสำคัญทางศาสนา เช่น วันพระ ดอกกุหลาบจะมีราคาสูงกว่าราคาที่จำหน่ายตามปกติมาก ดังนั้นหากมีการชะลอการส่งตลาดของดอกกุหลาบเพื่อให้สามารถจำหน่ายตรงกับช่วงเทศกาลแล้ว ก็จะเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับผู้ประกอบการค้ายิ่งขึ้น ดังนั้นจึงได้หาวิธีการชะลอการขายดอกกุหลาบ(Rosa hybrida var. Christian Dior) โดยการใช้วิธีการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ และนำดอกกุหลาบออกมาจำหน่ายในวันที่ต้องการ การทดลองครั้งนี้ได้เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 10 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 46% เป็นเวลา 6 วัน หลังจากนั้นทำการเร่งให้ดอกกุหลาบตูมแน่นนั้นสามารถบานต่อหรือเจริญเติบโตต่อไปได้ เพื่อนำออกจำหน่ายโดยเปรียบเทียบกับ Control ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้ม ผลการทดลองปรากฏว่า การเก็บรักษาดอกกุหลาบเพื่อชะลอการส่งตลาด ควรเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อขนส่งมาถึงผู้ขายปลีก(จะใช้ระยะเวลาประมาณ 18 ชั่วโมง) ก่อนที่จะทำการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ ควรทำการแช่ปลายก้านดอกในน้ำอุ่นเป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้ดอกไม้คืนสภาพสด หลังจากนั้นเก็บรักษาดอกไม้แบบแห้ง เป็นเวลา 6 วัน เมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านดอกแล้วจุ่มในน้ำอุ่นจนดอกสดชื่น(ประมาณ 30 นาที) แช่ส่วนปลายก้านในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น(เกลือเงิน 500ppm + น้ำตาลทรายขาว 10% + กรดซिटริก 150 ppm) เป็นระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง จะทำให้ดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวในระยะตูมแน่น สามารถแย้มได้และบานต่อได้ตามปกติ ในขณะที่Control ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้ม ดอกจะมีโอกาสบานเร็วกว่าและจะมีการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงของกลีบดอก ซึ่งเป็นสีที่ไม่ต้องการ ได้เร็วกว่า

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	4
สารบัญภาพ	5
สารบัญตารางภาคผนวก	6
คำนำ	8
วัตถุประสงค์	9
ตรวจเอกสาร	10
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผล	33
สรุปผลการทดลอง	45
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	48



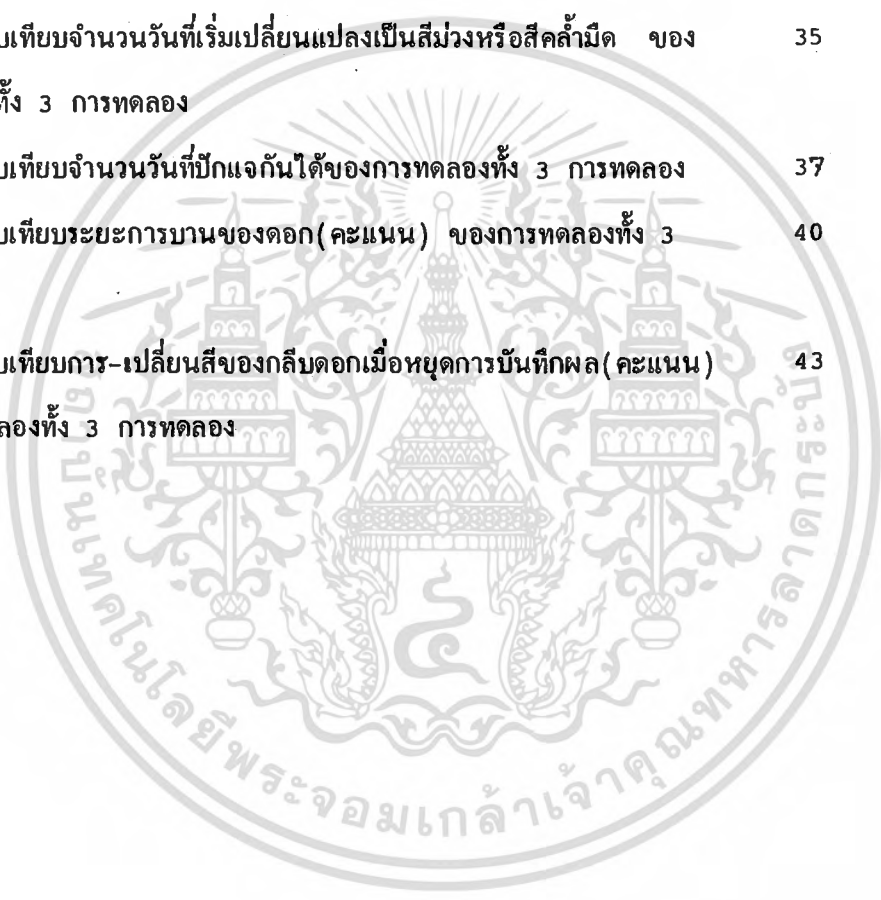
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ระยะการบานของดอกและการเปลี่ยน สีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผลของดอกกุหลาบ( <u>Rosa</u> <u>hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1	19
2. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ระยะการบานของดอกและการเปลี่ยน สีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผลของดอกกุหลาบ( <u>Rosa</u> <u>hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2	24
3. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ระยะการบานของดอกและการเปลี่ยน สีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผลของดอกกุหลาบ( <u>Rosa</u> <u>hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3	29

### สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1.	ระยะของดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวเพื่อใช้ในการทดลอง	16
2.	กุหลาบที่เก็บเกี่ยวมาในระยะตูมแน่น (วิธีการที่ 2.3 และ 4) สามารถบานได้ตามปกติเหมือนกับวิธีการที่ 1 Control (ซ้ายสุด) ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้ม	32
3.	กราฟเปรียบเทียบจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง	35
4.	กราฟเปรียบเทียบจำนวนวันที่ปักแจกันได้ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง	37
5.	กราฟเปรียบเทียบระยะเวลาการบานของดอก (คะแนน) ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง	40
6.	กราฟเปรียบเทียบการ-เปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล (คะแนน) ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง	43



สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วง ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1	48
2. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1	49
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1	50
4. วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุด การบันทึกผล ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1	51
5. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วง ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2	52
6. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2	53
7. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2	54
8. วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุด การบันทึกผล ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
9. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วง ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3	56
10. วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3	57
11. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของดอก กุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3	58
12. วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุด การบันทึกผล ของดอกกุหลาบ( <u>Rosa hybrida</u> ) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3	59

การเก็บรักษาดอกกุหลาบในอุณหภูมิต่ำเพื่อชะลอการส่งตลาด  
Cold Storage for Retard Marketing of Rosa hybrida  
var. Christian Dior

คำนำ

กุหลาบ(Rosa hybrida) เป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีลักษณะของดอกตรงตามความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ เช่น การใช้ปักแจกัน ตกแต่งอาคารสถานที่ จัดกระเช้าและอื่นๆ มีความสวยงามในด้านรูปร่างของดอก สีสวย มีกลิ่นหอมและใบสีเขียวสด ดอกกุหลาบได้ชื่อว่า เป็นราชินีของดอกไม้ (Queen of The Flowers ) แต่ดอกกุหลาบภายหลังตัดออกจากต้นแล้ว เกิดการสูญเสียคุณภาพอย่างรวดเร็ว เช่น การเหี่ยว การเปลี่ยนสีของกลีบดอก การโค้งงอของก้านดอกรวมทั้งการบานของดอก ซึ่งทำให้ดอกกุหลาบสูญเสียสภาพการใช้ประโยชน์ หรือการจำหน่าย เนื่องจากไม้สามารถเก็บดอกไว้รอการจำหน่ายได้สมำเสมอ จึงทำให้ราคาลงตามอุปสงค์และอุปทาน หรือความสำคัญในวันนั้นๆ เช่น ในช่วงเทศกาลสำคัญๆ หรือวันสำคัญทางศาสนา ซึ่งจะทำให้ดอกไม้มีราคาสูงขึ้นมากกว่าราคาตามปกติที่มีการจำหน่ายในวันธรรมดา เป็นอย่างมาก

ดังนั้นการเก็บรักษาดอกไม้เพื่อชะลอการส่งตลาด เพื่อให้ตรงกับเทศกาลหรือวันสำคัญทางศาสนา จึงมีความสำคัญเพราะจะทำให้ดอกไม้มีราคาสูงขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและพ่อค้าแม่ค้ามากขึ้น และสำหรับวิธีการเก็บรักษาดอกกุหลาบสีแดง พันธุ์ Christian Dior เพื่อชะลอการส่งตลาดนี้ ได้ใช้วิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 10°C โดยวิธีนี้จะช่วยชะลอการหายใจ และกระบวนการเมตาบอลิซึมอื่นๆภายในดอกลงได้ และทำให้อัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ลดลงอีกด้วย ซึ่งจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 10 °C นี้สามารถเก็บรักษาดอกกุหลาบได้เป็นเวลานาน โดยที่สามารถนำดอกกุหลาบออกมาจำหน่าย ให้ตรงกับช่วงเทศกาลได้ และดอกกุหลาบนี้มีคุณภาพที่ดี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้นานวัน

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาถึงระยะการบานที่เหมาะสมของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) ที่จะ  
ไว้เก็บรักษาเพื่อชะลอการส่งตลาด
2. ศึกษาถึงวิธีการที่เหมาะสม หลังจากการเก็บรักษาดอกกุหลาบในอุณหภูมิต่ำ  
เป็นระยะเวลา 6 วัน
3. ศึกษาถึงคุณภาพของดอกกุหลาบภายหลังการเก็บรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอก ที่มีปริมาณการผลิตอยู่ในปริมาณที่สูง ฉะนั้นจะมีดอกกุหลาบ ออกวางจำหน่ายในตลาดเป็นจำนวนมากทุกวัน ในขณะที่ความต้องการใช้ประโยชน์จากดอก กุหลาบในเมืองไทยไม่มีความสม่ำเสมอ โดยจะใช้ประโยชน์มากในวันเทศกาล หรือวันสำคัญทาง ศาสนา เช่น วันพระ ซึ่งจะมีสัปดาห์ละ 1 วัน ฉะนั้นถ้าสามารถเก็บรักษาดอกกุหลาบไว้ จำหน่ายในวันที่ตลาดมีความต้องการสูง จะทำให้ได้ราคาดีขึ้น

วิธีการเก็บรักษาไม้ตัดดอก มีได้หลายลักษณะ เช่น

1. การเก็บรักษาโดยวิธีเปียก (wet method) เป็นการเก็บรักษาดอกไม้ใน ระยะเวลาสั้น โดยการแช่ปลายก้านดอกไม้ในน้ำหรือสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้
2. การเก็บรักษาโดยวิธีแห้ง (Dry method) เป็นการเก็บรักษาดอกไม้ใน ระยะเวลาสั้นกว่าการเก็บรักษาแบบเปียก การเก็บรักษาดอกไม้โดยวิธีแห้ง ต้องพยายามนำ ดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นแล้วไปเก็บรักษาในห้องเย็นให้เร็วที่สุด โดยไม่ต้องแช่ปลายก้านดอกไม้ในน้ำ การห่อ และการบรรจุดอกไม้ลงในกล่องกระดาษต้องทำอย่างรวดเร็ว วัสดุที่ใช้ห่อดอกไม้ต้อง สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำของดอกไม้ได้ นิยมใช้พลาสติกห่อดอกไม้ก่อน แล้วจึงนำไปบรรจุ ในกล่องกระดาษอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาไว้ในตู้เก็บรักษา วัตถุประสงค์ของการ เก็บรักษาดอกไม้แบบแห้ง ก็เพื่อที่จะขยายเวลาในการซื้อขายให้ยาวนานขึ้น และยังป้องกันการ เสื่อมสภาพของดอกไม้ โดยที่เมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษาแล้ว ดอกไม้เหล่านั้นยังมีสภาพดีเกือบ เท่ากับดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นใหม่ๆ (สรรเสริญ, 2517)

ซึ่งหลังจากการเก็บรักษาจะมีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้น ดังนี้

1. อายุการใช้งานสั้น
2. ดอกตูมไม่ยอมบาน
3. การบานเร็วของดอก และดอกบานคุณภาพไม่ดี
4. การเปลี่ยนสีของกลีบดอก
5. ใบสีเหลือง
6. การแพร่กระจายของโรค (สายชล, 2531)

โดยเฉพาะกุหลาบซึ่งเป็นดอกไม้ที่บานต่อได้ง่าย จึงควรเก็บรักษาตั้งแต่ดอก

จนแน่น นอกจากจะช่วยให้ออกดอกกุหลาบบานช้าลงแล้ว การเก็บรักษาดอกไม้ในระยะจนแน่นให้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประโยชน์ ดังนี้

1. ลดความเสียหายของดอกไม้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ มีก๊าซเอทิลีน(ethylene) ระหว่างปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยว และขนส่ง
2. ช่วยประหยัดพื้นที่ในการขนส่ง และการเก็บรักษา
3. ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา
4. ลดเวลาในการดูแลรักษาขณะอยู่ในแปลง หรือเรือนกระจก หรือเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น
5. สำหรับไม้ตัดดอกที่ปลูกในสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิไม่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงการบานของดอก ขนาดของดอก สีของดอก และอายุการใช้ประโยชน์ของดอกได้
6. ลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากธรรมชาติ เช่น พายุ โรค อุณหภูมิสูงและแมลง (ช.ณัฐศิริ, 2526)

ปัญหาที่ตามมาเนื่องจากการเก็บเกี่ยวในระยะตูมแน่น คือ ดอกตูมไม่ยอมบาน ซึ่งคงเนื่องมาจากดอกไม้ยังสะสมอาหารไว้ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงควรแก้ปัญหาขึ้นโดยเพิ่มอาหารให้กับดอกไม้ อาหารที่ให้กับไม้ตัดดอกในปัจจุบันก็คือ สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ซึ่งควรต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของดอกไม้ นั้นๆ อย่างไรก็ตามสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย

1. น้ำ น้ำที่ควรนำมาใช้ก็คือ น้ำกรองมากกว่าน้ำประปา หรือน้ำกลั่น ทั้งนี้เพราะน้ำกรองยังมีไอออนบางอย่างอยู่ (การดูด — ธาตุอาหารพืชวิธีหนึ่ง คือ การแลกเปลี่ยนไอออนระหว่างสารละลายภายนอกและภายใน-พืช เรียกว่า ion exchange) ทำให้ก้านดอกดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดีขึ้น ไม่เกิดการอุดตัน ป้องกันก้านดอกอ่อนสำหรับน้ำประปาที่มีสิ่งเจือปนอยู่มาก ระดับความบริสุทธิ์ของน้ำประปาแต่ละแห่งก็ต่างกัน และอาจเจือปนด้วย ไอออนที่มีพิษต่อต้านน้ำสำหรับน้ำกลั่นนั้นเป็นน้ำบริสุทธิ์จริงๆ ปราศจากเชื้อโรคและสิ่งเจือปนรวมทั้งไอออนทุกชนิด ทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้ไม่ติดเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. น้ำตาล (Sugar) น้ำตาลที่นิยมใช้มากที่สุดในสารละลายเคมี คือ น้ำตาลซูโครส (sucrose) ความเข้มข้นของน้ำตาลที่จะใช้ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ใช้ ถ้าต้องการแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายเคมีนานๆ ควรใช้ความเข้มข้นต่ำ แต่ถ้าแช่ก้านดอกไม้ในระยะเวลาสั้นๆ หรือเพื่อให้ดอกบานควรใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น แต่ไม่ควรใช้น้ำตาลความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ใบและกลีบดอกเสียหายได้ น้ำตาลเป็นตัวช่วยชะลอการเหี่ยวของดอก เนื่องจากน้ำตาลจะไปช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยลดการเปิดของรูใบ และลดการดูดน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารของกลีบดอกด้วย แต่น้ำตาลจะให้ผลดีต้องผสมกับสารเคมีฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราด้วย เพราะใช้น้ำตาลอย่างเดียวจุลินทรีย์ยังคงเติบโตได้ดี
3. สารฆ่าเชื้อโรค (Germicides) สารเคมีที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพหรือส่งเสริมให้ดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้นนั้น จะมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคอยู่ด้วยเสมอ เพราะเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพเร็ว คือ พวกเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์นั่นเอง ส่วนใหญ่จะใช้สารฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และบางครั้งก็ใช้สารฆ่าเชื้อราด้วย สารที่นิยมใช้ ได้แก่ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีน (8-Hydroxyquinoline, HQ) สารประกอบคลอรีน, สารประกอบควอเทอร์นารีแอมโมเนียม, โซอะเบนดาโซล, ไคคลอโรเฟน, คลอร์เฮกซิดีน, สารละลายเกลือเงิน
4. กรดอินทรีย์ (Organic acid) สารละลายรักษาคุณภาพดอกไม้จะใส่กรดเพื่อลดความเป็นกรดด่าง (pH) ส่วนใหญ่นิยมใช้กรดอินทรีย์ เช่น กรดซิตริก (citric acid), กรดเบนโซอิก (benzoic acid) กรดอินทรีย์ยังช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ด้วย และยังช่วยให้ดอกไม้สีเข้มสดใส ทั้งนี้เพราะกรดจะไปมีปฏิกริยากับรงควัตถุ พวกแอนโทไซยานิน (anthocyanin) ทำให้ดอกไม้สีแดงเข้มขึ้น เป็นการปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้อีกด้วย
5. สารยับยั้งเอทิลีน (Ethylene Inhibitors) สารที่มีผลยับยั้งเอทิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ (ethylen) เช่น Ag, Ni, Co, HQ, TBZ และกรดเบนโซอิก ซึ่งใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบสีแดง (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior
2. กล่องกระดาษลูกฟูก กระจกพลาสติก บิ๊ายพลาสติก มีด กรรไกรตัดแต่ง
3. Wet-Dry Thermometer เทอร์โมมิเตอร์
4. ตู้เก็บรักษา
5. น้ำกลั่น
6. ถังพลาสติกซึ่งใช้เป็นแจกัน กระดาษฟลอยด์สำหรับปิดปากถัง
7. น้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing solution) และสูตรเจือจาง (holding solution)
8. อุปกรณ์สำหรับเตรียมน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ได้แก่ เต้าแกส บิกเกอร์ทนไฟ แท่งแก้วสำหรับคนสารละลาย เครื่องชั่งไฟฟ้า เครื่องชั่งจานเดี่ยว
9. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ได้แก่ เกลือเงิน ( $\text{AgNO}_3$ ) น้ำตาลทรายขาว (sucrose) กรดซิตริก (citric acid) และน้ำกลั่น
10. อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ แผ่นเทปสี เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ Wet-Dry thermometer

### วิธีการ

1. การเตรียมสารละลายเคมี ส่วนประกอบของน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing solution) ในสารละลายเข้มข้น 1 ลิตร ประกอบด้วย

- เกลือเงิน (silver nitrate :  $\text{AgNO}_3$ ) 500 ppm. (0.5 กรัม)
- น้ำตาลทรายขาว (sucrose) 10 % (100 กรัม)
- กรดซิตริก (citric acid) 150 ppm. (0.15 กรัม)

เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร

ส่วนประกอบของน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง (holding solution) ประกอบด้วย

- เกลือเงิน (silver nitrate :  $\text{AgNO}_3$ ) 50 ppm. (0.05 กรัม)
- น้ำตาลทรายขาว (sucrose) 4 % (40 กรัม)
- กรดซิตริก (citric acid) 150 ppm. (0.15 กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร

2. การเตรียมดอกไม้ ใช้ดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวในระยะปกติ กลีบเลี้ยงบานหมด กลีบดอกบานประมาณ 1-2 กลีบ และระยะตูมแน่น นำมาคัดขนาดให้มีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด ทั้งขนาดของดอก ความยาวของก้านดอก และจำนวนใบ

3. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบCRD ( Completely Randomized Design) โดยมี 4 วิธีการ วิธีการละ 10 ซ้ำๆละ 2 ดอก

#### วิธีการที่ 1

1.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม

1.2 จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่มีอุณหภูมิประมาณ 10 °c เป็นเวลา 30 นาที

1.3 หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาล้างหรือชับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 10 °c เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านดอกออกประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c) จนดอกสดชื่น

1.4 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด(น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของดอก สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จนกระทั่งดอกกุหลาบสูญเสียคุณภาพ

#### วิธีการที่ 2

2.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น

2.2-2.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 1.2-1.3 ตามลำดับ

2.4 จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม

2.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 3

3.1-3.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

3.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น

(pulsing solution) บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### วิธีการที่ 4

4.1-4.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

4.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง

(holding solution) บันทึกผลการทดลองเหมือนกับวิธีการที่ 1

4. จำนวนครั้งในการทดลอง ได้ทำการทดลองมา 3 ครั้ง โดยใช้ดอกกุหลาบพันธุ์เดียวกันและจากสวนเดียวกัน แต่เวลาต่างกัน คือ

ครั้งที่ 1 ทำการทดลองเมื่อวันที่ 17 กันยายน 2532

ครั้งที่ 2 ทำการทดลองเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2532

ครั้งที่ 3 ทำการทดลองเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2532

#### การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกสภาพของดอกกุหลาบ ซึ่งได้แก่ สี เส้นผ่าศูนย์กลางของดอก โดยทำการบันทึกสภาพของดอกตั้งแต่เริ่มเก็บเกี่ยว ภายหลังจากนำออกจากตู้เก็บรักษา จนกระทั่งดอกสูญเสียวุฒิภาพ

เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลในเรื่อง จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสี เป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด ระยะการบานของดอก และการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดบันทึกผล โดยเส้นผ่าศูนย์กลางจะใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์เป็นเครื่องมือวัด และการเปลี่ยนแปลงสีจะใช้แผ่นเทียบสีของ R.H.S. Colour Chart ของ The Royal Horticultural Society เป็นตัวเปรียบเทียบ

2. บันทึกจำนวนวันที่ปักแจกันได้

3. บันทึกการเปลี่ยนแปลงอื่นๆที่เกิดขึ้น



รูปที่ 1 ระยะของดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวเพื่อใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ผลการทดลองครั้งที่ 1

#### จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบ ในระยะตูมแน่น เพื่อจะช่วยชะลอการออก  
จำหน่ายของผู้ขายปลีกหรือร้านค้าดอกไม้ โดยเปรียบเทียบกับการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้มตามปกติ  
ซึ่งทุกวิธีการหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว ปฏิบัติดังนี้

#### วิธีการที่ 1 Control

- 1.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะแย้ม
- 1.2 จุ่มปลายก้านดอกในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษา ที่  
อุณหภูมิประมาณ 10 °c เป็นเวลา 30 นาที
- 1.3 หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาพองหรือซับน้ำให้แห้ง ตัด  
ปลายก้านออกประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c ) จนดอกสดชื่น
- 1.4 นำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึก  
การเปลี่ยนแปลงสีของดอก สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางของดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จน  
ดอกกุหลาบสูญเสียคุณภาพ

#### วิธีการที่ 2

- 2.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น
- 2.2-2.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับ วิธีการที่ 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ
- 2.4 จุ่มปลายก้านดอก ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม
- 2.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 3

- 3.1-3.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ
- 3.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing  
solution) บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 4

- 4.1-4.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ
- 4.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง (holding  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

solution) บันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับ วิธีการที่ 1

ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ตลอดระยะเวลาการปักแจกัน หรือเริ่มตั้งแต่นำดอกไม้ออกจากตู้เก็บรักษา จะสามารถช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของดอก (สีม่วง หรือสีมืดคล้ำ ซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพของสีที่ไม่ดี) โดยทุกวิธีการจะมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (Control) โดยวิธีการที่ 4 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงได้ดีที่สุด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 2 และ 1 และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 วิธีการที่ 3 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 วิธีการที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ตารางที่ 1, ตารางภาคผนวกที่ 1)

#### จำนวนวันที่ปักแจกันได้

สำหรับการบันทึกผล จำนวนวันที่ปักแจกันได้ นั้น จะหยุดบันทึกผลก็ต่อเมื่อดอกไม้ ลักษณะคุณภาพที่ไม่ดี เช่น ก้านคอดอกอ่อน ดอกเหี่ยว สีเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงชัดเจน หรือลักษณะอื่นที่ไม่สามารถปักแจกันได้ ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ถ้าพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ปักแจกันได้ จะเห็นว่าวิธีการที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ตลอดระยะเวลาการปักแจกัน หรือเริ่มใช้ตั้งแต่นำดอกไม้ออกจากตู้เก็บรักษา จะมีอายุเฉลี่ยของการปักแจกันดีกว่า control (ตารางที่ 1, ตารางภาคผนวกที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วง หรือสีมืดคล้ำ จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ระยะการบานของดอกและการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดบันทึกผลของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ <sup>1/</sup>	จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด (วัน)	จำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)	ระยะการบานของดอก <sup>3/</sup> (คะแนน)	การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล <sup>4/</sup> (คะแนน)	หมายเหตุ
วิธีการที่ 1	1.05 c <sup>2/</sup>	5.15 a	5.00 a	2.65 a	
วิธีการที่ 2	1.75 b	5.70 a	4.70 a	2.40 a	
วิธีการที่ 3	1.90 b	6.15 a	5.00 a	2.95 a	
วิธีการที่ 4	2.50 a	5.40 a	4.70 a	3.40 a	

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 10°C เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษามาผึ่งหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากันและบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่มีอุณหภูมิประมาณ 10 °C เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบไปแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ หลังจากนั้นบันทึกการเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จนกระทั่งดอกสูญเสียคุณภาพ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอก

กุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

2/ ตัวอักษร (ซึ่งตามหลังตัวเลข) ที่ไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่น 5 %

3/ 5 = บานตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตรขึ้นไป

4 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร (บานน้อย)

3 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร (แย้มมาก)

2 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร (แย้มน้อย)

1 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร (ตูม)

4/ 5 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสี หรือเปลี่ยนเป็นสีที่สดใสนขึ้น

4 = เป็นสีม่วงเล็กน้อย

3 = เป็นสีม่วงอ่อน

2 = เป็นสีม่วงปานกลาง

1 = เป็นสีม่วงเข้ม

# 13813

## ระยะการบานของดอก

จากการทดลองปรากฏว่า ระยะการบานของดอกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ แสดงว่า การเก็บเกี่ยวดอกตูมแน่น แล้วมาปฏิบัติตั้งวิธีการที่ 2-4 มีโอกาสทำให้ดอกกุหลาบบานต่อได้ มีคุณภาพใกล้เคียงหรือเท่าๆกันกับการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแยม ซึ่งมีประโยชน์ตามมา คือ ทำให้เก็บเกี่ยวดอกไม้ได้เร็วขึ้น ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และสามารถเก็บรักษาดอกไม้ไว้ได้หลายวัน โดยไม่ต้องเกรงว่า ดอกไม้จะบานในระหว่างการเก็บรักษา และเมื่อได้ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการออกจำหน่าย ก็สามารถทำให้ดอกไม้บานต่อได้ โดยไม่มีปัญหาเรื่องดอกตูมไม่ยอมบาน และทำให้ดอกไม้ขายได้ในทุกโอกาสที่ต้องการ (ตารางที่ 1. ตารางภาคผนวกที่ 3)

## การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล

จากการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก เมื่อวันที่หยุดการบันทึกผล ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการให้คะแนนการเปลี่ยนแปลงสี ทุกวิธีการจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ย จะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 4 จะมีการเปลี่ยนสีน้อยที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับการชะลอการเกิดสีม่วง โดยวิธีการที่ 4 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงช้าที่สุด (ตารางที่ 1. ตารางภาคผนวกที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยัง

**ต้องสมัครคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง |**

## ผลการทดลองครั้งที่ 2

### จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีมีดคล้ำ

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น เพื่อจะช่วยชะลอการออกจำหน่ายของผู้ขายปลีก หรือร้านค้าดอกไม้ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้มตามปกติ ซึ่งทุกวิธีการหลังการเก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติดังนี้

#### วิธีการที่ 1 Control

1.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม

1.2 จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที

1.3 หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาผึ่งหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน แล้วบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ  $1/2$  นิ้ว แล้วจุ่มปลายก้านในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น

1.4 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึกเส้นผ่าศูนย์กลาง การเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ ทำการบันทึกผลทุกวัน จนดอกกุหลาบสูญเสียบคุณภาพ

#### วิธีการที่ 2

2.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น

2.2-2.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 1.2-1.3 ตามลำดับ

2.4 จุ่มปลายก้านในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing solution)

จนดอกเริ่มแย้ม

2.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 3

3.1-3.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

3.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing solution) บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### วิธีการที่ 4

4.1-4.4 ปฏิบัติการเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

4.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง (holding solution) บันทึกลงผลเหมือนวิธีการที่ 1

ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ตลอดระยะเวลาการปักแจกัน หรือเริ่มใช้ตั้งแต่นำดอกไม้ออกจากตู้เก็บรักษา จะช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของดอก (สีม่วงหรือสีคล้ำมืด ซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพที่ไม่ดี) โดยการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ทุกวิธีการจะมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 1 โดยวิธีการที่ 3 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงสีได้ดีที่สุด โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 และ 2 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 4 วิธีการที่ 4 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 และ 2 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 3 สำหรับวิธีการที่ 2 จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 2, ตารางภาคผนวกที่ 5)

#### จำนวนวันที่ปักแจกันได้

สำหรับการบันทึกผลจำนวนวันที่ปักแจกันได้นั้น จะหยุดบันทึกผลก็ต่อเมื่อ ดอกมีลักษณะคุณภาพที่ไม่ดี เช่น ก้านคอดอกอ่อน ดอกเหี่ยว สีเปลี่ยนเป็นสีม่วงชัดเจน หรือลักษณะอื่นที่ไม่สามารถปักแจกันได้ ปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ถ้าจะพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ปักแจกันได้ จะเห็นว่า วิธีการที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ จะมีอายุเฉลี่ยของการปักแจกันดีกว่า Control และวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการปักแจกันโดยได้ค่าเฉลี่ยนานที่สุด คือ วิธีการที่ 3 (ตารางที่ 2, ตารางภาคผนวกที่ 6)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือสีมีดคล้ำ จำนวนวันที่ปักแจกัน ระยะเวลาบานของดอก และการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล ของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ <sup>1/</sup>	จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสี เป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมีด (วัน)	จำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)	ระยะเวลาบานของดอก <sup>3/</sup> (คะแนน)	การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล <sup>4/</sup> (คะแนน)	หมายเหตุ
วิธีการที่ 1	3.00 c <sup>2/</sup>	5.65 a	5.00 a	2.40 a	
วิธีการที่ 2	4.25 b	6.45 a	5.00 a	2.30 a	
วิธีการที่ 3	6.60 a	7.15 a	4.90 a	2.65 a	
วิธีการที่ 4	5.85 a	6.45 a	4.70 a	3.65 a	

1/ วิธีการที่ 1 control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาอุณหภูมิประมาณ 10°C เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาล้างหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึกการเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จนกระทั่งดอกสูญเสียคุณภาพ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้น บันทึกลงผลเหมือนวิธีการที่ 1

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มเข้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง บันทึกลงผลเหมือนวิธีการที่ 1

2/ ตัวอักษร(ซึ่งตามหลังตัวเลข) ที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่นที่ 5 %

3/ 5 = บานตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตรขึ้นไป

4 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร(บานน้อย)

3 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร(เข้มมาก)

2 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร(เข้มน้อย)

1 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร(ตูม)

4/ 5 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสี หรือเปลี่ยนเป็นสีที่สดใสนั้น

4 = เป็นสีม่วงเล็กน้อย

3 = เป็นสีม่วงอ่อน

2 = เป็นสีม่วงปานกลาง

1 = เป็นสีม่วงเข้ม

### ระยะการบานของดอก

จากการทดลองเพื่อชะลอการขาย จึงได้ทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น เพื่อชะลอการบานของดอก จากการทดลองปรากฏว่า ระยะการบานของดอกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า การเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบระยะตูมแน่น แล้วนำมาปฏิบัติตั้งวิธีการที่ 2-4 สามารถทำให้ดอกกุหลาบบานต่อได้ มีคุณภาพใกล้เคียงหรือเท่าๆกันกับการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแฉับ ซึ่งมีผลประโยชน์ตามมา คือ ทำให้เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบได้เร็วขึ้น ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และสามารถเก็บรักษาดอกไม้ไว้ได้หลายวัน โดยไม่ต้องเกรงว่า ดอกไม้จะบานในระหว่างการเก็บรักษา และเมื่อได้ระยะเวลาเหมาะสมสำหรับการออกจำหน่ายก็สามารถทำให้ดอกไม้บานต่อได้ โดยไม่มีปัญหาเรื่องดอกตูมไม่ยอมบาน และทำให้ดอกไม้ขายได้ในทุกโอกาสที่ต้องการ (ตารางที่ 2 , ตารางภาคผนวกที่ 7)

### การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล

จากการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก เมื่อวันที่หยุดการบันทึกผล ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการให้คะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของทุกวิธีการจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 4 จะมีสีเปลี่ยนน้อยที่สุด ซึ่งสัมพันธ์กับการชะลอการเกิดสีม่วง โดยวิธีการที่ 4 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงช้าที่สุด (ตารางที่ 2 , ตารางภาคผนวกที่ 8)

### ผลการทดลองครั้งที่ 3

#### จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีมืดคล้ำ

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น เพื่อจะช่วยชะลอการออก  
จำหน่ายของผู้ขายปลีก หรือร้านขายดอกไม้ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแฉับ  
ตามปกติ ซึ่งทุกวิธีการหลังการเก็บเกี่ยวปฏิบัติดังนี้

#### วิธีการที่ 1 Control

1.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแฉับ

1.2 จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บ  
รักษา ที่มีอุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที

1.3 หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาพ่นหรือซัดน้ำให้แห้ง ตัด  
ปลายก้านให้เท่ากัน และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพของดอกและใบ  
จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่มีอุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6  
วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายประมาณ  $1/2$  นิ้ว นำไปจุ่มใน  
น้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น

1.4 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้น  
บันทึกการเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จน  
กระทั่งดอกกุหลาบสูญเสียคุณภาพ

#### วิธีการที่ 2

2.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น

2.2-2.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ

2.4 จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing  
solution) จนดอกเริ่มแฉับ

2.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 3

3.1-3.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

3.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในสารส่งเสริมคุณภาพสูตรเข้มข้น (pulsing  
solution) บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### วิธีการที่ 4

4.1-4.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

4.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง(holding solution) บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ตลอดระยะเวลาการปักแจกัน หรือเริ่มใช้ตั้งแต่นำดอกไม้ออกจากตู้เก็บรักษา จะสามารถช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของดอก(สีม่วงหรือสีคล้ำมืด ซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพสีที่ไม่ดี) วิธีการที่ 4 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงสีได้ดีที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.85 วัน โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 และ 2 และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 วิธีการที่ 3 จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 และ 2 เช่นเดียวกับวิธีการที่ 4 สำหรับวิธีการที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3, ตารางผนวกที่ 9)

#### จำนวนวันที่ปักแจกันได้

สำหรับการบันทึกผลจำนวนวันที่ปักแจกันได้ นั้น จะหยุดการบันทึกผลก็ต่อเมื่อ ดอกมีลักษณะคุณภาพที่ไม่ดี เช่น ก้านคอดอกอ่อน ดอกเหี่ยว สีเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงชัดเจน หรือลักษณะอื่นที่ไม่สามารถปักแจกันได้ ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 4 จะมีอายุเฉลี่ยของการปักแจกันนานที่สุด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 และ 2 และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 3 วิธีการที่ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2 วิธีการที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 (ตารางที่ 3, ตารางผนวกที่ 10)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด จำนวนวันที่ปักแจกันได้ ระยะการบานของดอก และการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล ของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrid*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ <sup>1/</sup>	จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด (วัน)	จำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)	ระยะการบานของดอก <sup>3/</sup> (คะแนน)	การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล <sup>4/</sup> (คะแนน)	หมายเหตุ
วิธีการที่ 1	2.60 c <sup>2/</sup>	4.00 c	4.90 a	2.90 a	
วิธีการที่ 2	2.10 c	5.95 b	4.80 a	2.20 a	
วิธีการที่ 3	3.95 b	6.50 b	5.00 a	3.05 a	
วิธีการที่ 4	4.85 a	7.50 a	5.00 a	2.70 a	

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านของกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) แล้วนำไปไว้ตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 10°C เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาล้างหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40°C) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึกการเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวัน จนกระทั่งดอกสูญเสียคุณภาพ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลเหมือนวิธีการที่ 1

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากให้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอก

เริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มนัน บันทักผลเหมือนวิธีการที่ 1

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มนัน จนดอกไม้เริ่มเข้มนันแล้ว จากนั้นจึงนำดอกไม้หลายบักแจักกันในสารส่งเสริมคุณภาพสูตรเข้มนัน บันทักผลเหมือนวิธีการที่ 1

2/ ตัวอักษร(ซึ่งตามหลังตัวเลข) ที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบแบบLSD ในระดับความเชื่อมั่น 5 %

3/ 5 = บานตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตรขึ้นไป

4 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร(บานน้อย)

3 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร(เข้มนันมาก)

2 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร(เข้มนันน้อย)

1 = เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร(ตูม)

4/ 5 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสี หรือเปลี่ยนเป็นสีที่สดใสนัน

4 = เป็นสีม่วงเล็กน้อย

3 = เป็นสีม่วงอ่อน

2 = เป็นสีม่วงปานกลาง

1 = เป็นสีม่วงเข้มนัน

### ระยะการบานของดอก

จากการทดลองเพื่อชะลอการขยาย จึงได้มีการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น เพื่อชะลอการบานของดอก จากการทดลองปรากฏว่า ระยะการบานของดอกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าการเก็บเกี่ยวดอกในระยะตูมแน่นแล้วนำมาปฏิบัติวิธีการที่ 2-4 มีโอกาสทำให้ออกกุหลาบสามารถบานต่อได้ มีคุณภาพใกล้เคียงหรือเท่าๆกันกับการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแฉิม ซึ่งประโยชน์ที่ตามมา คือ ทำให้เก็บเกี่ยวดอกไม้ได้เร็วขึ้น ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และสามารถเก็บรักษาดอกไม้ไว้ได้หลายวัน โดยไม่ต้องเกรงว่าดอกไม้จะบานในระหว่างการเก็บรักษา และเมื่อได้ระยะเวลาเหมาะสมสำหรับการออกจำหน่ายก็สามารถทำให้ออกไม้บานต่อได้ โดยไม่มีปัญหาเรื่องดอกตูมไม่ยอมบาน และทำให้มีดอกไม้ขายได้ในทุกโอกาสที่ต้องการ (ตารางที่ 3, ตารางผนวกที่ 11)

### การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล

จากการบันทึกผลของการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก เมื่อวันที่หยุดการบันทึกผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการให้คะแนนการเปลี่ยนแปลงสีทุกวิธีการจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 จะมีสีเปลี่ยนน้อยที่สุด (ตารางที่ 3, ตารางผนวกที่ 12)



รูปที่ 2 กุหลาบที่เก็บเก็บมาในระยะตุ่มแน่น (วิธีการที่ 2,3 และ 4) สามารถบานได้ตามปกติเหมือนกับวิธีการที่ 1 Control (ซ้ายสุด) ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะดอกแย้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### จำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบ ในระยะตูมแน่น เพื่อจะช่วยเหลือการออกจำหน่ายของผู้ขายปลีก หรือร้านค้าดอกไม้ โดยเปรียบเทียบกับการเก็บเกี่ยวในระยะดอกแฉับตามปกติ ซึ่งทุกวิธีหลังการเก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติดังนี้

#### วิธีการที่ 1 Control

- 1.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะแรกแฉับ
- 1.2 จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษา ที่อุณหภูมิประมาณ 10 °c เป็นเวลา 30 นาที
- 1.3 หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาฟ้งหรือชบน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน และบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก สีของดอก สภาพดอกและใบ จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °c เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วันนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ 40 °c) จนดอกสดชื่น
- 1.4 นำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด(น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ จากนั้นบันทึกการเปลี่ยนแปลงสี สภาพดอกและใบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ทำการบันทึกผลทุกวันจนกระทั่งดอกสูญเสียคุณภาพ

#### วิธีการที่ 2

- 2.1 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น
- 2.2-2.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 1.2-1.3 ตามลำดับ
- 2.4 จุ่มปลายก้านดอก ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแฉับ
- 2.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

#### วิธีการที่ 3

- 3.1-3.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ
- 3.5 นำดอกกุหลาบปักแจกัน ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (pulsing solution) บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### วิธีการที่ 4

4.1-4.4 ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2.1-2.4 ตามลำดับ

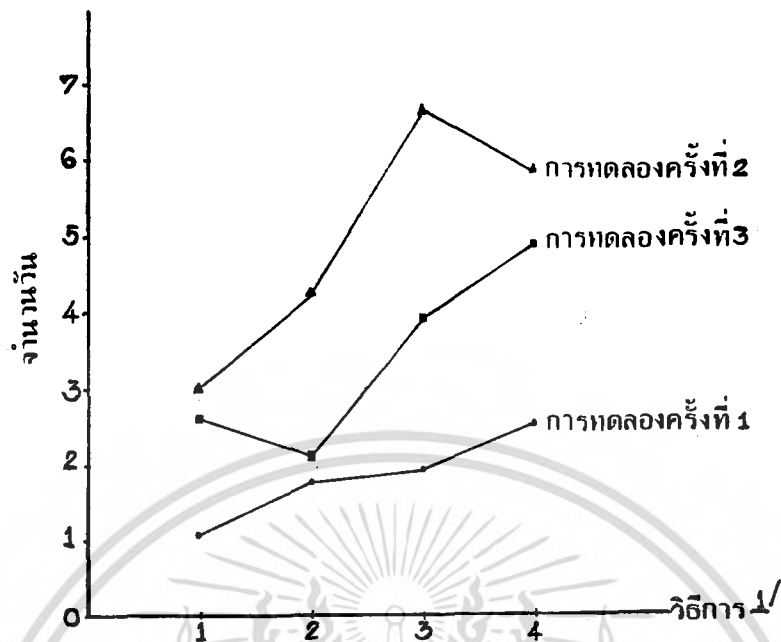
4.5 นำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง(holding solution) บันทึกผลการทดลองเหมือนวิธีการที่ 1

ปรากฏว่าเมื่อมีการเปรียบเทียบจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมิด จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง แนวโน้มของวิธีการที่ 4 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงสีได้ดีที่สุด (รูปที่ 3) แม้ว่าการทดลองที่ 2 วิธีการที่ 3 จะชะลอการเปลี่ยนแปลงสีได้ดีกว่าวิธีการที่ 4 แต่ก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2, ตารางภาคผนวกที่ 5) แสดงว่าการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ ดอกไม้ จะทำให้ดอกกุหลาบสีแดง มีโอกาสสูญเสียคุณภาพในลักษณะการเปลี่ยนแปลงสีได้ช้ากว่า พวกที่ไม่มีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ โดยจะเห็นว่า แม้จะมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ เพียงระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง เพื่อให้ดอกตูมแน่นที่เก็บรักษาไว้ เป็นเวลา 6 วันสามารถบาน ต่อได้ ก็จะทำให้มีแนวโน้มชะลอการเปลี่ยนแปลงสีได้ดีกว่าพวกที่ไม่ได้ใช้สาร สำหรับวิธีการที่ 3 แม้ว่าจะมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น(pulsing solution) ตั้งแต่นำดอกไม้ ออกจากตู้เก็บรักษา แต่ก็มี การเปลี่ยนแปลงสีเร็วกว่าวิธีการที่ 4 ซึ่งใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ สูตรเข้มข้น เพียงเพื่อชั่วระยะเวลาให้ดอกเริ่มเข้ม และใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง(holding solution)ในระหว่างการจำหน่าย ซึ่งคงเนื่องจากการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น ในระยะเวลาที่นานมากไปจะทำให้สารเข้าไปสะสมภายในเซลล์มากจนทำให้เซลล์มีโอกาสขาดน้ำ ทำให้การสังเคราะห์โปรตีนผิดปกติ เกิดการสะสมแอมโมเนีย สภาพภายในเซลล์เกิดเป็นด่าง จึง ทำให้ดอกกุหลาบเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วง เพราะสีของดอกไม้เกิดจากรงควัตถุ(pigments) ที่สำคัญคือ แอนโทไซยานิน(anthocyanins) ซึ่งรงควัตถุนี้จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงpH เมื่อ pH ต่ำกว่า 3.0 แอนโทไซยานินจะเป็นสีแดง แต่ถ้า สูงกว่า 7.0 แอนโทไซยานินจะ เป็นสีน้ำเงินหรือม่วง (ช.ณัฐศิริ, 2530)

จากการเปรียบเทียบจำนวนวันที่ปักแจกันได้ การทดลองที่ 1และ2 แนวโน้มของ วิธีการที่ 3 จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ปักแจกันได้ดีกว่าวิธีการที่ 4 (รูปที่ 4) แม้ว่าการทดลอง ครั้งที่ 3 วิธีการที่ 4 จะดีกว่าก็ตาม คงจะเนื่องจากการทดลองที่เกี่ยวข้องกับพืชจะมีความ แปรปรวนของวัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการทดลอง สามารถแยกเป็นพวกใหญ่ๆได้ ดังนี้

1. ความแปรปรวนเนื่องจากลักษณะหรือคุณสมบัติของวัสดุ หรือสิ่งที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 เปรียบเทียบจำนวนวันที่เริ่มเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืดของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษา ที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาผึ่งหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษาตัดปลายก้านออกประมาณ  $1/2$  นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำเอาออกจากตู้เก็บรักษาจุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม จากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด

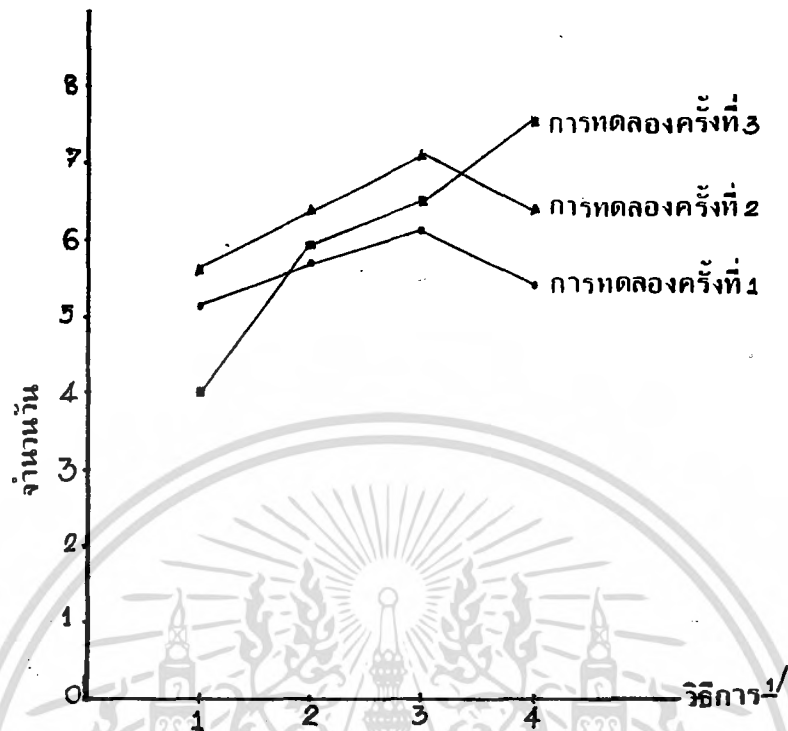
วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพสูตรเข้มข้นจนดอกเริ่มแย้ม แล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิธีการที่ 4** เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สุตรเข้มข้น จนดอกไม้เริ่มแย้มแล้วจากนั้น จึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สุตร  
**เจือจาง**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนวันที่ปักแจกันได้ จากการทดลองทั้ง 3 การทดลอง

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น(ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาล้างหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ  $1/2$  นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น(ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบไปแช่ในน้ำสะอาด(น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผลิตไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่อผู้ซื้อเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มน้บ้น

ว้ร้การที่ 4 เหม้อนว้ร้การที่ 2 แต่หล้งจากใ้สารส่งเสร้มคณภาพดอกไม้สู้ตรเข้มน้บ้น จนดอก  
เร้มน้บ้นแล้ว จากนั้นจ้งนำดอกกุหลาบม้กแจก้น ในสารส่งเสร้มคณภาพดอกไม้สู้ตร  
เจ้อจาง



เอกสารน้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพ้อการศึกษาเท่านั้น ไม้ออนุญาตใ้หน้าไปใ้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่างรณ้ใ้ใดๆ ทั้งล้่น อี้กทั้งห้ามมิใ้ค้ดเปล่งเนื้อหา และต้ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้่งที่มีกร้นำไปใ้

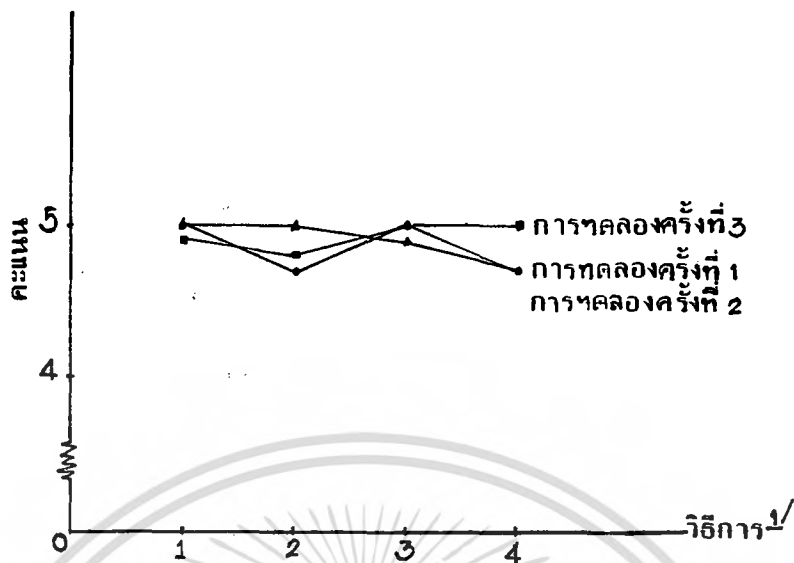
2. ความแปรปรวนเนื่องจากสภาพแวดล้อม
3. ความแปรปรวนเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอในการปฏิบัติการณ์ทดลอง (สุรพล, 2521)

การที่ดอกกุหลาบที่ได้รับสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สุตรเข้มข้น มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานกว่าวิธีการอื่น อาจเกิดจาก ดอกไม้ได้รับสารอาหารมากกว่า จึงทำให้มีอายุการปักแจกันนานกว่า

#### ระยะเวลาบานของดอก

จากการทดลองเปรียบเทียบกันทั้ง 3 การทดลอง จะให้แนวโน้มของผลการทดลองในลักษณะเดียวกัน (รูปที่ 5) คือ การเก็บเกี่ยวดอกตูมแน่น แล้วมาใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ มีโอกาสทำให้ดอกไม้เจริญเติบโตได้ในเวลาที่ต้องการ แม้ว่าจะเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิที่ประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วันแล้วก็ตาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ จะมีประโยชน์แก่ดอกไม้ ดังนี้ คือ

1. ทำให้ดอกไม้คืนสภาพสดโดยเร็วที่สุด ภายหลังจากที่ดอกอยู่ในสภาพขาดน้ำ ระหว่างการขนย้ายจากแปลงปลูก ระหว่างการคัดคุณภาพ การขนส่งหรือการเก็บรักษา
2. เป็นการเพิ่มสารอาหารให้แก่ดอกไม้
3. สามารถช่วยให้ดอกไม้บานเร็วขึ้น นิยมใช้กับดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวในระยะตูมแน่น ซึ่งเป็นการส่งเสริมการบานของดอก
4. ช่วยให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันยาวนานขึ้น
5. กลีบดอกไม้มีสีเข้มขึ้น และขนาดของกลีบดอกไม้ใหญ่ขึ้น



รูปที่ 5 เปรียบเทียบระยะการบานของดอก(คะแนน) ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาฝีกหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำเอาออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร

เข้มน้

วิธีกรที่ 4 เหมือนวิธีกรที่ 2 แต่หล้งจกใช้สรส่งเสริมคุณภพดอกไม้สูตรเข้มน้ จนดอก  
เริ่มเข้มน้แล้ว จกน้จึงนำดอกกุหลาบปักแฉกน้ในสรส่งเสริมคุณภพดอกไม้สูตร  
เจือจาง



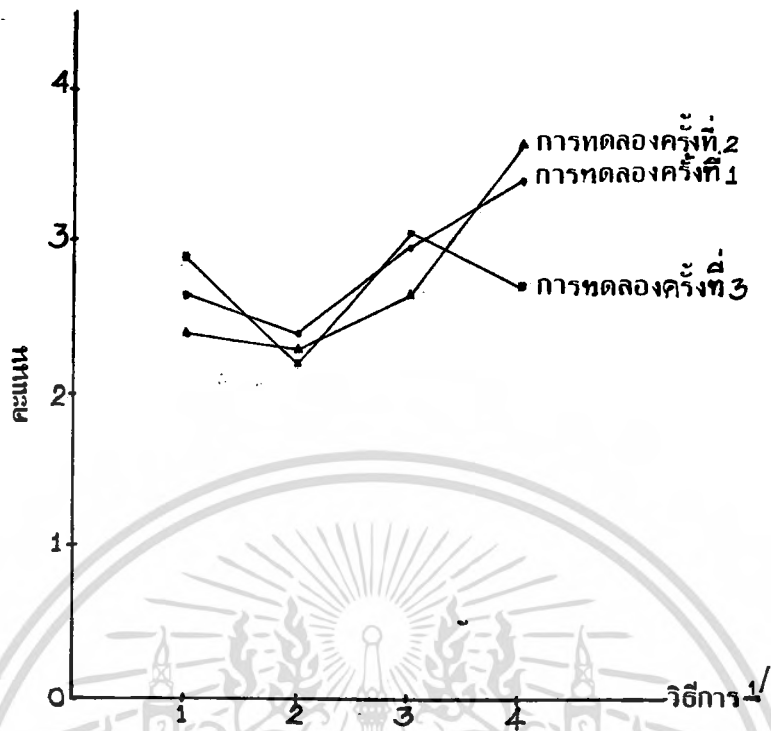
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล

ทั้ง 3 การทดลองมีแนวโน้มว่า เมื่อวันสิ้นสุดการทดลอง คือ วันที่ดอกไม้หมดสภาพการใช้ประโยชน์ กลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน แนวโน้มของทั้ง 3 การทดลองก็เป็นไปในลักษณะที่คล้ายกัน (รูปที่ 6) วิธีการที่ 2 จะมีการเปลี่ยนเป็นสีม่วง หรือสีคล้ำมีดมากกว่าวิธีการอื่นๆ คงจะเนื่องจาก วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกตูมแน่น และได้รับสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เพียงระยะเวลาสั้นกว่า วิธีการที่ 3 และ 4 จึงมีโอกาทำให้เกิดการขาดสมดุลของเซลล์ได้มากกว่าวิธีการที่ 3 และ 4 หรือแม้แต่ control สาเหตุที่ control แม้จะไม่ได้รับสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ แต่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงจางกว่าวิธีการที่ 2 คงจะเนื่องมาจากมีระยะเวลาอยู่บนต้นนานกว่าวิธีการที่ 2 (ตูมแน่น) ทำให้มีโอกาสมะสมอาหารมากกว่า มีความสมบูรณ์มากกว่า จึงมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วงน้อยกว่า

เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของผู้ขายปลีก พบว่า เราสามารถที่จะชะลอการขายได้โดยเก็บเกี่ยวในระยะตูมแน่นแล้ว เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  จากนั้นมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ เพื่อให้ดอกกุหลาบที่ตูมแน่นนั้นสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ สำหรับช่วงระยะเวลาการขายปลีกมีแนวโน้มว่าวิธีการที่ 3 และ 4 ซึ่งใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ตลอด ตั้งแต่ออกมาจากผู้เก็บรักษา จะช่วยยืดอายุการขายได้ดีกว่า วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 เนื่องจากจะมีการเปลี่ยนแปลงสีช้ากว่า วิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 2 (ตารางที่ 1.2.3)

เมื่อพิจารณาวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 น่าที่จะเลือกใช้วิธีการที่ 4 เนื่องจากต้นทุนของสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ที่จะใช้ ในวิธีการที่ 4 ถูกกว่า (วิธีการที่ 3 ต้นทุนของสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ประมาณลิตรละ 7 บาท) และจะต้องใช้สารนี้ตลอดไปหลายวัน ทำให้สารมีโอกาสสูญเสียคุณภาพได้เร็ว ในขณะที่วิธีการที่ 4 แม้ว่าจะใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ถึง 2 สูตรก็ตาม แต่ช่วงแรกใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้นเพียงระยะเวลาสั้นๆ จึงสามารถเก็บรักษาไว้ใช้ได้อีกหลายๆ ครั้ง ส่วนสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง ต้นทุนประมาณลิตรละ 1 บาท นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงสีของก้านดอกส่วนที่จุ่มในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ และลักษณะสีของวิธีการที่ 4 จะจางกว่าวิธีการที่ 3 ซึ่งใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น



รูปที่ 6 เปรียบเทียบการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล (กะแนม) ของการทดลองทั้ง 3 การทดลอง

1/ วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะเริ่มแย้ม จุ่มปลายก้านดอกกุหลาบในอุณหภูมิ (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษา ที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาล้างหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ  $1/2$  นิ้ว แล้วนำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบแช่ในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น) ในห้องปรับอากาศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น และเมื่อนำออกจากตู้เก็บรักษา จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอกเริ่มแย้ม หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกันในน้ำสะอาด

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอก  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มแย้มแล้ว จากนั้นจึงนำดอกกุหลาบปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร  
เข้มข้น

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่หลังจากใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น จนดอก  
เริ่มแย้มแล้ว จากนั้นนำดอกกุหลาบปักแจกัน ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตร  
เจือจาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อชะลอการจำหน่ายดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior ในช่วงที่มีดอกไม้ล้นตลาด หรือเพื่อรอวันจำหน่ายที่ราคาสูง ควรปฏิบัติดังนี้ คือ

1. เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น
2. จุ่มปลายก้านดอกในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) แล้วนำไปไว้ในตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 30 นาที
3. หลังจากนั้นนำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา มาผึ่งหรือซับน้ำให้แห้ง ตัดปลายก้านให้เท่ากัน จากนั้นนำมาบรรจุหีบห่อแบบแห้ง แล้วนำเข้าตู้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 6 วัน เมื่อครบ 6 วัน นำดอกกุหลาบออกจากตู้เก็บรักษา ตัดปลายก้านออกประมาณ  $1/2$  นิ้ว นำไปจุ่มในน้ำอุ่น (ประมาณ  $40^{\circ}\text{C}$ ) จนดอกสดชื่น
4. จุ่มปลายก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเข้มข้น (plusing solution) จนดอกเริ่มแย้ม
5. ในระหว่างการขาย หรือระหว่างการจัดกระเช้า ควรใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้สูตรเจือจาง (holding solution)

ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้ จะสามารถช่วยให้

1. มีดอกไม้จำหน่ายในช่วงเวลาที่เหมาะสม ได้ราคาดี
  2. คุณภาพดอกไม้ใกล้เคียงกับการเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะดอกเริ่มแย้ม
- นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบในระยะตูมแน่น ยังจะให้ประโยชน์ดังนี้ คือ
1. ลดความเสียหายของดอกไม้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ และมีก๊าซเอทิลีน (ethylene) ระหว่างการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
  2. ช่วยประหยัดพื้นที่ในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา
  3. บิดอายุการเก็บรักษา
  4. ลดเวลาในการเก็บรักษาขณะอยู่ในแปลงหรือเรือนกระจก หรือเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น
  5. สำหรับดอกไม้ปลูกในสภาพแวดล้อม เช่น แสง และอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวเร็วทำให้สามารถปรับปรุงการบานของดอก ขนาดของดอก สีของดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอายุการใช้ประโยชน์ของดอกได้

6. ลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากธรรมชาติ เช่น โรคและ

แมลง อุณหภูมิสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เอกสารอ้างอิง

- ช.ณัฐศิริ สุธสุวรรณ. 2526. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร(ไม้ตัดดอก).  
กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง. 148 หน้า.
- วาสนา ฤกษ์ดำเนินกิจ และวิชชุดา รุ่งเรือง. 2531. การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่ง  
การเจริญเติบโตของดอกกุหลาบหลังการเก็บเกี่ยว. กรุงเทพฯ: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สรรเสริญ พิรพยะธำรง. 2517. รายงานสัมมนาเรื่องไม้ตัดดอก. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์  
แห่งประเทศไทย. หน้า 199.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. กรุงเทพฯ: สารมวลชน จำกัด.  
291 หน้า.
- สุรพล อุบัติสสกุล. 2521. สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์. หน้า 5-6.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วง ของดอกกุหลาบ  
(*Rosa hybrida*) พันธุ์Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	10.715	3.57	11.442**
Error	36	11.225	0.312	
Total	39	21.94		

C.V. = 7.81 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86

F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่ปักแจกันได้ของกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christain Dior จากการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	5.55	1.85	0.812 <sup>NS</sup>
Error	36	82.05	2.279	
Total	39	87.6		

C.V. = 6.74 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86

F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christain Dior จากการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA					
SV	df	SS	MS	F	
Treatment	3	0.9	0.3	1.74 <sup>NS</sup>	
Error	36	6.2	0.172		
Total	39	7.1			

$$C.V. = 2.14 \%$$

$$F_{0.05} = 2.86$$

$$F_{0.01} = 4.38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล  
ของกุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการ  
ทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	5.55	1.85	1.024 <sup>NS</sup>
Error	36	65.05	1.807	
Total	39	70.6		

C.V. = 11.79 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86

F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด ของดอก  
กุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้ง  
ที่ 2

## ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	78.225	26.075	33.47**
Error	36	28.05	0.779	
Total	39	106.275		

$$C.V. = 4.48 \%$$

$$F_{0.05} = 2.86$$

$$F_{0.01} = 4.48$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่มีก้านได้ ของกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	11.28	3.76	2.76 <sup>NS</sup>
Error	36	49	1.36	
Total	39	60.28		

$$C.V. = 4.54 \%$$

$$F_{0.05} = 2.86$$

$$F_{0.01} = 4.38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของกุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.6	0.2	2.4 <sup>NS</sup>
Error	36	3	0.083	
Total	39	3.6		

$$C.V. = 1.47 \%$$

$$F_{0.05} = 2.86$$

$$F_{0.01} = 4.38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล  
ของกุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการ  
ทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

SV	df	SS	MS	F
treatment	3	6.725	2.242	1.79 <sup>NS</sup>
Error	36	45.05	1.25	
Total	39	51.775		

C.V. = 10.42 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86

F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่เปลี่ยนแปลงสีเป็นสีม่วงหรือสีคล้ำมืด  
ของกุหลาบ (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Christian Dior จากการ  
ทดลองครั้งที่ 3

## ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	47.325	15.775	16.43**
Error	36	34.55	0.96	
Total	39	81.875		

C.V. = 7.26 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติ จำนวนวันที่ปักแอกันได้ ของกุหลาบ (Rosa hybrida) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3

## ANOVA

SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	65.025	21.675	21.25**
Error	36	36.725	1.02	
Total	39	101.75		

C.V. = 4.22 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติ ระยะการบานของดอก ของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*) พันธุ์ Christian Dior จากการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA				
SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	3.275	0.092	1.33 <sup>NS</sup>
Error	36	2.5	0.069	
Total	39	2.775		

$$C.V. = 1.33 \%$$

$$F_{0.05} = 2.86$$

$$F_{0.01} = 4.38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติ การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเมื่อหยุดการบันทึกผล  
ของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) พันธุ์Christian Dior จากการ  
ทดลองครั้งที่ 3

ANOVA				
SV	df	SS	MS	F
Treatment	3	3.515	1.172	0.78 <sup>NS</sup>
Error	36	53.825	1.5	
Total	39	57.34		

C.V. = 11.39 %

F<sub>0.05</sub> = 2.86

F<sub>0.01</sub> = 4.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้