



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่งการเจริญเติบโตของดอกกุหลาบหลังเก็บเกี่ยว

(Effect of Preservative Solutions on Growth of Cut Rose

(Rosa hybrida) after Harvesting)

โดย

นางสาว วาสนา ฤกษ์คำเนนกิจ

นางสาว วิชชุดา รุ่งเรือง



T100321

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ช.ณิฏฐศิริ สยสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ป.ศ.  
๖491๗

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100321
วันเดือนปี.....18 JUN 2009

*(Signature)*

(นายอารมย์ ศรีทิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 1๗ เดือน ๕๗๓๒ พ.ศ. ๒๕๖๑

๒๗.๕๙.๖๕๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์ ช.ณิฏฐิติรี สุธสุวรรณ (อาจารย์ผู้ควบคุม  
ปัญหาพิเศษ) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพิ่มเติมปัญหาพิเศษเล่มนี้จน  
สำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดี ขอขอบพระคุณประธานกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ต. ตลาดจินดา  
อ. สามพราน จ. นครปฐม และข้าราชการฝ่ายไม้ดอกไม้ประดับและพืชสมุนไพร ตลอดจนเกษตรกร  
อำเภอสามพราน และเกษตรกรตำบลตลาดจินดา กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ได้ช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษนี้  
สำเร็จเรียบร้อย และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ได้ช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้จนสำเร็จลุล่วง  
ไปด้วยดี

วาสนา ฤกษ์คำเนนกิจ

วิชาชุดา รุ่งเรือง

มีนาคม 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร อุปกรณ์และวิธีการ	3
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	8
สรุปผลการทดลอง	12
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29
	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1)

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คำเฉลี่ยอายุการปักแจกัน คำเฉลี่ยการบานของดอก และคำเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบในการทดลองที่ 1 เรื่องการพัฒนาการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี	13
2	คำเฉลี่ยอายุการปักแจกัน คำเฉลี่ยการบานของดอก และคำเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบในการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบานของดอกกุหลาบเพื่อส่งตลาดในวันที่กุหลาบมีราคาดี	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงอายุในการปักแจกันของการทดลองที่ 1 เรื่องการพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ดอกกุหลาบ ที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี	15
2	แสดงผลการทดลองที่ 1 เรื่องการพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี	16
3	แสดงอายุในการปักแจกันของการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบานของดอกกุหลาบ เพื่อส่งตลาดในวันที่ดอกกุหลาบมีราคาดี	21
4	แสดงผลการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบานของดอกกุหลาบ เพื่อส่งตลาดในวันที่ดอกกุหลาบมีราคาดี	22

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 1	30
2	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุในการปักแจกันของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 1	31
3	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 2	32
4	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุในการปักแจกันของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 2	33

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 1	30
2	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุในการปักแจกันของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 1	31
3	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 2	32
4	วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุในการปักแจกันของดอกกุหลาบ ( <u>Rosa hybrida</u> ) จากการทดลองที่ 2	33

การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่งการเจริญเติบโตของดอกกุหลาบหลังเก็บเกี่ยว

(Effect of Preservative Solutions on Growth of Cut Rose

(*Rosa hybrida*) after Harvesting)

#### บทคัดย่อ

จากการทดลอง เรื่องการพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการเก็บเกี่ยว โดยให้ดอกกุหลาบได้รับน้ำเร็วขึ้น และมีช่วงการชาน้ำน้อยลง โดยใช้กรรไกรที่คม และสภาวะแทนกรรไกรหนีบ (กรรไกรหนีบ เป็นสาเหตุให้ปลายก้านกุหลาบ ตรงรอยตัดชำ การคุดน้ำจะไม่ดีเท่าที่ควร และเกิดเอธิลีนด้วย) ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการเก็บเกี่ยวโดยใช้กรรไกรที่คมตัดดอกในระยะดอกเริ่มแย้ม หลังจากตัดจากต้นแล้วแช่ก้านดอกในน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ปลายก้านแช่น้ำสภาวะ 6- ชั่วโมง เมื่อถึงผู้บริโภคแช่ก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพชนิดเจือจาง (Holding Solution) จะช่วยให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดีที่สุด โดยผู้บริโภคสามารถใช้ปักแจกันได้เฉลี่ย 4.9 วัน ในขณะที่พวกเก็บเกี่ยวปกติมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.0 วัน

จากการทดลอง เรื่องการเร่งการบานของดอกกุหลาบ เพื่อส่งตลาดในวันที่ดอกกุหลาบมีราคาดี โดยมีจุดประสงค์เพื่อเร่งการบานของดอกกุหลาบให้แย้มทันส่งตลาด ในวันที่มีราคาดี ผลปรากฏว่าวิธีการเก็บเกี่ยวแบบตูมแน่นแล้วแช่น้ำทันที หลังจากนั้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อถึงโรงเรือนแช่ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ชนิดเข้มข้น (Pulsing Solution) 1 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 วัน ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อถึงผู้บริโภคแช่ดอกไม้ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ชนิดเจือจาง (Holding Solution) จะช่วยเร่งการบานของดอกกุหลาบในลักษณะตูมแน่นให้แย้มทันส่งตลาดในวันที่มีราคาดี และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้นานวันที่สุด ปักแจกันได้เฉลี่ย 6.47 วัน ในขณะที่พวกเก็บเกี่ยว และปฏิบัติตามปกติ ปักแจกันได้เฉลี่ย 3.27 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่งการเจริญเติบโตของดอกกุหลาบหลังเก็บเกี่ยว

(Effect of Preservative Solutions on Growth of Cut Rose

(Rosa hybrida) after Harvesting.)

### คำนำ

ดอกกุหลาบในปัจจุบันนี้เป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ดอกกุหลาบหลังจากตัดแล้ว จะมีปัญหาเรื่องการสูญเสียคุณภาพเร็วเกินไปสำหรับที่จะนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งปัญหาเรื่องการสูญเสียคุณภาพของดอกกุหลาบ เช่น ก้านคอดอกโค้งงอ กลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วงหลังจากนำไปใช้ประโยชน์ 2-3 วัน สิ่งเหล่านี้เป็นตัวกัวจักขอบเขตการใช้ประโยชน์ของดอกกุหลาบให้อยู่ในวงแคบ และข้อสำคัญอีกเรื่องหนึ่งก็คือ ความต้องการกุหลาบของตลาดในแต่ละวันไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผลกับราคาของดอกกุหลาบ ดังนั้นจะหาอย่างไรให้มีดอกกุหลาบส่งตลาดเป็นจำนวนมาก ในวันที่ดอกกุหลาบมีราคาแพง เพื่อให้ได้ราคามากขึ้น

การทดลองที่ 1 จึงเป็นการนำเอาสารละลายเคมีมาช่วยส่งเสริมคุณภาพดอกกุหลาบให้ดีขึ้น โดยทดลองใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ แบบเจือจางพร้อมกับการพัฒนา วิธีการเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบด้วย เพื่อช่วยให้ดอกกุหลาบมีคุณภาพดี และอายุการใช้ประโยชน์นานขึ้น

การทดลองที่ 2 เป็นการที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ทั้งแบบเข้มข้น และแบบเจือจางมาใช้เร่งการเจริญเติบโตของกุหลาบ เพื่อให้มีกุหลาบเพียงพอกับความต้องการของตลาด ในวันที่ตลาดต้องการมาก และมีราคาสูง

### วัตถุประสงค์

เพื่อนำเทคนิคการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ในลักษณะการใช้ก่อนการปฏิบัติการ (Pulsing) และใช้ในระหว่างการปฏิบัติงาน (Holding) มาใช้กับคอกกฤษณา เพื่อให้คอกกฤษณาสามารถส่งขายได้มาก ในวันที่ตลาดต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การตรวจเอกสาร

ดอกไม้หลังจากตัดออกจากต้นแล้ว ยังมีชีวิตอยู่ และมีชีวิตอยู่และมีการใช้อาหารที่สะสม ทำให้อาหารที่สะสมไว้อลดลง คุณภาพก็ลดลง นอกจากนี้แล้วยังมีความเสียหายจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

✓ 1. ความเสียหายที่เกิดจากการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ (Xylem) ในก้านดอก เมื่อก้านดอกเกิดการอุดตันทำให้ลำน้ำขึ้นไปตามก้านดอกไม่ได้ ทำให้ดอกเกิดการเหี่ยว ได้มีรายงานว่าดอกไฮดรินัมบานเนื่องจากการขาดน้ำในดอก ซึ่งเป็นผลมาจากก้านดอกเกิดการอุดตันในขณะเก็บเกี่ยว เก็บรักษาและขนส่ง นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาดังสาเหตุของการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำในก้านดอก และพบว่า สาเหตุแรกของการอุดตัน เนื่องจากบาดแผลขณะเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวทำให้รอยตัดซ้ำอาหารหรือสิ่งที่อยู่ในท่ออาหารอาจเป็นสาเหตุของการอุดตันที่ก้านดอก และมีรายงานออกมามากกว่าจุลินทรีย์บางพวก เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ในสารละลายเคมี มีผลโดยตรงต่อการอุดตันของก้านดอก หรือผลทางอ้อมโดยการสร้างสารประกอบบางอย่างออกมาอุดตันก้าน และมีการพบว่าการแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายน้ำตาลบางส่วน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรีย หรืออาจกลายเป็นสารเมื่ออุดตันที่ผนังเซลล์ของ ~~Vessels~~ และ ~~Tracheids~~ (มาโนช, 2524)

✓ 2. ความเสียหายที่เกิดการสูญเสียลำน้ำ เมื่อปริมาณน้ำในดอกไม้สมดุลจึงเกิดการเหี่ยวและขาดน้ำทำให้สภาพทางชีวเคมีในพืชเปลี่ยนแปลง นักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า การที่กุหลาบเกิดก้านดอกอ่อนก็เนื่องจากการขาดน้ำ ดอกกุหลาบตูมจะเสียหายตั้งแต่ยังไม่บาน โดยเกิดอาการก้านดอกอ่อน ซึ่งเป็นผลจากการสูญเสียความตึงของก้านดอก ก้านดอกออกจากเซลล์ที่ขาด Lignin (Non - lignified pedicel cells) และขาดเซลล์พวก Collenchyma ด้วย ฉะนั้นความแข็งแรงของก้านดอกก็มาจากความตึงของเซลล์นั่นเอง และได้พบว่า กุหลาบแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน เรื่องดอกอ่อนซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย เช่น อัตราการคายน้ำของใบ อัตราของการควบแน่นของก้านดอก และความสามารถของส่วนอื่น ๆ ในการควบแน่น นอกจากนี้การปิดของปากใบจะช่วยลดการสูญเสียลำน้ำของดอกไม้ และ Abscisic acid (ABA) สามารถชักนำให้ปากใบปิดได้ (มาโนช, 2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

✓ 3. ความเสียหายเนื่องจากก๊าซเอธิลีน (Ethylene) ได้มีรายงานว่า ดอกไม้เหี่ยว มีสาเหตุมาจาก เอธิลีน และได้พบว่าดอกไม้ที่อยู่ในระหว่างการเก็บรักษา สามารถผลิตก๊าซเอธิลีน และถ้าสะสมในระดับสูงทำให้เกิด Senescence เร็วขึ้น และสาร Thiabendazole (TBZ) ช่วยลดการผลิตเอธิลีน วิธีที่ช่วยลดความเสียหายวิธีหนึ่งหลังจากตัดดอกไม้จากต้น แช่ก้านดอก ในสารละลายเคมี ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส และสารเคมีที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ หรือลด การผลิตเอธิลีน และพบว่าน้ำตาลช่วยลดปริมาณน้ำที่ก้านดอกดูดเข้าไปโดยลดการเปิดรูใบ คือลด การระเหยน้ำ นอกจากนี้น้ำตาลยังเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต และป้องกันหรือลดการแปรสภาพ ของโปรตีนซึ่งเป็นปรากฏการณ์แรกของสาเหตุที่ทำให้กลีบกุหลาบสีแดงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน (มานิช, 2524)

4. ความเสียหายจากการเกิด Bluing ได้มีรายงานว่า กุหลาบสีแดง เมื่อกลีบดอก เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน (Bluing) ทำให้คุณภาพหมดไป สาเหตุของการเกิดสีน้ำเงินนั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์ รายงานว่าอาจเนื่องจากการขาดน้ำ ทำให้การสังเคราะห์โปรตีนผิดปกติ เกิดการสะสม แอมโมเนีย เกิดการเปลี่ยนแปลงสี และมีรายงานออกมามากกว่า Cell sap ของกลีบดอกเป็นกรด ทำให้ Anthocyanins เป็นสีแดง ความเป็นกรดของเซลล์ดอกไม้ ลดลงโดยแอมโมเนียซึ่งมี สภาพเป็นด่าง เมื่อความเป็นกรดลดลง Anthocyanins จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน แอมโมเนีย นอกจากเกิดภายในเซลล์ของกลีบดอกเองแล้วยังอาจจะมาจากที่ต่าง ๆ ในบ้านเรือนได้ด้วย (มานิช, 2524)

5. ความเสียหายที่เกิดจากจุลินทรีย์ ได้มีรายงานว่าจุลินทรีย์ต่าง ๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ในสารละลายที่แช่ดอกไม้ เป็นสาเหตุหนึ่งของการอุดตันก้านดอก การทำให้จรรูกุด ชีมน้ำลดลง นอกจากจุลินทรีย์จะทำให้ก้านดอกอุดตันแล้ว จุลินทรีย์ยังสามารถผลิต สารบางอย่าง มาอุดตันได้ และยังสามารถผลิตก๊าซเอธิลีน ทำให้เป็นอันตรายต่อดอกไม้ด้วย (ระพีพันธ์, 2529)

6. ความเสียหายเนื่องจากการขาดอาหาร การตัดดอกไม้ออกจากต้นเป็นการแยกดอก ออกจากแหล่งที่ให้คาร์โบไฮเดรต ดังนั้นจึงพบว่าน้ำหนักแห้งของดอกเยอบีร่าที่ถูกตัดออกมาจะลดลง และการแช่ดอกไม้ไว้ในสารละลายของน้ำตาล มีแนวโน้มที่จะทำให้ดอกมีอายุยาวขึ้น ได้มีรายงานว่า ดอกเยอบีร่าที่ตัดมาจะเก็บไว้ได้นานขึ้น เมื่อแช่สารละลายที่มีซูโครส แต่มีผู้แสดงให้เห็นว่าดอกกุหลาบ

ในระยะเริ่มแรกของการร่วง ขณะที่กลีบดอก และเนื้อเยื่อฐานรองดอกยังคงติดอยู่จะมีกลูโคสใน  
ระดับสูง (ธีรบุค, 2527)

### การใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพของไม้ตัดดอก

เนื่องจากดอกไม้หลังเก็บเกี่ยวจนกระทั่งถึงผู้ใช้ประโยชน์ จะเกิดปัญหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การร่วงของดอกและกลีบดอก (Flower Bud and Petal Abscission)
2. การเปลี่ยนสีของใบ จากสีเขียวกลายเป็นสีเหลืองหรือสีคล้ำมืด (Flage Discoloration Yellowing and Darkening)
3. การโค้งงอของก้านดอกเพื่อหนีแรงดึงดูดของโลก(Geotropic Bending)
4. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก (Flower Discoloration Bluing and Darkening)
5. ก้านดอกเกิดการอุดตัน (Stem Blockage)
6. ก้านคอดกอกอ้วน (Bent Neck)
7. ก้านคอดกอกเน่า
8. การเหี่ยวของดอกในระหว่างการขนส่ง
9. อายุการใช้ประโยชน์สั้น
10. ดอกไม้บานได้คุณภาพไม่ดี
11. อายุการเก็บรักษาสั้น

จากปัญหาทั้งหมดนี้ เมื่อพิจารณาแล้วสรุปได้ว่า ปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นแก้ไขได้โดยการใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ที่เหมาะสมกับชนิดของดอกไม้ นั้น ๆ เพราะสารเคมีส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ (Floral Preservative) ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำ อาหาร สารฆ่าเชื้อโรค หรือสารป้องกันการเกิดเอธิลีน และกรคอนทรีย์ Floral Preservative สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกขั้นตอน ตั้งแต่ผู้ปลูก ผู้ขายส่ง ผู้ขายปลีก และผู้บริโภค

ได้มีนักวิทยาศาสตร์ สรุปรายงานการทดลองใช้สารเคมีสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพดอกไม้ไว้ว่า มีการนำสารละลายเคมีมาใช้กับดอกไม้ เพื่อช่วยรักษาและส่งเสริมคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยี่คอายุของไม้ตัดดอกมานานหลายปีแล้ว สารละลายเคมีเหล่านี้ประกอบด้วยน้ำตาล และสารฆ่าเชื้อ-โรคเป็นหลัก บางครั้งจะรวมตัวลงไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมี เช่น

1. การใช้สารละลายเคมีเพื่อให้ดอกไม้คืนสภาพความสด (Conditioning)
2. การใช้สารเคมีเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ก่อนการขนส่ง หรือก่อนการเก็บรักษา (Pulsing)
3. การใช้สารละลายเคมีเพื่อให้ดอกไม้บาน (Bud - opening)
4. การใช้สารละลายเคมีในแจกัน (Holding)

#### สารออกฤทธิ์ที่ใช้ผสมในสารละลายเคมี (Ingredients Used in Chemical Solutions)

1. น้ำ น้ำที่ควรนำมาใช้คือน้ำกรองมากกว่าน้ำประปา หรือน้ำกลั่น ทั้งนี้เพราะน้ำกรองเป็นน้ำที่ยังคงมีไอออนบางอย่างอยู่ (การดูดธาตุอาหารของพืช วิธีหนึ่งคือการแลกเปลี่ยนไอออนระหว่างสารละลายภายนอก และภายในพืชเรียกว่า (Ion Exchangable) ทำให้ก้านดอกดูดน้ำ และธาตุอาหารได้ดีขึ้น ไม่เกิดการอุดตัน ลดอาการก้านคอดอกอ่อนสำหรับน้ำประปามีสิ่งเจือปนอยู่มาก ระดับของน้ำประปาแต่ละแห่งก็ต่างกันและอาจเจือปนด้วยไอออนที่มีพิษต่อต้นไม้ สำหรับน้ำกลั่นนั้นเป็นน้ำบริสุทธิ์จริง ๆ ปราศจากเชื้อโรค และไอออนทุกชนิด ทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร

2. น้ำตาล (Sugar) น้ำตาลที่นิยมใช้มากที่สุดในสารละลายเคมีคือ น้ำตาลซูโครส ความเข้มข้นของน้ำตาลที่จะใช้ขึ้นกับวิธีการที่จะใช้ ถ้าต้องการแช่ก้านดอกในสารละลายเคมีนาน ๆ ควรใช้ความเข้มข้นต่ำ แต่ถ้าแช่ก้านดอกเพียงระยะเวลาสั้น ๆ หรือเพื่อทำให้ดอกบานควรใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น แต่ไม่ควรใช้น้ำตาลความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ใบและกลีบดอกเสียหายได้ น้ำตาลเป็นตัวช่วยชลอการเหี่ยวของดอก เนื่องจากน้ำตาลจะไปช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยลดการเปิดของรูใบ และลดการคายน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้กลีบดอกด้วย แต่น้ำตาลจะให้ผลดีต้องผสมกับสารเคมีฆ่าเชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อราด้วย เพราะใช้น้ำตาลอย่างเดียว จุลินทรีย์ยังคงเจริญเติบโตได้ดี

3. เกลือแร่ (Mineral Solutes) น้ำที่มีเกลือแร่ผสมอยู่จะเป็นพิษกับดอกไม้ได้ แต่จะเป็นพิษสำหรับไอออนบางชนิด หรือเมื่อมีเกลือแร่ ปะปนอยู่ในน้ำมากเกินไป ส่วนเกลือแร่ที่ไม่เป็นพิษสามารถส่งเสริมการดูดน้ำ ทำให้ดอกไม้ยี่คอายุการใช้ประโยชน์ได้เกลือแร่เหล่านี้ได้แก่ แคลเซียม (Ca), อะลูมิเนียม (Al) โบรอน (B), เงิน (Ag), นิกเกิล (Ni), สังกะสี (Zn), และทองแดง (Cu)

4. สารฆ่าเชื้อโรค (Germicides) สารละลายเคมีที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพ หรือส่งเสริมให้คุณภาพของดอกไม้ดีขึ้นนั้นจะมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคอยู่ด้วยเสมอเพราะสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพเร็วคือ พวกเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์นั่นเอง ส่วนใหญ่จะใช้สารฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และบางครั้งจะใช้สารฆ่าเชื้อราด้วย สารที่นิยมใช้ได้แก่ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีน (8-Hydroxyquinoline, H<sub>2</sub>Q) สารประกอบคลอรีน สารประกอบควอเตอร์นารีแอมโมเนียม, ไธอะเบนคาโซล, ไดคลอโรเฟน, คลอร์เซพิติน, สารละลายเกลือเงิน

5. กรดอินทรีย์ (Organic acid) สารละลายช่วยรักษาคุณภาพดอกไม้จะใส่กรดเพื่อลด pH ส่วนใหญ่นิยมใช้กรดอินทรีย์เช่น กรดซิตริก (Citric acid), กรดเบนโซอิก (Benzoic acid) กรดอินทรีย์ยังช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ด้วยและยังช่วยให้ดอกไม้สีเข้มสดใส ทั้งนี้เพราะกรดจะไปมีปฏิกิริยาต่อองค์วัตถุ พวกแอนโทไซยานิน (anthocyanine) ทำให้ดอกไม้สีแดงเข้มขึ้นเป็นการปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้อีกด้วย

6. สารยับยั้งเอทิลีน (Ethylene Inhibitors) สารที่มีผลยับยั้งเอทิลีน เช่น Ag, Ni, Co, HQ, TBZ และกรดเบนโซอิก

7. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Growth Regulators) นำมาเป็นส่วนผสมของสารละลายเคมีช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกไม้ เช่น ไซโตไคนิน, ออกซิน, จิบเบอเรลลิน, กรดแอบไซซิก

8. สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (Growth Retardants) ได้แก่ ดามิโนไซค์, CCC หรือเรียกว่า กลอโรมีควอท มีผลช่วยชะลอการหมดสภาพทางเนื้อเยื่อพืช

9. สารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (Inhibitors) ช่วยความเข้มข้นของสารเหล่านี้ที่จะใช้เป็นประโยชน์ได้มีช่วงที่แคบมาก ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้

## อุปกรณ์และวิธีการของการทดลองที่ 1

### อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบสีแดง พันธุ์ Master Peaces
2. กรรไกรหนีบ และกรรไกรตัดกิ่งไม้ที่คมและสะอาด
3. ขวดพลาสติกสำหรับแช่ดอกไม้
4. กระดาษหนังสือพิมพ์ และป้ายพลาสติก
5. สารเคมี ได้แก่ เกลือเงิน (Silver nitrate -  $\text{AgNO}_3$ ) กรดซิตริก (Citric acid) น้ำตาลทรายขาว และน้ำกลั่น
6. ดั่งพลาสติก
7. อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารเคมี ได้แก่ เตาไฟฟ้า บีกเกอร์ทนไฟ แท่งแก้วสำหรับคนสารละลาย เครื่องชั่ง ถ้วยตวง กระดาษชั่งสาร และกระดาษวัดความเป็นกรดค่า
8. Thermometer ชนิด Wet and Dry

### วิธีการ

1. เตรียมสารละลายเคมี Holding Solution ซึ่งประกอบด้วย สารละลายเกลือเงิน 50 ppm + น้ำตาลทราย 4 % + กรดซิตริก 150 ppm
2. เตรียมดอกไม้ ในการทำการทดลองนี้ ใช้ดอกกุหลาบสีแดงโดยเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบขณะเริ่มแย้ม คือเก็บเกี่ยวตามปกติของชาวสวน แล้วมาคัดขนาดให้แต่ละดอกมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุดทั้งขนาดดอก และความยาวของก้านดอก จำนวนใบ ตลอดจนลักษณะดอกที่ปราศจากตำหนิ เป็นต้น

### 3. ความหมายของข้อความที่ใช้ในการวางแผนการทดลอง

3.1 เก็บเกี่ยวแบบชาวสวน หมายถึง เก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้ม ใช้ตัดดอกจากต้นด้วยกรรไกรหนีบ ตัดแล้วหอบดอกไม้ด้วยอ้อมแขน เมื่อถึงโรงเรือนจุ่มดอกไม้ในน้ำ จากนั้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยส่วนริมกระดาษทั้งสองข้าง โพลีฟิล์มปลายก้านดอกออกไป ห่อดอกไม้ลงในไว้ออร์ดมารีบส่งตลาด ดอกไม้จะได้รับน้ำเมื่อถึงผู้ขายปลีกหรือผู้บริโภค รวมเวลาแล้วดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาคน้ำประมาณ 18 ชั่วโมง

3.2 Holding Solution คือน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้แบบเจือจาง สำหรับใช้ประโยชน์ในการปักแจกัน ประกอบด้วย  $\text{AgNO}_3$  50 ppm น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm

4. การวางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block Design) โดยมี 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ชำ ช้ำละ 5 ดอก

วิธีการที่ 1 Control คือเก็บเกี่ยวแบบชาวสวน

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวแบบชาวสวน เมื่อถึงผู้บริโภค แช่ดอกไม้ใน Holding Solution

วิธีการที่ 3 เก็บเกี่ยวแบบพัฒนาที่ 1 คือใช้กรรไกรที่คม จากนั้นแช่ดอกไม้ในน้ำทันทีที่ตัดจากต้น นอกนั้นเหมือน 1

วิธีการที่ 4 เก็บเกี่ยวแบบพัฒนาที่ 1 เมื่อถึงผู้บริโภค แช่ดอกไม้ใน Holding Solution

วิธีการที่ 5 เก็บเกี่ยวแบบพัฒนาที่ 2 คือหลังจากห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปตากแห้งในน้ำสะอาด 6 ชั่วโมง นอกนั้นเหมือน 3

วิธีการที่ 6 เก็บเกี่ยวแบบพัฒนาที่ 2 เมื่อถึงผู้บริโภค แช่ดอกไม้ใน Holding Solution

#### การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกเวลาที่ก้านดอก ชาคน้ำ
2. การบานของดอก
3. อายุในการปักแจกัน

## อุปกรณ์และวิธีการของการทดลองที่ 2

### อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบสีแฉ่งพันธุ์ Master Peaces
2. กรรไกรที่คม และสะอาด
3. มีดพลาสติก
4. กระดาษหนังสือพิมพ์ ป้ายพลาสติกและสำลี
5. สารเคมีได้แก่เกลือเงิน (Silver nitrate =  $\text{AgNO}_3$ )  
กรดซิตริก (Citric acid) น้ำตาลทรายขาว และน้ำกลั่น
6. ขวดพลาสติกสำหรับแช่ดอกไม้
7. อุปกรณ์เตรียมสารเคมี ได้แก่ เต้าไฟฟ้า บีกเกอร์ทนไฟ แท่งแก้วสำหรับคนสาร  
ละลาย เครื่องชั่ง ถ้วยตวง กระดาษชั่งสาร และกระดาษวัดความเป็นกรดและด่าง
8. Thermometer ชนิด Wet and dry

### วิธีการ

1. เตรียมสารเคมี ได้แก่
  - Holding Solution ซึ่งประกอบด้วย  
สารละลายเกลือเงิน 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm
  - Pulsing Solution ซึ่งประกอบด้วย  
สารละลายเกลือเงิน 500 ppm + น้ำตาลทรายขาว 10% + กรดซิตริก 150 ppm
2. เตรียมดอกไม้ ในการทำการทดลองนี้ใช้ดอกกุหลาบสีแฉ่ง โดยเก็บเกี่ยวขณะดอก  
กุหลาบเริ่มแย้ม (เก็บเกี่ยวตามปกติของชาวสวน) จำนวน 20 ดอก และเก็บเกี่ยวขณะดอก  
ตูมแน่น (เก็บเกี่ยวก่อนเก็บเกี่ยวปกติ 2 วัน) จำนวน 130 ดอก

### 3. ความหมายของข้อความที่ใช้ในการทดลอง

3.1 เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่น หมายถึงเก็บเกี่ยวในเวลาที่กลับเลี้ยงยังหุ้มดอกแน่น  
ซึ่งอยู่ในระยะก่อนเก็บเกี่ยวปกติ 2 วัน

3.2 Pulsing หมายถึง วิธีการแช่ส่วนปลายก้านดอกในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้  
แบบเข้มข้นเป็นระยะเวลาสั้น ๆ หลังเก็บเกี่ยวดอกไม้ ในการปฏิบัติครั้งนี้เพื่อเร่งการบานของดอกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Holding หมายถึง การปักแจกันดอกไม้ในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพแบบ เจือจางเพื่อเป็นการเสริมอาหาร หลังจากมีการ Pulsing เพื่อให้ดอกไม้มีอาหารสะสมมากที่สุด

4. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized complete Block Design) โดยมี 9 วิธีการ วิธีการละ 3 ชำ ช้ำละ 5 ดอก

วิธีการที่ 1 วิธีการชาวสวน เก็บเกี่ยวขณะดอกแย้ม ท่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ วันรุ่งขึ้นใส่ แจกันในน้ำธรรมดา

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรียนแช่ด้วยสารละลาย Pulsing Solution 1 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำเปล่า 1 คืน วันรุ่งขึ้นท่อด้วยกระดาษ หนังสือพิมพ์ ตอนเย็นเอาออกปักแจกันในน้ำธรรมดา

วิธีการที่ 3 เหมือน 2 แต่ปักแจกันใน Holding Solution

วิธีการที่ 4 เหมือน 2 แต่หลังจากแช่ Pulsing Solution แล้วแช่ใน Holding Solution 1 คืน

วิธีการที่ 5 เหมือนที่ 4 แต่ปักแจกันใน Holding Solution

วิธีการที่ 6 เหมือน 2 แต่ Pulsing ตลอด 1 คืน

วิธีการที่ 7 เหมือน 6 แต่ปักแจกันใน Holding Solution

วิธีการที่ 8 แช่ด้วย Holding Solution ตั้งแต่แรกทั้งคืน แล้วปักแจกันในน้ำธรรมดา

วิธีการที่ 9 เหมือน 8 แต่ปักแจกันใน Holding Solution

#### การบันทึกผลการทดลอง

1. การบานของดอก
2. อายุในการปักแจกัน
3. บันทึกการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ของดอกไม้ และก้าน

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### ผลการทดลองที่ 1

ระยะเวลาในการชาน้ำที่มีผลต่ออายุการใช้ประโยชน์ (อายุในการปักแจกัน)

วิธีการที่ 1 (เก็บเกี่ยวแบบชาวสวน) และวิธีการที่ 2 (เก็บเกี่ยวแบบชาวสวน  
เมื่อถึงผู้บริโภค แช่ดอกไม้ใน Holding Solution) ก้านดอกชาน้ำ 21 ชั่วโมง 30 นาที

วิธีการที่ 3 (ใช้กรรไกรที่คมตัดก้านดอกแล้วแช่ก้านดอกในน้ำทันที ปักแจกันใน  
น้ำธรรมดา) และวิธีการที่ 4 (เหมือนวิธีการที่ 3 แต่ปักแจกันใน Holding Solution)  
ก้านดอกชาน้ำ 18 ชั่วโมง

วิธีการที่ 5 (เหมือนวิธีการที่ 3 แต่แช่ก้านดอกในน้ำเป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้ว  
ปักแจกันในน้ำธรรมดา) และวิธีการที่ 6 (เหมือนวิธีการที่ 5 แต่ปักแจกันใน Holding Solution)  
ก้านดอกชาน้ำ 15 ชั่วโมง 30 นาที

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาถึงอายุเฉลี่ยในการปักแจกันจะเห็นได้ว่าแยกเป็น 2 พวก  
คือ พวกที่ 1 ไม่ว่าจะชาน้ำมากี่ชั่วโมงก็ตามมีอายุการปักแจกันได้ 3 วัน และแตกต่างทางสถิติ  
อย่างมีนัยสำคัญกับพวกที่ 2 ซึ่งไม่ว่าจะชาน้ำกี่ชั่วโมงก็ตาม แต่ถ้าใช้สารส่งเสริมคุณภาพ ใน  
ระหว่างการปักแจกันแล้ว จะมีอายุการปักแจกันดีขึ้นกว่าวิธีการไม่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพ แสดงว่าระยะ  
เวลาการชาน้ำ  $15\frac{1}{2}$  ชั่วโมง 18 ชั่วโมง และ  $21\frac{1}{2}$  ชั่วโมง ให้ผลต่อคุณภาพในการปักแจกัน  
ไม่แตกต่างกัน การใช้กรรไกรที่คมและสะอาด กับกรรไกรทึบของชาวสวนก็ไม่แสดงผลแตกต่างกัน

สาเหตุที่การใช้กรรไกรคมและกรรไกรทึบ ตลอดจนระยะเวลาการชาน้ำให้ผลไม่แตก-  
ต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องจากใช้วิธีการขนส่งโดยรถปรับอากาศ ซึ่งช่วยรักษาคุณภาพของดอกไม้ตลอด  
จนทุกวิธีการได้รับการขนส่งอย่างระมัดระวังจึงไม่เห็นผลแตกต่าง ควรที่จะได้มีการทดสอบกับการ  
ปฏิบัติงานจริงของชาวสวน และผู้ขายส่ง ต้องเห็นได้ว่าลักษณะของดอกหลังการขนส่งมีคุณภาพดี  
ดอกและใบไม่ช้ำเลย อย่างไรก็ตามเมื่อคุณค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันแล้ววิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวโดย  
ใช้กรรไกรที่คม และสะอาด ตัดแล้วแช่น้ำทันที (วิธีการที่ 6) จะทำให้อายุการปักแจกันดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน ค่าเฉลี่ยการบานของดอก และค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบในการทดลองที่ 1 เรื่องการพัฒนาการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี

วิธีการ <sup>1</sup>	ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน(วัน)	ค่าเฉลี่ยการบานของดอก(คะแนน) <sup>3</sup>	ค่าเฉลี่ยผ่าศูนย์กลางของดอก(ซม.)
วิธีการที่ 1	3.0 b <sup>2</sup>	2.93 a <sup>2</sup>	5.67
วิธีการที่ 2	4.6 a	3.00 a	6.77
วิธีการที่ 3	3.0 b	2.33 b	4.77
วิธีการที่ 4	4.7 a	3.00 a	6.73
วิธีการที่ 5	3.0 b	2.73 a	5.20
วิธีการที่ 6	4.9 a	3.00 a	6.97

<sup>1</sup>วิธีการที่ 1 แบบชาวสวนคือ เก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มในระยะดอกเริ่มแย้ม ด้วยกรรไกรหนีบ หอบดอกไม้ด้วยอ้อมแขนถึงโรงเรือน จุ่มดอกไม้ในน้ำห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ กองห่อดอกไม้ไว้รอรถส่งตลาดกลาง ดอกไม้จะได้รับน้ำเมื่อถึงผู้บริโภคน

วิธีการที่ 2 แบบชาวสวนคือ เก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้มด้วยกรรไกรหนีบ หอบดอกไม้ด้วยอ้อมแขน ถึงโรงเรือนจุ่มดอกไม้ในน้ำ ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อถึงผู้บริโภคน แช่ดอกไม้ใน Holding Solution

วิธีการที่ 3 แบบพัฒนาที่ 1 เก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้มด้วยกรรไกรที่คม แช่ก้านดอกในน้ำทันที ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อถึงผู้บริโภคนแช่ดอกไม้ในน้ำธรรมดา

วิธีการที่ 4 แบบพัฒนาที่ 1 คือเก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้มด้วยกรรไกรที่คม แช่ก้านดอกในน้ำทันที ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เมื่อถึงผู้บริโภคนแช่ดอกไม้ใน Holding Solution

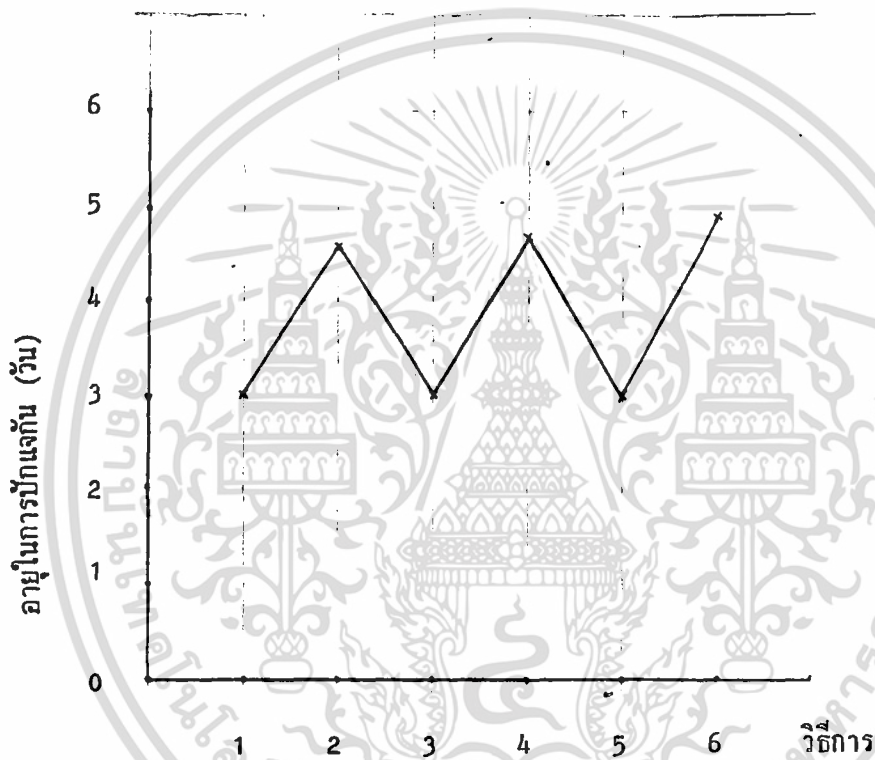
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีการที่ 5 แบบพัฒนาที่ 2 คือเก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้มด้วยกรรไกรที่คมแช่ก้านดอกในน้ำ  
ทันทีห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยส่วนปลายแช่น้ำสะอาด 6 ซม. เมื่อถึงผู้  
บริโภค แผลดอกไม้ในน้ำธรรมดา
- วิธีการที่ 6 แบบพัฒนาที่ 2 คือเก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้มด้วยกรรไกรที่คมแช่ก้านดอกในน้ำ  
ทันทีห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยส่วนปลายแช่น้ำสะอาด 6 ซม. เมื่อถึงผู้  
บริโภค แผลดอกไม้ใน (Holding Solution)

<sup>2</sup>ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ Duncan's  
new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

- <sup>3</sup>ลักษณะการบานของดอกโดยการให้คะแนนดอกที่มี  $\phi$  < 2.5 ซม. คือดอกตูมให้คะแนนเท่ากับ 1  
:  
< 4.0 ซม. คือดอกแย้มให้คะแนนเท่ากับ 2  
> 4.0 ซม. คือดอกบานให้คะแนนเท่ากับ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 1** แสดงอายุในการปักแกลงของการทดลองที่ 1 เรื่อง การพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองที่ 1 เรื่อง การพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้พืชมักเกลาบรื่องในท้องถิ่น  
มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การบานของดอก

จากการทดลองพัฒนาการเก็บเกี่ยวโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของชาวสวน กับการพัฒนา โดยมีการใช้กรรไกรที่คมและรีบแช่ก้านดอกในน้ำทันที หลังจากเก็บเกี่ยวและในระหว่างปักแจกันแต่ละวิธีได้เปรียบเทียบการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ด้วย ปรากฏว่าวิธีการของชาวสวน และวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดยใช้กรรไกรที่คม และแช่ก้านดอกในน้ำทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว และในระหว่างการปักแจกันมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ด้วย (วิธีการที่ 2, 4 และ 6) ทั้ง 3 วิธีนี้จะทำให้ดอกไม้มีคุณภาพ ในการบานดีกว่าวิธีการอื่น ๆ โดยจะมีการบานที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับวิธีการใช้มีดที่มีคม (วิธีการที่ 3) เก็บเกี่ยวดอกไม้ วิธีการที่ 2,4 และ 6 แม้ว่าจะมีคุณภาพดีกว่าวิธีการของชาวสวน และวิธีการแช่ก้านทันที (วิธีการที่ 1 และ 5) แต่ก็ไม่แตกต่างทางสถิติ

### อายุในการปักแจกัน

ผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบอายุในการปักแจกันปรากฏว่า วิธีการที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ทุกวิธีการ (วิธีการที่ 6,4 และ 2) จะปักแจกันได้ 4.9, 4.7 และ 4.6 วัน ตามลำดับ โดยจะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับ วิธีการที่ไม่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ทุกวิธีการ (วิธีการที่ 1,3 และ 5) ซึ่งทั้ง 3 วิธีนี้ปักแจกันได้อายุเฉลี่ย 3 วัน เท่า ๆ กัน

100321

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองที่ 2

### การบานของดอก

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบแบบตูมแน่น จากนั้นมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ในช่วงต่าง ๆ ของธุรกิจ และการใช้ประโยชน์เปรียบเทียบกับการปฏิบัติงานปกติของชาวสวนและผู้ขายส่ง ปรากฏว่าการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้แบบเข้มข้น และแบบเจือจางจะช่วยเร่งให้ดอกกุหลาบตูมแน่นแยมออกได้ทันส่งตลาดในวันรุ่งขึ้น เมื่อได้ทดลองต่อไปเลียนแบบลักษณะธุรกิจของไม้ตัดดอก คือ ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ส่งให้คนกลางขาย และเมื่อถึงผู้บริโภคมีการเปรียบเทียบระหว่างการปักแจกันที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพ และไม่ใช้ปรากฏว่า

1. ทุกวิธีการที่ปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพแบบเจือจางจะบานได้เต็มที่ไต่คะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน คือ วิธีการที่ 3,5 และ 7 (วิธีการที่ 3 เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่นแช่น้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ใน Pulsing Solution 1 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 คืน ปักแจกันใน Holding Solution วิธีการที่ 5 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่หลัง Pulsing แช่ใน Holding Solution 1 คืน วิธีการที่ 7 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่แช่ใน Pulsing Solution ตลอดคืน) ส่วนวิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 9 (วิธีการที่ 1 วิธีการของชาวสวนเก็บเกี่ยวระยะดอกเริ่มแยม ปักแจกันในน้ำธรรมดา วิธีการที่ 9 เหมือนวิธีการที่ 7 แต่แช่ใน Holding Solution ตลอดคืน) บานได้เกือบเต็มที่ไต่คะแนนเฉลี่ย 2.87 และ 2.93 คะแนนตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3,5 และ 7 และแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สารส่งเสริมคุณภาพปักแจกัน (ตารางที่ 2)

2. ทุกวิธีการที่เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่นสามารถแยมได้เล็กน้อยก่อนส่งให้คนกลาง ถ้าใช้น้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้หลังเก็บเกี่ยว แต่ถ้าใช้น้ำยาเข้มข้นในระยะเวลาสั้น ๆ เมื่อถึงผู้บริโภคไม่ได้ใช้น้ำยาอีก เช่น วิธีการที่ 2 (เหมือนวิธีการที่ 3 แต่ปักแจกันในน้ำธรรมดา) คือ 1 ชั่วโมงหรือเพิ่มน้ำยาเจือจางต่อจากน้ำยาเข้มข้นจนตลอดคืน (วิธีการที่ 4) เมื่อถึงผู้บริโภค ดอกไม้จะแยมเพียงเล็กน้อย หรือไม่บานเลย

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน ค่าเฉลี่ยการบานของดอก และค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกุหลาบในการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบานของกุหลาบเพื่อส่งตลาดในวันที่กุหลาบมีราคาดี

ค่าเฉลี่ย วิธีการ <sup>1</sup>	ค่าเฉลี่ยอายุ การปักแจกัน(วัน)	ค่าเฉลี่ย <sup>3</sup> การบานของดอก (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลางของดอก (ซม.)
วิธีการที่ 1	3.27 e <sup>2</sup>	2.87 ab <sup>2</sup>	5.73
วิธีการที่ 2	4.33 d	1.47 d	3.27
วิธีการที่ 3	6.47 a	3.00 a	7.03
วิธีการที่ 4	4.60 d	1.87 d	3.67
วิธีการที่ 5	5.87 bc	3.00 a	6.83
วิธีการที่ 6	4.53 d	2.40 c	5.07
วิธีการที่ 7	6.20 ab	3.00 a	6.70
วิธีการที่ 8	4.20 d	2.53 bc	4.90
วิธีการที่ 9	6.07 abc	2.93 ab	6.40

<sup>1</sup>วิธีการที่ 1 แบบชาวสวนเก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้ม ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ วันรุ่งขึ้นปักแจกันในน้ำธรรมดา

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่นแช่น้ำทันทีเมื่อถึงโรงเรือน แช่ด้วย Pulsing Solution 1 ชม. แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 คืน วันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ในตอนเย็นหลังจากนั้นอีก 1 วัน ปักแจกันในน้ำธรรมดา

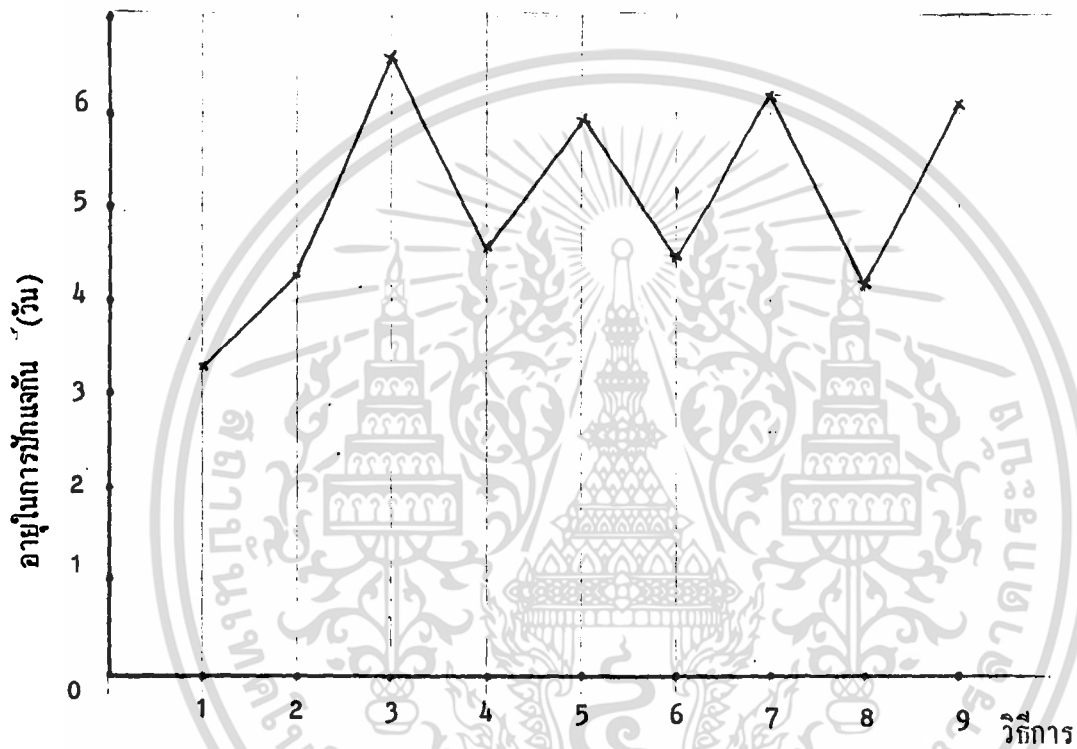
วิธีการที่ 3 เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่น แช่น้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือน แช่ใน Pulsing Solution 1 ชม. แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 คืน วันรุ่งขึ้นห่อกระดาษหนังสือพิมพ์ หลังจากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีการที่ 4 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ใน Pulsing Solution 1 ชม. แล้วแช่ใน Holding Solution เป็นเวลา 1 คืน วันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ในตอนเย็น หลังจากนั้นอีก 1 วัน ปักแจกันในน้ำธรรมดา
- วิธีการที่ 5 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ก้านดอกใน Pulsing Solution 1 ชม. แล้วแช่ใน Holding Solution เป็นเวลา 1 คืน วันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ในตอนเย็น หลังจากนั้นอีก 1 วัน ปักแจกันใน Holding Solution ในตอนเช้า
- วิธีการที่ 6 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ปลายก้านใน Pulsing Solution 1 คืน เย็นวันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หลังจากนั้น เข้าในวันต่อมาปักแจกันในน้ำธรรมดา
- วิธีการที่ 7 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือน แช่ปลายก้านใน Pulsing Solution 1 คืน เย็นวันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หลังจากนั้น เข้าของวันต่อมาปักแจกันใน Holding Solution
- วิธีการที่ 8 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ปลายก้านใน Holding Solution 1 คืน เย็นวันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หลังจากนั้น เข้าของวันต่อมา ปักแจกันในน้ำธรรมดา
- วิธีการที่ 9 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันทีเมื่อถึงโรงเรือน แช่ปลายก้านใน Holding Solution 1 คืน เย็นวันรุ่งขึ้นห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หลังจากนั้นเข้าวันต่อมา ปักแจกันใน Holding Solution

<sup>2</sup>ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันตามกรรวิธีวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Duncan's new-multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

- <sup>3</sup>ลักษณะการบานของดอกโดยการให้คะแนนดอกที่มี  $\phi \leq 2.5$  ซม. คือ ดอกตูมให้คะแนนเท่ากับ 1  
 $\leq 4.0$  ซม. คือ ดอกแย้มให้คะแนนเท่ากับ 2  
 $> 4.0$  ซม. คือ ดอกบานให้คะแนนเท่ากับ 3



**รูปที่ 3** แสดงอายุในการปักแกลง ของการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบาน  
ของดอกกุหลาบ มีราคาดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 แสดงผลการทดลองที่ 2 เรื่องการเร่งการบานของดอกกุหลาบ  
เพื่อส่งตลาดในวันที่ดอกกุหลาบมีราคาดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าใช้น้ำยาเข้มข้นตลอดคืน หรือน้ำยาเจือจางตลอดคืน คือวิธีการที่ 6 และ 8 (วิธีการที่ 6 เหมือนวิธีการที่ 7 แต่ปักแจกันในน้ำธรรมดา วิธีการที่ 8 เหมือนวิธีการที่ 6 แต่ใช้ใน Holding Solution ตลอดคืน) ปรากฏว่าดอกไม้บานได้เกือบเต็มที่แม้ไม่มีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพในระหว่างการปักแจกัน

เมื่อดูจากวิธีการที่ 6 และ 8 แล้ว วิธีการที่ 4 ก็น่าที่ดอกจะบานออกได้ดีเหมือนกัน การทดลองนี้จึงควรจะทำซ้ำอีก เพื่อสรุปผลที่แน่นอน เพราะการบานออกได้หรือไม่อาจเกี่ยวข้องกับระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่ตุนแน่นมาก หรือตุนแน่นพร้อมที่จะแย้มซึ่งคู่ด้วยการสังเกตค่อนข้างยาก

### อายุในการปักแจกัน

จากการทดลองดังกล่าวข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบอายุในการปักแจกัน ปรากฏว่าวิธีการที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ วิธีการที่ 3,7,9 และ 5 ต่างกับ วิธีการที่ 4,6,2 และ 8 และต่างกับวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง วิธีการที่ 4,6,2 และ 8 ต่างกับ วิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการทดลองปรากฏว่า Block ที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ Block ที่ 1 เนื่องจาก การจัดวาง Block ที่ 1 อยู่ชิดด้านหลังตู้เย็นทำให้ได้รับความร้อนจากแผงด้านหลังตู้เย็น จึงทำให้เกิดความแตกต่างของ Block ที่ 1 กับ Block ที่ 2 และ 3 ซึ่งอยู่ห่างตู้เย็นออกไป

### วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1

จากการทดลองพัฒนาการเก็บเกี่ยว โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของชาวสวนกับการพัฒนา โดยมีการใช้กรรไกรที่คม และรับแช่ก้านดอกในน้ำทันที หลังจากเก็บเกี่ยวและในระหว่างการปักแฉกกัน แต่ละวิธีได้เปรียบเทียบการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ด้วย ปรากฏว่าวิธีการของชาวสวน และวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดยใช้กรรไกรที่คม และแช่ก้านดอกในน้ำทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว และในระหว่างการปักแฉกกันมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ด้วย ในการทดลองเกี่ยวกับการบานของดอกและอายุในการปักแฉกกัน พบว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงต่อกัน กล่าวคือ ถ้าดอกกุหลาบมีอายุในการปักแฉกกัน นานก็จะมีการบานของดอกที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าดอกกุหลาบมีอายุในการปักแฉกกันสั้น ก็จะมีการบานของดอกไม้ที่ดีด้วย คือ บานไม่สม่ำเสมอ และหรือบานไม่เต็มที่ ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่าวิธีการที่ 6,4 และ 2 (วิธีการที่ 6 เก็บเกี่ยวด้วยกรรไกรที่คม แช่ก้านดอกในน้ำทันที ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยส่วนปลายแช่น้ำสะอาด 6 ชั่วโมง เมื่อถึงผู้บริโภค แช่ดอกไม้ใน Holding Solution วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 6 แต่ไม่แช่น้ำสะอาด 6 ชั่วโมง วิธีการที่ 2 วิธีการของชาวสวน แต่เมื่อถึงผู้บริโภคแช่ดอกไม้ใน Holding Solution) ทั้ง 3 วิธีการนี้ จะทำให้ดอกไม้มีคุณภาพในการบาน และมีอายุในการปักแฉกกันดีกว่าวิธีการที่ 1,5 และ3 (วิธีการที่ 1 วิธีของชาวสวน คือเก็บเกี่ยวด้วยกรรไกรหนีบถึงโรงเรือนจุ่มดอกไม้ในน้ำ ห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ดอกไม้จะได้รับน้ำเมื่อถึงผู้บริโภค วิธีการที่ 5 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่หลังห่อดอกด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ แช่น้ำสะอาด 6 ชั่วโมง วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่เก็บเกี่ยวด้วยกรรไกรที่คม แช่ก้านดอกในน้ำทันที) ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 1 คือ วิธีการของชาวสวนมีคุณภาพในการบานดีกว่า วิธีการที่ 5 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 ในขณะที่เดียวกันวิธีการของชาวสวนมีอายุในการปักแฉกกันนานเท่ากับวิธีการที่ 5 และ 3 คือมีอายุเฉลี่ย 3 วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า วิธีการของชาวสวนไม่แตกต่างกับวิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวบางวิธี (วิธีการที่ 5,3) มากนัก ซึ่งทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขนส่งใช้รถปรับอากาศในการขนส่งดอกไม้ทุกวิธีการ รวมทั้งวิธีการของชาวสวนด้วย จึงมีผลทำให้ วิธีการของชาวสวนดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้น ดังนั้นในการส่งเสริมคุณภาพดอกไม้โดยวิธีการของชาวสวน ถ้าขนส่งดอกไม้ด้วยรถปรับอากาศก็จะช่วยทำให้ดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่า การบานของวิธีการที่ 1 จะไม่แตกต่างกับวิธีอื่น ๆ

แต่อายุในการปักแจกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 6,4 และ 2 ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการที่ 6,4 และ 2 ปักแจกันในน้ำยาส่งเสริมคุณภาพที่ใช้ในการปักแจกัน (Holding Solution) ซึ่ง Holding Solution นั้นประกอบไปด้วยน้ำตาลทรายขาว  $\text{AgNO}_3$  กรดซิตริก+น้ำตาลทราย-เป็นตัวช่วยชะลอการเหี่ยวโดยรักษาความสมดุลของน้ำ ลดการเปิดของรูใบ และเป็นอาหารให้กับกลีบดอก  $\text{AgNO}_3$  มีคุณสมบัติในการลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และยับยั้งการเกิดเอธิลีน กรดซิตริก ช่วยชะลอการเปลี่ยนสีของกลีบดอก และความเป็นกรดทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตไม่ได้ (ช. ญิฐศิริ, 2530) จาก คุณสมบัติของน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดังกล่าวข้างต้น จึงมีผลทำให้วิธีการที่ 6,4 และ 2 ดอกไม้มีคุณภาพและอายุในการปักแจกันดีกว่า วิธีการของชาวสวน

### วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2

จากการทดลองการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่งการบานของดอกกุหลาบ โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของชาวสวนกับการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ เร่งการบานของดอก ปรากฏว่าการบานของดอกและอายุในการปักแจกันมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อกัน กล่าวคือ ถ้าดอกกุหลาบมีอายุในการปักแจกันนาน ก็จะมีการบานของดอกที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้าดอกกุหลาบมีอายุในการปักแจกันนาน ก็จะมีการบานของดอกที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้าดอกกุหลาบมีอายุในการปักแจกันสั้นก็จะมี การบานของดอกไม้ที่ดีด้วย (บานไม่สม่ำเสมอ หรือบานไม่เต็มที่) ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 3,5 และ 7 (วิธีการที่ 3 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่น แขน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือนแช่ใน Pulsing Solution 1 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 คืน ปักแจกันใน Holding Solution วิธีการที่ 5 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่หลังแช่ใน Pulsing Solution แล้วแช่ใน Holding Solution 1 คืน วิธีการที่ 7 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่แช่ใน Pulsing Solution ตลอดคืน) ทำให้การบานของดอกดี เช่นเดียวกับวิธีการที่ 1 (วิธีการของชาวสวน) และดีกว่าวิธีการที่ 4 และ 2 (วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 5 แต่ปักแจกันในน้ำธรรมดา วิธีการที่ 2 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่ปักแจกันในน้ำธรรมดา) ซึ่งทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการขนส่งดอกไม้จากสวนมายังเรือนเพาะชำได้ใช้รถปรับอากาศขนส่งดอกไม้ทุกวิธีการ รวมทั้งวิธีการของชาวสวนด้วยจึงมีผลทำให้วิธีการของชาวสวนดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้น ดังนั้นในการส่งเสริมคุณภาพดอกไม้โดยวิธีการของชาวสวนถ้าหากมีการขนส่งดอกไม้ด้วยรถปรับอากาศ ก็จะช่วยให้ดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการบานของดอกไม้ในวิธีที่ 1

จะไม่แตกต่างกับวิธีอื่น ๆ แต่อายุในการปักแจกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ วิธีการที่ 3,7,9, 5,4,6,2 และ 8 (วิธีการที่ 9 เก็บเกี่ยวแบบคุมแน่นแน่นที่หน้าพื้นที่เมื่อถึงโรงเรือนแช่ใน Holding Solution 1 คืน ปักแจกันใน Holding Solution วิธีการที่ 6 เหมือนวิธีการที่ 7 แต่ปักแจกันในน้ำ ธรรมดา) ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการที่ 3,7,9,5,4,6,2 และ 8 ได้มีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ เพื่อเร่งการบานของดอก และช่วยทำให้คุณภาพของดอกดีขึ้น จึงทำให้มีอายุยาวนานขึ้น ซึ่งก็เนื่องมาจาก ส่วนประกอบต่าง ๆ ในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ น้ำตาลทรายขาว เป็นอาหารโดยตรงของพืช ช่วยทำให้พืชเจริญเติบโตตามปกติ  $AgNO_3$  มีคุณสมบัติในการลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และยับยั้งการเกิดเอธิลีน กรดซิทริก ช่วยชะลอการเปลี่ยนสีของกลีบดอก และความเป็นกรดทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตไม่ได้ (ช. นิภูศิริ, 2530) จากคุณสมบัติของน้ำยาส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ดังกล่าวข้างต้นจึงมีผลทำให้วิธีการที่ 3,7,9,5,4,6,2 และ 8 ดอกไม้มีคุณภาพและอายุในการปักแจกันดีกว่า วิธีการของชาวสวน

จากการทดลองพบว่า Block ที่ 2 และ 3 ดอกไม้มีอายุในการปักแจกันไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ Block ที่ 1 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก สถานที่ที่ใช้ในการวางดอกไม้ของ Block ที่ 1 นั้น อยู่ชิดด้านหลังตู้เย็น จึงได้รับความร้อนจากแผงด้านหลังตู้เย็น จึงทำให้ดอกไม้ใน Block ที่ 1 มีอายุในการปักแจกันต่างกับ Block ที่ 2 และ 3

จากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง สังเกตได้ว่าดอกกุหลาบที่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพในระหว่างการปักแจกัน สีกลีบดอกจะเปลี่ยนไปจากสีแดง (Red-Purple Group 61A) เป็นสีชมพูสด-สว่าง (Red-Purple Group 64C) และคุณภาพยังคงอยู่ ซึ่งสาเหตุนี้คงเนื่องมาจากเกิดการเปลี่ยนแปลง pH ในเซลล์ของกลีบดอก คือเพิ่มความเป็นด่างมากขึ้น แต่ไม่ทำให้กลีบดอกถึงกับเป็นสีม่วง ซึ่งการเปลี่ยนสีนี้คงเนื่องมาจากสาเหตุที่ ช.นิภูศิริ, 2530 ได้รายงานไว้ว่า การเปลี่ยนสีของดอกจากแดงเป็นชมพู หรือม่วง เกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนผิดปกติไป เนื่องจากการขาดน้ำเป็นผลให้เกิดการสะสมแอมโมเนีย ซึ่งทำให้ดอกไม้ pH เป็นด่างสีของดอกจึงเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือชมพู

### สรุปผลการทดลองที่ 1

จากการทดลองที่ 1 ซึ่งได้ทดลองพัฒนาการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ดอกกุหลาบที่ส่งในท้องถิ่นมีคุณภาพดีขึ้น โดยตั้งสมมุติฐานว่า สาเหตุที่คุณภาพของดอกกุหลาบเสื่อมคุณภาพเร็ว เนื่องจากกุหลาบขาดน้ำเป็นระยะเวลานานคือตั้งแต่เก็บเกี่ยวจนถึงคนกลาง ใช้เวลาประมาณ  $21\frac{1}{2}$  ชั่วโมง ดังนั้นถ้าพัฒนาการเก็บเกี่ยวให้ดอกกุหลาบได้รับน้ำเร็วขึ้น และมีช่วงการขาดน้ำน้อยลง โดยใช้กรรไกรที่คม และสะอากแทนกรรไกรหนึบ (กรรไกรหนึบเป็นสาเหตุให้ปลายก้านกุหลาบ ตรงรอยตัดชำ การคุดน้ำจะไม่ดีเท่าที่ควร และเกิดเอธิลีนด้วย) การทดลองได้ให้กุหลาบได้รับน้ำทันทีเปรียบเทียบกับกุหลาบที่ขาดน้ำตามปกติของชาวสวน โดยทุกวิธีการมีการเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ในระหว่างการปักแกล้ง และไม่ใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 6 [เก็บเกี่ยวพัฒนาที่ 2 โดยตัดดอกไม้ด้วยกรรไกรที่คม และสะอาก แยกก้านดอกในน้ำทันทีเมื่อถึงโรงเรือน ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ระหว่างขนส่งแยกปลายก้านดอกในน้ำที่สะอากเป็นเวลา 6 ชั่วโมง จากนั้นขนส่งด้วยรถปรับอากาศถึงปลายทาง แยกก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ชนิดเจือจาง (Holding Solution)] จะให้ผลดีที่สุด โดยสามารถใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด คือ 4.9 วัน ในขณะที่วิธีการแบบไม่พัฒนา (ใช้กรรไกรหนึบ และขาดน้ำตั้งแต่เก็บเกี่ยวจนถึงคนกลางเป็นเวลา  $21\frac{1}{2}$  ชั่วโมง) จะใช้ประโยชน์ได้ 3 วัน และกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง

## สรุปผลการทดลองที่ 2

จากการทดลองที่ 2 ซึ่งได้ทดลองแข่งการบานของดอก โดยใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ โดยมีสมมุติฐานว่า ในวันที่ตลาดมีความต้องการดอกไม้สูง สามารถมีกุหลาบส่งในปริมาณที่มากขึ้น โดยเก็บเกี่ยวกุหลาบตั้งแต่ดอกตูมแน่นก่อนวันส่งตลาด 1 วัน จากนั้นเร่งให้ดอกแย้ม โดยใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ วันรุ่งขึ้นจะได้มีกุหลาบแย้มส่งตลาดในปริมาณสองเท่าของปกติ การทดลองได้เก็บเกี่ยวดอกกุหลาบตูมแน่นโดยใช้กรรไกรที่คมและสะอาด จากนั้นแช่ปลายก้านดอกในน้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือน เช่ดอกกุหลาบในสารละลายส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ทั้งแบบเข้มข้น และแบบเจือจางเปรียบเทียบกับการเก็บเกี่ยวแบบปกติของชาวสวน คือเก็บเกี่ยวดอกแย้ม แล้วห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 3 [ เก็บเกี่ยวแบบตูมแน่นแช่น้ำทันที เมื่อถึงโรงเรือน แช่ใน pulsing solution 1 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำธรรมดา 1 คืน วันรุ่งขึ้น ห่อดอกกุหลาบด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์เป็นเวลา 1 คืน เพื่อสมมุติว่า เป็นระยะเวลาการขนส่งไปตลาดคนกลาง จากนั้นวันต่อมาปักแจกันในน้ำยาเจือจาง (Holding Solution)] จะให้ผลดีที่สุด โดยสามารถใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด คือ 6.47 วัน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการของชาวสวน (โดยเก็บเกี่ยวในระยะดอกเริ่มแย้ม ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ วันรุ่งขึ้นปักแจกันในน้ำธรรมดา) ซึ่งอายุ การปักแจกันเพียง 3.27 วัน

แสดงว่า ชาวสวนสามารถเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบส่งตลาดก่อนปกติได้ 1 วัน โดยกุหลาบนั้นได้บานออกในลักษณะดอกแย้ม ซึ่งเป็นระยะที่ตลาดต้องการ โดยการนำสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เข้ามาช่วยเร่งการบานของดอก โดยผู้ทำธุรกิจต้องนึกถึงวิธีการใช้ของผู้บริโภค ถ้าผู้บริโภคมีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพด้วย การแช่สารเข้มข้นเพียง 1 ชั่วโมง ก็พอเพียงสำหรับการเตรียมดอกไม้ส่งขาย แต่ถ้าผู้บริโภคไม่มีการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ การเตรียมการขายด้วยการแช่สารส่งเสริมคุณภาพตลอด 1 คืน จะทำให้ผู้บริโภคยอมรับคุณภาพดอกไม้ได้

## เอกสารอ้างอิง

1. ช. ณีภูษิตีรี สุธสุวรรณ. 2526. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร (ไม้ตัดดอก).  
กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
2. \_\_\_\_\_ . 2529. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวกล้วยไม้ตัดดอก. เกษะการเกษตร.  
ปีที่ 10 (เล่มที่ 117) หน้า 49 - 53.
3. \_\_\_\_\_ . 2529. การใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพของไม้ตัดดอก.  
คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อส่งออก. กรุงเทพฯ : หน้า 84-98.
4. อีรณุต ประยูรหงษ์. 2527. การแช่ดอกกุหลาบในสารละลายเคมีก่อนการใช้ประโยชน์.  
กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
5. มาโนช รุ่งเรืองสุภรัตน์. 2524. การแช่ดอกหน้าวัวในสารละลายเคมีก่อนการใช้ประโยชน์.  
กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
6. ระพีพัฒน์ จิระวงศ์วิโรจน์. 2529. แนวทางการเก็บรักษาดอกไม้สดโดยตู้เก็บรักษา.  
กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
7. สายชล เกตุษา. 2530. การยี่ออายุดอกไม้ปักแฉกกันโดยนํ้ายาเคมี. กลสิกร. ปีที่ 60,  
ฉบับที่ 2, หน้า 149-154.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ  
(Rosa hybrida) จากการทดลองที่ 1

SV	df	S.S	M.S	F
BLOCK	2	0.05	0.025	0.58 <sup>ns</sup>
TRT	5	1.06	0.212	4.93 <sup>*</sup>
ERROR	10	0.43	0.043	
TOTAL	17	1.54		
CV =	7.33 %			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 2** วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุปักแจกันของคอกกฤษดาบ  
(*Rosa hybrida*) จากการทดลองที่ 1

SV	df	S.S	M.S	F
BLOCK	2	0.02	0.01	0.16 <sup>ns</sup>
TRT	5	14.34	2.87	46.29**
ERROR	10	0.62	0.062	
TOTAL	17	14.98		

CV = 6.41 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยการบานของดอกกุหลาบ  
(*Rosa hybrida*) จากการทดลองที่ 2

SV	df	S.S	M.S	F
BLOCK	2	0.2	0.10	1.42 <sup>ns</sup>
TRT	8	7.55	0.94	13.43**
ERROR	11	1.13	0.07	
TOTAL	26	8.88		

CV = 10.33 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยอายุปักแงกันของดอกกุหลาบ  
(Rosa hybrida) จากการทดลองที่ 2

S.V	df	S.S	M.S.	F
BLOCK	2	1.19	0.595	8.5 **
TRT	8	29.75	3.718	53.125**
ERROR	16	1.13	0.070	
TOTAL	26	32.07		

CV = 5.229 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้