



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยที่ 3065-0407

\*\*\*\*\*

โครงการวิจัย

คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้และใบไม้

Postharvert Quality of Cut Flowers and Leaves

หัวหน้าโครงการวิจัย

รศ.ดร.ดนัย บุญเกียรติ

Assoc. Prof. Dr. Danai Boonyakiat

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เมษายน 2550

## อายุการปักแจกันของดอกไม้และใบไม้ในพื้นที่โครงการหลวง

### Vase Life of Cut Flowers and Cut Leaves in The Royal Project Area

คนัย บุญเกียรติ<sup>1</sup> และชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาอายุการปักแจกันของดอกไม้และใบไม้ในพื้นที่โครงการหลวงด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ พบว่า การใช้สารเคมีมีผลทำให้ดอกกีวีเลีย สแตติสแคสเปียร์ วานสีทิส ไฮเดรนเยียร์ Butterfly weed silky ลิ้นมังกรพันธุ์สีขาว ส้ม และชมพู และการ์เนชั่นทั้งชนิดดอกเดี่ยวและดอกช่อ มีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม 2-3 เท่า ขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ และสารเคมีที่ใช้ปักแจกัน อย่างไรก็ตามดอกออนิโทกลัมที่แช่ในสารละลาย Citric acid (pH 3.5) มีอายุการปักแจกันไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ส่วนใบไม้ พบว่า ใบปรักที่แช่ในน้ำกลั่นและน้ำประปามีอายุการปักแจกันไม่แตกต่างกัน แต่น้ำกลั่นมีผลทำให้ใบคล้ามีอายุการปักแจกันนานกว่าน้ำประปา 16 วัน การใช้ Citric acid (pH 3.0) กับ *Acacia* sp. ส่งผลให้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น แต่การใช้ Sodium hypochlorite 100 ppm ทำให้มีอายุการปักแจกันสั้นลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ใบฟีโลเดนดรอนที่แช่ในสารเคมีมีอายุการปักแจกันสั้นกว่าการแช่ในน้ำกลั่น การปักแจกันของไอวีในสารละลายทุกชนิด พบว่า มีการเจริญของรากและยอดอย่างต่อเนื่อง

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

<sup>2</sup> งานคัดบรรจุเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง ต.แม่เหิยะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

### Abstract

The study on vase life of cut flowers and cut leaves in the Royal Project area were investigated. The results showed that chemical solutions prolonged vase life of *Grevillea*, *Statice caspia*, *Amaryllis*, *Hydrangea*, Butterfly weed silky, white, orange and pink Snapdragon, and both standard and spray Carnation 2-3 times when compared with tap water. However *Onithogalum* that was in citric acid solution (pH 3.5) had similar vase life to the control. For cut leaves, the results showed that *Asparagus fern* that was in distilled water and tap water had similar vase life. On the other hand distilled water extended vase life of *Schumannianthus* for 16 days when compared with tap water. *Acacia* sp. leaves those were in citric acid solution (pH 3.0) had longer vase life but the leaves that was in sodium hypochlorite had shorter vase life than the control. However, *Philodendron* in chemical solutions had shorter vase life than that in distilled water. Ivy that was in chemicals and water had root and shoot growth.



## คำนำ

ดอกไม้และใบไม้ที่ผลิตโดยเกษตรกรของมูลนิธิโครงการหลวง มีปริมาณ 2,579,116 หน่วย เมื่อปี 2546 ซึ่งทำรายได้เป็นอันดับ 3 รองจากผักและผลไม้ ปัจจุบันดอกไม้ที่ผลิตมีคุณภาพดี ทัดเทียมต่างประเทศ แต่ดอกไม้บางชนิดยังมีปัญหาด้านหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การไม่บานของดอก หลังการเก็บเกี่ยว และดอกมีอายุการปักแจกันสั้น เป็นต้น นอกจากนี้มีการนำดอกไม้และใบไม้สายพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูกเพื่อให้ผู้บริโภคได้เลือกใช้ดอกไม้ที่มีความสวยงามแปลกตา ป้องกันการเบื่อหน่ายของผู้บริโภค ซึ่งดอกไม้และใบไม้เหล่านี้ยังขาดข้อมูลด้านคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนวิธีการยืดอายุการใช้งานของดอกไม้และใบไม้เหล่านี้ การทราบข้อมูลพื้นฐานด้านหลังการเก็บเกี่ยว จะนำไปสู่การจัดการตลาดที่ถูกต้อง ดอกไม้และใบไม้มีคุณภาพดี

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอายุการปักแจกันของดอกไม้และใบไม้ที่ปลูกในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง

มูลนิธิโครงการหลวง

### วิธีการทดลอง

นำดอกไม้หรือใบไม้ที่ขนส่งมาถึงงานคัฒบรจุเชียงใหม่ ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงมา คัดเอาช่อดอกหรือใบที่มีความสมบูรณ์และขนาดใกล้เคียงกันสมำเสมอกันมากที่สุด ปลิดใบล่าง ออกให้เหลือไว้เหนือระดับสารเคมีที่ใช้แช่ และตัดโคนก้านดอกหรือก้านใบออกประมาณ 2-3 เซนติเมตร โดยตัดเฉียง 45 องศา แล้วแช่ก้านดอกหรือก้านใบลงในสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆใน ขวดสำหรับปักแจกันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร และสูง 16 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้อง ( $27 \pm 3$  องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นบันทึกอายุการปักแจกัน โดย นับวันที่เริ่มปักแจกันในกรรมวิธีต่าง ๆ จนถึงวันที่เกิดการโค้งงอของช่อดอกหรือก้านใบและ/หรือ การเหี่ยวของดอกหรือใบมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ มีหน่วยเป็น วัน

วางแผนการทดลองแบบ T-test หรือ CRD (ขึ้นอยู่กับสารเคมีและจำนวนดอกไม้หรือ ใบไม้) แต่ละกรรมวิธีมี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยดอกไม้หรือใบไม้ 3 ก้าน

โครงการหลวง

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาอายุการปักแจกันของดอกไม้และใบไม้ในพื้นที่โครงการหลวงด้วยการแช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ พบว่า การใช้ Citric acid pH 3.5 ไม่มีผลทำให้ดอกออนิโทกาลัมมีอายุการปักแจกันแตกต่างกับชุดควบคุม โดยดอกออนิโทกาลัมที่แช่ใน Citric acid pH 3.5 และน้ำกลั่นมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 6.33 และ 6.00 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนการแช่ดอกก็วิลีย์ไว้ใน STS นาน 1 ชม. แล้วนำไปปักแจกันใน 8-HQS 200 ppm ร่วมกับ Sucrose 2 % มีอายุการปักแจกันนาน 6.00 วัน ซึ่งนานกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการปักแจกันเพียง 3.75 วันเท่านั้น (ตารางที่ 2) เนื่องจากการพ่นด้วย STS จะมีผลในการระงับการสังเคราะห์และการทำงานของเอทิลีนในดอกไม้ (นิธิยา และคณีย์, 2537) และการปักแจกันใน 8-HQS ร่วมกับ Sucrose เป็นการเพิ่มอาหารให้กับดอกไม้ สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงาน (ATP) ออกมาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป Sucrose ยังช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ให้ดีขึ้น โดยการทำให้ปากใบปิดและลดการสูญเสียน้ำ และยังช่วยทำให้โครงสร้างของไมโทคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์มีการคงสภาพอยู่ได้นาน (สายชล, 2531; Halevy, 1976; Marousky, 1972) ส่วน 8-HQS เป็นสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ทำให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยและดูดน้ำได้มาก นอกจากนี้ 8-HQS ยังสามารถช่วยลดอัตราการหายใจของดอกไม้ให้ช้าลง เพื่อให้ดอกไม้มีการใช้สารอาหารน้อยลง และสามารถยับยั้งการปลดปล่อยเอทิลีนออกจากเนื้อเยื่อพืชด้วย ซึ่งจะทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานนานขึ้น (นิธิยา และคณีย์, 2537) ดอกลิ้นมังกรพันธุ์สีขาว ส้ม และชมพู ที่แช่ใน STS มีอายุการปักแจกันนาน 6.00, 6.33 และ 6.33 วัน ตามลำดับ และนานกว่าชุดควบคุม 2 วัน (ตารางที่ 3) การใช้ STS 0.25 mM ร่วมกับ Sucrose 7 % และ  $AgNO_3$  50 ppm ร่วมกับ 8-HQS 200 ppm และ Sucrose 7 % ทำให้ดอกคาร์เนชันชนิดดอกเดี่ยวมีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุมประมาณ 2 และ 4 วัน ตามลำดับ และชนิดดอกช่อมีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุมประมาณ 3 และ 4 วัน ตามลำดับ โดยดอกคาร์เนชันชนิดดอกเดี่ยวและดอกช่อที่ในน้ำกลั่นมีอายุการปักแจกันนาน 7.22 และ 4.22 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4) STS มีผลทำให้ดอก Butterfly weed silky มีอายุการปักแจกันนานที่สุด คือ 4.00 วัน ซึ่งนานกว่าการแช่ในน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส นาน 10 วินาที และน้ำกลั่น ที่มีอายุการปักแจกันนาน 2.33 และ 1.00 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ทั้งนี้เพราะ  $AgNO_3$  เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทิลีน (สายชล, 2531) โดยเมื่อใช้ร่วมกับ Sucrose สามารถช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายที่มี Sucrose ประกอบอยู่ด้วย (Farhoomand *et al.*, 1980) และเนื่องจาก  $AgNO_3$  จับประจุลบของเนื้อเยื่อพืช ทำให้  $AgNO_3$  เคลื่อนที่ช้า ดังนั้นจึงมีการใช้  $AgNO_3$  ในรูปของ STS ซึ่งมีประจุลบเหมือนกับประจุบนเนื้อเยื่อพืช

จึงทำให้ STS เคลื่อนที่ได้เร็ว (สายชล, 2531) ในสารเคมีที่มี 8-HQS เป็นองค์ประกอบ 8-HQS จะทำหน้าที่ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ลดอัตราการหายใจ และยับยั้งการปลดปล่อยเอทิลีนออกจากเนื้อเยื่อพืช จึงทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานกว่าการแช่ในน้ำกลั่น (นิธิยา และคณัย, 2537) การใช้ Sodium hypochlorite 100 ppm และ Citric acid pH 3.0 ทำให้ดอกไฮเดรนเยียมีอายุการปักแจกันนาน 6.33 วัน และนานกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการปักแจกัน 3.67 วัน (ตารางที่ 6) เนื่องจาก Sodium hypochlorite เป็นสารประกอบคลอรีน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้ดอกไม้มีการดูดน้ำของท่อลำเลียงน้ำน้อยและคุณน้ำได้มากขึ้น (สายชล, 2531) ส่วน Citric acid ช่วยปรับ pH ของสารละลายให้ลดลง ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอก ส่งผลให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม (นิธิยา และคณัย, 2537) ดอกว่านสี่ทิศที่แช่ใน STS และ 8-HQS 100 ppm ร่วมกับ Sucrose 1 % มีอายุการปักแจกันนาน 6.00 และ 7.33 วัน ตามลำดับ ซึ่งนานกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการปักแจกัน 4.67 วัน (ตารางที่ 7) และ การใช้สารเคมีสูตรต่างๆ มีผลทำให้ดอกสแตติสแคสเปียร์มีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 8) เพราะในสารละลายที่ใช้แช่ดอกไม้ประกอบด้วย Sucrose ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นแล้วสำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป ทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานนานขึ้น (Marousky, 1972) และ Sucrose ยังช่วยทำให้โครงสร้างไมโทคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์คงสภาพอยู่ได้นาน นอกจากนี้  $AgNO_3$  และ 8-HQS เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี ทำให้ลดการดูดน้ำของท่อลำเลียงน้ำจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ดอกไม้สามารถดูดน้ำและสารอาหารจากแหล่งต่างๆ สู่ก้านดอกได้ดี จึงทำให้ดอกไม้มีความสดและอายุการปักแจกันยาวนานขึ้น และ  $AgNO_3$  ยังมีบทบาทเป็นสารที่ช่วยระงับการสร้างและการทำงานของเอทิลีนในดอกไม้ได้อีกด้วย เมื่อมีการสังเคราะห์เอทิลีนลดลง การเสื่อมสภาพต่างๆ เช่น การเหี่ยวของดอกจึงลดลงด้วย (สายชล, 2531)

ใบปริกที่แช่ในน้ำกลั่นและน้ำประปาอายุการปักแจกันไม่แตกต่างกัน คือประมาณ 4 วัน แต่น้ำกลั่นมีผลทำให้ใบคล้ามีอายุการปักแจกันนานกว่าน้ำประปา 16 วัน ซึ่งใบคล้าที่แช่ในน้ำกลั่นมีอายุการปักแจกันนาน 46 วัน (ตารางที่ 9) เนื่องจากน้ำกลั่นสามารถเคลื่อนที่ในก้านใบได้ดีกว่าน้ำประปา ไม่เกิดปัญหาฟองอากาศอุดตันท่อลำเลียงน้ำ จึงทำให้ใบไม้คงสภาพความสดไว้ได้นาน (นิธิยา และคณัย, 2537) การใช้ Citric acid pH 3.0 กับ *Acacia baileyana* และ *Acacia podalyriifolia* ส่งผลให้มียุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม โดยมีอายุการปักแจกันนาน 7.00 และ 6.00 วัน ตามลำดับ เพราะ Citric acid ช่วยปรับปรุงสภาพความสมดุลของน้ำในก้านใบและลดปัญหาการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ (นิธิยา และคณัย, 2537) แต่การใช้ Sodium hypochlorite 100 ppm ทำให้ *Acacia baileyana* และ *Acacia podalyriifolia* มีอายุการปักแจกัน 3.67 วัน เท่ากัน ซึ่งสั้นกว่าในชุด

ควบคุมที่มีอายุการปักแจกัน 5.33 และ 5.00 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ไบโอฟิโลเดนดรอนโกลดีอี ดาวแดง และไบเลื่อยเขียว ที่แช่ในสารเคมีมีอายุการปักแจกันสั้นกว่าการแช่ในน้ำกลั่น ซึ่งไบโอฟิโลเดนดรอนโกลดีอี ดาวแดง และไบเลื่อยเขียวแช่ในน้ำกลั่นมีอายุการปักแจกันนาน 25.33, 23.00 และ 54.67 วัน ตามลำดับ ส่วนไบโอฟิโลเดนดรอนไวโอลินมีอายุการปักแจกันไม่แตกต่างจากชุดควบคุม คือ 50.00 วัน (ตารางที่ 11) BA 25 ppm และ GA<sub>3</sub> 25 ppm ทำให้ไบโฟเนียมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 12.50 และ 9.50 วัน ตามลำดับ ซึ่งสั้นกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 15.33 วัน (ตารางที่ 12) การแช่ไบโม่ในสารเคมีแล้วทำให้มีอายุการปักแจกันสั้นลง อาจเป็นผลมาจากสารเคมีที่ใช้มีความเข้มข้นสูงเกินไป และเป็นสารละลายที่มีสภาพเป็นกรด อาจทำให้เกิดการสลายตัวของเนื้อเยื่อพืชจุดคั้นต่อลำเลียง ส่งผลให้คูดน้ำได้น้อยลง (ช. ณีภูรัฐศิริ, 2526) และการปักแจกันของไอวี่ พบว่า มีการเจริญของรากและยอดอย่างต่อเนื่องในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 13)





ตารางที่ 1 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกออนิโทกาลัย

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	6.00
Citric acid pH 3.5	6.33
T-value	1.90

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี T-Test

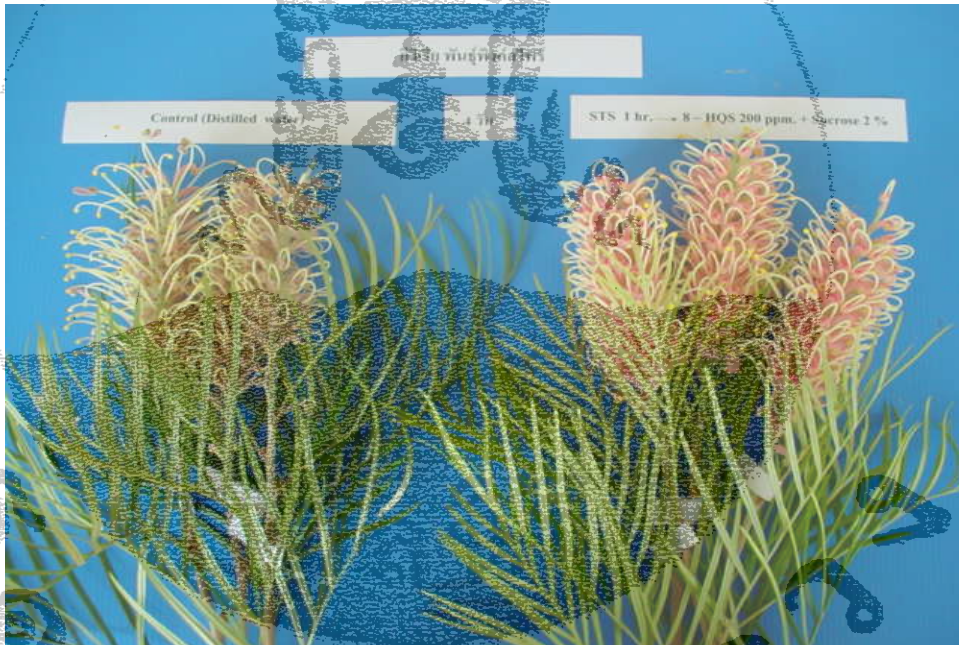


ภาพที่ 1 ลักษณะของดอกออนิโทกาลัยเมื่อปักแจกันนาน 6 วัน ใน Citric acid pH 3.5 (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ตารางที่ 2 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกกีวีเลีย

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	3.75 b
STS 1 h. → 8-HQS 200 ppm + Sucrose 2 %	6.00 a
T-value	1.97

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี T-Test



ภาพที่ 2 ลักษณะของดอกกีวีเลียเมื่อปักแจกันนาน 4 วัน ใน STS 1 h. → 8-HQS 200 ppm + Sucrose 2 % (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ตารางที่ 3 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกลิ้นมังกรสีขาว, สีส้ม และสีชมพู

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)		
	สีขาว	สีส้ม	สีชมพู
Distilled water (Control)	4.00 b	4.00 b	4.33 b
STS	6.00 a	6.33 a	6.33 a
T-value	1.46	1.49	1.47

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี T-Test



ภาพที่ 3 ลักษณะของดอกลิ้นมังกรพันธุ์สีขาวเมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน STS (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)





ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกลิ้นมังกรพันธุ์สีส้มเมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน STS (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำก่ล่น (ซ้าย)

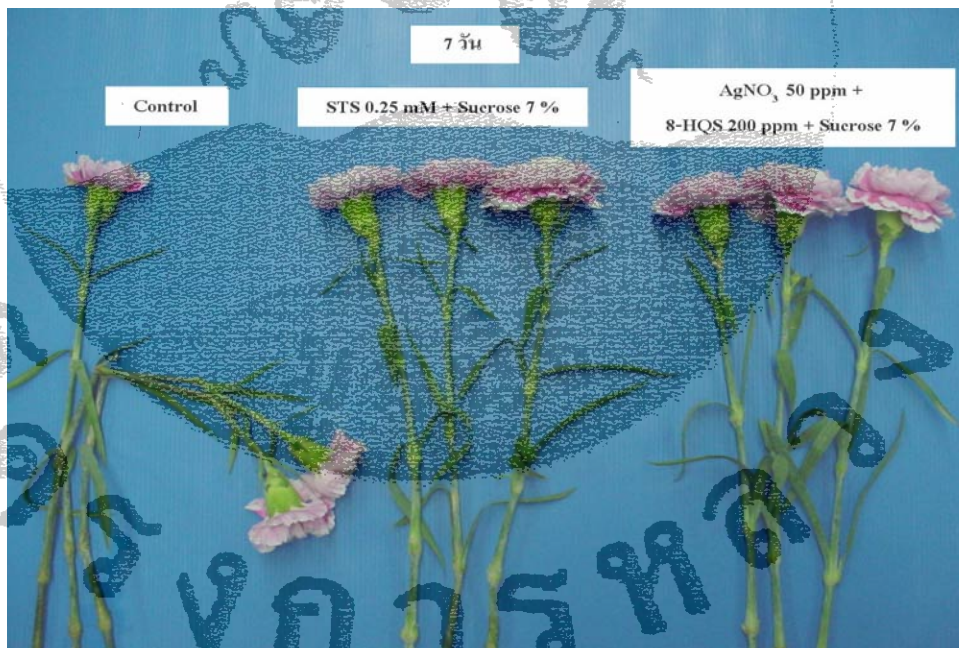


ภาพที่ 5 ลักษณะของดอกลิ้นมังกรพันธุ์สีชมพูเมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน STS (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำก่ล่น (ซ้าย)

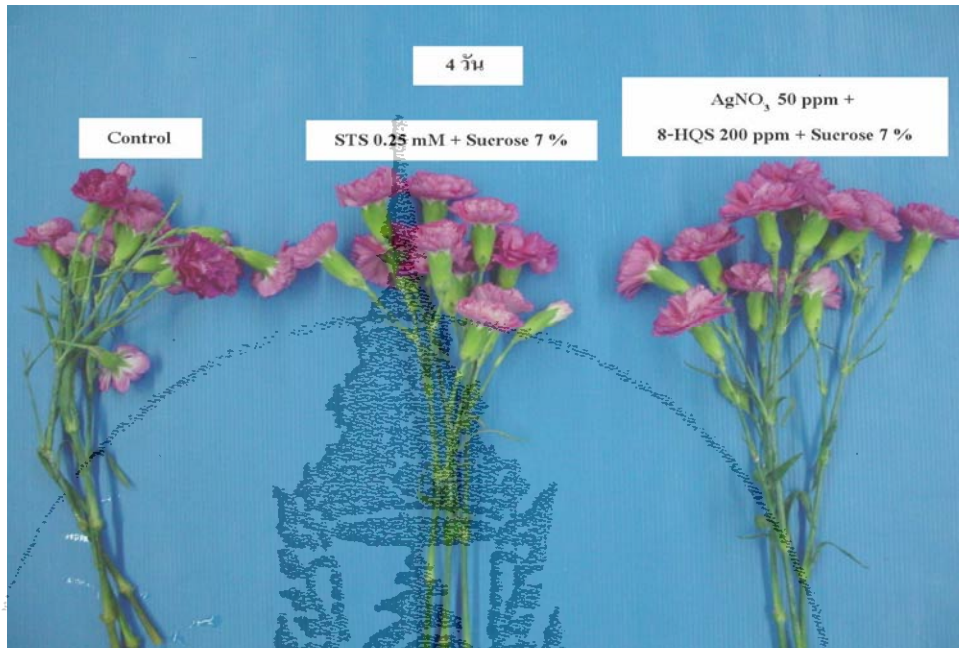
ตารางที่ 4 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกคาร์เนชั่นชนิดดอกเดี่ยวและดอกช่อ

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)	
	ดอกเดี่ยว	ดอกช่อ
Distilled water (Control)	7.22c	4.22c
STS 0.25 mM + Sucrose 7 %	9.67b	7.33b
AgNO <sub>3</sub> 50 ppm + 8-HQS 200 ppm + Sucrose 7%	11.11a	8.89a
LSD <sub>0.05</sub>	0.85	0.58
C.V. (%)	9.36	8.70

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



ภาพที่ 6 ลักษณะของดอกคาร์เนชั่นชนิดดอกเดี่ยวเมื่อปักแจกันนาน 7 วัน ใน AgNO<sub>3</sub> 50 ppm + 8-HQS 200 ppm + Sucrose 7% (ขวา) และ STS 0.25 mM + Sucrose 7% (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 7 ลักษณะของดอกคาร์เนชันชนิดดอกช่อเมื่อปักแจกันนาน 4 วัน ใน  $\text{AgNO}_3$  50 ppm + 8-HQS 200 ppm + Sucrose 7% (ขวา) และ STS 0.25 mM + Sucrose 7% (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ภาควิชาการพฤกษศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



ตารางที่ 5 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอก Butterfly Weed Silky

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	1.00 c
STS	4.00 a
Hot water 80 °C for 10 sec.	2.33 b
LSD <sub>0.05</sub>	0.66
C.V. (%)	13.63

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD

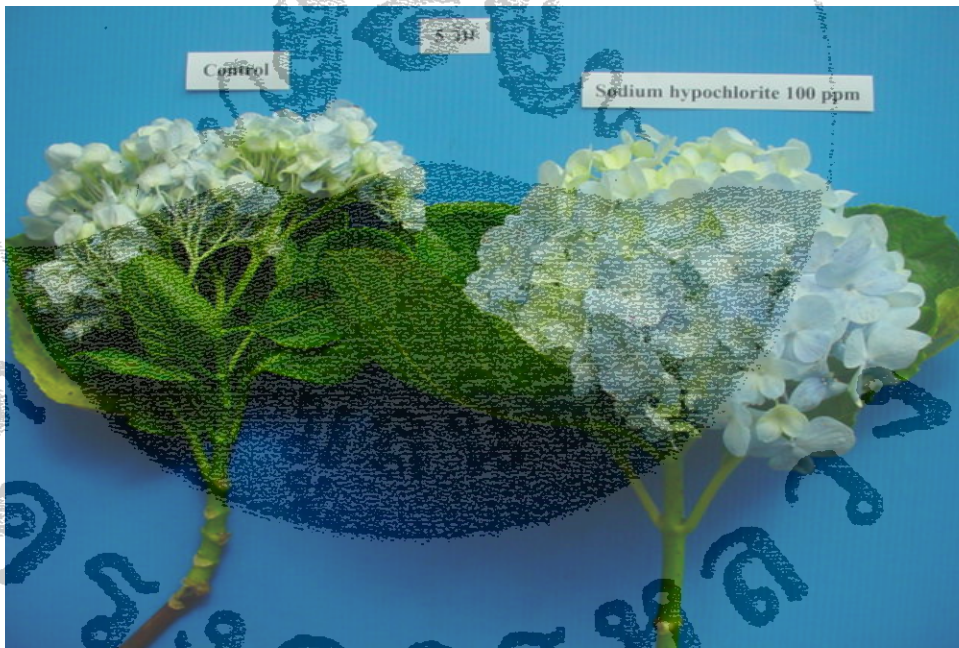


ภาพที่ 8 ลักษณะของดอก Butterfly Weed Silky เมื่อปักแจกันนาน 3 วัน ในน้ำกลั่น หลังจากจุ่มในน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส นาน 10 วินาที (ขวา) และ STS (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ตารางที่ 6 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกไฮเดรนเยียร์

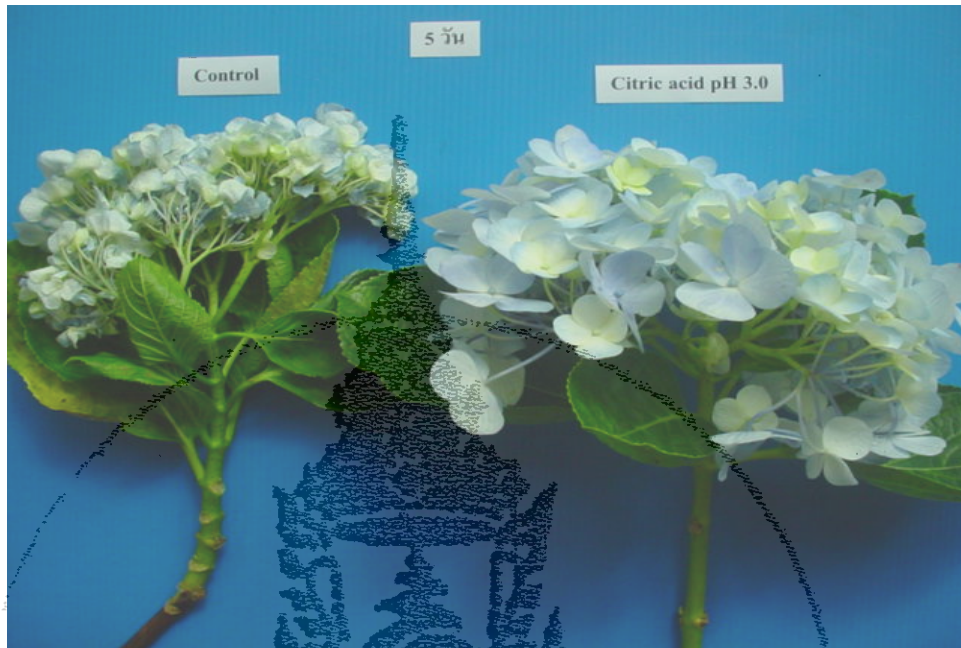
กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	3.67 b
Sodium hypochlorite 100 ppm	6.33 a
Citric acid pH = 3	6.33 a
LSD <sub>0.05</sub>	1.15
C.V. (%)	10.60

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



ภาพที่ 9 ลักษณะของดอกไฮเดรนเยียร์เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน Sodium hypochlorite 100 ppm (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)





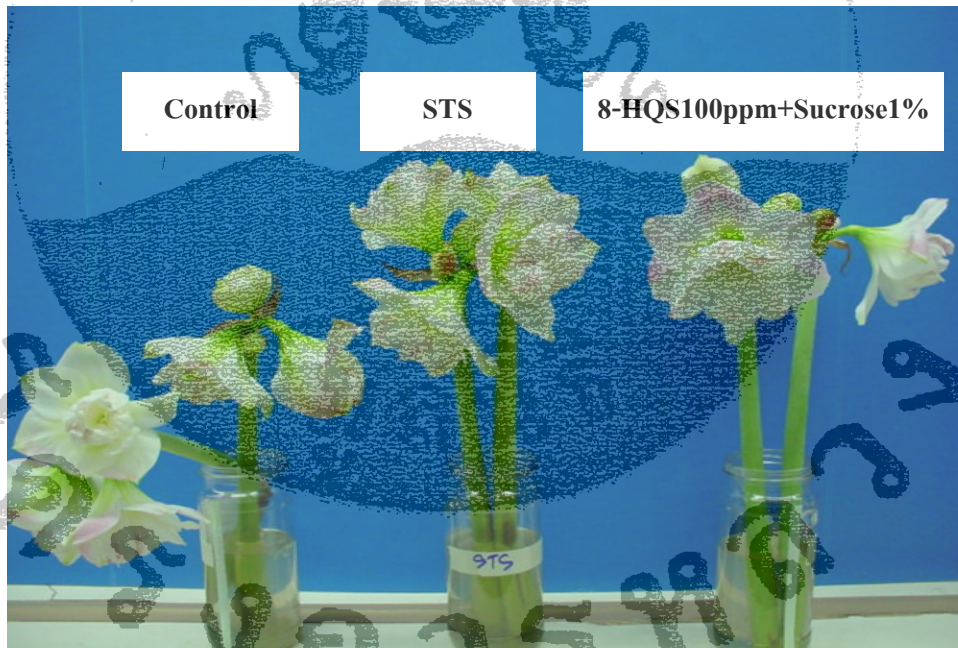
ภาพที่ 10 ลักษณะของดอกไฮเดรนเยียเมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน Citric acid pH = 3 (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ภาควิชาการพฤกษศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของดอกว่านสีทิส

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	4.67 c
STS	6.00 b
8-HQS 100 ppm + Sucrose 1 %	7.33 a
LSD <sub>0.05</sub>	1.30
C.V. (%)	7.83

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



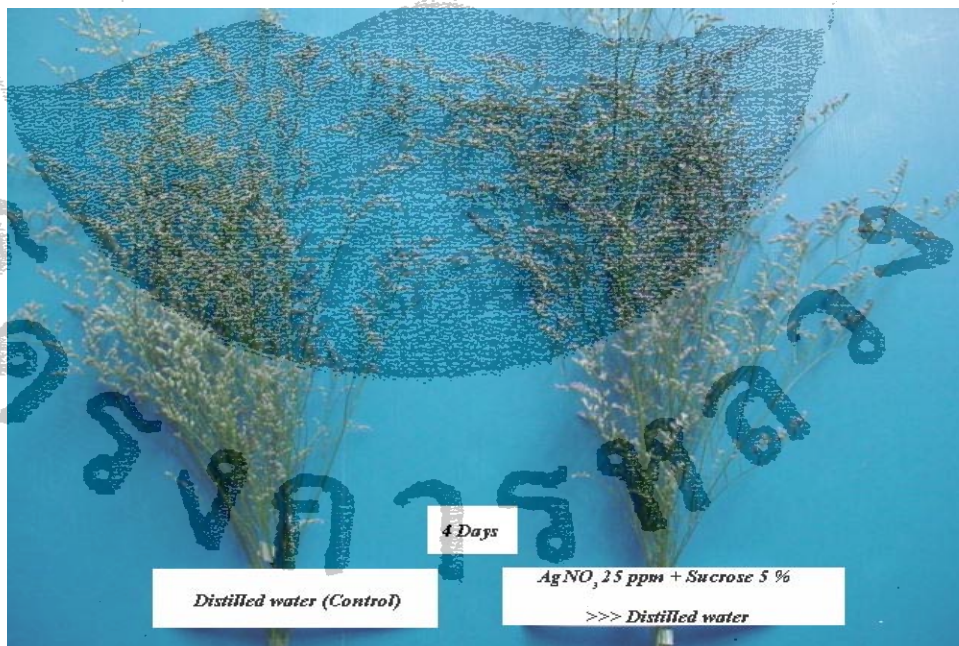
ภาพที่ 11 ลักษณะของดอกว่านสีทิสเมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน 8-HQS 100 ppm + Sucrose 1% (ขวา) และ STS (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ตารางที่ 8 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแกลงของดอกสแตติส แคสเปียร์

กรรมวิธี	อายุการปักแกลง (วัน)
Distilled water (Control)	3.00b
AgNO <sub>3</sub> 25 ppm + Sucrose 5 % → Distilled water *	5.11a
AgNO <sub>3</sub> 25 ppm + Sucrose 5 % → 8-HQS 200 ppm + Sucrose 2 % *	5.33a
AgNO <sub>3</sub> 50 ppm + Sucrose 5 % → 8-HQS 150 ppm + Sucrose 3 % *	5.89a
AgNO <sub>3</sub> 50 ppm + Sucrose 5 % → 8-HQS 200 ppm + Sucrose 2 % *	6.22a
LSD <sub>0.05</sub>	1.60
C.V. (%)	5.18

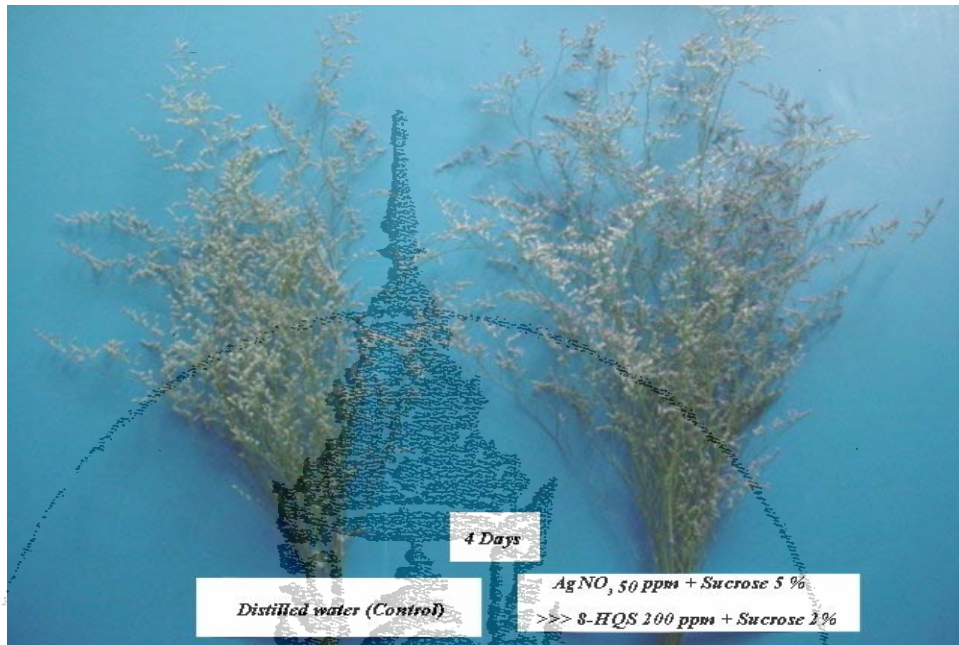
**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD

\* พักชั่งด้วยสารเคมีชนิดแรกนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแกลงในสารเคมีชนิดที่สอง



ภาพที่ 12 ลักษณะของดอกสแตติส แคสเปียร์เมื่อปักแกลงนาน 4 วัน ในน้ำกลั่น หลังจากพักชั่งด้วย AgNO<sub>3</sub> 25 ppm + Sucrose 5% (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)





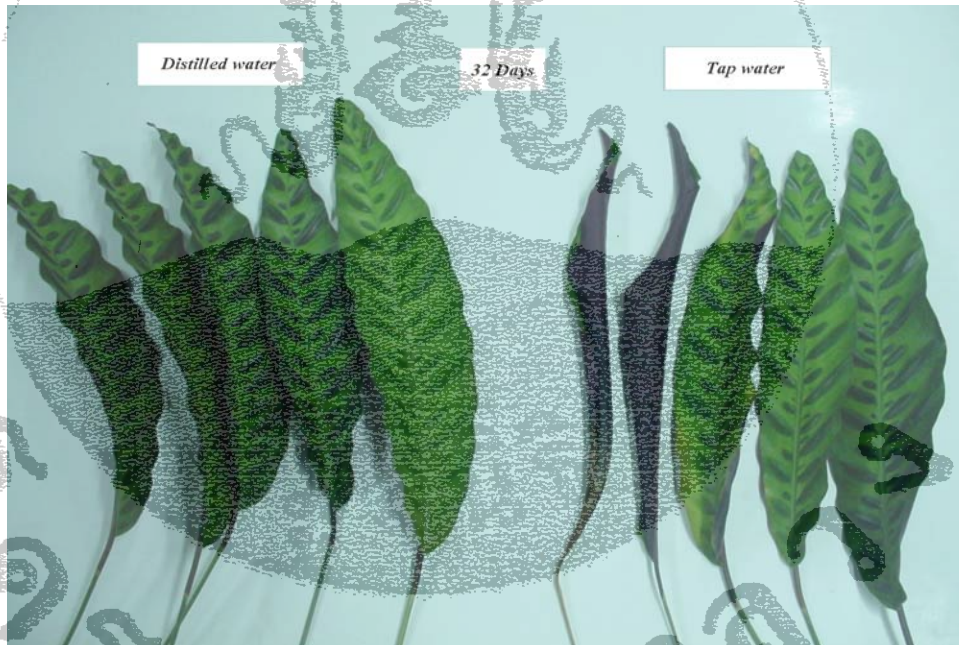
ภาพที่ 13 ลักษณะของดอกสแตติส แคลสเปียร์เมื่อปักแจกันนาน 4 วัน ใน 8-HQS 200 ppm + Sucrose 2 % หลังจากพอลซึ่งด้วย AgNO<sub>3</sub> 25 ppm + Sucrose 5% (จวา) เปรียบเทียบกับ น้ำกลั่น (ซ้าย)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง

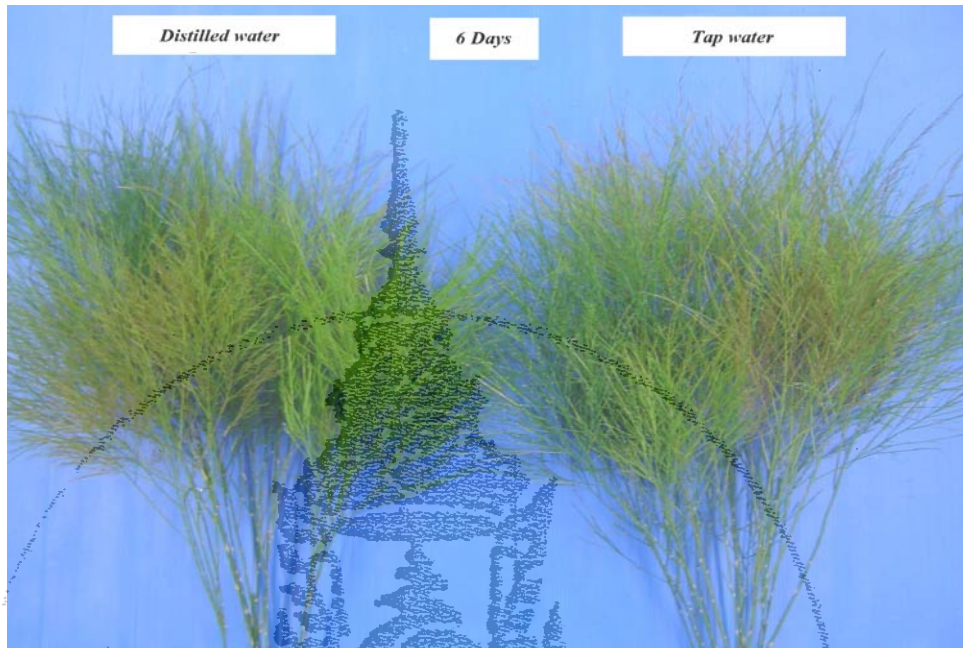
ตารางที่ 9 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแงกันของใบคล้าและใบปรัก

กรรมวิธี	อายุการปักแงกัน (วัน)	
	ใบคล้า	ใบปรัก
Distilled water (Control)	46 a	4.60
Tap water	30 b	4.40
T-value	10.55	0.31

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี T-Test



ภาพที่ 14 ลักษณะของใบคล้าเมื่อปักแงกันนาน 32 วัน ในน้ำประปา (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 15 ลักษณะของใบปรักเมื่อปักแฉกนาน 6 วัน ในน้ำประปา (ขวา) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์



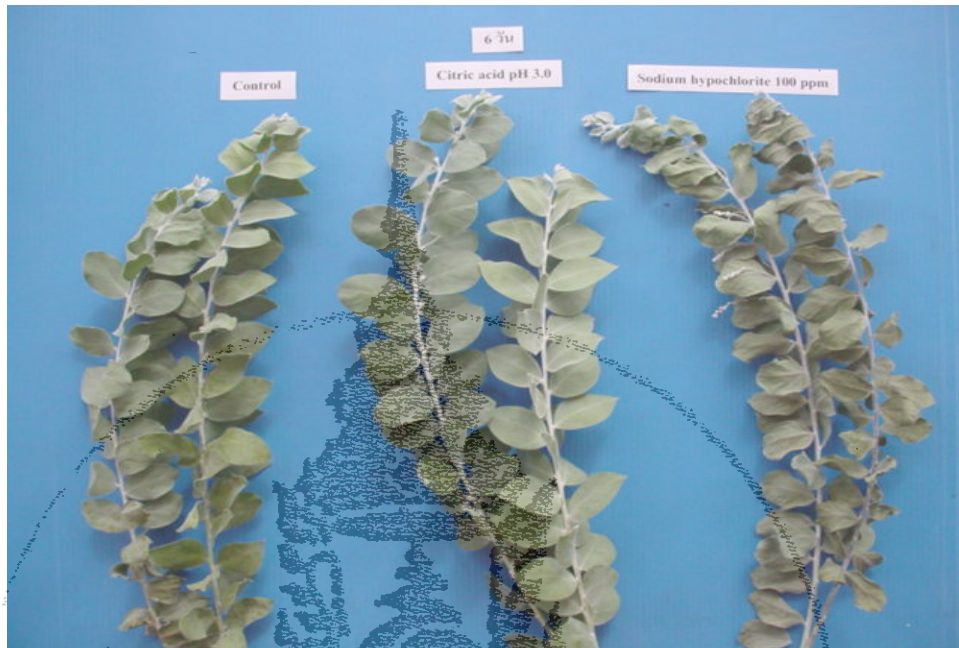
ตารางที่ 10 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของใบ *Acacia baileyana* และ *Acacia podalyriifolia*

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)	
	<i>Acacia baileyana</i>	<i>Acacia podalyriifolia</i>
Distilled water (Control)	5.33 b	5.00 b
Citric acid pH 3.0	7.00 a	6.00 a
Sodium Hypochlorite 100 ppm	3.67 c	3.67 c
LSD <sub>0.05</sub>	1.15	0.66
C.V. (%)	10.60	6.81

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



ภาพที่ 16 ลักษณะของใบ *Acacia baileyana* เมื่อปักแจกันนาน 6 วัน ใน Sodium Hypochlorite 100 ppm (ขวา) และ Citric acid pH 3.0 (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 17 ลักษณะของใบ *Acacia podalyriifolia* เมื่อปักแฉกนาน 6 วัน ใน Sodium Hypochlorite 100 ppm (ขวา) และ Citric acid pH 3.0 (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

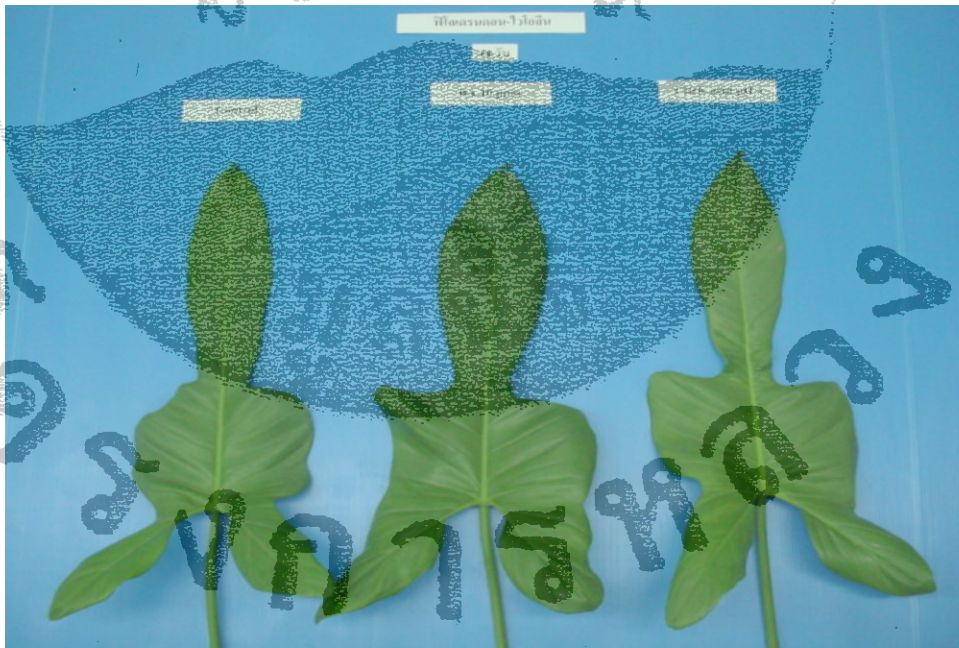
ภาควิชาการทดลอง



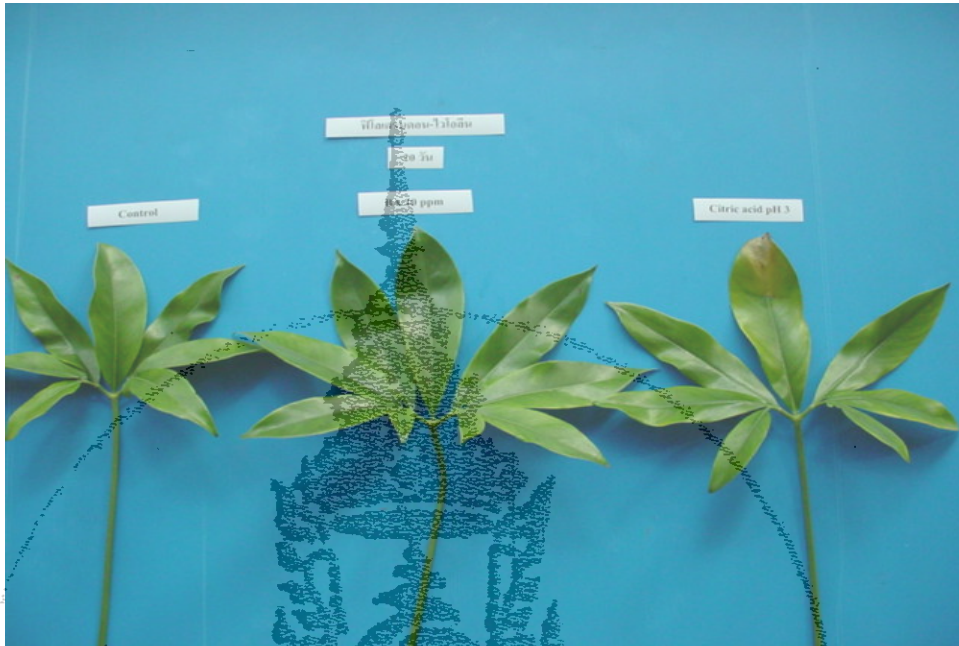
ตารางที่ 11 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของใบฟีโลเดนดรอนไวโอลิน, โกลดิอี, ดาวแดง และใบเลื่อยเขียว

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)			
	ไวโอลิน	โกลดิอี	ดาวแดง	ใบเลื่อยเขียว
Distilled water (Control)	50.00	25.33 a	23.00 a	54.67 a
BA 10 ppm	50.00	20.33 b	13.67 c	35.67 c
Citric acid pH 3.0	50.00	17.00 c	18.67 b	44.00 b
LSD <sub>0.05</sub>	2.57	0.94	1.88	2.20
C.V. (%)	2.58	2.25	5.11	2.46

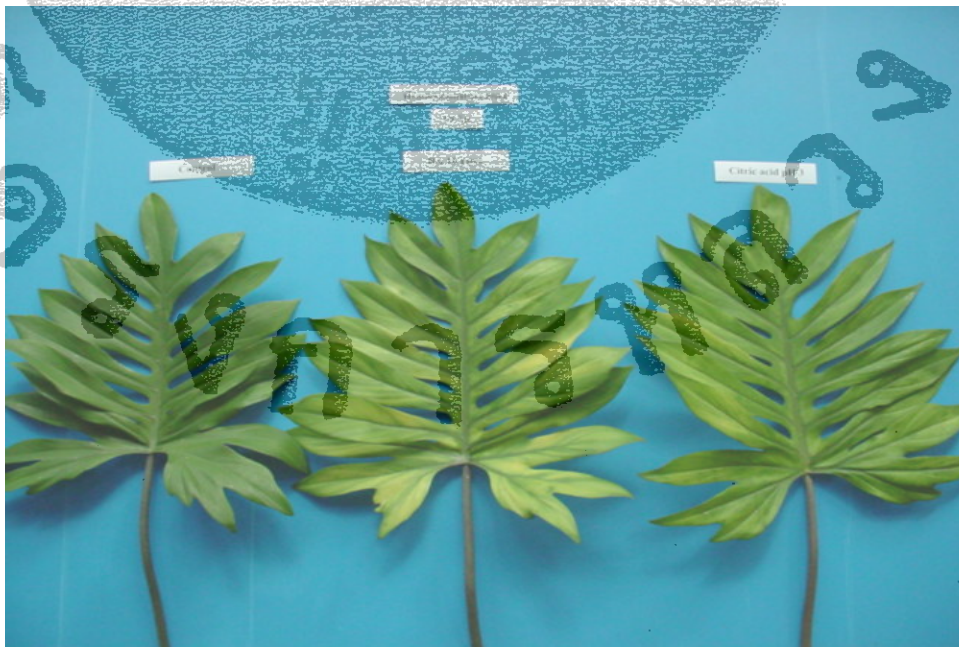
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



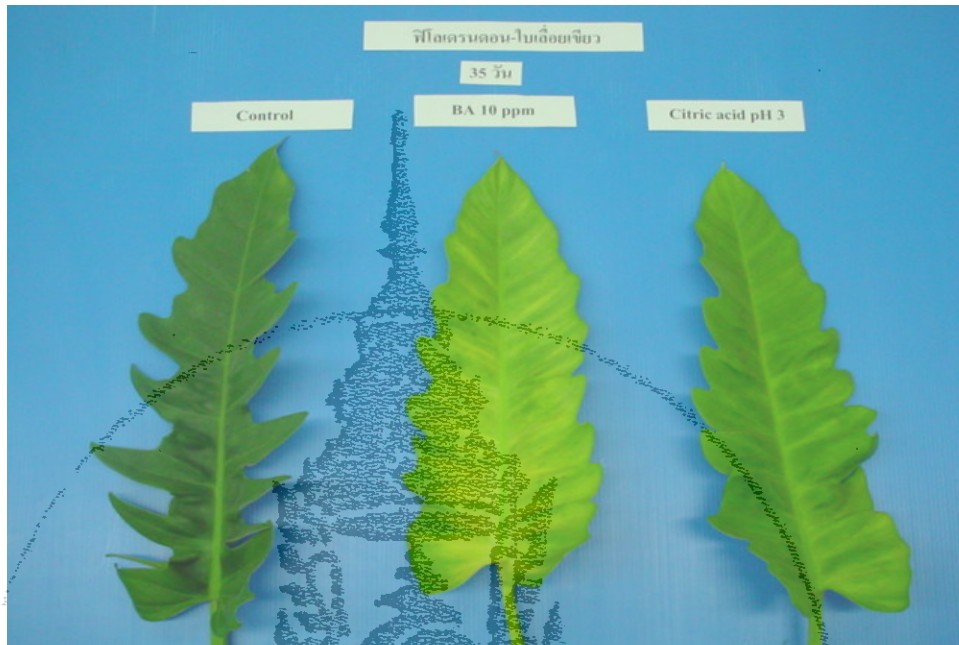
ภาพที่ 18 ลักษณะของใบฟีโลเดนดรอนไวโอลินเมื่อปักแจกันนาน 44 วัน ใน Citric acid pH 3.0 (ขวา) และ BA 10 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 19 ลักษณะของใบฟีโลเดนดรอน โกลดิเมื่อปักแจกันนาน 20 วัน ใน Citric acid pH 3.0 (ขวา) และ BA 10 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 20 ลักษณะของใบฟีโลเดนดรอนดาวแดงเมื่อปักแจกันนาน 19 วัน ใน Citric acid pH 3.0 (ขวา) และ BA 10 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)



ภาพที่ 21 ลักษณะของใบพืคลอดอน-ใบเหลืองเขียวเมื่อปักแจกันนาน 35 วัน ใน Citric acid pH 3.0 (ขวา) และ BA 10 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ภาควิชาการพฤกษศาสตร์



ตารางที่ 12 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของใบ Phonia

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	15.33 a
BA 25 ppm	12.50 b
GA <sub>3</sub> 25 ppm	9.50 c
LSD <sub>0.05</sub>	0.66
C.V. (%)	4.32

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



ภาพที่ 22 ลักษณะของใบ Phonia เมื่อปักแจกันนาน 12 วัน ใน GA<sub>3</sub> 25 ppm (ขวา) และ BA 25 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)

ตารางที่ 13 ผลของสารเคมีต่ออายุการปักแจกันของใบไผ่

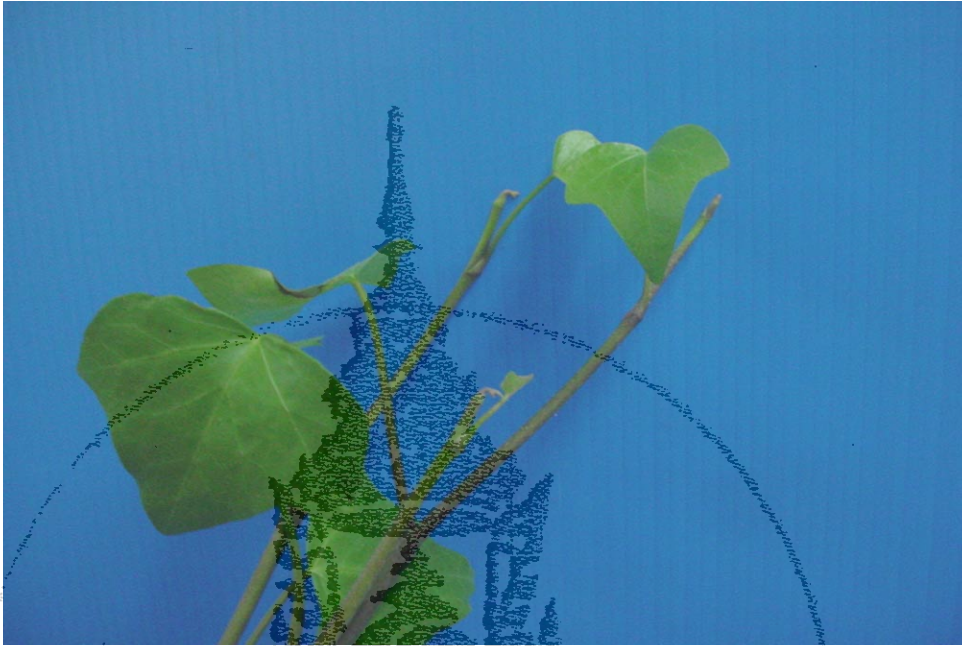
กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
Distilled water (Control)	มีรากงอกและยอดเจริญต่อเนื่อง
GA <sub>3</sub> 25 ppm	มีรากงอกและยอดเจริญต่อเนื่อง
Citric acid pH 3.5	มีรากงอกและยอดเจริญต่อเนื่อง
LSD <sub>0.05</sub>	-
C.V. (%)	-

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี CRD



ภาพที่ 23 ลักษณะของใบไผ่เมื่อปักแจกันใน Citric acid pH 3.5 (ขวา) และ GA<sub>3</sub> 25 ppm (กลาง) เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ซ้าย)





ภาพที่ 24 ลักษณะยอดของใบไอวี่ที่เจริญต่อเนื่องเมื่อปักแจกันใน Citric acid pH 3.5, GA<sub>3</sub> 25 ppm และน้ำกลั่น



ภาพที่ 25 ลักษณะการงอกรากของก้านไอวี่เมื่อปักแจกันใน Citric acid pH 3.5, GA<sub>3</sub> 25 ppm และน้ำกลั่น

## สรุปผลการทดลอง

1. การใช้สารเคมีสามารถยืดอายุการปักแจกันดอกไม้ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ และสารเคมีที่ใช้ปักแจกัน
2. สารเคมีบางชนิดทำให้ใบไม้มีอายุการปักแจกันสั้นลง

## เอกสารอ้างอิง

- ช. ณีภูริศิริ สุขสุวรรณ. 2526. วิชาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร (ไม้ตัดดอก). คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 148 หน้า.
- นิธิยา รัตนานนท์ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์ โอ เอส พรินต์ติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.
- Farhoomand, M.B., A.M. Kofranek, Y. Mor, M.S. Reid and A.R.E. Awad. 1980. Pulsing *Gladiolus hybrida* 'Captain Busch' with silver or quaternary ammonium compounds before low temperature storage. Acta Hort. 109 : 253-258.
- Halevy, A.H. 1976. Treatments to improve water balance of cut flowers. Acta Hort. 64 : 223-230.
- Marousky, F.J. 1972. Water relation, effect of floral preservatives on bud opening, and keeping quality of cut flowers. HortScience. 7 : 114-116.

## ผลของสารเคมีสำหรับการพัลซิงต่อคุณภาพของกุหลาบตัดดอก

### Effect of Pulsing Chemicals on Quality of Cut Rose

คนัย บุญเกียรติ<sup>1</sup> และ ชัยพิชิต เชื้อเมืองพาน<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับการพัลซิงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกุหลาบตัดดอก ดำเนินการโดยใช้ดอกกุหลาบ 7 พันธุ์ คือ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus (สีชมพู), Cardinal (สีส้มและชมพู) และพันธุ์ 98/2 โดยแช่ในสารละลาย 2 ตำหรับ คือ Sucrose 10% ผสมกับ  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร และ Citric acid 30 มก./ลิตร และตำหรับที่ 2 คือ Sucrose 10% ผสมกับ  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร และ Citric acid 30 มก./ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารเคมีทั้งสองชนิดสามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบได้ดีกว่าน้ำกลั่นประมาณ 2-4 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของดอกกุหลาบ ดอกกุหลาบทุกพันธุ์ที่พัลซิงในสารเคมีมีคุณภาพของดอก คือ น้ำหนักสด การโค้งงอของดอก การบานของดอก การเหี่ยวของดอก การเหี่ยวของใบ ดีกว่าการแช่ในน้ำกลั่น

#### Abstract

The study on effect of pulsing chemicals on quality of cut rose was conducted. Seven cultivars of roses : Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus (Pink), Cardinal (Orange and Pink) and 98/2 were used in the experiment. The flower was pulsed in two solution formulas for 12 hours. The first one consisted of 10% sucrose, 150 ppm  $\text{AgNO}_3$  and 30 ppm citric acid, the second formula contained 10% sucrose, 150 ppm  $\text{AgNO}_3$ , 400 ppm 8-HQS and 30 ppm citric acid. The results showed that, both chemicals could extend vase life of roses for 2-4 days depended on cultivars. Qualities of pulsed roses such as fresh weight, stem bending, flower opening, flower wilting and leaf wilting were better than the one in distilled water.

<sup>1</sup>ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

<sup>1</sup>งานคํับรรจุเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200



## คำนำ

ในการผลิตดอกไม้ของมูลนิธิโครงการหลวงนั้น งานผลิตและงานวิจัยได้พัฒนากระบวนการผลิตจนได้ดอกไม้ที่มีคุณภาพดีทัดเทียมกับต่างประเทศ และมีการนำดอกไม้สายพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูกเพื่อให้ผู้บริโภคได้เลือกใช้ดอกไม้ที่มีความสวยงามแปลกตา ป้องกันการเบื่อหน่ายของผู้บริโภค ซึ่งดอกไม้เหล่านี้ยังขาดข้อมูลด้านคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ในปัจจุบันโครงการหลวงได้นำกุหลาบเข้ามาปลูกเป็นการค้าหลายสายพันธุ์ ซึ่งยังมีปัญหาด้านอายุการปักแจกันไม่นาน เช่น ดอกเหี่ยวไปก่อนที่ดอกจะบาน และคุณภาพของดอกไม้ไม่ดี การใช้สารเคมีช่วยยืดอายุการปักแจกันและปรับปรุงคุณภาพ อาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคมีสำหรับการทำพัลซิง (pulsing) ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบสายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ปลูกในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง

มูลนิธิโครงการหลวง

### วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 3 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีมี 3 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำใช้กุหลาบจำนวน 3 ดอก แบ่งออกเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

ชุดควบคุม      น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

สำหรับที่ 1      น้ำตาลซูโครส 10 %    AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร และ citric acid 30 มก./ลิตร

สำหรับที่ 2      น้ำตาลซูโครส 10 %    AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร และ citric acid 30 มก./ลิตร

### วิธีการทดลอง

1. นำกุหลาบมาตัดขนาด คุณภาพ และระยะการพัฒนาดอกให้ใกล้เคียงและสม่ำเสมอ
2. ปลิดใบล่างออกให้เหลือไว้ระดับเหนือน้ำยาเคมีที่ใช้แช่ และตัดโคนก้านดอกออกประมาณ 2-3 เซนติเมตร โดยตัดเฉียง 45 องศา แล้วแช่ก้านดอกลงในน้ำยาเคมีตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ข้างต้น เป็นเวลา 12 ชั่วโมง
3. เมื่อครบ 12 ชั่วโมง นำกุหลาบที่ผ่านการฟัลซิ่งแล้วไปปักแจกันในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์)
4. บันทึกผลเกี่ยวกับคุณภาพและอายุการปักแจกัน

### การบันทึกผลการทดลอง

1. อายุการปักแจกัน  
บันทึกอายุการปักแจกันโดยนับวันที่เริ่มปักแจกันในกรรมวิธีต่าง ๆ จนถึงวันที่เกิดการโค้งงอของคอดอกและ/หรือการเหี่ยวของดอกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ มีหน่วยเป็น วัน
2. อัตราการดูดน้ำ
3. น้ำหนักสดของกุหลาบ
4. การบานของดอก โดยการให้คะแนนดังนี้
  - 0 = ดอกบาน 0-25 เปอร์เซ็นต์
  - 1 = ดอกบาน 26-50 เปอร์เซ็นต์
  - 3 = ดอกบาน 51-75 เปอร์เซ็นต์
  - 5 = ดอกบาน 76-100 เปอร์เซ็นต์

5. ความสดของดอก โดยการให้คะแนนดังนี้
  - 0 = ดอกสดมาก
  - 1 = ดอกเหี่ยวเล็กน้อย
  - 3 = ดอกเหี่ยวปานกลาง
  - 5 = ดอกเหี่ยวมาก
6. การโค้งงอของคอดอก โดยการให้คะแนนดังนี้
  - 0 = คอดอกโค้งงอ 0-25 เปอร์เซ็นต์
  - 1 = คอดอกโค้งงอ 26-50 เปอร์เซ็นต์
  - 3 = คอดอกโค้งงอ 51-75 เปอร์เซ็นต์
  - 5 = คอดอกโค้งงอ 76-100 เปอร์เซ็นต์
7. ปริมาณแอนโทไซยานินของกลีบดอกกุหลาบ ตามวิธีของ Ranganna (1977)
8. การเกิดอาการ blueing ของดอกกุหลาบ โดยการให้คะแนนดังนี้
  - 0 = เกิดอาการ blueing 0-25 เปอร์เซ็นต์
  - 1 = เกิดอาการ blueing 26-50 เปอร์เซ็นต์
  - 3 = เกิดอาการ blueing 51-75 เปอร์เซ็นต์
  - 5 = เกิดอาการ blueing 76-100 เปอร์เซ็นต์
9. ความเหี่ยวของใบ โดยการให้คะแนนดังนี้
  - 0 = ใบไม่เหี่ยวและไม่เหี่ยว
  - 1 = ใบเหี่ยวและเหี่ยวเล็กน้อย
  - 3 = ใบเหี่ยวและเหี่ยวปานกลาง
  - 5 = ใบเหี่ยวและเหี่ยวมาก
10. ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบ ตามวิธีของ Whitham *et al.* (1971)

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### อายุการปักแจกัน

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับการปลูซึ่งต่อคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallas สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และ 98/2 พบว่า การใช้  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบได้ดีกว่าการใช้น้ำกลั่น (ชุดควบคุม) ประมาณ 2-4 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของกุหลาบ (ตารางที่ 1) อาจเป็นผลเนื่องมาจากการใช้สารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงาน (ATP) ออกมาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป น้ำตาลซูโครสยังช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ให้ดีขึ้น โดยการทำให้ปากใบปิดและลดการสูญเสียน้ำ (Marousky, 1972) และน้ำตาลซูโครสยังช่วยทำให้โครงสร้างของไมโทคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์มีการคงสภาพอยู่ได้นาน (Halevy and Mayak, 1979) นอกจากนี้ในสารละลายยังประกอบด้วยสารเคมีที่มีผลในการยืดอายุการใช้งานของดอกไม้หลายชนิด ได้แก่  $\text{AgNO}_3$  ซึ่งเป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทิลีน ส่งผลให้ความเครียดของดอกไม้ลดลง โดยเมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลซูโครสสามารถช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายที่มีน้ำตาลประกอบอยู่ด้วย (คณัย, 2535; Farhoomand *et al.*, 1980) สาร 8-HQS เป็นสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ทำให้ดอกกุหลาบมีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยและดูดน้ำได้มาก และสามารถยับยั้งการปลดปล่อยเอทิลีนออกจากเนื้อเยื่อพืชด้วย (นิธิยาและคณัย, 2537) ซึ่งถ้าใช้ร่วมกับน้ำตาลสามารถยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้เช่นกัน (Marousky, 1972) ส่วนกรดซिटริก ช่วยปรับ pH ของสารละลายให้ลดลงช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ (นิธิยาและคณัย, 2537) ส่งผลให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม

ตารางที่ 1 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อน้ำกลั่น

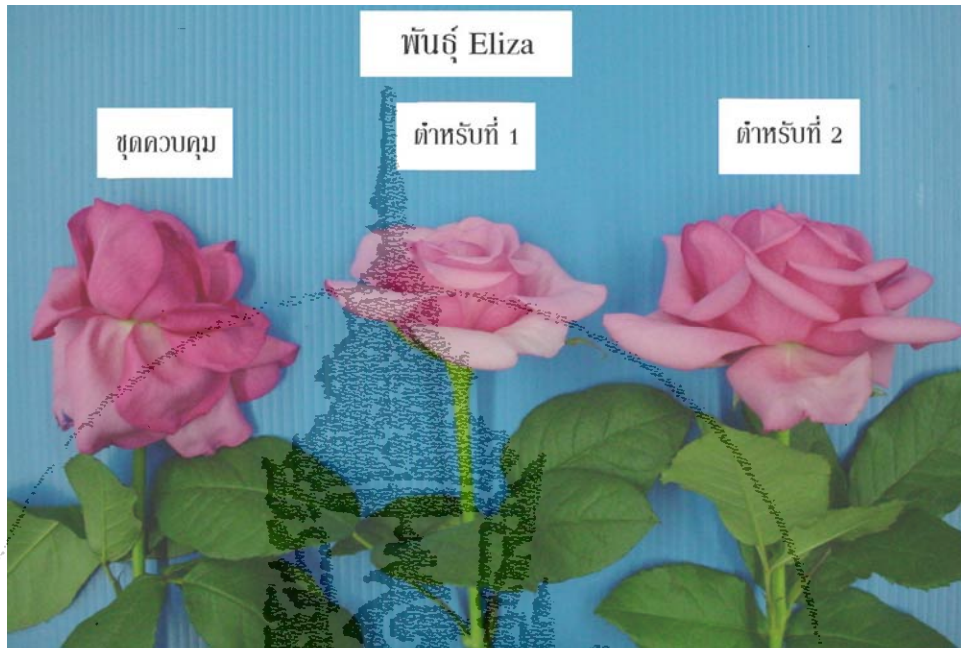
กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	3.25 <sup>b</sup>	2.75 <sup>c</sup>	3.33 <sup>c</sup>	2.25 <sup>c</sup>	2.50 <sup>c</sup>	2.67 <sup>b</sup>	2.33 <sup>c</sup>
ตำหรับที่ 1	7.50 <sup>a</sup>	6.75 <sup>a</sup>	5.25 <sup>b</sup>	4.25 <sup>b</sup>	5.00 <sup>b</sup>	4.50 <sup>a</sup>	4.83 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 2	7.75 <sup>a</sup>	4.75 <sup>b</sup>	7.00 <sup>a</sup>	5.75 <sup>a</sup>	6.33 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	4.17 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	2.05	0.80	1.13	0.80	0.83	0.83	0.55
C.V. (%)	16.48	10.53	12.18	12.24	14.64	16.64	11.83

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 1 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากพัลซิ่งด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

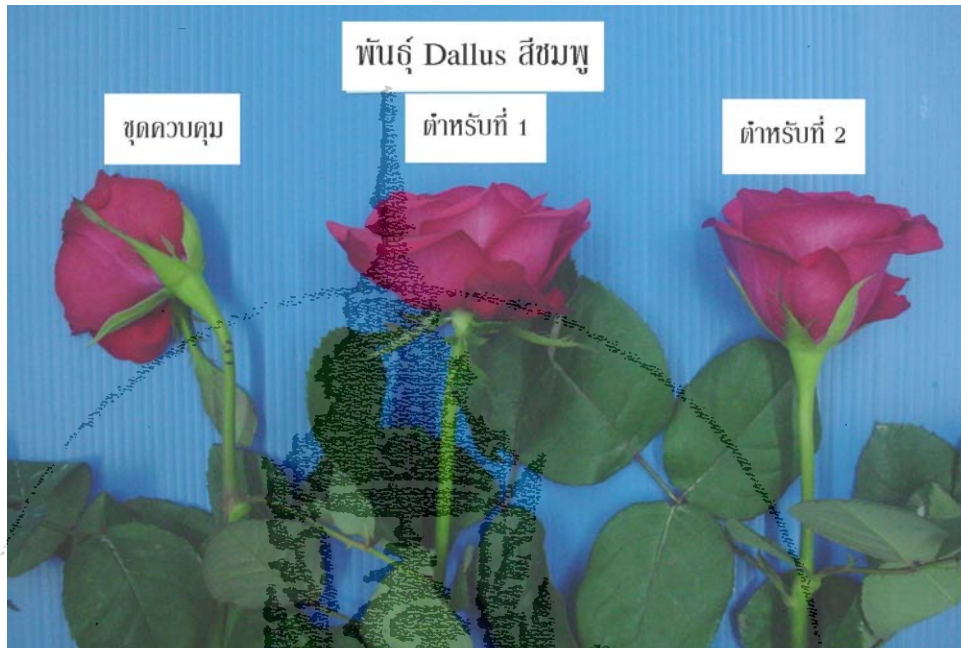




ภาพที่ 2 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Eliza เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากพ่นซึ่งด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น)



ภาพที่ 3 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Cool Warter เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากพ่นซึ่งด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น)



ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallus สีชมพู เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากปลูกรักษาด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชูดควบคุม (น้ำกลั่น)



ภาพที่ 5 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Cardinal สีส้ม เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากปลูกรักษาด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชูดควบคุม (น้ำกลั่น)





ภาพที่ 6 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ Cardinal สีชมพู เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากปลูกรดด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น)



ภาพที่ 7 ลักษณะของดอกกุหลาบพันธุ์ 98/2 เมื่อปักแจกันในน้ำกลั่นนาน 3 วัน หลังจากปลูกรดด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น)



### อัตราการดูดน้ำและน้ำหนักสด

ในวันที่ 3 ของการปักแจกันในน้ำกลั่น พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำและน้ำหนักสดสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ใช้  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุม 2-3 เท่า (ตารางที่ 2 และ 3) อาจเป็นเพราะว่าสารเคมีที่ใช้ประกอบด้วยสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี เช่น 8-HQS และ  $\text{AgNO}_3$  (สายชล, 2531) ทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ลดลง นอกจากนั้นกรดซिटริกยังช่วยปรับปรุงสมดุลของน้ำในก้านดอก ลดปัญหาการอุดตันของท่อน้ำในก้านดอก และปรับสภาพสารละลายให้มี pH ต่ำ (นิธิยาและคณัย, 2537) ซึ่งสภาพ pH ต่ำสามารถทำลายโครงสร้างของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของผนังเซลล์ และยังช่วยให้พองอากาศในท่อลำเลียงสลายตัว ส่งผลให้การลำเลียงน้ำในท่อลำเลียงเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและไม่ขาดตอน และทำให้แคลเซียมเพกเทตซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของระบบท่อลำเลียงเกิดการแยกตัวออกจากกัน ผนังเซลล์มีความพรุนมากขึ้นจึงช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนที่ของน้ำหรือสารละลายภายในท่อลำเลียงดีขึ้น (นิธิยาและคณัย, 2537; Marousky, 1972) และในสารละลายเคมียังมีน้ำตาลซูโครสซึ่งมีผลในการช่วยปรับสมดุลของน้ำ โดยการชักน้ำให้ปากใบปิดและปรับ osmotic potential ทำให้การคายน้ำลดลงและเพิ่มอัตราการดูดน้ำของก้านดอกให้ดีขึ้น (Halevy and Mayak, 1981) การใช้สารเคมีจึงทำให้ดอกกุหลาบดูดน้ำได้มากขึ้น และส่งผลให้ดอกกุหลาบสามารถลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดได้

### การบานของดอก

การใช้สารเคมีช่วยให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Cardinal สีส้ม และ Cardinal สีชมพู มีการบานของดอกมากกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 4) อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีที่พอลซึ่งมีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบอยู่ ซึ่งน้ำตาลซูโครสนั้นจัดเป็นแหล่งอาหารสำหรับดอกไม้เพื่อใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ หลังจากเก็บเกี่ยวมาแล้วให้ดำเนินต่อไปได้ตามปกติ และนอกจากนั้นน้ำตาลซูโครสยังช่วยปรับสภาวะสมดุลของน้ำ โดยช่วยควบคุมการคายน้ำและช่วยเพิ่มความดันออสโมติก (osmotic) ให้กลีบดอกทำให้ดูดน้ำมายังกลีบดอกได้ดี (นิธิยาและคณัย, 2537; Halevy and Mayak, 1981) เมื่อดอกไม้มีอาหารและน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ จึงทำให้กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายหลังการตัดดอก เช่น การบานของดอก ดำเนินไปตามปกติคล้ายกับขณะอยู่บนต้น และนอกจากนี้สารเคมีที่ใช้ยังประกอบไปด้วยสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น 8-HQS และ

AgNO<sub>3</sub> จึงช่วยป้องกันการอุดตันของก้านดอก นอกจากนี้กรดอินทรีย์ คือ กรดซิตริก ยังช่วยปรับปรุงสภาวะการสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ได้ ส่งผลให้การดูดน้ำและสารอาหารต่างๆ ในก้านดอกเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น (นิธิยาและคณัย, 2537; Halevy and Mayak, 1981) ส่วนในพันธุ์ Royal Baccara การใช้สารเคมีทำให้ดอกมีการบานน้อยกว่าชุดควบคุม และการใช้สารเคมีไม่มีผลต่อการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Eliza, Cool Warter และ Dallas สีชมพู นอกจากนั้นยังพบว่า การใช้ AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ 98/2 มีการบานของดอกน้อยกว่าการใช้ AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และน้ำกลั่น (ตารางที่ 4) เนื่องจากดอกไม้แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในด้านสรีรวิทยา สัณฐานวิทยา และกายวิภาควิทยา ทำให้การตอบสนองต่อสารเคมีสูตรเดียวกันแตกต่างกัน (สายชล, 2531)

#### ความสดของดอก

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพืชซึ่งต่อความสดของดอกกุหลาบหลังจากปักแจกันนาน 3 วัน พบว่า การใช้ AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ AgNO<sub>3</sub> 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยลดการเหี่ยวของดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 5) อาจเป็นเพราะในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งสารอาหารของดอกไม้สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต ช่วยทำให้โครงสร้างของไมโทคอนเดรียและเยื่อหุ้มมีการคงสภาพอยู่ได้นาน ตลอดจนช่วยปรับปรุงสภาวะสมดุลของน้ำโดยจะเพิ่มการดูดน้ำและช่วยทำให้ปากใบปิด ดอกไม้จึงคายน้ำลดลง (Marousky, 1972) นอกจากนี้ในการที่ดอกไม้ดูดน้ำเพิ่มขึ้นยังมีผลให้การสะสมของกรดแอบซิสซิก (abscisic acid) ลดลง เพราะกรดแอบซิสซิกสะสมมากขึ้นในสภาพที่ดอกไม้ขาดน้ำ เมื่อดอกไม้ดูดน้ำได้เพิ่มขึ้นและไม่มีการสะสมกรดแอบซิสซิกมาก จึงส่งผลให้ดอกไม้เหี่ยวช้าลง (นิธิยาและคณัย, 2537) AgNO<sub>3</sub> มีผลในการป้องกันการเสียหายของดอกไม้ที่เกิดจากเอทิลีน เพราะสามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีน ทำให้กระบวนการเสื่อมสภาพ เช่น การเหี่ยวของกลีบดอกเกิดช้าลง (นิธิยาและคณัย, 2537; Beyer, 1976) และในสารเคมียังมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพอยู่ คือ 8-HQS จึงช่วยลดการอุดตันของก้านดอกได้ ดอกไม้สามารถดูดน้ำได้มากขึ้น จึงเหี่ยวช้าลง (สายชล, 2531)

ตารางที่ 2 อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมา  
ปักแจกันต่อน้ำกลั่น

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มล./ก้าน/วัน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	3.20 <sup>b</sup>	4.17 <sup>b</sup>	4.38 <sup>c</sup>	3.75 <sup>b</sup>	1.67 <sup>b</sup>	1.67 <sup>b</sup>	1.67 <sup>c</sup>
ตำหรับที่ 1	8.30 <sup>a</sup>	7.71 <sup>a</sup>	7.92 <sup>b</sup>	8.75 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	5.84 <sup>a</sup>	6.67 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 2	8.30 <sup>a</sup>	8.75 <sup>a</sup>	10.21 <sup>a</sup>	8.75 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	5.83 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	3.39	1.95	1.75	2.00	2.00	1.98	0.02
C.V. (%)	12.15	17.73	14.59	14.12	17.68	15.87	0.21

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมา  
ปักแจกันต่อน้ำกลั่น

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (%)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	88.38 <sup>b</sup>	91.45 <sup>b</sup>	86.70 <sup>b</sup>	94.95 <sup>b</sup>	88.77 <sup>b</sup>	87.88 <sup>b</sup>	88.38 <sup>b</sup>
ตำหรับที่ 1	87.43 <sup>b</sup>	99.69 <sup>a</sup>	88.10 <sup>b</sup>	101.30 <sup>a</sup>	96.76 <sup>a</sup>	102.54 <sup>a</sup>	103.57 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 2	101.63 <sup>a</sup>	100.23 <sup>a</sup>	99.19 <sup>a</sup>	104.42 <sup>a</sup>	99.28 <sup>a</sup>	104.75 <sup>a</sup>	100.09 <sup>a</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	9.03	6.09	9.64	4.46	7.55	7.76	7.65
C.V. (%)	11.14	3.14	5.28	2.23	3.98	46.31	3.93

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4 การบานของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกัน  
ต่อในน้ำกลั่น

กรรมวิธี	การบานของดอก (คะแนน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	2.00 <sup>a</sup>	4.00	5.00	1.00	1.33 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	4.33 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 1	0.75 <sup>ab</sup>	4.00	4.00	2.00	3.00 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 2	0.00 <sup>b</sup>	5.00	4.00	2.00	2.33 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	1.75	2.13	1.51	1.51	1.30	1.53	1.49
C.V. (%)	19.22	20.77	21.76	26.57	27.43	25.18	22.06

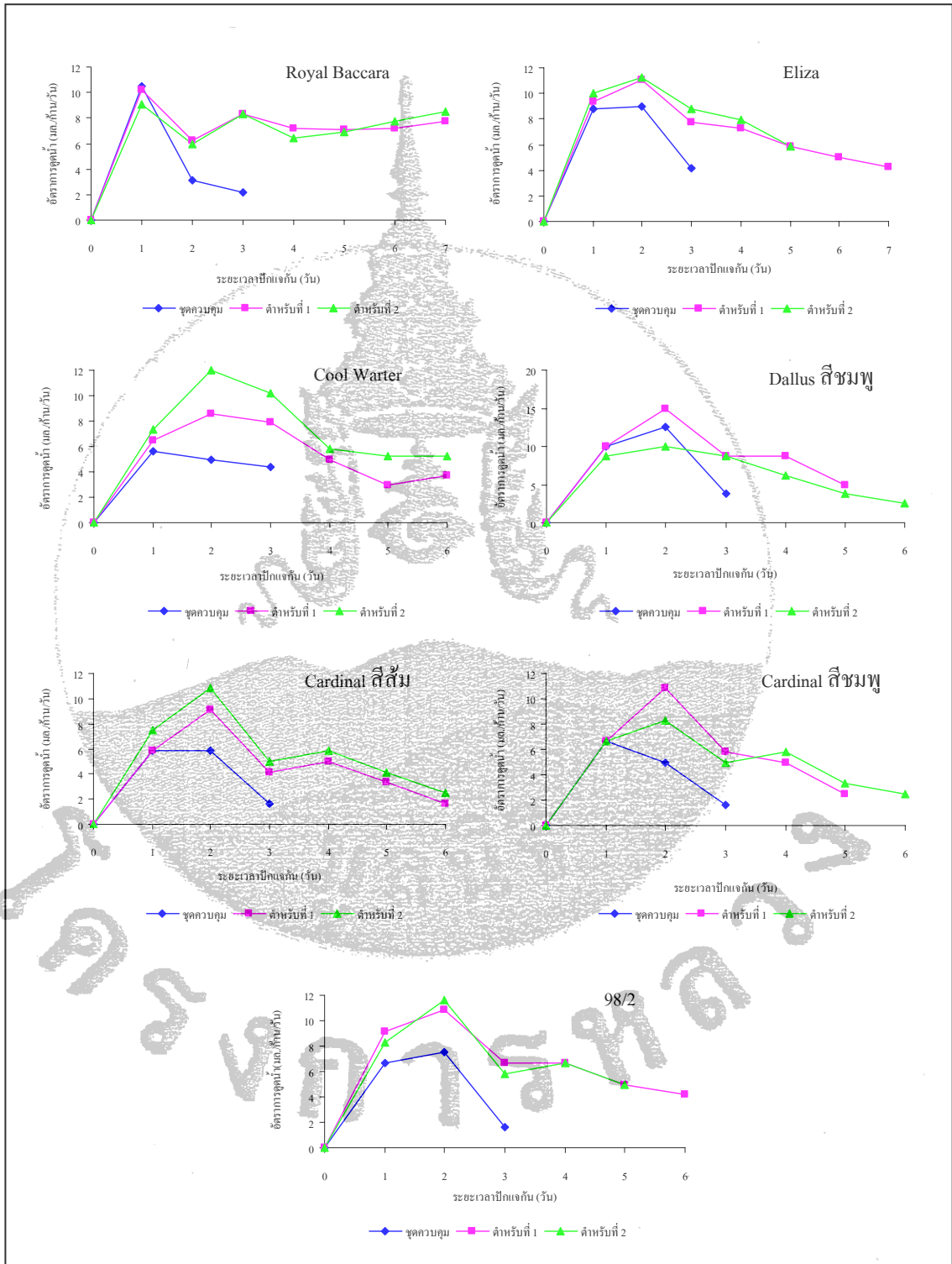
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 5 ความสดของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกัน  
ต่อในน้ำกลั่น

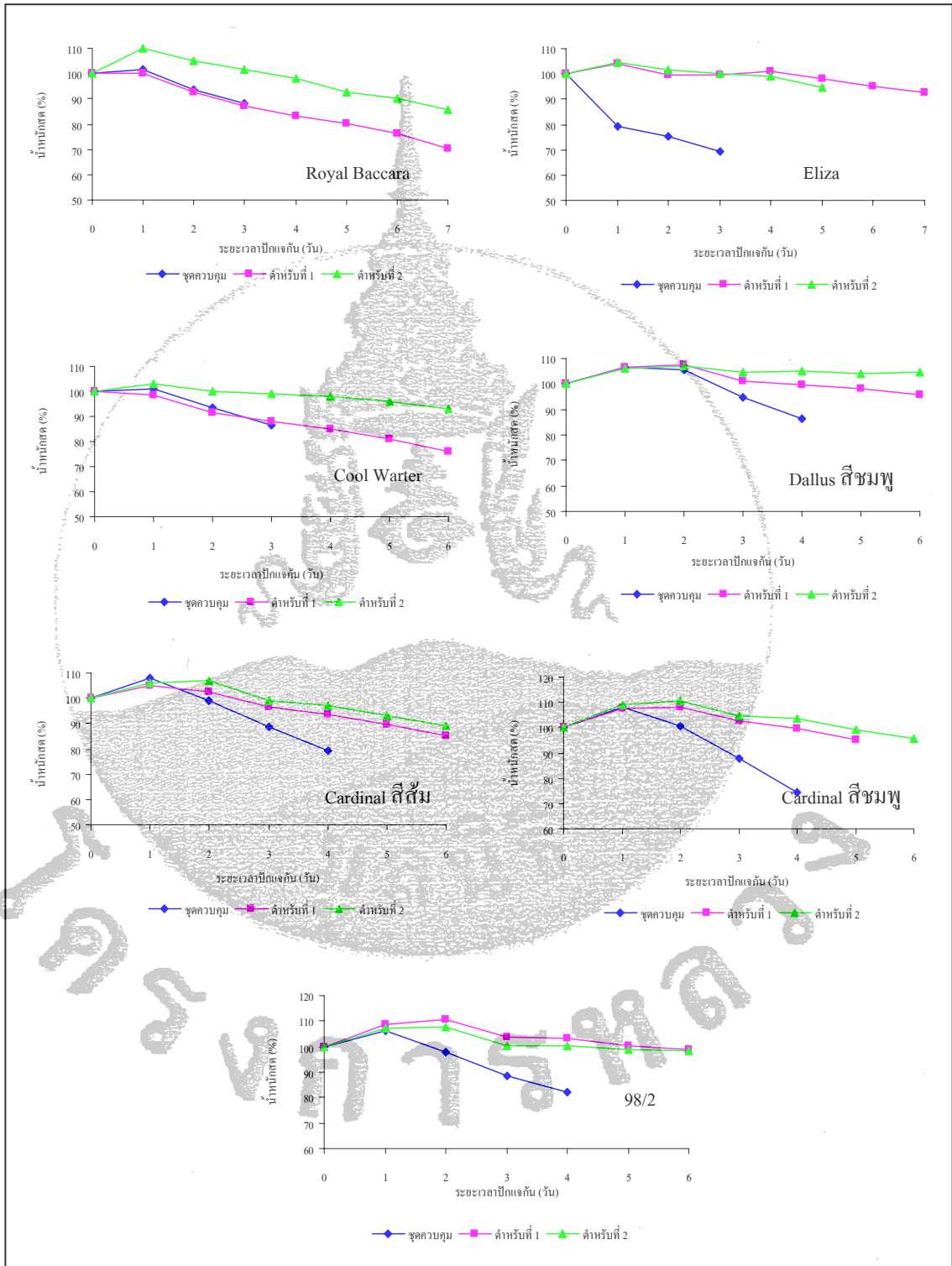
กรรมวิธี	ความสดของดอก (คะแนน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	1.00	3.00 <sup>a</sup>	2.50 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	2.67 <sup>a</sup>	2.33 <sup>a</sup>	2.67 <sup>a</sup>
ตำหรับที่ 1	0.25	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>
ตำหรับที่ 2	0.00	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	0.25 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	1.39	0.00	0.92	0.46	0.71	1.53	0.65
C.V. (%)	27.83	0.00	18.49	26.64	27.73	10.15	15.81

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซนต์

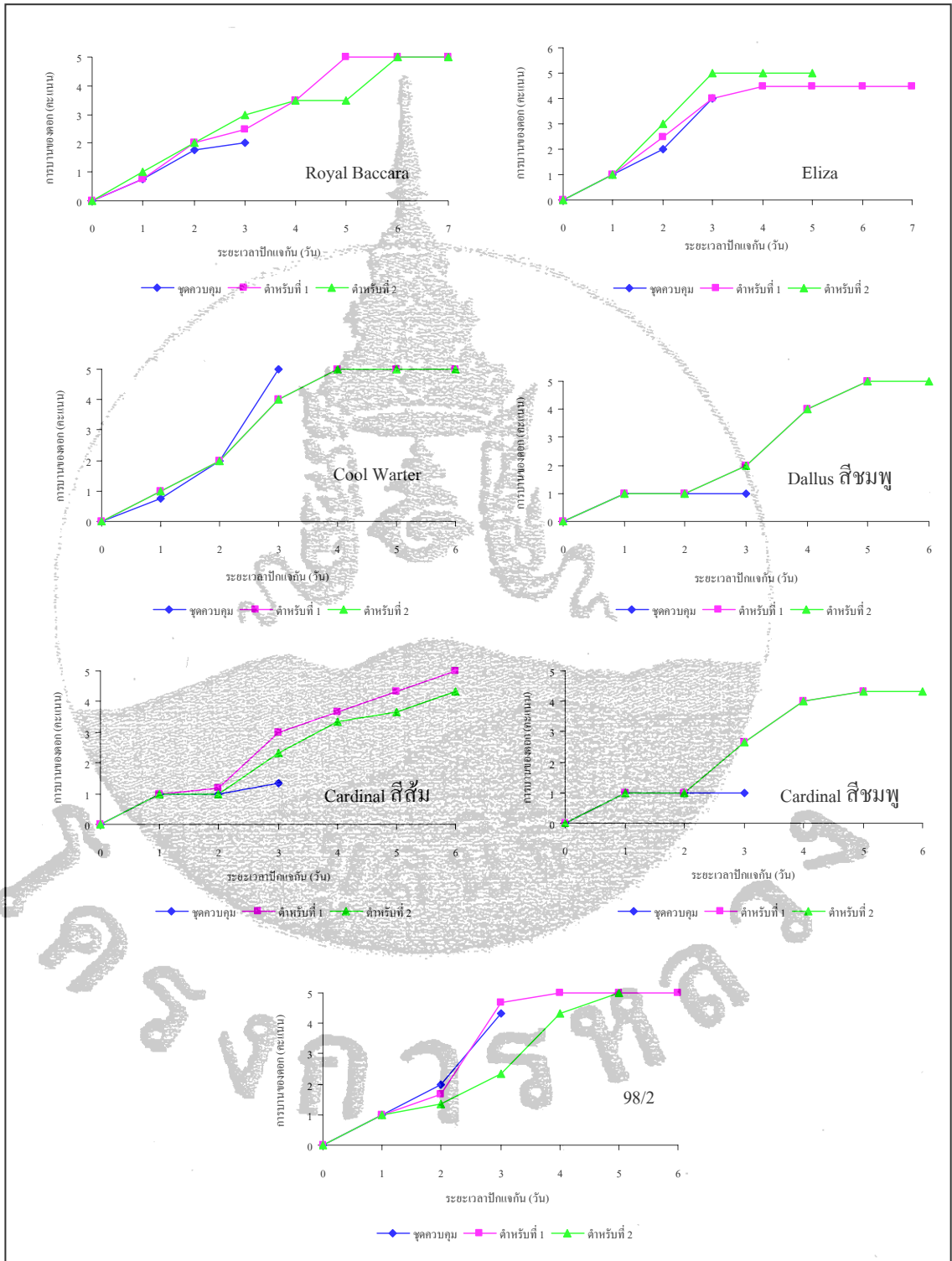




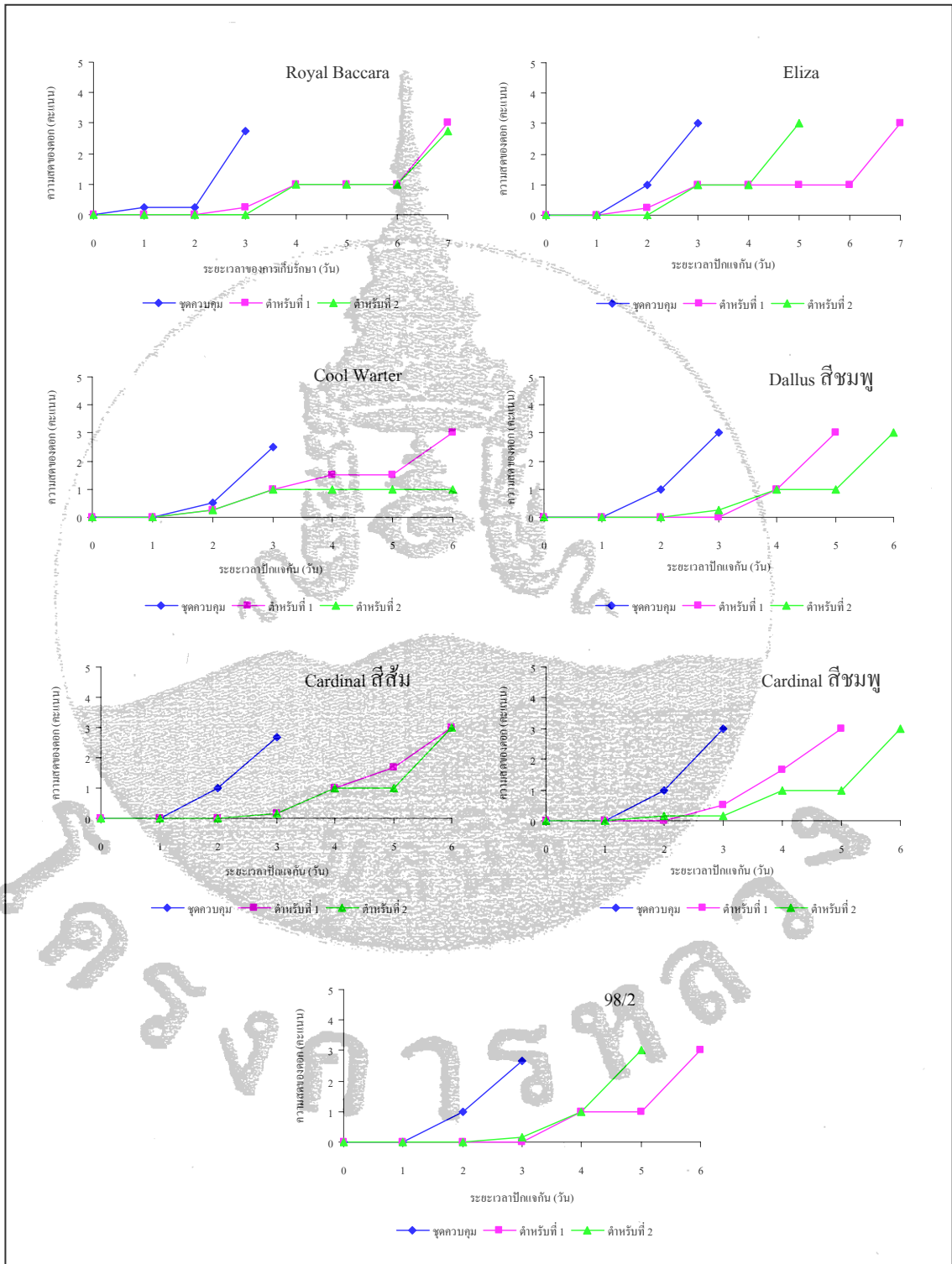
ภาพที่ 8 อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อในน้ำกลั่น



ภาพที่ 9 น้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อในน้ำกลั่น



ภาพที่ 10 การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันลงในน้ำกลั่น



ภาพที่ 11 ความสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อน้ำกลั่น



### การโค้งงอของคอดอก

การใช้สารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบได้ (ตารางที่ 6) เนื่องจากสารละลายเคมีซึ่งประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส ช่วยปรับปรุงสภาวะสมดุลของน้ำและเพิ่มความดันออสโมติกของน้ำ ทำให้น้ำเคลื่อนที่สู่ก้านดอกได้ดีขึ้น ส่งผลให้เซลล์บริเวณคอดอกคงความเต่งตลอดเวลา จึงช่วยลดการโค้งงอของคอดอกได้ (Acock and Nichols, 1979; Halevy, 1976) นอกจากนี้ยังมีกรดซิตริกที่ช่วยปรับ pH ของสารเคมีให้มีสภาพเป็นกรด จึงทำให้การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ลดลง และสภาพเป็นกรดยังช่วยสลายฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำ ตลอดจนทำลายโครงสร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของผนังเซลล์ จึงทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงน้ำลดลง ดอกไม้จึงดูน้ำเพิ่มขึ้น (นิธิยาและคณะ, 2537; Marousky, 1972) นอกจากนี้ในสารเคมียังมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเป็นองค์ประกอบ เช่น 8-HQS และ  $\text{AgNO}_3$  จึงทำให้การอุดตันของก้านดอกลดลงด้วย (สายชล, 2531) เมื่อดอกไม้ดูน้ำได้ดีขึ้นการโค้งงอของคอดอกจึงลดลง ในขณะที่ดอกกุหลาบที่แช่ในน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) มีการโค้งงอของคอดอกเกิดขึ้นมาก เพราะในน้ำกลั่นไม่มีสารอาหารที่ให้แก่ออกไม้ ทำให้ค่าความดันออสโมติกลดลง มีการอุดตันมากมีผลให้การดูน้ำลดน้อยลง ซึ่งเป็นสาเหตุให้ก้านดอกเกิดการโค้งงอได้

### ปริมาณแอนโทไซยานินและการเกิดอาการ blueing

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพืชซึ่งต่อปริมาณแอนโทไซยานินและการเกิดอาการ blueing ของดอกกุหลาบหลังจากปักแจกันนาน 3 วัน พบว่า ปริมาณแอนโทไซยานินของกลีบดอกกุหลาบที่ใช้สารเคมีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม แต่การใช้สารเคมีมีแนวโน้มทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโทไซยานินน้อยกว่าชุดควบคุม และการใช้สารเคมีมีแนวโน้มลดการเกิดอาการ blueing ของดอกกุหลาบได้ ยกเว้นพันธุ์ Eliza ที่การใช้  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้กลีบดอกแสดงอาการ blueing มากกว่าการใช้สารเคมีตัวอื่นและชุดควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่า ดอกกุหลาบพันธุ์ Cool Water ไม่แสดงอาการ blueing เลยตลอดอายุการปักแจกัน (ตารางที่ 7 และ 8) การใช้สารเคมีสามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบได้เนื่องจากในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสจะช่วยป้องกันการเกิดสีน้ำเงิน (blueing) ในดอกกุหลาบพันธุ์สีแดง เพราะน้ำตาลสามารถป้องกันการสลายตัวของโปรตีน (proteolysis) ซึ่งการสลายตัวของโปรตีนจะทำให้เกิดการสะสมแอมโมเนีย ทำให้ระดับ pH ในแวคคิวโอลเพิ่มขึ้น (สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังมี 8-HQS และกรดซิตริกซึ่งสามารถช่วยเพิ่มความเป็นกรดใน

สารละลายได้ จึงรักษาสภาพ pH ของแวกคิวโอดไม่ให้สูงเกินไป เพราะรงควัตถุแอนโทไซยานินที่ให้สีแดงจะคงตัวใน pH ต่ำมากกว่า pH สูง (Asen *et al.*, 1971)

ตารางที่ 6 การโค้งงอของคอดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อน้ำกลั่น

กรรมวิธี	การโค้งงอของคอดอก (คะแนน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	1.00	0.25	1.50 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>	2.33 <sup>a</sup>	0.17
ตำหรับที่ 1	0.75	0.00	0.25 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.00
ตำหรับที่ 2	0.00	0.00	0.00 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.00
LSD <sub>0.05</sub>	2.60	0.46	1.03	1.07	1.14	0.87	0.29
C.V. (%)	28.67	26.48	20.67	20.00	16.17	20.15	24.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 ปริมาณแอนโทไซยานินของกลีบดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อน้ำกลั่น

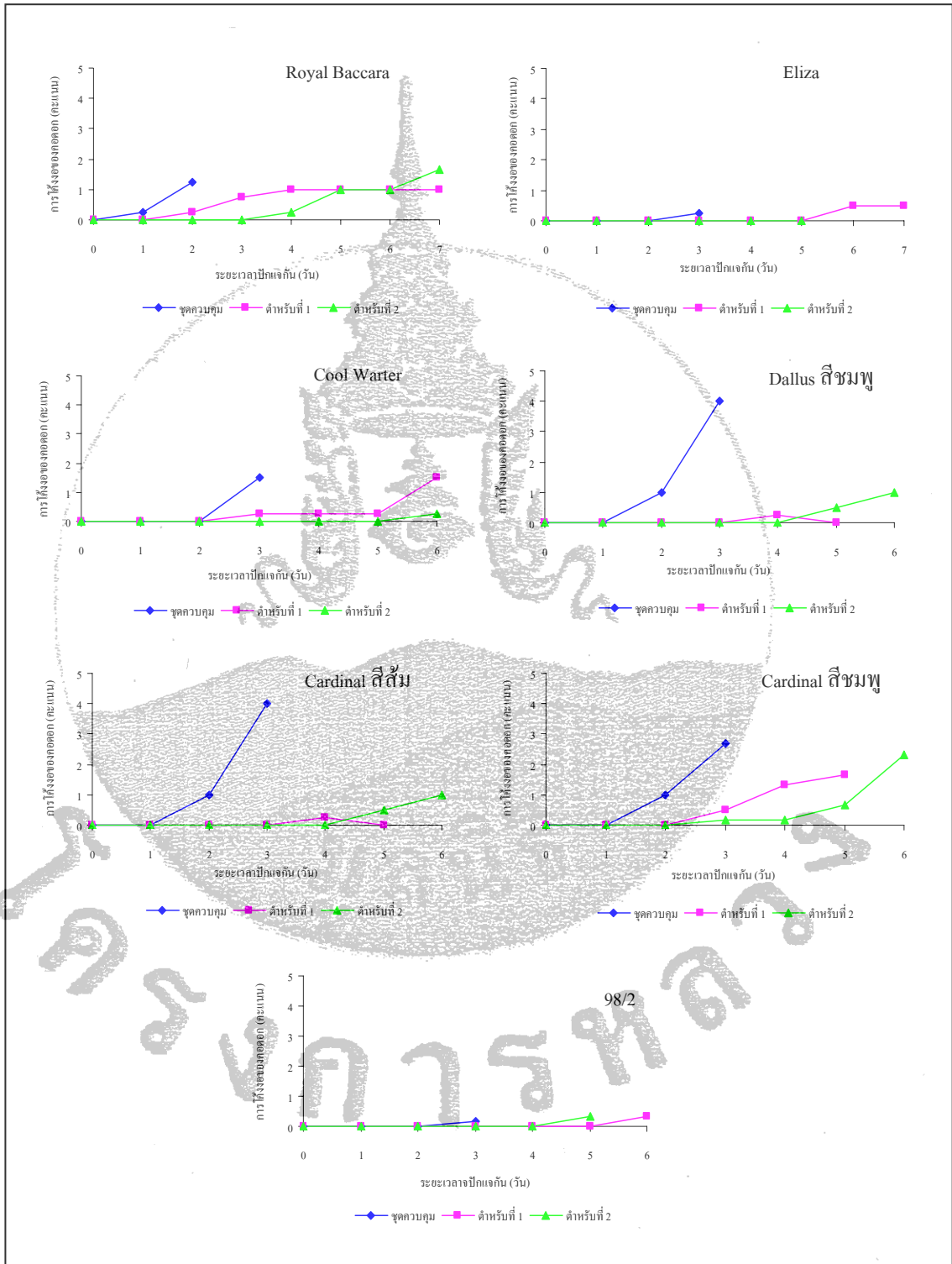
กรรมวิธี	ปริมาณแอนโทไซยานินของกลีบดอก (มก./100ก. น้ำหนักสด)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	187.88	28.17	21.86	169.81	89.92	71.83 <sup>a</sup>	113.88
ตำหรับที่ 1	187.78	25.22	22.40	131.21	75.26	55.94 <sup>ab</sup>	90.19
ตำหรับที่ 2	187.57	25.32	18.53	140.43	74.27	54.25 <sup>b</sup>	111.91
LSD <sub>0.05</sub>	0.71	9.28	6.15	11.48	23.37	16.99	30.62
C.V. (%)	0.19	17.61	14.70	4.51	14.66	14.02	14.55

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 8 การเกิดอาการ blueing ของดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อน้ำกลั่น

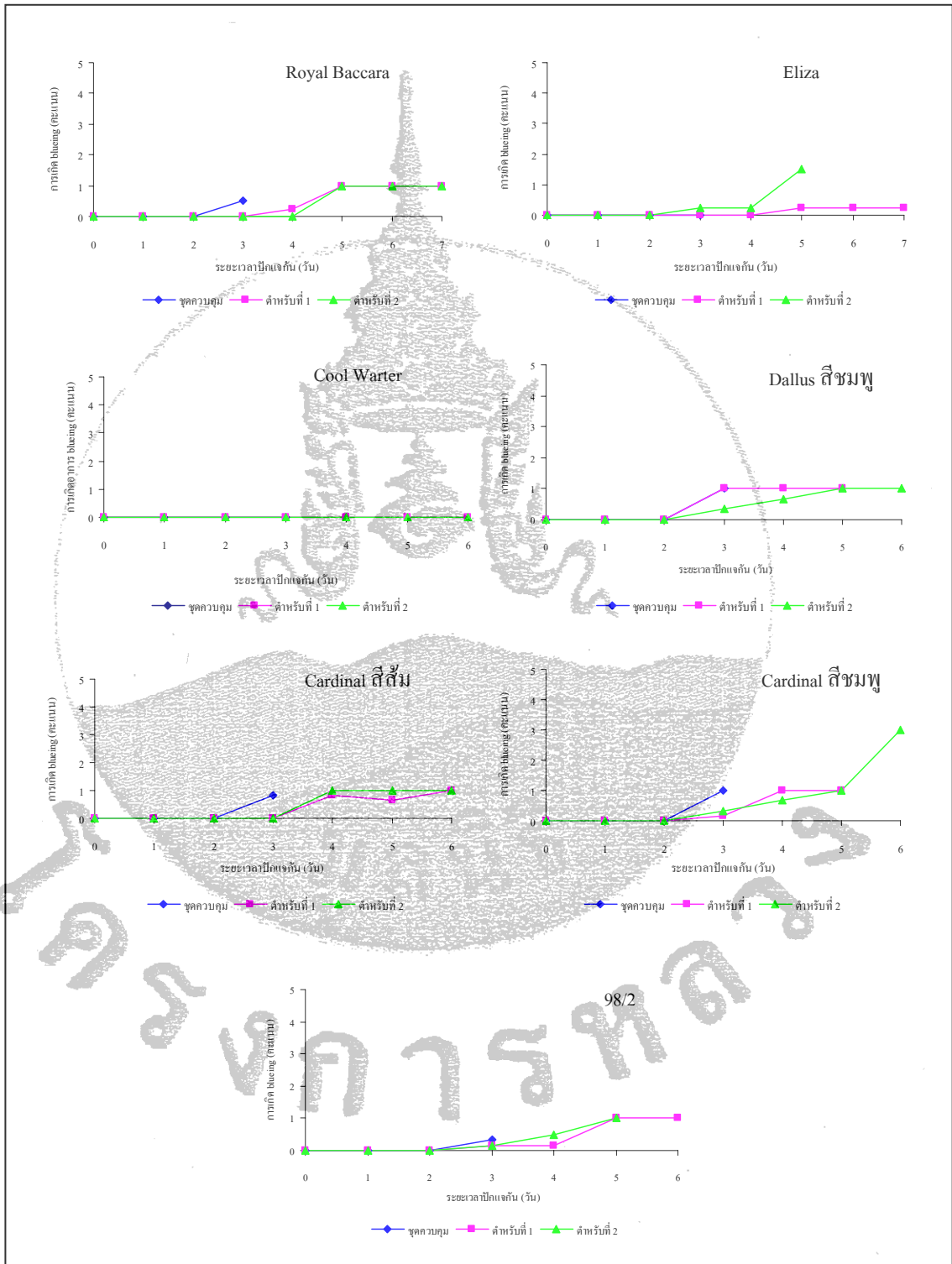
กรรมวิธี	การเกิดอาการ blueing ของกลีบดอก (คะแนน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	0.50	0.00	0.00	1.00	0.83 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>	0.33
ตำหรับที่ 1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.17
ตำหรับที่ 2	0.00	0.25	0.00	0.50	0.00 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.17
LSD <sub>0.05</sub>	0.53	0.46	0.00	0.71	0.29	0.01	0.55
C.V. (%)	19.95	36.48	0.00	28.79	24.88	0.00	21.27

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 12 การโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อในน้ำกลั่น





ภาพที่ 13 การเกิดอาการ blueing ของดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่แช่ในสารเคมีชนิดต่าง ๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อในน้ำกลั่น

### ความสดของใบ

การใช้  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ  $\text{AgNO}_3$  150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซिटริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเหี่ยวและ/หรือเหลืองของใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Dallas สีชมพู, Cardinal สีส้ม และ Cardinal สีชมพูได้ (ตารางที่ 9) อาจเป็นเพราะว่ากรรมวิธีดังกล่าวมี  $\text{AgNO}_3$  ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีเป็นส่วนประกอบ (นิธิยาและคณะ, 2537) ทำให้การดูดน้ำและสารอาหารเข้าสู่ก้านดอกได้ดี จึงช่วยลดการเสื่อมสภาพของดอกไม้ได้ และสำหรับ  $\text{AgNO}_3$  นอกจากจะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้วยังมีบทบาทในการที่ช่วยลดการสังเคราะห์แก๊สเอทิลีนของดอกไม้ได้ดีอีกด้วย (Ichimura *et al.*, 1999) เมื่อลดการสังเคราะห์เอทิลีนซึ่งเป็นแก๊สที่เร่งการเสื่อมสภาพของดอกไม้ลง การเสื่อมสภาพต่างๆ เช่น การเหี่ยวและการเหลืองของใบจึงลดลงด้วย

### ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบ

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับการพัลซึ่งต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบหลังจากปักแจกันนาน 3 วัน ผลการทดลองแสดงว่า ใบของกุหลาบที่พัลซึ่งในสารเคมีมีปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม โดยใบกุหลาบในทุกกรรมวิธีมีปริมาณคลอโรฟิลล์อยู่ในช่วง 2.09-3.48 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ Dallas สีชมพู ที่การใช้สารเคมีทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าการใช้น้ำกลั่น (ตารางที่ 10) อาจเนื่องมาจากสารเคมีสามารถลดการสังเคราะห์เอทิลีนได้ดังที่กล่าวข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากเอทิลีนมีผลโดยตรงต่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ โดยเอทิลีนเร่งการเสื่อมสภาพของพืช ซึ่งตามปกติคลอโรฟิลล์ถูกสร้างและสลายตัวอยู่ตลอดเวลา แต่ในระหว่างการเสื่อมสภาพการสลายตัวจะเกิดขึ้นมากกว่าทำให้คลอโรฟิลล์หมดไปมากที่สุด (จริงแท้, 2540) นอกจากนั้นสารเคมียังช่วยเพิ่มอัตราการดูดน้ำ ทำให้ใบกุหลาบยังคงดูดน้ำได้ตามปกติ ส่งผลให้การสะสมของกรดแอบไซซิกลดลง เพราะกรดแอบไซซิกสะสมมากขึ้นเมื่อพืชขาดน้ำ และเมื่อปริมาณกรดแอบไซซิกและเอทิลีนลดลง การสลายตัวของคลอโรฟิลล์จึงลดลงด้วย ซึ่งการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของระดับฮอร์โมนภายใน (Lipton, 1987) และเมื่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ลดลงใบของกุหลาบจึงมีสีเขียวตามปกติ

ตารางที่ 9 ความสดของใบกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันต่อ  
ในน้ำกลั่น

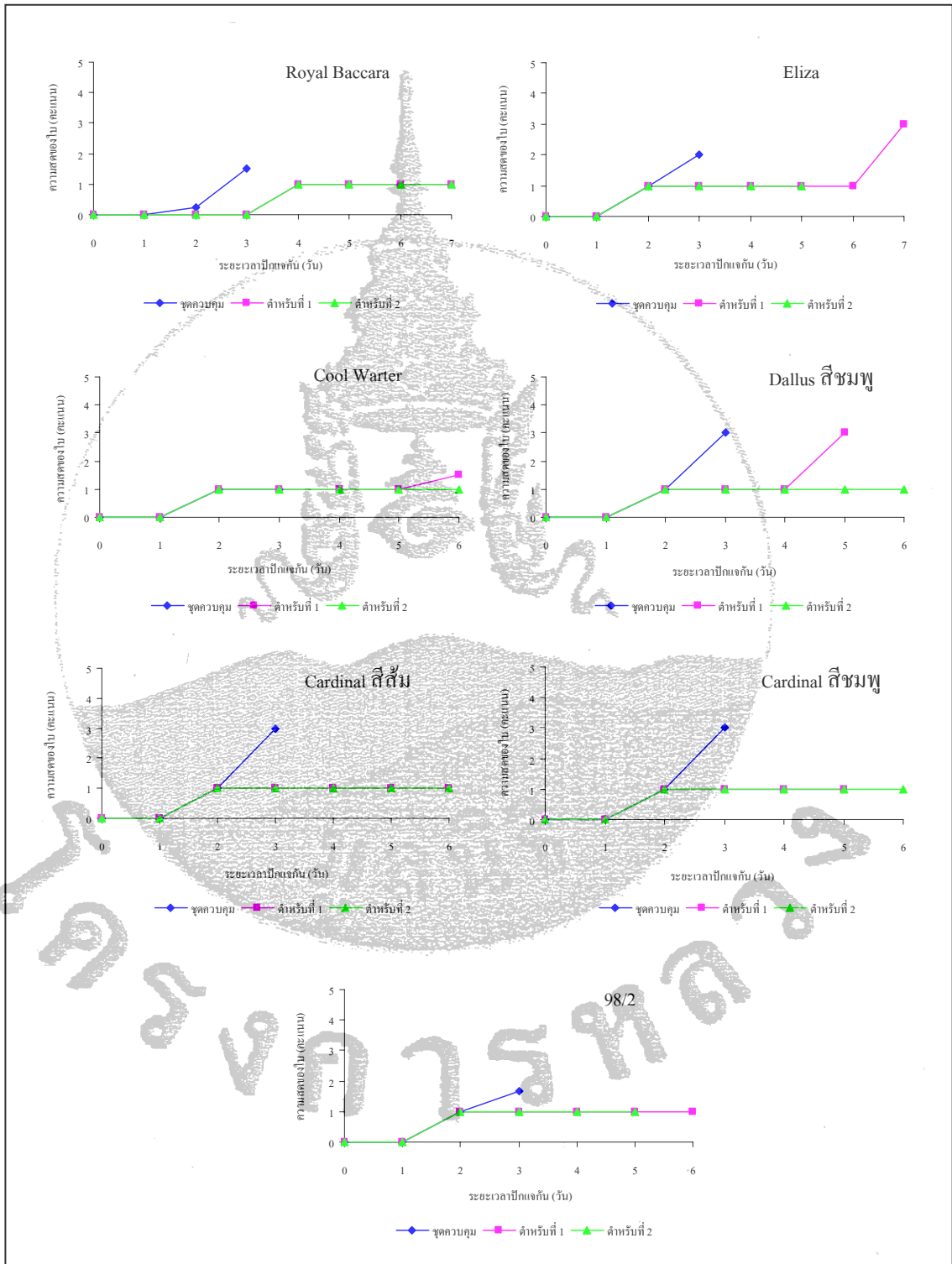
กรรมวิธี	ความสดของใบ (คะแนน)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	1.50 <sup>a</sup>	2.00	1.00	3.00 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	1.67
ตำหรับที่ 1	0.00 <sup>b</sup>	1.00	1.00	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.00
ตำหรับที่ 2	0.00 <sup>b</sup>	1.00	1.00	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.00
LSD <sub>0.05</sub>	0.92	1.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.73
C.V. (%)	15.46	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.79

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบที่แช่ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมา  
ปักแจกันต่อในน้ำกลั่น

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบ (มก./100ก.น้ำหนักสด)						
	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์	พันธุ์
	Royal	Eliza	Cool	Dallus	Cardinal	Cardinal	98/2
	Baccara		warter	สีชมพู	สีส้ม	สีชมพู	
ชุดควบคุม	2.54	2.38	2.34	2.73 <sup>c</sup>	3.27 <sup>ab</sup>	3.23	2.86
ตำหรับที่ 1	2.39	2.27	2.09	2.98 <sup>b</sup>	3.16 <sup>b</sup>	3.13	2.27
ตำหรับที่ 2	2.31	2.48	2.16	3.45 <sup>a</sup>	3.48 <sup>a</sup>	3.06	2.83
LSD <sub>0.05</sub>	0.38	0.92	0.53	0.14	0.23	0.32	0.56
C.V. (%)	7.88	9.27	12.16	2.91	3.51	0.84	9.66

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 14 ความสดของไขกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara, Eliza, Cool Warter, Dallus สีชมพู, Cardinal สีส้ม, Cardinal สีชมพู และพันธุ์ 98/2 ที่ใช้ในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปีกเจกั้นต่อในน้ำกลั่น



### สรุปผลการทดลอง

1. การพัลซึ่งดอกกุหลาบในสารเคมีช่วยยืดอายุการปักแจกันได้ 2-4 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์
2. การพัลซึ่งช่วยทำให้คุณภาพของดอกกุหลาบดีกว่าชุดควบคุม

### เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2540. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
- คณัฏ บุญเกียรติ. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 145 หน้า.
- นิธิยา รัตนานนท์ และ คณัฏ บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. โอ เอส พรินต์ติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.
- Acock, B. and R.H. Nichols. 1979. Effect of sucrose on relations of cut, senescencing. *Carnation flowers. Ann. Bot.* 44 : 221-230.
- Asen, A., K.H. Norris and R.N. Steward. 1971. Effect of pH and concentration of the anthocyanin-flavonol co-pigment complex on the color of 'Better times' roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96 : 770-773.
- Beyer, E.M. 1976. Silver ion : a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. *HortScience.* 11: 195-196.
- Farhoomand, M.B., A.M. Kofranek, Y. Mor, M.S. Reid and A.R.E. Awad. 1980. Pulsing *Gladiolus hybrida* 'Captain Busch' with silver or quaternary ammonium compounds before low temperature storage. *Acta Hort.* 109 : 253-258.
- Halevy, A.H. 1976. Treatments to improve water balance of cut flowers. *Acta Hort.* 64 : 223-230.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flower-part 1, pp. 204-236. In J. Janick (ed.). *Hort. Rev. Vol. 1.* AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Halevy, A.H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. *Hort. Rev.* 3 : 59-143.

Ichimura, K., K. Kogima and R. Goto. 1999. Effect of treatment, 8-hydroxyquinolene sulfate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. *Post. Biol. and Technol.* 15 : 33-40.

Lipton, W.J. 1987. Senescence of leafy vegetable. *HortScience.* 22 : 854-859.

Marousky, F.J. 1972. Water relation, effect of floral preservatives on bud opening, and keeping quality of cut flowers. *HortScience.* 7 : 114-116.

