บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบหลังการเก็บเกี่ยว

อายุการปักแจกัน

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ช่วยยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ดีที่สุด คือ มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 6.50 วัน และ 6.07 วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ซึ่งดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนาน 4.66 วัน (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ดีที่สุด อาจเป็นผลเนื่องมาจากการใช้สารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงาน (ATP) ออกมาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป (Marousky, 1972) น้ำตาลซูโครสยังช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอกให้ดีขึ้น โดยการทำให้ปากใบปิดและลดการสูญเสียน้ำ (Halevy, 1976 ; Marousky, 1972) และน้ำตาลซูโครสยังช่วยทำให้โครงสร้างของไมโตคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์ มีการคงสภาพอยู่ได้นาน (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1979) นอกจากนี้ในสารละลายยังประกอบด้วยสารเคมีที่มีผลในการยืดอายุการใช้งานของดอกไม้อีกหลายชนิด ได้แก่ $AgNO_3$ ซึ่งเป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน (ดนัย, 2535) ส่งผลให้ความเครียดของดอกไม้ลดลง (Noordegraaf, 1999) โดยเมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลซูโครสสามารถช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายที่มีน้ำตาลประกอบอยู่ด้วย (Farhoomand *et al.*, 1980)

ตารางที่ 1 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)*
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	4.66^{c}
$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %	6.50^{a}
$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %	6.07^{a}
$AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %	4.90^{bc}
$AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %	5.36^{b}
CV (%)	5.33

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

สาร 8-HQS เป็นสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ทำให้ดอกกุหลาบมีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยและดูดน้ำได้มาก (Marousky, 1971 ; Nelson, 1978) และสามารถยับยั้งการปลดปล่อยเอทธิลีนออกจากเนื้อเยื่อพืชด้วย (นิธิยา และดนัย, 2537) ซึ่งถ้าใช้ร่วมกับน้ำตาลสามารถยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้เช่นกัน (Marousky, 1972 ; Parups and Peterson, 1973) ส่วนกรดซิตริก ช่วยปรับ pH ของสารละลายให้ลดลงช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอก (นิธิยา และดนัย, 2537) ส่งผลให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม

อัตราการดูดน้ำและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่ออัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 2.96 2.37 และ 2.36 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราการดูดน้ำต่ำสุด คือ 0.47 มล./ดอก/วัน (ตารางที่ 2)

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีช่วยลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยการใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 76.43 เปอร์เซ็นต์ และ 75.09 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีน้ำหนักสดของดอก เท่ากับ 64.43 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาพบว่าการใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีช่วยทำให้อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สูงกว่าชุดควบคุม อาจเป็นเพราะว่าสารเคมีที่ใช้ประกอบด้วยสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี เช่น 8-HQS (Marousky, 1971 ; Nelson, 1978) DICA (สายชล, 2531) และ $AgNO_3$ (สายชล, 2531) ทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ลดลง นอกจากนั้นสาร $Al_2(SO_4)_3$ ยังสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และปรับ pH ของสารละลายให้มี

ตารางที่ 2 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มล./ดอก/วัน)*	น้ำหนักดอก (%)*	การบาน (คะแนน)*	การโค้งงอของคอดอก (คะแนน)*	ความสดของดอก (คะแนน)*	ความสดของใบ (คะแนน)*	การเปลี่ยนสีของกลีบดอก (คะแนน)*
1	0.47^{c}	64.43^{b}	0.10^{c}	3.05^{a}	1.90^{a}	2.45^{a}	2.00^{a}
2	2.96^{a}	76.43^{a}	2.60^{a}	0.30^{d}	0.63^{b}	0.77^{d}	0.43^{b}
3	2.36^{ab}	75.09^{a}	1.20^{b}	0.11^{d}	0.39^{c}	0.96^{c}	0.57^{b}
4	1.57^{b}	65.65^{b}	0.20^{c}	1.81^{b}	2.05^{a}	2.48^{a}	1.76^{a}
5	2.37^{ab}	68.57^{ab}	1.10^{b}	1.32^{c}	2.00^{a}	1.71^{b}	1.83^{a}
CV(%)	24.12	7.20	7.59	5.47	1.13	1.99	8.84

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 3 $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 4 $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 5 $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สภาพเป็นกรด (ช. นิฎฐ์ศิริ, 2526) ช่วยทำให้ปากใบบางส่วนปิด ทำให้การดูดน้ำของดอกดีขึ้น (Baker, 1983) กรดซิตริกยังช่วยปรับปรุงสมดุลของน้ำในก้านดอก ลดปัญหาการอุดตันของท่อน้ำในก้านดอก และปรับสภาพสารละลายให้มี pH ต่ำ (นิธิยา และดนัย, 2537) ซึ่งสภาพ pH ต่ำสามารถทำลายโครงสร้างของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของผนังเซลล์และยังช่วยให้ฟองอากาศในท่อลำเลียงสลายตัว ส่งผลให้การลำเลียงน้ำในท่อลำเลียงเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและไม่ขาดตอน และทำให้แคลเซียมเพคเตทซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของระบบท่อลำเลียงเกิดการแยกตัวออกจากกัน ผนังเซลล์มีความพรุนมากขึ้นจึงช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนที่ของน้ำ หรือสารละลายภายในท่อลำเลียงดีขึ้น (นิธิยา และดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) และในสารละลายเคมียังมีน้ำตาลซูโครสซึ่งมีผลในการช่วยปรับสมดุลของน้ำโดยการชักนำให้ปากใบปิดและปรับ osmotic potential ทำให้การคายน้ำลดลงและเพิ่มอัตราการดูดน้ำของก้านดอกให้ดีขึ้น (Bravdo *et al.*, 1973 ; Halevy and Mayak, 1981) การใช้สารเคมีจึงทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ดูดน้ำได้มากขึ้นและส่งผลให้ดอกกุหลาบสามารถลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดได้

สีของกลีบดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอก และปริมาณแอนโธไซยานิน

จากการศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า ค่า chroma ของดอกกุหลาบในทุกกรรมวิธีมีมากกว่าชุดควบคุม โดยที่การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma สูงสุด คือ 50.60 และ 49.43 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ที่ดอกกุหลาบมีค่า chroma ต่ำที่สุดคือ 47.55 (ตารางที่ 3) สำหรับค่า hue นั้น พบว่าการใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 17.51 และ 17.16 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีค่า hue เท่ากับ 15.28 นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue ไม่แตกต่างอย่างมีนัย

ตารางที่ 3 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อสีและรงควัตถุของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน

กรรมวิธี	สีดอก		สีใบ		ปริมาณแอนโธไซยานิน (มก./100 กรัม น้ำหนักสด)*	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มก./100 กรัมน้ำหนักสด)*		
	chroma*	hue*	chroma*	hue*		a	b	total
1	47.95^{b}	15.28^{b}	19.02^{a}	121.40^{b}	300.75^{a}	0.29	0.44^{b}	0.74^{b}
2	50.60^{a}	17.51^{a}	13.58^{c}	129.1^{a}	265.45^{c}	0.30	0.45^{ab}	0.75^{ab}
3	49.43^{a}	17.16^{a}	13.20^{c}	128.4^{a}	281.06^{b}	0.30	0.49^{a}	0.80^{a}
4	48.95^{ab}	15.86^{b}	17.76^{ab}	127.90^{a}	277.67^{b}	0.30	0.38^{c}	0.67^{c}
5	48.61^{b}	14.67^{b}	18.14^{ab}	125.70^{a}	284.45^{b}	0.30	0.44^{b}	0.75^{ab}
CV(%)	2.43	9.08	16.16	2.58	1.69	ns	5.99	4.11

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 3 $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 4 $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

กรรมวิธีที่ 5 $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม (ตารางที่ 3) โดยค่า chroma และ ค่า hue ที่สูงแสดงว่าดอกกุหลาบมีสีแดงสดมากกว่า ค่า chroma และ ค่า hue ที่ต่ำ

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยที่สุดคือ 0.43 และ 0.57 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกมากที่สุด เท่ากับ 2.00 คะแนน (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณแอนโธไซยานินน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดอกกุหลาบที่พัลซิ่งใน $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณแอนโธไซยานินต่ำสุด คือ 265.45 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ในขณะที่ดอกกุหลาบในชุดควบคุมมีปริมาณแอนโธไซยานินสูงสุดคือ 300.75 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 3)

จากการศึกษาพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบได้ดีที่สุด อาจเป็นเพราะว่าในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสจะช่วยป้องกันการเกิดสีน้ำเงิน(blueing) ในดอกกุหลาบพันธุ์สีแดง เพราะน้ำตาลสามารถป้องกันการสลายตัวของโปรตีน (proteolysis) ซึ่งการสลายตัวของโปรตีนจะทำให้เกิดการสะสมแอมโมเนีย ทำให้ระดับ pH ในแวคคิวโอลเพิ่มขึ้น (สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังมี 8-HQS และ กรดซิตริก ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มความเป็นกรดในสารละลายได้ จึงรักษาสภาพ pH ของแวคคิวโอลไม่ให้สูงเกินไป เพราะรงควัตถุแอนโธไซยานินที่ให้สีแดงจะคงตัวใน pH ต่ำมากกว่า pH สูง (Asen *et al.*, 1971) จากผลการศึกษาหาปริมาณแอนโธไซยานินแสดงให้เห็นได้ว่า เมื่อปักแจกันดอกกุหลาบนาน 5 วัน ปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบที่แช่ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) สูงกว่าดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 30

มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้ อาจเป็นเพราะว่าความเข้มข้น และส่วนประกอบของสารเคมีสูตรดังกล่าว ไม่เหมาะสมกับดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ทั้งนี้ดอกไม้แต่ละพันธุ์จะมีความแตกต่างกันในด้านสรีรวิทยาและสันฐานวิทยา ทำให้มีการตอบสนองต่อสารเคมีได้แตกต่างกัน ดอกไม้จึงเข้าสู่การเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ทำให้ดอกกุหลาบมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเพิ่มมากขึ้น (สายชล, 2531) นอกจากนี้ Veen (1979) รายงานว่า การใช้ $AgNO_3$ ร่วมกับ $Na_2S_2O_3$ (STS) ที่ความเข้มข้นสูงเกินไปพัลซิ่งดอกไม้เป็นเวลานานๆ จะทำให้กลีบดอกเกิดความเสียหายได้

สีใบของกุหลาบ ความสดของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อสีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า ค่า chroma ของใบกุหลาบที่พัลซิ่งใน $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าใบกุหลาบในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 13.20 และ 13.58 ตามลำดับ ขณะที่การใช้สารเคมีกรรมวิธีการอื่นทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยชุดควบคุมใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 19.02 สำหรับค่า hue นั้นพบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue สูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใบกุหลาบที่พัลซิ่งในสารเคมี มีค่า hue อยู่ในช่วง 125.70 - 129.10 ขณะที่ชุดควบคุมใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 121.4 (ตารางที่ 3) ซึ่งค่า chroma ที่ต่ำแสดงว่ามีสีเขียวมากกว่าค่า chroma ที่สูง ในขณะที่ค่า hue ที่สูงจะมีสีเขียวมากกว่าค่า hue ที่ต่ำ

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อความสดของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ใบกุหลาบมีการเหี่ยวและเหลืองน้อยที่สุด คือ 0.77 และ 0.96 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมซึ่งมีการเหี่ยวและเหลืองของใบเท่ากับ 2.45 คะแนน ในขณะที่การใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ใบมีการเหี่ยวและเหลืองไม่แตกต่างกับชุดควบคุม (ตารางที่ 2)

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน ผลการทดลองแสดงว่า ใบของกุหลาบที่พัลซิ่งในสารเคมีมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม โดยใบกุหลาบในทุกกรรมวิธีมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อยู่ในช่วง 0.29-0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของใบกุหลาบที่แช่ใน $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี สูงสุด คือ 0.49 มก./100 กรัม น้ำหนักสด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.44 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ในขณะที่การใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ต่ำสุด คือ 0.38 มก./100 กรัม น้ำหนักสด สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด พบว่า ใบกุหลาบที่แช่ใน $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดสูงสุด คือ 0.80 มก./100 กรัม น้ำหนักสด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.74 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ขณะที่ใบกุหลาบที่พัลซิ่งใน $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดต่ำที่สุด คือ 0.67 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 3)

จากการศึกษาพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเหี่ยวและเหลืองของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ อาจเป็นเพราะว่ากรรมวิธีดังกล่าวมี $AgNO_3$ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีเป็นส่วนประกอบ (นิธิยา และดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) ทำให้การดูดน้ำและสารอาหารเข้าสู่ก้านดอกได้ดี จึงช่วยลดการเสื่อมสภาพของดอกไม้ได้ และสำหรับ $AgNO_3$ นอกจากจะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้วยังมีบทบาทในการที่ช่วยลดการสังเคราะห์ก๊าซเอทธิลีนของดอกไม้ได้ดีอีกด้วย (Ichimura *et al.*, 1999 ; Ketsa and Sribunma, 1985) เมื่อลดการสังเคราะห์เอทธิลีนซึ่งเป็นก๊าซที่เร่งการเสื่อมสภาพของดอกไม้ลงแล้ว การเสื่อมสภาพต่างๆ เช่น การเหี่ยวและการเหลืองของใบจึงลดลงด้วย (ยงยุทธ, 2540) นอกจากนี้ยังมีกรดซิตริกที่ช่วยปรับสภาพของสารเคมีปักแจกันให้เป็นกรดจึงช่วยลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ลงได้ ส่งผลให้การอุดตันของก้านดอกลดลง และน้ำตาลซูโครสในสารละลายเป็นแหล่งอาหารให้แก่ดอกไม้สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจ และช่วยปรับปรุงสภาวะสมดุลของน้ำให้เคลื่อนสู่ก้านดอกได้ดี มีผลต่อการลดการเหี่ยวและเหลืองของ

ใบกุหลาบได้ (สายชล, 2531) จากการทดลองยังพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อการลดการเหี่ยวและเหลืองของใบของกุหลาบพันธุ์Dallasได้ อาจมีสาเหตุเนื่องจากการขาดน้ำ (สายชล และกิตติพงษ์, 2530) โดยเฉพาะในเรื่องของการอุดตันของก้านดอกเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยสังเกตุได้ว่าดอกกุหลาบที่แช่ในสารละลายสูตรนี้มีอัตราการดูดน้ำต่ำกว่าดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีสูตรอื่นๆ จึงทำให้มีการเหี่ยวของดอก การโค้งงอของคอดอก และการเหี่ยวและเหลืองของใบมากกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2) เมื่อการดูดน้ำไม่สมดุลกับการระเหยออกทางปากใบ จึงทำให้เกิดการเหี่ยวของใบมากกว่า แม้ว่าในสารละลายดังกล่าวมีน้ำตาลซึ่งช่วยลดการเปิดของปากใบก็ตาม (สายชล, 2531 ; Mayak *et al.*, 1974) และนอกจากนี้อาจเป็นเพราะสารละลายสูตรดังกล่าวไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เพียงพอและถึงแม้จะมีการใช้ $AgNO_3$ แต่ความเข้มข้นที่ใช้อาจจะต่ำเกินไปโดยการใช้ $AgNO_3$ ที่มีความเข้มข้นสูงจะมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้มากกว่าการใช้ $AgNO_3$ ที่มีความเข้มข้นต่ำ เป็นผลให้มีการอุดตันของก้านดอกมากขึ้น การดูดน้ำจึงลดลง (นิธิยา และดนัย, 2537) และจากการทดลองยังพบว่า การใช้สารละลายสูตรดังกล่าว มีการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของใบกุหลาบมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการขาดน้ำดังที่กล่าวข้างต้น ซึ่งเมื่อดอกไม้ขาดน้ำจึงทำให้มีการสะสมของกรดแอบซิสซิกเพิ่มขึ้น และมีการสังเคราะห์เอทธิลีนมากขึ้น ทำให้มีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น (Yano and Hayami, 1978) ใบจึงแสดงอาการสีเหลืองเพิ่มขึ้นด้วย

การบานของดอก

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้กุหลาบมีการบานมากที่สุด คือ 2.60 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ที่มีการบานเท่ากับ 0.10 คะแนน นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มช่วยให้ดอกกุหลาบมีการบานมากกว่าชุดควบคุม (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีมีแนวโน้มทำให้การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas มากกว่าชุดควบคุม อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีที่พัลซิ่งมีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบอยู่ซึ่งน้ำตาลซูโครสนั้นจัดเป็นแหล่งอาหารสำหรับดอกไม้เพื่อใช้ในกระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ หลังจากเก็บเกี่ยวมาแล้วให้ดำเนินต่อไปได้ตามปกติ (นิธิยา และดนัย, 2537) และนอกจากนั้นน้ำตาลซูโครสยังช่วยปรับสภาวะสมดุลของน้ำ โดยช่วยควบคุมการคายน้ำและช่วยเพิ่มความดันออสโมติก (osmotic) ให้

กลีบดอกทำให้ดูดน้ำมายังกลีบดอกได้ดี (นิธิยา และดนัย, 2537 ; Halevy and Mayak, 1981) เมื่อดอกไม้มีอาหารและน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ จึงทำให้กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายหลังการตัดดอก เช่น การบานของดอก ดำเนินไปตามปกติคล้ายกับขณะอยู่บนต้น และนอกจากนี้สารเคมีที่ใช้ยังประกอบไปด้วยสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น 8-HQS DICA และ $AgNO_3$ จึงช่วยป้องกันการอุดตันของก้านดอก นอกจากนี้กรดอินทรีย์ คือ กรดซิตริก ยังช่วยปรับปรุงสภาวะการสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ได้ ส่งผลให้การดูดน้ำและสารอาหารต่างๆ ในก้านดอกเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น (นิธิยา และดนัย , 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981)

การโค้งงอของคอดอก

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีลดการโค้งงอของคอดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน โดยการใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้คอดอกมีระดับการโค้งงอเท่ากับ 0.11 และ 0.30 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกกุหลาบในชุดควบคุมที่มีระดับการโค้งงอของคอดอกสูงที่สุด คือ 3.05 คะแนน (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ อาจเป็นเพราะว่าสารละลายเคมีซึ่งประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครสช่วยปรับปรุงสภาวะสมดุลของน้ำ และเพิ่มความดันออสโมติก (osmotic) ของน้ำทำให้น้ำเคลื่อนที่สู่ก้านดอกได้ดีขึ้น ส่งผลให้เซลล์บริเวณคอดอกคงความเต่งตลอดเวลา จึงช่วยลดการโค้งงอของคอดอกได้ (Acock and Nichols , 1979 ; Halevy, 1976 ; Mayak, 1972) นอกจากนี้ยังมี กรดซิตริก ที่ช่วยปรับ pH ของสารเคมีให้มีสภาพเป็นกรด จึงทำให้การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ลดลง และสภาพเป็นกรดยังช่วยสลายฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำ ตลอดจนทำลายโครงสร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของผนังเซลล์จึงทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงน้ำลดลง ดอกไม้จึงดูดน้ำเพิ่มขึ้น (นิธิยา และดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) นอกจากนั้นในสารเคมียังมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเป็นองค์ประกอบ เช่น 8-HQS DICA และ $AgNO_3$ จึงทำให้การอุดตันของก้านดอกลดลงด้วย (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981) เมื่อดอกไม้ดูดน้ำได้ดีขึ้นการโค้งงอของคอดอกจึงลดลง ในขณะที่ดอกกุหลาบที่แช่ในน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว (ชุดควบคุม) มีการโค้งงอของคอดอก

เกิดขึ้นมาก อาจเป็นเพราะว่าในน้ำกลั่นไม่มีสารอาหารที่ให้แก่ดอกไม้ ทำให้ค่าความดันออสโมติกลดลง มีการอุดตันมาก มีผลให้การดูดน้ำลดน้อยลง ซึ่งเป็นสาเหตุให้ก้านดอกเกิดการโค้งงอได้ นอกจากนี้การโค้งงอของคอดอกยังขึ้นอยู่กับการพัฒนาให้เกิดความหนาของสารลิกนินที่เกาะตามผนังเซลล์ท่อลำเลียงน้ำบริเวณส่วนของคอดอกซึ่งอาจเกิดหลังจากที่ตัดดอกมาแล้วด้วย และยังมีรายงานว่า ดอกกุหลาบที่มีการโค้งงอของคอดอกจะมีระดับโพแตสเซียมต่ำ เนื่องจากการขาดโพแตสเซียมมีผลทำให้ผนังเซลล์บาง ท่อน้ำมีขนาดเล็กและมีจำนวนน้อย ทำให้เกิดภาวะการขาดน้ำได้ง่าย (นิธิยา และดนัย, 2537)

ความสดของดอก

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งต่อความสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการเหี่ยวของดอกกุหลาบได้ดี โดยมีการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.39 และ 0.63 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ที่ดอกกุหลาบมีการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.90 คะแนน นอกจากนี้ยังพบว่าดอกกุหลาบที่พัลซิ่งใน $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเหี่ยวของดอกไม่แตกต่างจากชุดควบคุม (ตารางที่ 2)

จากการศึกษาพบว่า การใช้ $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยลดการเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallasได้ อาจเป็นเพราะในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งสารอาหารของดอกไม้สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต ช่วยทำให้โครงสร้างของไมโตคอนเดรียและเยื่อหุ้มมีการคงสภาพอยู่ได้นาน ตลอดจนช่วยปรับปรุงสภาวะสมดุลของน้ำโดยจะเพิ่มการดูดน้ำและช่วยทำให้ปากใบปิด ดอกไม้จึงคายน้ำลดลง (สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) นอกจากนี้ในการที่ดอกไม้ดูดน้ำเพิ่มขึ้นยังมีผลให้การสะสมของกรดแอบซิสซิก (abscisic acid) ลดลง เพราะกรดแอบซิสซิกสะสมมากขึ้นในสภาพที่ดอกไม้ขาดน้ำ เมื่อดอกไม้ดูดน้ำได้เพิ่มขึ้นและไม่มีการสะสมกรดแอบซิสซิกมาก จึงส่งผลให้ดอกไม้เหี่ยวช้าลง (นิธิยา และดนัย, 2537) $AgNO_3$ มีผลในการป้องกันความเสียหาย

ของดอกไม้ที่เกิดจากเอทธิลีน (Halevy and Kofranek, 1977) เพราะสามารถยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน (Beyer, 1976) ทำให้กระบวนการเสื่อมสภาพ เช่น การเหี่ยวของกลีบดอกเกิดช้าลง (นิธิยา และดนัย, 2537) และในสารเคมียังมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพอยู่ คือ 8-HQS จึงช่วยลดการอุดตันของก้านดอกได้ ดอกไม้สามารถดูดน้ำได้มากขึ้น จึงเหี่ยวช้าลง สำหรับการใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร $Na_2S_2O_3$ 500 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร DICA 250 มก./ลิตร $Al_2(SO_4)_3$ 300 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบแสดงการเหี่ยวของกลีบดอกเพิ่มขึ้นเมื่อปักแจกันนานขึ้น อาจเป็นเพราะการอุดตันของก้านดอกเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ แม้ว่าสารเคมีจะประกอบด้วย $AgNO_3$ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แต่ต้องอยู่ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมกับชนิดและพันธุ์ของดอกไม้นั้นๆ (Rogers, 1973) ซึ่ง $AgNO_3$ ที่ความเข้มข้น 50 มก./ลิตร และ 30 มก./ลิตร อาจเป็นความเข้มข้นที่ต่ำและไม่เหมาะสมกับดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas โดยไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Larsen and Cromarty, 1967 ; Mayak *et al.*, 1977) ในขณะที่ DICA จะแตกตัวหลังผสมในสารละลายได้ 2-3 วัน ทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของสารนี้ลดลง ส่งผลให้ดอกกุหลาบดูดน้ำได้น้อย เกิดการขาดน้ำและแสดงอาการเหี่ยวของดอก (สายชล, 2531) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสารละลายดังกล่าว มีการใช้น้ำตาลซูโครสเป็นส่วนประกอบ ซึ่งการใช้น้ำตาลซูโครสนอกจากจะเป็นแหล่งอาหารให้แก่ดอกไม้แล้วยังเป็นแหล่งอาหารให้เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำได้เป็นอย่างดี โดยถ้ามีการใช้สารเคมีที่มีผลในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ไม่เหมาะสม ก็อาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดีและเกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำได้ (สายชล, 2531) จึงส่งผลให้ดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีดังกล่าวเหี่ยวมาก และยังมีรายงานว่าการใช้ $AgNO_3$ ร่วมกับ $Na_2S_2O_3$ (STS) มักจะใช้ไม่ได้ผลกับดอกกุหลาบ เนื่องจากเป็นดอกไม้ที่ไม่ตอบสนองต่อเอทธิลีนมากนัก (สายชล, 2531)

การทดลองที่ 2 ผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบหลังการเก็บเกี่ยว

อายุการปักแจกัน

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันใน $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 9.20 วัน และ 8.87 วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ซึ่งดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกัน 4.87 วัน (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาพบว่า การใช้ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยยืดอายุการปักแจกันได้นานที่สุด อาจเป็นเพราะว่าในสารละลายเคมีประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นแม่สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป (Marousky,1972) ทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการใช้งานนานขึ้น (ช. ณิฏฐ์ศิริ และภัญชนา, 2534) และน้ำตาลยังช่วยทำให้โครงสร้างไมโตคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์คงสภาพอยู่ได้นาน นอกจากนี้ $AgNO_3$ และ 8-HQS เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี (สายชล, 2531) ทำให้ลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ดอกไม้สามารถดูดน้ำและสารอาหารจากแหล่งต่างๆ สู่ก้านดอกได้ดี จึงทำให้ดอกไม้มีความสด และอายุการปักแจกันยาวนานขึ้น (ลพ และสายชล, 2533 ; สายชล, 2531) และ $AgNO_3$ นั้น นอกจากจะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้ว ยังมีบทบาทเป็นสารที่ช่วยระงับการทำงานของเอทธิลีนในดอกไม้ได้อีกด้วย (Ichimura *et al*., 1999 ; Ketsa and Sribunma, 1985) เมื่อมีการสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง การเสื่อมสภาพต่างๆ เช่น การเหี่ยวของดอกจึงลดลงด้วย (ยงยุทธ, 2540) ในขณะที่สาร $CaCl_2$ ช่วยควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสม์ของเซลล์และเนื้อเยื่อ ช่วยทำให้โครงสร้างเซลล์แข็งแรง และเกลือของแคลเซียมเมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีบางชนิดสามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้ และช่วยลดการโค้งงอของคอดอกของดอกไม้ได้หลายชนิด (นิธิยา และดนัย, 2537) และการใช้ $CaCl_2$0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยยืดอายุการปักแจกันได้นานกว่ากรรมวิธีอื่น อาจเป็นเพราะว่า ส่วนประกอบและความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้มีความเหมาะสมกับดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas มากที่สุด โดยดอกกุหลาบแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อสารเคมีได้ไม่เท่ากัน แม้จะปลูกในฤดูกาลและพื้นที่เดียวกันก็ตาม (สายชล, 2531)

ตารางที่ 4 ผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)*
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	4.87[c]
$AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%	8.87[a]
$CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%	9.20[a]
8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%	6.50[b]
$CoNO_3$ 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%	7.50[b]
CV (%)	9.13

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

อัตราการดูดน้ำและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่ออัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าดอกกุหลาบในชุดควบคุมอย่างชัดเจน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธี มีอัตราการดูดน้ำอยู่ในช่วง 2.98 - 3.53 มล./ดอก/วัน เมื่อเทียบกับชุดควบคุมซึ่งมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 0.79 มล./ดอก/วัน (ตารางที่ 5)

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดใกล้เคียงกัน คือ การใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 % 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดเท่ากับ 85.67 84.18 82.67 และ 81.52 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีน้ำหนักสดของดอกกุหลาบต่ำที่สุด เท่ากับ 63.34 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารละลายเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วย 8-HQS และ $AgNO_3$ ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี จึงสามารถลดการอุดตันของก้านดอกได้ เช่นเดียวกับสาร $CaCl_2$ ซึ่งเกลือของแคลเซี่ยมสามารถควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (นิธิยา และดนัย, 2537) ดอกกุหลาบจึงสามารถดูดได้ตามปกติ และ 8-HQS สามารถลดการอุดตันท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากการสลายตัวของสารประกอบบางอย่างของผนังเซลล์ โดยเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์แล้วปล่อยสารที่สลายตัวบางอย่างออกมาอุดตันท่อลำเลียง เมื่อเอนไซม์เหล่านี้รวมตัวกับ 8-HQS ทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำงานได้ ดอกไม้จึงดูดน้ำได้ตามปกติ (นิธิยา และดนัย, 2537 ; Burdett, 1970) นอกจากนี้ยังมีน้ำตาลซูโครสซึ่งช่วยปรับสมดุลของน้ำในก้านดอกโดยช่วยลดการเปิดของปากใบ ลดการคายน้ำ และเพิ่มการดูดน้ำ เนื่องจากดอกไม้ที่ได้รับน้ำตาลจะทำให้ค่าความดันออสโมติกเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้มากขึ้น (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981) การใช้ $CoNO_3$ สามารถช่วยลดการอุดตันของท่อลำเลียงและเพิ่มอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำในก้านดอกได้ดี (Reddy, 1986) เมื่อดอกไม้สามารถดูดน้ำได้มากขึ้น จึงสามารถลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบได้ โดยจากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า การใช้

ตารางที่ 5 ผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มล./ดอก/วัน)*	น้ำหนักดอก (%)*	การบาน (คะแนน)*	การโค้งงอของคอดอก (คะแนน)*	ความสดของดอก (คะแนน)*	ความสดของใบ (คะแนน)*	การเปลี่ยนสีของกลีบดอก (คะแนน)*
1	0.79^{b}	63.34^{b}	0.06^{c}	2.47^{a}	3.08^{a}	3.08^{a}	2.27^{a}
2	3.53^{a}	85.67^{a}	0.80^{c}	0.40^{b}	0.07^{c}	0.07^{c}	0^{c}
3	2.98^{a}	82.67^{a}	1.40^{a}	0^{c}	0.07^{c}	0.27^{b}	0.10^{c}
4	3.30^{a}	81.52^{a}	0.97^{b}	0.10^{c}	0.47^{b}	0.33^{b}	0.43^{b}
5	3.14^{a}	84.18^{a}	0.46^{d}	0.10^{c}	0.10^{c}	0.20^{bc}	0.07^{c}
CV(%)	35.39	5.92	8.68	7.64	24.37	12.78	20.65

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 3 $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 4 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 5 $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารเคมีทุกกรรมวิธีมีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าชุดควบคุม ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน

สีของกลีบดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอก และปริมาณแอนโธไซยานิน

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากหลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า ค่า chroma ของดอกกุหลาบทุกกรรมวิธีสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma ใกล้เคียงกันคือ 54.48 53.01 และ 52.12 ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีค่า chroma เท่ากับ 46.45 (ตารางที่ 6) สำหรับค่า hue นั้น พบว่าทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยการใช้ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue สูงสุด เท่ากับ 21.74 ขณะที่ชุดควบคุมมีค่า hue ต่ำสุด คือ 13.18 (ตารางที่ 6) และเมื่อนำค่า chroma และค่า hue ไปเทียบกับแผ่นเทียบสีพบว่า การใช้สารเคมียังคงมีสีแดง ส่วนชุดควบคุมมีสีแดงคล้ำ

การศึกษาผลของสารเคมีต่อการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากหลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกใกล้เคียงกัน คือ 0 0.07 และ 0.10 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกสูงที่สุด เท่ากับ 2.27 คะแนน (ตารางที่ 5)

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานินต่ำกว่าชุดควบคุม โดยการใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 261.37 และ 266.12 มก./100 กรัม น้ำหนักสด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกกุหลาบในชุดควบคุมที่มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 301.43 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อสีและรงควัตถุของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน

กรรมวิธี	สีดอก		สีใบ		ปริมาณแอนโธไซยานิน	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มก./100 กรัมน้ำหนักสด)*		
	chroma*	hue*	chroma*	hue*	(มก./100 กรัม น้ำหนักสด)*	a	b	total
1	46.45^{c}	13.18^{c}	26.54^{a}	116.69^{b}	301.43^{a}	0.29^{b}	0.30^{b}	0.59^{b}
2	52.12^{ab}	18.08^{b}	14.83^{bc}	129.92^{a}	261.37^{d}	0.31^{a}	0.49^{a}	0.80^{a}
3	54.48^{a}	21.74^{a}	14.05^{c}	130.01^{a}	269.52^{c}	0.30^{a}	0.50^{a}	0.81^{a}
4	53.01^{ab}	17.93^{b}	14.08^{bc}	130.31^{a}	278.34^{b}	0.31^{a}	0.46^{a}	0.76^{a}
5	50.66^{b}	18.72^{b}	15.35^{b}	129.73^{a}	266.12^{cd}	0.31^{a}	0.52^{a}	0.83^{a}
CV(%)	2.98	17.34	4.17	1.01	1.53	-	11.17	5.98

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 3 $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 4 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 %

กรรมวิธีที่ 5 $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีสามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ อาจเป็นเพราะว่า ในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งช่วยป้องกันการเกิดสีน้ำเงิน ในดอกกุหลาบพันธุ์สีแดง โดยน้ำตาลซูโครสช่วยป้องกันการสลายตัวของโปรตีน เนื่องจากการสลายตัวของโปรตีนจะทำให้มีการสะสมของแอมโมเนียมากขึ้นภายในเซลล์ ทำให้มีค่า pH สูงขึ้น (Parups and Molnar, 1972) และในสารเคมียังมี 8-HQS ที่สามารถเพิ่มความเป็นกรดในสารละลายเคมีได้เล็กน้อย จึงช่วยลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้ เพราะในสภาพที่มี pH ต่ำ จะทำให้รงควัตถุแอนโธไซยานินสีแดงมีการคงตัวได้ดี (Asen *et al.*,1971) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาหาปริมาณแอนโธไซยานินที่พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกมากขึ้น ปริมาณแอนโธไซยานินจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยจะเห็นได้ชัดในดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่น(ชุดควบคุม) และอาจกล่าวได้ว่าดอกกุหลาบพันธุ์Dallas มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณแอนโธไซยานินเมื่อดอกกุหลาบเข้าสู่ระยะเสื่อมสภาพ ทั้งนี้ดอกไม้แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์อาจมีปริมาณแอนโธไซยานินเพิ่มขึ้น ลดลง หรือคงที่ เช่น ดอกกุหลาบพันธุ์ Masquerade เมื่อมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก ปริมาณแอนโธไซยานินเพิ่มเป็น 10 เท่า ในขณะที่ดอกเบญจมาศมีปริมาณแอนโธไซยานินลดลง เมื่อดอกแก่ขึ้น ส่วนดอกสวิทพีมีปริมาณแอนโธไซยานินคงที่ตลอดอายุการปักแจกัน (ยงยุทธ, 2540) นอกจากนี้ในสารเคมียังประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี (นิธิยา และคนัย, 2537) การอุดตันของก้านดอกจึงลดลง ทำให้สามารถดูดน้ำสู่ก้านดอกได้ดี เมื่อดอกไม้ดูดน้ำได้เพิ่มขึ้นมีผลทำให้การสะสมของกรดแอบซิสซิกลดลง เพราะการสะสมของกรดแอบซิสซิก ทำให้ดอกไม้เสื่อมสภาพเร็วขึ้น ซึ่งเมื่อดอกกุหลาบเข้าสู่การเสื่อมสภาพจะมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้มากขึ้น (นิธิยา และคนัย, 2537 ; สายชล, 2531) และการใช้ $AgNO_3$ และ 8-HQS ร่วมกับน้ำตาลซูโครส ยังมีผลช่วยลดความเสียหายจากเอทธิลีนได้ด้วย (สายชล, 2531) ซึ่งมีผลทำให้การเสื่อมสภาพของดอกกุหลาบเกิดช้าลง นอกจากนี้การใช้ 8-HQS ร่วมกับน้ำตาลซูโครส สามารถลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้ดีกว่าการใช้ 8-HQS เพียงอย่างเดียว เพราะ 8-HQS และ น้ำตาลซูโครส ให้ผลดังกล่าวในทางส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Baker *et al.*, 1977 ; Parups and Chan, 1973) ในขณะที่ สินีนาฏ (2527) รายงานว่า น้ำตาลซูโครสมีผลในการควบคุมการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบสีแดงพันธุ์ Christian Dior ได้ดีกว่า 8-HQS เพราะการใช้น้ำตาลซูโครสอย่างเดียวมีผลทำให้การเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม่แตกต่างจากผลของการใช้น้ำตาลซูโครสร่วมกับ 8-HQS

สีของใบกุหลาบ ความสดของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อสีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า ค่า chroma ของการใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ดอกกุหลาบที่ปักแจกันใน $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่า chroma ใกล้เคียงกัน คือ 14.05 14.08 และ14.83 ตามลำดับ ขณะที่ใบกุหลาบในชุดควบคุมมีค่า chroma สูงสุด คือ 26.54 สำหรับค่า hue นั้น พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue สูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue ใกล้เคียงกัน คือ 130.31 130.01 129.92 และ 129.73 ตามลำดับ ในขณะที่ใบกุหลาบในชุดควบคุมมีค่า hue ต่ำสุด คือ 116.69 (ตารางที่ 6) ซึ่งเมื่อนำค่า chroma และค่า hue ไปเทียบกับแผ่นเทียบสีพบว่า การใช้สารเคมีทำให้ใบของกุหลาบยังคงมีสีเขียว ส่วนใบกุหลาบในชุดควบคุมมีสีเขียวปนเหลือง

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อความสดของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถช่วยลดการเหี่ยวและเหลืองของใบได้อย่างชัดเจน โดยการใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ใบกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวและเหลือง เท่ากับ 0.07 และ 0.20 คะแนน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับใบกุหลาบในชุดควบคุม ซึ่งมีคะแนนการเหี่ยวและเหลืองมากที่สุด คือ 3.08 คะแนน (ตารางที่ 5)

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีในทุกกรรมวิธีทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใบกุหลาบที่ปักแจกันใน $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอใกล้เคียงกัน คือ 0.31 0.31 0.31 และ 0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด

ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี นั้น การใช้ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ใกล้เคียงกัน คือ 0.52 0.50 0.49 และ 0.46 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในขณะที่ใบกุหลาบในชุดควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดนั้นพบว่า การใช้ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดใกล้เคียงกัน คือ 0.83 0.81 0.80 และ 0.76 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ในขณะที่ใบกุหลาบในชุดควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.59 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 6)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีสามารถช่วยลดการเหี่ยวและเหลืองของใบกุหลาบได้ อาจเป็นเพราะว่า การใช้สารละลายเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้เพื่อใช้ในกระบวนการหายใจและได้พลังงาน ซึ่งดอกไม้สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และยังช่วยทำให้ปากใบปิดและลดการคายน้ำจึงทำให้ใบกุหลาบยังคงมีความสด (สายชล, 2531) นอกจากนั้นสารเคมียังประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ซึ่งมีผลในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี (นิธิยา และดนัย, 2537) จึงลดการอุดตันของท่อน้ำ ทำให้ดูดน้ำและสารอาหารสู่ก้านดอกได้ดี เมื่อดอกไม้ได้รับน้ำในระดับที่เหมาะสมและมีปริมาณน้ำสะสมอยู่ในใบเพียงพอ ใบจึงเหี่ยวและเหลืองช้าลง สำหรับ $AgNO_3$ และ 8-HQS นั้นนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลยังสามารถช่วยลดการสังเคราะห์เอทธิลีนได้อีกด้วย (สายชล, 2531) ซึ่งเมื่อมีการสังเคราะห์เอทธิลีนลดลงแล้ว การเสื่อมสภาพต่างๆ เช่น การเหี่ยวและเหลืองของใบก็ลดลงด้วย (ยงยุทธ, 2540) และจากผลการศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบ พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด สูงกว่าใบกุหลาบในชุดควบคุมอย่างชัดเจน อาจเนื่องมาจากสารเคมีสามารถลดการสังเคราะห์เอทธิลีนได้ดังที่กล่าวข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากเอทธิลีนมีผลโดยตรงต่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ โดยเอทธิลีนเร่งการเสื่อมสภาพของพืช ซึ่งตามปกติคลอโรฟิลล์ถูกสร้างและสลายตัวอยู่ตลอดเวลา แต่ในระหว่างการเสื่อมสภาพ การสลายตัวจะเกิดขึ้นมากกว่าทำให้คลอโรฟิลล์หมดไปในที่สุด (จริงแท้, 2540) นอกจากนั้นสารเคมียังช่วยเพิ่มอัตราการ

ดูดน้ำ ทำให้ใบกุหลาบยังคงดูดน้ำได้ตามปกติ ส่งผลให้การสะสมของกรดแอบซิสซิกลดลง เพราะกรดแอบซิสซิกสะสมมากขึ้นเมื่อพืชขาดน้ำ และเมื่อปริมาณกรดแอบซิสซิกและเอทธิลีนลดลง การสลายตัวของคลอโรฟิลล์จึงลดลงด้วย ซึ่งการสลายตัวของคลอโรฟิลล์เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของระดับฮอร์โมนภายใน (Lipton, 1987) และเมื่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ลดลง ใบของกุหลาบจึงมีสีเขียวตามปกติ

การบานของดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธี สามารถทำให้ดอกกุหลาบบานมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยที่การใช้ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบบานมากที่สุด คือ 1.40 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ซึ่งมีการบานเท่ากับ 0.06 คะแนน (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารละลายเคมีทุกกรรมวิธีสามารถทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas บานมากกว่าดอกกุหลาบในชุดควบคุม อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีที่ใช้แช่ดอกกุหลาบประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ใช้เป็นแหล่งอาหารให้ดอกไม้ใช้ในกระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆที่เกิดขึ้น เช่น กระบวนการหายใจ ซึ่งจะทำให้ได้พลังงานออกมา เพื่อใช้ในกระบวนการต่างๆโดยรวมถึงการบานของดอกด้วย (ธวัชชัย, 2541; สินีนาฎ, 2527) และนอกจากนี้การใช้สารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ประกอบอยู่ ได้แก่ $AgNO_3$ และ 8-HQS ทำให้สามารถลดการอุดตันของท่อลำเลียงได้ ดอกกุหลาบสามารถดูดน้ำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ เช่น การบานของดอกได้ดีขึ้น(สายชล,2531) นอกจากนั้น $CoNO_3$ ยังช่วยเพิ่มการดูดน้ำ ทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานนานขึ้น (Venkatarayappa *et al.*,1980) และ $CaCl_2$ ช่วยปรับปรุงคุณภาพดอกไม้ เช่น การบานของดอกได้ เนื่องจากเกลือของแคลเซียมควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และกระบวนการเมตาบอลิสม์ในดอกไม้ได้ (นิธิยา และดนัย, 2537)

การโค้งงอของคอดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถช่วยลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร

ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีการโค้งงอของคอดอกใกล้เคียงกัน คือ 0 0.10 และ 0.10 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่ดอกกุหลาบในชุดควบคุมมีการโค้งงอของคอดอกมากที่สุด เท่ากับ 2.47 คะแนน (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีสามารถลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบได้ อาจเป็นเพราะสารเคมีประกอบด้วย 8-HQS และ $AgNO_3$ ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี ทำให้การอุดตันของก้านดอกลดลง (Burdett, 1970) และสามารถลดการอุดตันในท่อน้ำที่เกิดจากการสลายตัวของสารประกอบของผนังเซลล์ ดอกไม้จึงสามารถดูดน้ำได้ตามปกติ (สายชล, 2531) ซึ่งสอดคล้องกับ วรินธร (2540) ที่พบว่า การใช้ 8-HQS 50 มก./ลิตร ร่วมกับ BA 10 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Red Velvet มีการโค้งงอของคอดอกมากกว่าการใช้ 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับ BA 10 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับ กิตติพงศ์ (2529) รายงานว่า การใช้ 8- HQS และ Na-BZ ร่วมกับน้ำตาลซูโครสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ สามารถลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Christian Dior ได้ดีกว่าการใช้สารเหล่านี้เพียงอย่างเดียว นอกจากนั้น $CoNO_3$ ยังสามารถลดการอุดตันของท่อลำเลียงและเพิ่มอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำในก้านดอกได้ดี (Reddy, 1986) เมื่อดอกไม้สามารถดูดน้ำได้ตามปกติและมีสมดุลของน้ำภายในก้านดอกทำให้เซลล์บริเวณคอดอกคงความเต่งอยู่ตลอดเวลา สามารถลดการโค้งงอของคอดอกได้ (Marousky, 1972) และในสารละลายเคมียังประกอบด้วย $CaCl_2$ ซึ่งมีรายงานว่าเกลือของแคลเซียมช่วยทำให้โครงสร้างเซลล์แข็งแรงและสามารถลดการโค้งงอของคอดอกไม้ได้หลายชนิด (นิธิยา และดนัย, 2537) เนื่องจากแคลเซียมทำให้เกิด cross link ช่วยทำให้โครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์แข็งแรง และทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ ในการควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร (Lyons *et al.*, 1979) เช่น ป้องกันการรั่วไหลของโปแตสเซียมออกจากเซลล์ จึงช่วยรักษา osmotic potential ของเซลล์ ทำให้เซลล์บริเวณคอดอกยังคงความเต่งตลอดเวลา (ดนัย, 2539 ; Marousky, 1972) นอกจากนี้การโค้งงอของคอดอกอาจเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพและสรีรวิทยาของดอกไม้ เช่น ปริมาณเส้นใยบริเวณคอดอก ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับการโค้งงอของคอดอก ปริมาณเส้นใยที่คอดอกนั้นเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของคอดอก เนื่องจากเส้นใยเป็นเนื้อเยื่อ sclerenchyma ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีหน้าที่เป็นโครงสร้างและเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ (ลพ, 2528) ที่อาจส่งผลให้มีการตอบสนองต่อความเข้มข้นของสารเคมีได้แตกต่างกันด้วย (นิธิยา และดนัย, 2537)

ความสดของดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อความสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas หลังจากปักแจกันนาน 5 วัน พบว่า การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีช่วยลดการเหี่ยวของดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน โดยการใช้ $AgNO_3$ 50 มก./ลิตร 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก./ลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีการเหี่ยวใกล้เคียงกัน คือ 0.07 0.07 และ 0.10 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกกุหลาบในชุดควบคุม ที่มีการเหี่ยวของดอกมากที่สุด เท่ากับ 3.08 คะแนน (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีสามารถช่วยลดการเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้ อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ทำให้กระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ เช่น กระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาสำหรับใช้ในการดำรงชีวิต ช่วยทำให้โครงสร้างของไมโตคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์สามารถคงสภาพอยู่ได้นาน จึงทำให้ความสดของดอกดีกว่าชุดควบคุม (สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังมีสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 8-HQS และ $AgNO_3$ ผสมอยู่ จึงช่วยลดการอุดตันของก้านดอกได้ การดูดน้ำของดอกไม้สามารถดูดน้ำได้ตามปกติ นอกจากนี้ $CoNO_3$ ซึ่งสามารถยับยั้งการอุดตันของท่อลำเลียง ช่วยเพิ่มอัตราการดูดน้ำและช่วยปรับดุลของน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ (Reddy, 1986) เมื่อดอกไม้ได้รับน้ำอยู่ ดอกไม้จึงเหี่ยวช้าลง (นิธิยา และดนัย, 2537) $AgNO_3$ ยังสามารถลดความเสียหายจากเอทธิลีน โดยระงับการทำงานของเอทธิลีน (Beyer, 1976) เมื่อการทำงานเอทธีลีนลดลงการเสื่อมสภาพของดอกไม้ เช่น การเหี่ยวของดอกจึงลดลงด้วย (สายชล, 2531) ในขณะที่ $CaCl_2$ สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสม์ให้ดำเนินได้ตามปกติ (นิธิยา และดนัย, 2537) และการให้แคลเซี่ยมจากภายนอกยังช่วยทำให้โครงสร้างของเซลล์แข็งแรงและทำให้เนื้อเยื่อมีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพ (Conway *et al.*, 1993) จึงสามารถยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้

การทดลองที่ 3 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบหลังการเก็บเกี่ยว

อายุการปักแจกัน

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ที่เก็บรักษาไว้ในห้องเย็นเป็นเวลา 3 6 9 และ 12 วัน พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีอายุการปักแจกัน ไม่ต่างกันดังนี้ คือ ดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 7.73 และ 7.47 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 4.90 และ 4.63 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน พบว่า ดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีอายุการปักแจกัน ไม่ต่างกัน คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 7.10 และ 6.80 วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 4.43 และ 4.23 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7) แต่ถ้าเก็บรักษานาน 9 วัน พบว่า ดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอายุการปักแจกันนานที่สุด เท่ากับ 6.60 วัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ที่มีอายุการปักแจกันอยู่ในช่วง 3.43 - 4.17 วัน ในขณะที่เก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า ดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี มีอายุการปักแจกันนานกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ช่วยให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานที่สุด คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 5.80 วัน ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 0.93 วัน และ 1.60 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการศึกษาพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน ช่วง 6 วันแรก ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในสารเคมี มีอายุการปักแจกันนานกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น อาจเป็นเพราะว่าสารเคมีดังกล่าวเหมาะสมกับดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ดังการ

ตารางที่ 7 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	4.90[b]	4.43[b]	4.17[b]	3.87[b]
2	7.73[a]	7.10[a]	6.60[a]	5.80[a]
3	4.63[b]	4.23[b]	3.43[b]	0.93[c]
4	7.47[a]	6.80[a]	4.13[b]	1.60[c]
CV (%)	6.81	7.50	8.47	13.49

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี
กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ทดลองที่ 2 โดยในสารเคมีดังกล่าวประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อใช้ดำรงชีวิต ดอกไม้ที่ได้รับน้ำตาลซูโครสเริ่มสร้างเอทธิลีนช้ากว่าดอกไม้ที่ไม่ได้รับน้ำตาลและมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากเอทธิลีนจึงทำให้ดอกไม้ร่วงโรยช้าลง ส่งผลให้อายุการปักแจกันนานขึ้น (นิธิยา และดนัย, 2537) นอกจากนั้นสารเคมียังประกอบด้วย 8-HQS ช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้ก้านดอกอุดตันน้อยลง ดอกไม้จึงดูดน้ำได้ตามปกติ (สายชล, 2531) ส่วน $CaCl_2$ ช่วยทำให้โครงสร้างเซลล์แข็งแรง และช่วยควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสม์ให้ดำเนินได้ตามปกติ (นิธิยา และดนัย, 2537) แต่เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า การเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ โดยเฉพาะการปักแจกันในสารเคมี สามารถช่วยยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ได้นานกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี อาจเป็นเพราะผลของสารเคมีดังกล่าวร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลในการชะลอการเสื่อมสภาพได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง โดยที่อุณหภูมิต่ำดอกกุหลาบมีกระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ เช่น การหายใจ การคายน้ำเกิดขึ้นช้ากว่า ทำให้อาหารที่สะสมไว้หมดไปช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง (Lutz and Hardenburg, 1968) นอกจากนี้อาจเป็นเพราะว่าดอกกุหลาบสามารถเก็บรักษาได้นานที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็งเล็กน้อย และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าวโดยการเก็บรักษาแบบแห้งจะให้ผลดีที่สุด (Halevy and Mayak, 1981)

อัตราการดูดน้ำและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่ออายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 2.72 และ 2.57 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 0.95 และ 0.97 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 94.45 และ 96.72 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่นที่ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 70.73 และ 74.02 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำ เท่ากับ 2.44 และ 2.29 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ โดยมีความ

ตารางที่ 8 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่ออัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มล./ดอก/วัน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	0.95[b]	1.45[b]	2.27[ab]	5.34[a]
2	2.72[a]	2.44[a]	3.20[a]	5.49[a]
3	0.97[b]	1.31[b]	1.95[b]	4.33[b]
4	2.57[a]	2.29[a]	2.26[ab]	4.17[b]
CV (%)	21.72	21.98	22.21	10.53

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี
กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 9 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (%)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	70.73 [b]	69.55 [b]	84.98 [a]	116.35 [ab]
2	94.45 [a]	95.15 [a]	98.55 [a]	117.63 [a]
3	74.02 [b]	72.64 [b]	88.03 [a]	108.58 [bc]
4	76.72 [a]	98.27 [a]	94.37 [a]	107.39 [c]
CV (%)	6.42	6.02	8.92	4.22

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี
กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีอัตราการดูดน้ำ เท่ากับ 1.45 และ 1.31 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 95.15 และ 98.27 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่นที่ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 69.55 และ 72.64 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 9 วัน พบว่า ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำสูงสุด คือ 3.20 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีอัตราการดูดน้ำต่ำสุด คือ 1.95 มล./ดอก/วัน ในขณะที่กรรมวิธีอื่นมีอัตราการดูดน้ำไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยมีน้ำหนักสดอยู่ในช่วง 84.98 - 98.55 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น (ตารางที่ 9)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี มีอัตราการดูดน้ำแตกต่างกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำ เท่ากับ 5.34 และ 5.49 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำ เท่ากับ 4.33 และ 4.17 มล./ดอก/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 116.33 และ 117.63 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสด เท่ากับ 108.58 และ 107.79 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จากผลการทดลองพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานานในช่วง 6 วันแรก การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีอัตราการดูดน้ำไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาไม่เกิน 6 วัน สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ได้ โดยไม่ทำให้อัตราการดูดน้ำแตกต่างกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส

ส่วนการปักแจกันในสารเคมี ช่วยทำให้ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอาจเป็นเพราะผลของสารเคมีที่ประกอบด้วย 8-HQS ที่ช่วยลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำจากเชื้อจุลินทรีย์ (สายชล, 2531) และยังช่วยลดความต้านทานในการเคลื่อนที่ของน้ำในก้านดอกไม้อีกด้วย (Marousky, 1969) ส่วนน้ำตาลซูโครส สามารถลดการสูญเสียน้ำ โดยลดการเปิดปากใบ (นิธิยา และดนัย, 2537) ส่งผลให้ดอกกุหลาบในกรรมวิธีดังกล่าวมีน้ำหนักสดมากกว่ากรรมวิธีอื่น ในขณะที่เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี ช่วยทำให้อัตราการดูดน้ำสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธีอย่างชัดเจน อาจเป็นเพราะว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลในการชะลอการเสื่อมสภาพได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง (ยงยุทธ, 2541) เมื่อนำออกมาปักแจกัน ดอกไม้จึงยังคงสามารถดูดน้ำได้ตามปกติ และส่งผลให้ยังมีน้ำหนักสดของดอกสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

สีของกลีบดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอก และปริมาณแอนโธไซยานิน

การศึกษาผลของสารละลายเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน มีค่า chroma และค่า hue ใกล้เคียงกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า chroma เท่ากับ 59.40 และ 59.24 ตามลำดับ มีค่า hue เท่ากับ 25.67 และ 25.36 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักในน้ำกลั่น ที่มีค่า chroma เท่ากับ 46.42 และ 46.74 ตามลำดับ ค่า hue เท่ากับ 15.23 และ 16.74 ตามลำดับ (ตารางที่ 10) และเมื่อนำค่า chroma และค่า hue ไปเปรียบเทียบกับแผ่นเทียบสี แสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมีทำให้สีของดอกกุหลาบยังคงมีสีแดงสดกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างชัดเจน สำหรับการเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมีจะมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปักแจกันในสารเคมีที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก เท่ากับ 0.20 และ 0.28 คะแนน ตามลำดับ ส่วนการปักแจกันในน้ำกลั่นมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก เท่ากับ 1.62 และ 1.33 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ในขณะที่การศึกษาหาปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 10 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อสีของ ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	สีดอก*							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							
	3		6		9		12	
	chroma	hue	chroma	hue	chroma	hue	chroma	hue
1	46.42 [b]	15.23 [b]	51.90 [b]	17.41 [b]	54.54 [b]	20.36 [b]	56.37 [b]	21.94 [b]
2	59.40 [a]	25.67 [a]	58.50 [a]	24.98 [a]	57.19 [a]	23.84 [a]	59.53 [a]	24.93 [a]
3	46.74 [b]	16.74 [b]	53.94 [b]	19.40 [b]	53.56 [b]	20.01 [b]	51.93 [c]	18.02 [c]
4	59.24 [a]	25.36 [a]	58.81 [a]	25.49 [a]	57.99 [a]	23.88 [a]	53.32 [c]	18.92 [c]
CV (%)	5.82	8.23	2.64	7.00	1.61	4.82	1.83	3.77

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 11 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อการ เปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	การเปลี่ยนสีของกลีบดอก (คะแนน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	1.62[a]	1.17[a]	0.63[a]	0[c]
2	0.20[b]	0.23[b]	0[b]	0[c]
3	1.33[a]	1.11[a]	0.73[a]	1.46[a]
4	0.28[b]	0.17[b]	0.73[a]	1.10[b]
CV (%)	27.07	36.23	24.77	11.50

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 12 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อปริมาณแอนโธไซยานิน ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	ปริมาณแอนโธไซยานิน (มก./100 กรัม น้ำหนักสด)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	283.77[a]	292.60[ab]	269.52[a]	231.50[b]
2	254.58[b]	285.13[b]	269.52[a]	225.39[b]
3	283.77[a]	299.30[a]	279.02[a]	253.90[a]
4	257.30[b]	282.42[b]	275.63[a]	251.19[a]
CV (%)	2.20	2.07	2.27	6.17

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี
กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น
กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีปริมาณแอนโธไซยานินไม่ต่างกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 254.58 และ 257.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 283.77 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 12)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีค่า chroma และค่า hue เหมือนกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า chroma เท่ากับ 58.50 และ 58.81 ตามลำดับ และค่า hue เท่ากับ 21.98 และ 25.49 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีค่า chroma เท่ากับ 51.90 และ 53.94 ตามลำดับ และค่า hue เท่ากับ 17.41 และ 19.40 ตามลำดับ (ตารางที่ 10) และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแผ่นเทียบสี แสดงให้เห็นว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมียังคงมีสีแดงสดกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น ส่วนการเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปักแจกันในสารเคมีมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก เท่ากับ 0.23 และ 0.17 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่การปักแจกันในน้ำกลั่นมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก เท่ากับ 1.17 และ 1.11 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ในขณะที่การศึกษาหาปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 285.13 และ 282.42 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 292.60 และ 299.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีค่า chroma และค่า hue ไม่แตกต่างกันดังนี้ คือ ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า chroma เท่ากับ 57.19 และ 57.99 ตามลำดับ ค่า hue เท่ากับ 23.84 และ 23.88 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีค่า chroma เท่ากับ 54.54 และ 53.56 ตามลำดับ ค่า hue เท่ากับ 20.36 และ 20.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีมีสีแดงสดกว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่น ส่วนการเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยที่สุด คือ 0 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ที่มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกอยู่ในช่วง 0.63 - 0.73

คะแนน (ตารางที่11) ในขณะที่ทุกกรรมวิธีมีปริมาณแอนโธไซยานินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณแอนโธไซยานินอยู่ในช่วง 269.52 - 279.02 มก./ 100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 12)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีค่า chroma และค่า hue สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมีมีค่า chroma และค่า hue สูงที่สุด คือ 59.63 และ 24.93 ตามลำดับ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทั้งน้ำกลั่นและสารเคมี มีค่า chroma อยู่ในช่วง 51.91- 53.32 ค่า hue อยู่ในช่วง 18.07-18.92 (ตารางที่ 10) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ ดอกกุหลาบยังคงมีสีแดงมากกว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี ส่วนการเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอก เท่ากับ 0 คะแนน ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกอยู่ในช่วง 1.10 - 1.46 คะแนน (ตารางที่ 11) ในขณะที่การศึกษาปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 225.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีปริมาณแอนโธไซยานิน เท่ากับ 253.90 มก./100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางที่ 12)

จากการศึกษาพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในสารเคมี มีสีแดงสดและการเปลี่ยนสีน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น อาจเป็นผลเนื่องมาจากสารเคมีที่ประกอบด้วย 8-HQS ที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ช่วยลดการอุดตันในท่อลำเลียงน้ำ (Larsen and Cromarty, 1967) จึงทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ตามปกติ ดอกไม้จึงยังคงความสด นอกจากนี้สารเคมียังประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสจึงทำให้ดอกกุหลาบมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกแบบ blueing ลดลงในระหว่างปักแจกัน เพราะน้ำตาลซูโครสช่วยป้องกันการสลายตัวของโปรตีนภายในกลีบดอก ซึ่งเป็นสาเหตุแรกของการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกุหลาบ (Marousky, 1972) โดยเห็นได้จากการศึกษาปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีมีการเพิ่มของปริมาณแอนโธไซยานินน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างชัดเจน แต่เมื่อเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี

สีของดอกกุหลาบยังคงมีสีแดงสด และมีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี อาจเป็นเพราะว่าดอกกุหลาบสามารถเก็บรักษาได้ที่มีอุณหภูมิต่ำใกล้จุดเยือกแข็ง (ยงยุทธ, 2540) โดยที่อุณหภูมิต่ำช่วยลดกระบวนการเมตาบอลิสม์ภายในกลีบดอก และช่วยชะลอการเสื่อมสลายของโปรตีนภายในเซลล์ ทำให้สภาพความเป็นด่างที่เกิดจากการสลายตัวของโปรตีนเกิดขึ้นได้ช้าตามไปด้วย ซึ่งอาจจะทำให้การเปลี่ยนแปลง pH ภายในแวคคิวโอลเกิดขึ้นน้อย ทำให้แอนโธไซยานินสีแดงคงที่ (นิธิยา และคนัย, 2537) สีของกลีบดอกจึงยังคงปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปริมาณแอนโธไซยานิน ที่พบว่า การเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณแอนโธไซยานินน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี

สีใบของกุหลาบ ความสดของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีค่า chroma และค่า hue ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า chroma อยู่ในช่วง 15.78 - 18.66 และ ค่า hue อยู่ในช่วง 124.68 - 128.98 (ตารางที่ 13) เมื่อนำไปเทียบกับแผ่นเทียบสี แสดงให้เห็นว่า ใบของกุหลาบยังคงมีสีเขียวปกติ ส่วนความสดของใบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี ใบแสดงการเหี่ยวและเหลืองของใบใกล้เคียงกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวและเหลืองของใบน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวและเหลืองของใบ เท่ากับ 0.13 และ 0.14 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่การปักแจกันในน้ำกลั่นมีการเหี่ยวและเหลืองของใบ เท่ากับ 0.92 และ 0.96 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 14) ในขณะที่การศึกษาหาปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบ พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ เหมือนกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30 และ 0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29 และ 0.29 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด พบว่า

ตารางที่ 13 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อสีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	สีของใบ*							
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)							
	3		6		9		12	
	chroma	hue	chroma	hue	chroma	hue	chroma	hue
1	18.66[a]	127.23[a]	18.21[b]	128.50[ab]	16.94[ab]	128.74[a]	15.83[b]	130.33[a]
2	15.78[a]	128.42[a]	16.22[c]	129.94[a]	15.84[b]	130.02[a]	15.83[b]	130.64[a]
3	17.43[a]	124.68[a]	20.55[a]	127.67[b]	17.28[a]	128.99[a]	16.87[a]	129.09[b]
4	16.62[a]	128.98[a]	15.35[c]	128.41[ab]	16.15[ab]	129.50[a]	15.92[a]	129.76[ab]
CV (%)	11.75	2.02	5.71	0.80	3.94	0.80	2.25	0.46

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 14 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อความสดของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	ความสดของใบ (คะแนน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	0.92 [a]	0.83 [b]	0.71 [a]	0.27 [bc]
2	0.13 [b]	0.63 [b]	0.20 [b]	0.20 [c]
3	0.96 [a]	1.67 [a]	0.67 [a]	0.49 [a]
4	0.14 [b]	0.63 [b]	0.70 [a]	0.38 [ab]
CV (%)	15.05	35.66	29.24	26.33

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ตารางที่ 15 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มก./100 กรัม น้ำหนักสด)*											
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	3			6			9			12		
	a	b	total	a	b	total	a	b	total	a	b	total
1	0.29	0.42 ^{b}	0.71 ^{b}	0.30 ^{ab}	0.39 ^{b}	0.68 ^{b}	0.30	0.49 ^{bc}	0.79 ^{bc}	0.31	0.49 ^{a}	0.79 ^{a}
2	0.30	0.48 ^{a}	0.78 ^{a}	0.31 ^{a}	0.50 ^{a}	0.80 ^{a}	0.30	0.54 ^{a}	0.84 ^{a}	0.30	0.50 ^{a}	0.80 ^{a}
3	0.29	0.34 ^{c}	0.63 ^{c}	0.29 ^{b}	0.38 ^{b}	0.67 ^{b}	0.30	0.46 ^{c}	0.76 ^{c}	0.30	0.43 ^{b}	0.73 ^{b}
4	0.30	0.44 ^{b}	0.74 ^{b}	0.30 ^{ab}	0.48 ^{a}	0.78 ^{a}	0.30	0.51 ^{ab}	0.81 ^{ab}	0.30	0.47 ^{ab}	0.78 ^{ab}
CV (%)	ns	4.77	3.18	0	3.25	1.79	ns	3.47	2.58	ns	5.96	4.09

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด สูงที่สุด คือ 0.48 และ 0.78 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.34 และ 0.63 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า chroma ใกล้เคียงกันคือ 16.22 และ 15.35 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีค่า chroma เท่ากับ 20.55 ส่วนค่า hue ของใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า hue เท่ากับ 129.94 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีค่า hue เท่ากับ 127.67 (ตารางที่ 13) และเมื่อนำมาเทียบกับแผ่นเทียบสี พบว่า ใบกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น มีสีเหลืองเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ส่วนความสดของใบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น มีการเหี่ยวและเหลืองของใบมากที่สุด คือ 1.67 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ที่มีการเหี่ยวและเหลืองของใบอยู่ในช่วง 0.63 - 0.83 คะแนน (ตารางที่ 14) ในขณะที่การเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดใกล้เคียงกันดังนี้ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.31 และ 0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.50 และ 0.48 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด เท่ากับ 0.80 และ 0.78 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29 และ 0.30 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ คลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.39 และ 0.48 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด เท่ากับ 0.68 และ 0.67 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า chroma สูงสุด เท่ากับ 17.28 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีค่า chroma ต่ำสุด เท่ากับ 15.84 ส่วนค่า hue ของใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันใน

น้ำกลั่นและสารเคมี มีค่า hueไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า hue อยู่ในช่วง 128.74-130.02 (ตารางที่ 13) เมื่อนำค่า chroma ไปเทียบกับแผ่นเทียบสีแสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ทำให้ใบกุหลาบมีสีเขียวปนเหลืองเล็กน้อย ขณะที่กรรมวิธีอื่นยังคงมีสีเขียวมากกว่า ส่วนความสดของใบกุหลาบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวและเหลืองของใบน้อยที่สุด เท่ากับ 0.20 คะแนน ซึ่งมีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ที่มีการเหี่ยวและเหลืองของใบอยู่ในช่วง 0.67 - 0.71 คะแนน (ตารางที่ 14) ในขณะที่การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30 ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 0.54 และ 0.84 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ต่ำสุด เท่ากับ 0.46 และ 0.76 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นมีค่า chroma สูงที่สุด เท่ากับ 16.87 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีค่า chroma อยู่ในช่วง 15.83 - 15.92 โดยค่า chroma ที่สูงกว่า เมื่อนำไปเทียบกับแผ่นเทียบสี แสดงให้เห็นว่าใบกุหลาบมีสีเขียวปนเหลืองมากกว่าค่า chroma ที่ต่ำ ส่วนค่า hue ของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีค่า hue สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีค่า hue สูงสุด คือ เท่ากับ 130.64 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีค่า hue ต่ำสุด คือ เท่ากับ 129.09 (ตารางที่ 13) สำหรับค่า hue ที่สูงแสดงว่าใบกุหลาบยังคงมีสีเขียวมากกว่าค่า hue ที่ต่ำ ส่วนความสดของใบ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ใบกุหลาบมีการเหี่ยวและเหลืองน้อยที่สุด เท่ากับ 0.20 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีการเหี่ยวและเหลืองของใบสูงสุด เท่ากับ 0.49 คะแนน (ตารางที่ 14) ในการศึกษาหาปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อยู่ในช่วง 0.30 - 0.31 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด

นั้น ใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น มีปริมาณคลอโรฟิลล์บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดต่ำกว่าใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด เท่ากับ 0.43 และ 0.73 มก./100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

จากการศึกษาพบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น ใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น มีการเหี่ยวและเหลืองมากกว่ากรรมวิธีอื่น ในขณะเดียวกันการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ใบกุหลาบมีการเหี่ยวและเหลืองน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นเช่นกัน อาจเป็นเพราะว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ดอกกุหลาบมีกระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ เกิดขึ้นมากกว่า จึงทำให้อาหารที่สะสมไว้หมดไปเร็วกว่า(Lutz and Hardenburg, 1968) ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส กระบวนการเมตาบอลิสม์ต่างๆ จะเกิดขึ้นได้ช้ากว่าจึงทำให้ใบแสดงอาการเหี่ยวและเหลืองของใบน้อยกว่า นอกจากนี้อาจเป็นเพราะว่า การปักแจกันในสารเคมีช่วยเพิ่มอาหารให้ดอกกุหลาบมากกว่าน้ำกลั่น เนื่องจากในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้สำหรับใช้ในกระบวนการหายใจ และน้ำตาลซูโครสยังช่วยทำให้ปากใบปิดและลดการคายน้ำ ตลอดจนช่วยเพิ่มความดันออสโมติกในใบทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ปกติ (สายชล, 2531) นอกจากนี้ $CaCl_2$ ยังช่วยควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสม์ในต้นพืชให้ดำเนินได้ตามปกติ (นิธิยา และคนัย, 2537) และสาร 8-HQS ที่ช่วยลดการอุดตันจากเชื้อจุลินทรีย์และเพิ่มการดูดน้ำจึงช่วยชะลอการเหี่ยวและเหลืองของใบได้ (Mayark, 1971) และจากการศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี จะมีการลดลงของคลอโรฟิลล์น้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างชัดเจน อาจเป็นเพราะว่า การเก็บรักษาในสภาพที่อุณหภูมิต่ำจะมีการสูญเสียคลอโรฟิลล์น้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง เพราะอุณหภูมิสูงนั้นจะทำให้ฮอร์โมนไซโตไคนินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากนั้นในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงกระบวนการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งถ้ามีการเพิ่มขึ้นของเอทธิลีนก็จะทำให้การสูญเสียของคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น (สายชล, 2528 ; Ryall and Lipton, 1979) นอกจากนี้การปักแจกันร่วมกับสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ดอกไม้จะเริ่มสร้างเอทธิลีนช้าและมีความทนทานต่ออันตรายที่เกิดจากเอทธิลีน เพราะดอกไม้ที่ได้รับน้ำตาลซูโครสจะหายใจเพิ่มขึ้น และปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และคาร์บอนไดออกไซด์นี้จะยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทธิลีนทำให้ดอกไม้เข้าสู่การเสื่อมสภาพช้าลง ส่งผลให้การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ลดลงด้วย (จริงแท้, 2540 ; สายชล, 2531) และสาร 8-HQS

ซึ่งสามารถยับยั้งการปลดปล่อยเอทธิลีนออกจากดอกกุหลาบ จึงช่วยชะลอการเสื่อมสภาพและการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบได้เช่นกัน (นิธิยา และดนัย, 2537)

การบานของดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและการปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีการบานใกล้เคียงกัน โดยดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการบานมากที่สุด เท่ากับ 3.37 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการบานของดอกกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีการบานน้อยที่สุด เท่ากับ 1.93 คะแนน (ตารางที่ 16)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีการบานของดอกไม่แตกต่างกันดังนี้ คือ ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการบาน เท่ากับ 2.90 และ 2.70 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีการบาน เท่ากับ 1.93 และ 1.40 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการบานของดอกมากที่สุด เท่ากับ 2.03 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นที่มีการบานอยู่ในช่วง 1.08 - 1.43 คะแนน (ตารางที่ 16)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมี มีการบานมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นและสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี ทำให้ดอกกุหลาบมีการบานมากที่สุด เท่ากับ 2.20 คะแนน ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในน้ำกลั่น มีการบานน้อยที่สุด เท่ากับ 0 คะแนน (ตารางที่ 16)

จากการศึกษาพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีการบานใกล้เคียงกัน อาจเนื่องมาจากผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่ง ที่ใช้แช่ดอกไม้ก่อนการเก็บรักษาจึงทำให้ดอกกุหลาบสามารถบานได้ดีเมื่อนำออกจากห้องเย็น (สายชล, 2531) และยังพบอีกว่าการปักแจกันในสารเคมีจะ

ตารางที่ 16 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	การบาน (คะแนน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	2.07 [ab]	1.93 [b]	1.43 [b]	1.67 [b]
2	3.37 [a]	2.90 [a]	2.03 [a]	2.20 [a]
3	1.93 [b]	1.40 [b]	1.08 [b]	0 [d]
4	2.50 [ab]	2.70 [a]	1.23 [b]	0.60 [c]
CV (%)	28.23	17.82	19.12	21.15

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ช่วยให้การบานของดอกมากกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้และช่วยพัฒนาการบานของดอกหลังจากตัดจากต้น (สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) และสาร 8-HQS ยังช่วยลดการอุดตันของท่อน้ำ (นิธิยา และดนัย, 2537) ดอกไม้จึงดูดน้ำได้มากขึ้น ทำให้การบานของดอกไม้ดีขึ้น แต่เมื่อเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วัน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในทุกกรรมวิธี ดอกกุหลาบมีการบานมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ อาจเป็นเพราะว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะเร่งการหายใจ การคายน้ำ การสร้างเอทธิลีน และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอื่นๆ เร็วกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส (จริงแท้ และธีรนุต, 2543) จึงทำให้ดอกไม้เข้าสู่การเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ดังนั้นเมื่อนำออกมาปักแจกันหลังการเก็บรักษาจึงมีการบานลดลง นอกจากนี้อาจเนื่องมาจาก การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงเกินไป ดอกกุหลาบมักจะมีปัญหาในเรื่องดอกบานเร็วขณะอยู่ในห้องเก็บรักษา เมื่อนำออกมาปักแจกันจะทำให้คุณภาพของดอกต่ำลง (นิธิยา และดนัย, 2537)

การโค้งงอของคอดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ตลอดการเก็บรักษา 12 วัน เมื่อนำออกมาปักแจกันดอกกุหลาบในทุกกรรมวิธีมีการโค้งงอของคอดอกเล็กน้อย โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี จะไม่มีการโค้งงอของคอดอกเลย ในขณะที่การปักแจกันในน้ำกลั่นจะมีการโค้งงอของคอดอกอยู่ในช่วง 0 - 0.56 คะแนน (ตารางที่ 17)

จากการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกัน ดอกกุหลาบในทุกกรรมวิธีมีการโค้งงอของคอดอกเล็กน้อย อาจเป็นเพราะ ดอกกุหลาบที่นำมาทำการทดลองถูกตัดในระยะที่เหมาะสม ทำให้ดอกกุหลาบมีการพัฒนาของคอดอกที่สมบูรณ์ มีปริมาณสารลิกนินเกาะตามผนังเซลล์บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของคอดอกมาก จึงทำให้คอดอกแข็งแรง (นิธิยา และดนัย, 2537) นอกจากนี้อาจเป็นเพราะว่า การแช่สารเคมีสำหรับพัลซิ่งก่อนการเก็บรักษาจึงทำให้ดอกกุหลาบมีการสะสมอาหารและได้รับน้ำอย่างเพียงพอ เซลล์บริเวณคอดอกจึงยังคงความเต่ง เมื่อนำออกมาปักแจกันจึงสามารถลดการโค้งงอของคอดอกได้ และจากการทดลองยังพบว่า ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีไม่มีการโค้งงอของคอดอกตลอดอายุการปักแจกัน อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีประกอบด้วย $CaCl_2$ ซึ่งเกลือของแคลเซี่ยมเมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีบางชนิด

ตารางที่ 17 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อการโค้งงอของคอดอก กุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	การโค้งงอของคอดอก (คะแนน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	0.56[a]	0.33[b]	0.33[a]	0
2	0[b]	0[c]	0[b]	0
3	0.53[a]	0.53[a]	0.40[a]	0
4	0[b]	0[c]	0[b]	0
CV (%)	37.13	19.03	39.34	ns

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

สามารถลดการโค้งงอของคอดอกและยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ได้หลายชนิด (นิธิยา และดนัย, 2537) ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มคาร์บอกซิลในกรด uronic ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเพคติน เกิดการรวมตัวกับแคลเซี่ยมจึงทำให้ผนังเซลล์เกิดความแข็งแรงมากขึ้น (ดนัย, 2539)

ความสดของดอก

การศึกษาผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas พบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี สามารถชะลอการเหี่ยวของดอกกุหลาบได้ดีกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น โดยการปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.40 และ 0.44 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปักแจกันในน้ำกลั่น ที่มีการเหี่ยวของดอก เท่ากับ 3.14 และ 3.25 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี สามารถชะลอการเหี่ยวของดอกได้ดีกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวของดอก เท่ากับ 1.17 และ 0.97 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่การปักแจกันในน้ำกลั่นมีการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 3.44 และ3.89 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวของดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 0.95 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ที่มีการเหี่ยวของดอกอยู่ในช่วง 3.45 - 3.57 คะแนน (ตารางที่ 18)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีการเหี่ยวของดอกน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อย่างชัดเจน โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แล้วปักแจกันในสารเคมี สามารถชะลอการเหี่ยวของดอกได้ดีที่สุด คือ มีการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.18 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในน้ำกลั่นและในสารเคมี ที่มีการเหี่ยวของดอกเท่ากัน คือ 5 คะแนน (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลของสารเคมีร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ต่อความสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	ความสดของดอก (คะแนน)*			
	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	3	6	9	12
1	3.14[a]	3.44[a]	3.54[a]	3.43[b]
2	0.40[b]	1.17[b]	0.95[b]	1.18[c]
3	3.25[a]	3.89[a]	3.57[a]	5.00[a]
4	0.44[b]	0.97[b]	3.45[a]	5.00[a]
CV (%)	11.41	18.60	12.28	5.72

* ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี LSD

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 2 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

กรรมวิธีที่ 3 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

กรรมวิธีที่ 4 พัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

จากการศึกษาซึ่งพบว่า ดอกกุหลาบที่เก็บรักษาในช่วง 6 วันแรก ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส เมื่อนำออกมาปักแจกันในสารเคมี มีการเหี่ยวของดอกน้อยกว่าการปักแจกันในน้ำกลั่น อาจเป็นผลมาจากสารเคมีที่ใช้ปักแจกัน ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลซูโครสที่เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการหายใจ มีคุณสมบัติในการปรับสมดุลของน้ำภายในดอกไม้ โดยช่วยลดการเปิดของปากใบ เพื่อลดการสูญเสียน้ำ (Marousky, 1971) จึงทำให้กุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่มีน้ำตาลซูโครสเป็นส่วนประกอบมีอัตราการดูดน้ำและอัตราการสูญเสียน้ำสมดุลกันดีกว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่น นอกจากนี้น้ำตาลซูโครสยังช่วยส่งเสริมการทำงานของไซโตไคนิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ยับยั้งการเสื่อมสภาพของดอกไม้ และช่วยลดบทบาทของเอทธิลีน (Mayak and Dilley, 1976) รวมทั้งรักษาโครงสร้างและการทำงานของไมโตคอนเดรีย (Kaltaler and Steponkus, 1974) จึงสามารถทำให้ดอกกุหลาบคงความสดได้ดีในระหว่างการปักแจกัน และยังมีสาร 8-HQS ที่ช่วยลดการอุดตันของท่อลำเลียงจากเชื้อจุลินทรีย์ และเพิ่มอัตราการดูดน้ำของก้านดอก จึงช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของดอกไม้ได้ (Marousky, 1971) แต่เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำออกมาปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ มีการเหี่ยวของดอกมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส อย่างชัดเจน อาจเป็นเพราะว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ดอกกุหลาบมีกระบวนการเมตาบอลิสม์มากกว่า มีการใช้อาหารที่สะสมอยู่ภายในดอกหมดไปเร็วกว่า (Lutz and Hardenburg, 1968) ดอกไม้จึงแสดงการเหี่ยวมากขึ้น นอกจากนี้อาจเป็นเพราะว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงจะเร่งการเจริญและการพัฒนาของดอกไปสู่การเสื่อมสภาพ (นิธิยา และดนัย, 2537) เช่น การบานของดอกเร็วขึ้น ดังนั้นเมื่อนำออกมาปักแจกันภายหลังการเก็บรักษาจึงมีการเหี่ยวของดอกมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การทดลองที่ 4 ผลของสารเคมีต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน

การศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกันที่ให้ผลที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 การทดลองที่ 2 และการทดลองที่ 3 เปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์พร้อมกันทุกกรรมวิธีในวันที่ชุดควบคุมหมดอายุการปักแจกัน พบว่า ชุดควบคุมมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ $8.8x10^6$CFU/มล. ในขณะที่การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ (ตารางที่ 19)

จากการศึกษาพบว่า ในน้ำปักแจกันของชุดควบคุมมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงถึง $8.8x10^6$ CFU/มล. ในขณะที่การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ อาจเนื่องมาจาก ในสารเคมีประกอบด้วย 8-HQS ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงมากในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ (สายชล, 2531) และสามารถใช้ได้ผลดีที่ความเข้มข้น 200-600 มก./ลิตร (Rogers, 1973) นอกจากนี้ยังมีกรดซิตริกช่วยปรับ pH ของสารละลายให้มีสภาพเป็นกรดเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ให้น้อยลง (นิธิยา และดนัย, 2537) และสาร $AgNO_3$ ที่มีประสิทธิภาพมากชนิดหนึ่งในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ (สายชล, 2531) ดังนั้นการปักแจกันในสารเคมีจึงสามารถลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการปักแจกันใน น้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว

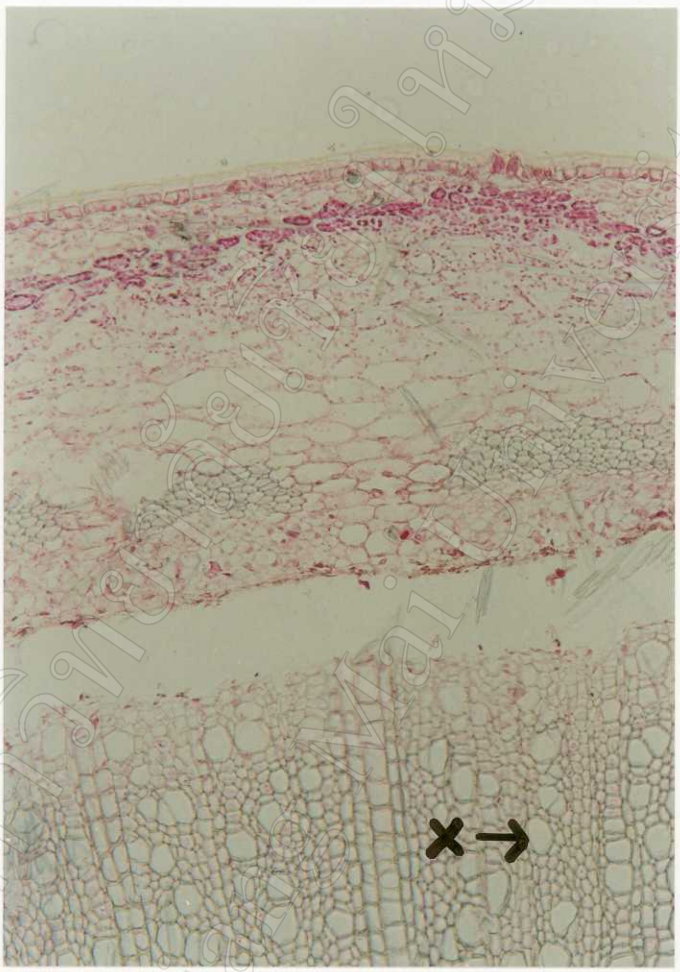
ตารางที่ 19 ผลของสารเคมีต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน

กรรมวิธี	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำปักแจกัน (CFU/มล.)
น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)	8.8×10^6
$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์	0
$CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์	0
$AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์	0

การทดลองที่ 5 ผลของสารเคมีต่อลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ

การศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำ (xylem) ภายในก้านดอกกุหลาบ เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ที่ประกอบด้วย $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ การทดลองที่ 2 ที่ประกอบด้วย $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ การทดลองที่ 3 ที่ประกอบด้วย $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) เปรียบเทียบกับก่อนการปักแจกัน โดยตัดชิ้นส่วนก้านดอกกุหลาบตามขวาง (cross section) บริเวณเหนือก้านดอกประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร (เหนือระดับน้ำที่ใช้ในการปักแจกัน) ซึ่งเป็นบริเวณที่พบการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำมากที่สุด แล้วนำชิ้นส่วนก้านดอกกุหลาบมาทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืช โดยการฝังพาราฟิน พบว่า ชิ้นส่วนของก้านดอกกุหลาบก่อนการปักแจกันมีลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำอยู่ในสภาพปกติ (ภาพที่ 2) แต่เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน พบการยุ่ยสลายของท่อลำเลียงน้ำเป็นอย่างมากในก้านดอกที่ปักแจกันในน้ำกลั่น (ภาพที่ 3) ในขณะที่การปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธี ลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำยังอยู่ในสภาพปกติ ไม่แตกต่างกับก่อนการปักแจกัน (ภาพที่ 4-6)

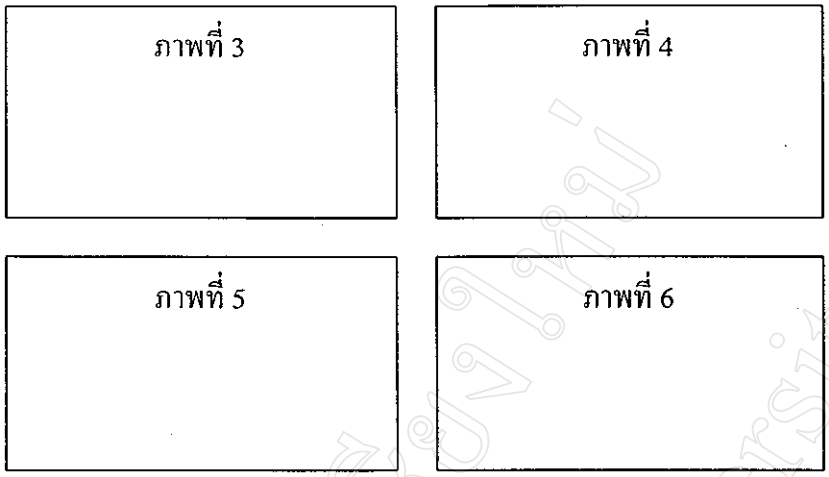
จากการศึกษาพบว่า ก้านดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกลั่นมีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำมาก อาจเนื่องมาจากในน้ำกลั่นไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ประกอบอยู่ ทำให้มีเชื้อจุลินทรีย์ปะปนอยู่ในน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้มาก และเมื่อเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปในท่อลำเลียงน้ำ เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้จะสร้างเอนไซม์ประเภท pectolytic enzyme ย่อยสลายผนังเซลล์บริเวณดังกล่าว ทำให้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ ในขณะที่ก้านดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธี เนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำยังอยู่ในสภาพปกติเช่นเดียวกับก่อนการปักแจกัน อาจเป็นเพราะว่าในสารเคมีประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (ยงยุทธ, 2540 ; สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังมีกรดซิตริกช่วยปรับ pH ของสารละลายให้มีสภาพเป็นกรดเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ให้น้อยลง (นิธิยา และดนัย, 2537) จึงช่วยป้องกันการสลายตัวของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำ และลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ (ยงยุทธ, 2540 ; สายชล, 2531)



ภาพที่ 2 ภาพตัดขวางของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบก่อนการปักแจกัน (กำลังขยาย 118X)

X = xylem

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



ภาพที่ 3 ภาพตัดขวางของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ในน้ำกลั่น (กำลังขยาย 118X)

ภาพที่ 4 ภาพตัดขวางของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน หลังจากพัลซิ่งด้วย $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ (กำลังขยาย 118X)

ภาพที่ 5 ภาพตัดขวางของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน ใน $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ (กำลังขยาย 118X)

ภาพที่ 6 ภาพตัดขวางของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบ เมื่อปักแจกันนาน 5 วัน หลังจากพัลซิ่งด้วย $AgNO_3$ 150 มก./ลิตร กรดซิตริก 30 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาปักแจกันร่วมกับ $CaCl_2$ 0.4% 8-HQS 200 มก./ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ (กำลังขยาย 118X)

X = xylem