บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกุหลาบตัดดอก

อายุการปักแจกัน

อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันนาน 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีอายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 8.50 วัน โดยมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมอย่างเห็นได้ชัด โดยที่ชุดควบคุมมีอายุการปักแจกันสั้นที่สุดคือ 5.37 วัน (ตารางที่ 2 และภาพภาคผนวกที่ 5)

ผลการศึกษาอายุการปักแจกันดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีชนิดต่างชนิดกัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีอายุการปักแจกันนานที่สุด อาจเนื่องจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้สำหรับกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานสำหรับกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ และซูโครสยังเป็นส่วนประกอบหลักของกลีบดอกที่แก่ (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; สายชล, 2531 ; Marousky, 1972 ; Pritchard *et al*., 1991) อีกทั้งยังช่วยคงสภาพโครงสร้างภายในเซลล์และทำให้การเสื่อมของโปรตีนช้าลง รวมทั้งยังช่วยปรับระดับน้ำในดอกไม้ทำให้เกิดสมดุลของน้ำ เป็นการลดสภาวะเครียดที่ทำให้ดอกไม้เข้าสู่กระบวนการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น และรักษาความสมดุลของน้ำโดยลดการเปิดของปากใบทำให้อัตราการคายน้ำลดลงและเพิ่มอัตราการดูดน้ำ ดังนั้นจึงช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกส่งผลให้อายุการปักแจกันนานขึ้น (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและคนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1979 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Marousky, 1971) มีการทดลองพบว่าการทำพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครสช่วยยืดอายุการปักแจกันของไม้ตัดดอกได้หลายชนิด (Coorts, 1973 ; Pritchard *et al*., 1991) แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการผสมสารเคมีฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราลงในสารละลายจึงจะให้ผลดี เพราะการใช้น้ำตาลเพียงอย่างเดียวทำให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งต่ออายุการปักแจกันของกุหลาบพันธุ์ Dallas

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
กรรมวิธีที่ 1	5.37 e
กรรมวิธีที่ 2	7.13 b
กรรมวิธีที่ 3	8.50 a
กรรมวิธีที่ 4	5.90 d
กรรมวิธีที่ 5	6.47 c
LSD	0.39
CV (%)	3.21

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ$CoCl_2$ 260 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; Farhoomand *et al*., 1980) โดยสารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีนี้ประกอบด้วย 8-HQS และ $AgNO_3$ ทำให้การอุดตันในท่อลำเลียงน้ำลดลงส่งผลให้อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้นดอกไม้ จึงมีอายุการปักแจกันนานขึ้น (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Kofranek *et al*., 1974 ; Larsen and Cromarty, 1966 ; Larsen and Cromarty, 1967 ; Larsen and Frolich, 1969 ; Marousky, 1968 ; Marousky, 1971) อีกทั้ง 8-HQS มีผลในการยับยั้งการสร้างหรือการปลดปล่อยเอทธิลีนซึ่งเป็นตัวเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้ให้เร็วขึ้น ส่งผลให้ดอกไม้เหี่ยวและกลีบดอกร่วงเร็ว และช่วยลดอัตราการหายใจของดอกไม้ให้ช้าลง ทำให้อายุการปักแจกันนานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Baker, 1983 ; Marousky, 1972 ; Nelson, 1978 ; Parups and Peterson, 1973) การทดลองของ Jones and Hill (1993) พบว่า HQC สามารถเพิ่มอายุการปักแจกันของกุหลาบตัดดอก (*Rosa hybrida*) พันธุ์ Gabrielle เป็นเวลา 12.8 วัน อีกทั้งยังประกอบด้วย Ag^+ ซึ่งเป็นสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และยับยั้งการสร้างเอทธิลีน (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Noordegraaf, 1999 ; De Stigter, 1980 ; Veen, 1979) รวมทั้งกรดซิตริกที่ช่วยลดระดับ pH ของสารละลายให้ต่ำลง ทำให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ลดลง ส่งผลให้อายุการปักแจกันนานขึ้น (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดและอัตราการดูดน้ำ

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าการใช้สารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยที่ดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก./ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตรมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของดอกน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 71.36, 70.38 และ 66.35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้นตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 56.62 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น

อีกทั้งยังพบว่าดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก./ลิตร และกรดซิตริก 30 มก./ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเท่ากับ 63.67

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 **การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน**

กรรมวิธี	น้ำหนักสดของดอก	อัตราการดูดน้ำ	การเหี่ยวของดอก	การบานของดอก	การโค้งงอของคอดอก	อาการ blueing	การเหี่ยวของใบ
	เปอร์เซ็นต์	มล./ดอก/วัน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน
1	56.26 b	1.52 d	3.00 a	2.53 a	2.16 a	2.27 a	1.00 a
2	71.36 a	3.99 b	1.33 d	1.20 b	1.13 bc	1.13 bc	0.87 ab
3	70.38 a	5.07 a	0.90 e	1.00 b	0.97 c	0.87 c	0.70 b
4	66.35 a	2.34 c	2.64 b	2.20 a	1.71 ab	1.50 b	1.00 a
5	63.67 ab	2.54 c	2.07 c	1.53 b	1.40 b	1.13 bc	1.00 a
LSD	9.18	0.22	0.34	0.56	0.60	0.59	0.22
CV (%)	5.10	3.09	7.80	7.94	6.23	2.24	3.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้นซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 1 และภาพภาคผนวกที่ 3)

อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8- HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตรมีอัตราการดูดน้ำมากที่สุดคือ 5.07 มล/ดอก/วัน ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราการดูดน้ำคือ 1.52 มล./ดอก/วัน (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีมีอัตราการดูดน้ำสูงขึ้นใน 1-2 วันแรก ซึ่งอัตราการดูดน้ำมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียน้ำหนักสดของดอกโดยในขณะที่อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้น น้ำหนักสดของดอกจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเนื่องมาจากการปิดของปากใบอย่างรวดเร็วในช่วงนี้ แต่หลังจากนั้นน้ำหนักสดของดอกจะลดลงซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับอัตราการดูดน้ำของดอก อาจเป็นเพราะว่าในช่วงเวลาดังกล่าวดอกไม้มีการสูญเสียน้ำมากกว่าการดูดน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ดอกไม้เกิดการเหี่ยวได้ (นิธิยา, 2530 ; สายชล, 2531) อัตราการดูดน้ำของกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงในสารเคมีทุกกรรมวิธีสูงกว่าดอกกุหลาบในชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งช่วยปรับสมดุลของน้ำโดยการชักนำให้ปากใบปิดและปรับ osmotic potential เป็นการควบคุมการคายน้ำและเพิ่มอัตราการดูดน้ำให้แก่ก้านดอก (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Bravdo *et* al., 1973 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Marousky, 1971 ; Nelson, 1978) และประกอบด้วยสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (Germicide) เช่น $AgNO_3$ และ 8-HQS ซึ่งจะทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ลดลง จึงทำให้ดอกไม้มีอัตราการดูดน้ำสูงขึ้นและลดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอก (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Hew, 1987 ; Rogers, 1973) นอกจากนั้นสารเคมียังประกอบไปด้วย $Al_2(SO_4)_3$ ซึ่งควบคุมการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; Doorn *et al.* 1990) อีกทั้งยังช่วยปรับ pH ของสารละลายให้ต่ำลงทำให้ดอกไม้มีการดูดน้ำดีขึ้น (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; Baker, 1983) และยังสามารถลดการคายน้ำของดอกไม้โดยการชักนำให้ปากใบปิดด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Baker, 1983) อีกทั้งยังประกอบไปด้วยกรดซิตริกซึ่งช่วยลดระดับ pH ของสารละลายให้ต่ำลง เป็นการลดประชากรของจุลินทรีย์ในสารละลาย ทำให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำน้อย จึงมีการดูดน้ำหรือสารละลายเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถทำลายโครงสร้างของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบผนังเซลล์โดยเอนไซม์ และช่วยให้ฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำสลายหรือละลายน้ำได้ดีขึ้น เป็นการลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากฟองอากาศและทำให้แคลเซียมเพกเตตซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของท่อน้ำท่ออาหารเกิดการแยกตัวออกจากกัน ผนังเซลล์จึงมีความพรุนมากขึ้นเป็นการส่งเสริมการเคลื่อนที่ของน้ำหรือสารละลายในท่อลำเลียงดีขึ้น (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) นอกจากนี้ยังมี $CoCl_2$ ช่วยรักษาสมดุลและเพิ่มการเคลื่อนที่ของน้ำในก้านดอก ซึ่งเป็นการเพิ่มน้ำหนักสดของดอกกุหลาบด้วย (Reddy *et al*., 1988)

การเหี่ยวของดอก

การเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีสามารถชะลอการเหี่ยวของดอกกุหลาบได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยที่ดอกกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีคะแนนการเหี่ยวน้อยที่สุดคือ 0.90 คะแนน ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนการเหี่ยวมากที่สุดคือ 3.00 คะแนน (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 3 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ผลการศึกษาการเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าการใช้สารเคมีในกรรมวิธีต่างๆ สามารถลดการเหี่ยวของกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้ดีกว่าชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญที่ใช้สำหรับกระบวนการหายใจหรือให้พลังงาน (ATP) ซึ่งดอกไม้นำไปใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึม (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) และยังช่วยให้เกิดภาวะสมดุลของน้ำในก้านดอกโดยการชักนำให้ปากใบปิดและปรับ osmotic potential ทำให้การคายน้ำลดลงและอัตราการดูดน้ำสูงขึ้นทำให้เซลล์ยังคงเต่งอยู่ ซึ่งเป็นการชะลอการเหี่ยวของดอกได้เพราะการสูญเสียความเต่งของเนื้อเยื่อเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของดอกไม้ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Halevy and Mayak, 1979 ; Halevy and Mayak, 1981 ; Woodson, 1991) รวมทั้งยังช่วยลดสภาวะเครียดที่เป็นสาเหตุของการเหี่ยวของดอกไม้เนื่องจากลดการสะสมของ ABA (abscisic acid) (Baker, 1983 ; Nelson, 1978) และน้ำตาลซูโครสยังมีผลเสริมฮอร์โมนไซโตไคนินในการชะลอการเสื่อมสภาพของดอกและลดผลกระทบของเอทธิลีน โดยอาจมีผลต่อการเพิ่มความต้านทานของเนื้อเยื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือยับยั้งการสร้างเอทธิลีนในดอก อีกทั้งยังช่วยรักษาโครงสร้างและหน้าที่ของไมโตคอนเดรียทำให้ดอกไม้มีการเหี่ยวช้าลงและยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ (Halevy and Mayak, 1979) นอกจากนั้นยังประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้ท่อลำเลียงน้ำอุดตันส่งผลให้อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้น (สายชล, 2531 ; Hew, 1987 ; Rogers, 1973) และมีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนส่งผลให้ความเครียดของดอกไม้ที่เป็นปัจจัยในการเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพเกิดได้ช้าลงทำให้การเหี่ยวของดอกช้าลงด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล , 2531 ; Halevy and Kofranek, 1977 ; Halevy and Mayak, 1981) และกรดซิตริกช่วยปรับ pH ของสารละลายเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ให้น้อยลง ส่งผลให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้นทำให้การสะสมกรดแอบซิสซิกลดลงดอกไม้จึงเหี่ยวช้าลงด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537) เช่นเดียวกับ $Al_2(SO_4)_3$ สามารถช่วยลดอัตราการคายน้ำและมีคุณสมบัติในการปรับ pH ของสารละลายให้ต่ำลงหรือเป็นกรดซึ่งเป็นการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ทำให้อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้น (Halevy and Mayak, 1981)

การบานของดอก

การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีคะแนนการบานของดอกน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 1.20, 1.00 และ 1.53 คะแนนตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 2.53 คะแนน ส่วนดอกกุหลาบในสารเคมีกรรมวิธีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตรซึ่งมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 2.20 คะแนน ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 4 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ผลการศึกษาการบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าคะแนนการบานของดอกกุหลาบในสารเคมีทุกกรรมวิธีน้อยกว่าชุดควบคุมอาจเนื่องจากในกรรมวิธีประกอบด้วย 8-HQS และ $CoCl_2$ ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สร้างเอทธิลีน รวมทั้ง $AgNO_3$ ที่มีคุณสมบัติยับยั้งได้ทั้งการสร้างและการทำงานของเอทธิลีน (นิธิยาและดนัย, 2537) ซึ่งเอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่ส่งเสริมการบานของดอก (Davies, 1995) ดังนั้นดอกไม้ในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยสารเคมีดังกล่าวจึงอาจบานได้ช้าลง แต่อย่างไรก็ตามเอทธิลีนจะส่งผลสนับสนุนหรือยับยั้งการบานของดอกยังขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ (Davies, 1990 ; Reid *et al*., 1989) โดยพบว่าเอทธิลีนจะส่งผลต่อการบานของกุหลาบแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน (Reid *et al*., 1989 ; Yamamoto *et al*., 1994) Camprubi and Nichols (1979) พบว่าเอทธิลีนที่ความเข้มข้นต่ำมีผลในการส่งเสริมการบานในดอกตูมของคาร์เนชั่น ในขณะที่ Goszczynska and Reid (1985) พบว่าเอทธิลีนที่ความเข้มข้นสูงยับยั้งการบานของดอกกุหลาบตูม

การโค้งงอของคอดอก

การโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดการโค้งงอของคอดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร คือ 0.97 1.13 และ 1.40 คะแนนตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกมากที่สุดคือ 2.16 คะแนน (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 5 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ผลการศึกษาการโค้งงอของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าการใช้สารเคมีในกรรมวิธีต่างๆ นั้นลดการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้ดีกว่าชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากในสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสทำให้เกิดความสมดุลของน้ำในก้านดอกและเพิ่มแรงดันออสโมติก (osmotic) ของน้ำทำให้น้ำเคลื่อนที่สู่ก้านดอกได้ดีขึ้น ส่งผลให้เซลล์บริเวณคอดอกคงความแต่งตลอดเวลาจึงช่วยลดการโค้งงอของคอดอกได้ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Acock and Nichols, 1979 ; Halevy, 1976 ; Marousky, 1972) และสารเคมียังประกอบไปด้วย 8-HQS และ $AgNO_3$ ซึ่งเป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีทำให้การอุดตันของท่อลำเลียงที่มีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์ลดลง ส่งผลให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ดีขึ้นส่งผลให้การโค้งงอของคอดอกลดลงตามไปด้วย (สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981 ;

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Marousky, 1971 ; Nelson, 1978) และ $Al_2(SO_4)_3$ ในสารละลายช่วยลดอัตราการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและปรับ pH ของสารละลายให้มีสภาพเป็นกรด (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526) รวมทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพการดูดน้ำของก้านดอกให้ดีขึ้นช่วยป้องกันอาการคอพับและเหี่ยวของดอกได้ นอกจากนั้นยังช่วยลดอัตราการคายน้ำและกระตุ้นให้ปากใบปิดในดอกกุหลาบด้วย (นิธิยาและดนัย, 2537) นอกจากนั้นกรดซิตริกช่วยปรับ pH ของสารละลายให้มีสภาพเป็นกรดทำให้จุลินทรีย์ในสารละลายลดปริมาณลง ส่งผลให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยจึงมีการดูดน้ำหรือสารละลายเพิ่มขึ้น รวมทั้งสามารถทำลายโครงสร้างของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบผนังเซลล์โดยเอ็นไซม์ และช่วยให้ฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำสลายหรือละลายน้ำได้ดีขึ้นเป็นการลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากฟองอากาศ และทำให้แคลเซียมเพกเตตซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ของท่อน้ำท่ออาหารเกิดการแยกตัวออกจากกัน ผนังเซลล์จึงมีความพรุนมากขึ้นซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนที่ของน้ำหรือสารละลายในท่อลำเลียงได้ดีขึ้นส่งผลให้การโค้งงอของคอดอกลดลง (ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Marousky, 1972) และ $CoCl_2$ ช่วยเพิ่มการดูดน้ำของก้านดอกซึ่งเป็นการป้องกันการโค้งงอของคอดอกกุหลาบได้ (Reddy *et al*., 1988)

อาการ blueing ของกลีบดอก สีของกลีบดอก และปริมาณแอนโธไซยานิน

อาการ blueing ของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดอาการ blueing ของกลีบดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยดอกกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีคะแนนอาการ blueing คือ 0.87 1.13 และ 1.13 คะแนนตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนอาการ blueing มากที่สุดคือ 2.27 คะแนน (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 6 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

สีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าค่า chroma ของกลีบดอกในสารเคมีทุก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณแอนโธไซยานิน	สีดอก		สีใบ		ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มก./ 100 กรัมน้ำหนักสด)		
	มก./ 100 กรัมน้ำหนักสด	chroma	hue	chroma	hue	a	b	total
1	287.83 a	46.93 c	15.91 cd	23.88	124.02 d	0.19 c	0.37 d	0.67 c
2	285.63 a	49.83 a	16.36 bc	26.20	125.54 c	0.27 ab	0.44 a	0.69 b
3	271.61 b	50.07 a	17.18 b	26.34	126.37 b	0.28 a	0.42 b	0.70 a
4	272.24 b	48.81 b	15.31 d	24.66	129.64 a	0.26 b	0.40 c	0.68 bc
5	268.94 b	48.80 b	19.09 a	26.17	125.75 bc	0.27 ab	0.42 b	0.67 c
LSD	5.70	0.76	0.76	3.46	0.63	0.01	0.01	0.02
CV (%)	1.10	0.76	3.10	0.00	0.30	1.60	1.26	1.46

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กรรมวิธีสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตรมีค่า chroma มากที่สุดเท่ากับ 50.07 และ49.83 คะแนนตามลำดับ โดยที่ชุดควบคุมมีค่า chroma น้อยที่สุดเท่ากับ 46.93 (ตารางที่ 4 และภาพภาคผนวกที่ 4-5) ส่วนค่า hue นั้นพบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีค่า hue มากที่สุดเท่ากับ 19.09 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ชุดควบคุมมีค่า hue เท่ากับ 15.91 อย่างไรก็ตามในสารเคมีกรรมวิธีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมเท่ากับ 16.36 และ 15.31 ตามลำดับ (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 9-10 และภาพภาคผนวกที่ 2, 3 และ 5)

ปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตรมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 272.24 271.61 และ 268.94 มก/ 100 กรัมนน.สดตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ชุดควบคุมมีปริมาณแอนโธไซยานินมากที่สุดเท่ากับ 287.83 มก/ 100 กรัมนน.สด ตามลำดับ และพบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์$AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร ซึ่งมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 285.63 มก/ 100 กรัมนน.สด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 8 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ผลการศึกษาอาการ blueing ของกลีบดอก สีของกลีบดอก และปริมาณแอนโธไซยานิน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดอาการ blueing ของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้ดีกว่าในชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งช่วยป้องกันอาการ blueing ของกลีบดอกเพราะน้ำตาลสามารถป้องกันการสลายตัวของโปรตีน (proteolysis) ซึ่งการสลายตัวของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โปรตีนทำให้เกิดการสะสมของแอมโมเนียที่ทำให้ระดับ pH ในแวคิวโอลเพิ่มขึ้นส่งผลให้ anthoxanthin เปลี่ยนเป็นแอนโธไซยานินเพิ่มขึ้น โดยที่แอนโธไซยานินนั้นจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอาการ blueing ของกลีบดอก(สายชล, 2531 ; Kaltaler and Steponkus, 1974 ; Ketsa and Boonrote, 1990 ; Rogers, 1973) นอกจากนั้นยังประกอบด้วย $Al_2(SO_4)_3$ ซึ่งช่วยปรับสภาพความเป็นกรดของสารละลายทำให้แอนโธไซยานินในกลีบดอกไม่เปลี่ยนรูป (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526) และช่วยทำให้ปากใบบางส่วนปิดรวมทั้งก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น (Baker, 1983) เช่นเดียวกับกรดซิตริกที่ช่วยปรับสภาพความเป็นกรดให้สารละลายจึงเป็นการรักษาสภาพ pH ของแวคิวโอลไม่ให้สูงเกินไปทำให้รงควัตถุแอนโธไซยานินที่ให้สีแดงคงตัวไม่เปลี่ยนรูป (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; ดนัย, 2535 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Asen *et al*., 1971)

การเหี่ยวของใบ สีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์

การเหี่ยวของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารละลายต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมงแล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก./ลิตร สามารถชะลอการเหี่ยวของใบได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.70 คะแนน ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนการเหี่ยวของใบมากที่สุดเท่ากับ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 7 และภาพภาคผนวกที่ 5)

สีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีไม่มีผลกระทบต่อค่า chroma ของใบ โดยใบมีค่า chroma อยู่ในช่วง 23.88-26.34 (ตารางที่ 4 และภาพภาคผนวกที่ 2-5) ส่วนค่า hue พบว่าใบในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีค่า hue มากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใบกุหลาบที่แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร มีค่า hue มากที่สุด คือ 129.64 ในขณะที่ชุดควบคุมมีค่า hue น้อยที่สุดคือ 124.02 (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 11-12 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงที่แช่ในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำมาปักแจกันในน้ำกลั่นเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.28 0.27 0.27 และ 0.26 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.19 มก/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 13 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี พบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ$CoCl_2$ 260 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.44 0.42 0.42 และ 0.40 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.37 มก/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 14 และภาพภาคผนวกที่ 2-5)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด พบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.70 และ 0.69 มก./100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.67 มก/100 กรัมน้ำหนักสด และพบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.67 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 4 ตารางภาคผนวกที่ 15 และภาพภาคผนวกที่ 3-5)

ผลการศึกษาการเหี่ยวของใบ สีของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร ช่วยชะลอการเหี่ยวและการเหลืองของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง อาจเนื่องมาจากน้ำตาลซูโครสเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ ซึ่งดอกไม้นำไปใช้ในกระบวนการหายใจ รวมทั้งได้พลังงาน (ATP) ไปใช้ในกระบวนเมแทบอลิซึมต่างๆ ของดอกไม้และช่วยรักษาสมดุลของน้ำโดยลดการเปิดปากใบซึ่งเป็นการลดการคายน้ำส่งผลให้ใบกุหลาบยังคงความสด (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ;

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สายชล, 2531) นอกจากนั้น $AgNO_3$ และ 8-HQS เป็นสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายที่เป็นสาเหตุหนึ่งในการอุดตันของท่อลำเลียง ทำให้อัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้นและสามารถดูดสารอาหารที่เติมลงในสารละลายได้มากขึ้นส่งผลให้ใบเหี่ยวและเหลืองช้าลง อีกทั้ง $AgNO_3$ และ 8-HQS ยังสามารถลดการสังเคราะห์เอทธิลีนเมื่อใช้ร่วมกับน้ำตาลซูโครส โดยที่การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลงส่งผลให้กระบวนการเสื่อมสภาพต่างๆ ของดอกไม้ เช่น การเหี่ยวและการเหลืองของใบลดลงเช่นกัน (ยงยุทธ, 2540 ; สายชล, 2531) อีกทั้งยังมีกรดซิตริกที่ช่วยปรับ pH ของสารละลายให้เป็นกรดซึ่งเป็นการลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ ส่งผลให้การอุดตันของท่อลำเลียงน้ำลดลง อัตราการดูดน้ำของก้านดอกจึงสูงขึ้นซึ่งเป็นการลดการเหี่ยวและการเหลืองของใบ (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2526 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) แต่อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ 8-HQS 200 มก/ลิตร และ $CoCl_2$ 260 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $Al_2(SO_4)_3$ 150 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตรไม่มีผลในการลดการเหี่ยวและเหลืองของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง อาจเนื่องมาจากการขาดน้ำ (สายชลและกิตติพงษ์, 2531) และมีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่มีสาเหตุจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งสารเคมีทั้งสองนี้มีอัตราการดูดน้ำต่ำกว่าสารเคมีในกรรมวิธีอื่นๆ (ยกเว้นในชุดควบคุม) ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของดอก เช่น การเหี่ยวของดอก การโค้งงอของคอดอก อาการ blueing ของกลีบดอก รวมทั้งการเหี่ยวและเหลืองของใบสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

จากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสารเคมีสำหรับพัลซิ่ง (pulsing) ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เนื่องจากทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานที่สุดและมีคุณภาพดี แต่อย่างไรก็ตามในทางการค้าถ้าใช้สารเคมีทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นในการพัลซิ่งอาจเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต ดังนั้นผู้ผลิตหรือผู้ส่งออกดอกไม้เป็นการค้าจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในการปรับลดสารเคมีตัวใดตัวหนึ่งหรือลดความเข้มข้นของสารเคมีเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตในเชิงพาณิชย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 ผลของสารเคมีสำหรับปักแจกันต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกุหลาบตัดดอก

อายุการปักแจกัน

อายุการปักแจกันดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร มีอายุการปักแจกันนานที่สุด คือ 10.27 วัน โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมซึ่งมีอายุการปักแจกันสั้นที่สุด คือ 5.77 วัน (ตารางที่ 5 และภาพภาคผนวกที่ 9)

ผลการศึกษาอายุการปักแจกันดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตรมีอายุการปักแจกันนานที่สุด อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของดอกไม้ที่นำ ไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้ ATP มาใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป (Marousky, 1972) และน้ำตาลซูโครสยังช่วยเพิ่มค่า osmotic concentration ของดอกไม้ให้สูงขึ้นทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้เพิ่มขึ้น จึงเป็นการช่วยลดการสะสมกรดแอบซิสซิก ส่งผลให้ดอกไม้เสื่อมสภาพช้าลงและมีอายุการปักแจกันนานขึ้น (สายชล, 2531) รวมทั้งน้ำตาลซูโครสยังช่วยคงสภาพไมโตคอนเดรียและเมมเบรนให้อยู่ในสภาพเดิมได้นาน อีกทั้งยังช่วยให้ดอกไม้สร้างเอทธิลีนช้าลงและทนต่ออันตรายที่เกิดจากเอทธิลีน ซึ่งเป็นการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ (สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังประกอบด้วย $CaCl_2$ ซึ่งช่วยควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในต้นพืช โดยพบว่าเกลือของแคลเซียมช่วยยืดอายุการใช้งานของดอกกุหลาบได้ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Marissen , 2001) รวมทั้ง 8-HQS ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี (สายชล, 2531) ทำให้ลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ และยังช่วยเพิ่มความเป็นกรดให้กับน้ำด้วย ดอกไม้จึงสามารถดูดน้ำและสารอาหารจากแหล่งต่างๆ สู่ก้านดอกได้ดีขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537) และ 8-HQS ยังสามารถยับยั้งการสร้างเอทธิลีนของดอกไม้ทำให้ดอกไม้มีความสดและอายุการปักแจกันยาวนานขึ้น (สายชล, 2531 ; Ketsa and Boonrote, 1990)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
กรรมวิธีที่ 1	5.77 e
กรรมวิธีที่ 2	10.27 a
กรรมวิธีที่ 3	8.20 b
กรรมวิธีที่ 4	7.37 c
กรรมวิธีที่ 5	6.63 d
LSD	0.20
CV (%)	3.18

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)
กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดและอัตราการดูดน้ำ

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีน้ำหนักสดของดอกมากที่สุด คือ 80.56 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ซึ่งมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 73.91 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น อย่างไรก็ตาม พบว่าในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 64.48 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้น (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 16 และภาพภาคผนวกที่ 6 และ 9)

อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง เมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ 3.65, 3.63 และ 3.28 มล/ดอก/วันตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีอัตราการดูดน้ำน้อยที่สุดคือ 2.27 มล/ดอก/วัน และยังพบว่าอัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร ซึ่งมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 2.59 มล/ ดอก/ วัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 17 และภาพผนวกที่ 6-9)

สารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดของดอก อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งมีผลในการช่วยปรับสมดุลของน้ำโดยการชักนำให้ปากใบปิดและปรับค่า osmotic potential ส่งผลให้อัตราการคายน้ำลดลงและอัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้น (Bravdo *et al*., 1973 ; Halevy and Mayak, 1981) จึงลดการสูญเสียน้ำหนักสดของดอกกุหลาบได้ และ 8-HQS ยังช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ดีขึ้นอัตราการสูญเสียน้ำหนักสดของดอกจึงลดลง (นิธิยาและดนัย, 2537)

ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีในทุกกรรมวิธีมีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าชุดควบคุม ยกเว้นสารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลา 6 วัน

กรรมวิธี	น้ำหนักสดของดอก	อัตราการดูดน้ำ	การเหี่ยวของดอก	การบานของดอก	การโค้งงอของคอดอก	อาการ blueing	การเหี่ยวของใบ
	เปอร์เซ็นต์	มล/ดอก/วัน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน
1	73.91 b	2.27 b	2.92 a	1.35 a	1.60 a	1.00 a	1.00 a
2	80.56 a	3.28 a	0.97 d	1.00 b	1.00 c	1.00 a	0.17 b
3	78.51 ab	3.63 a	1.00 d	1.00 b	1.00 c	1.00 a	0.93 a
4	77.13 ab	3.65 a	1.20 c	1.25 a	1.20 b	0.93 a	0.97 a
5	64.48 c	2.59 b	1.90 b	1.42 a	1.39 ab	1.00 a	1.00 a
LSD	5.84	0.58	0.15	0.15	0.26	0.09	0.14
CV (%)	4.29	10.37	4.17	9.18	2.86	7.98	7.46

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร 8-HQS 200 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ$CoNO_3$ 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อาจเป็นเพราะว่าสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งทำให้ค่า osmotic concentration ของดอกไม้สูงขึ้น ทำให้ดอกไม้สามารถดูดน้ำได้เพิ่มขึ้น (สายชล, 2531) อีกทั้งยังประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8- HQS ซึ่งช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำได้ ทำให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ลดลง ดอกไม้จึงดูดน้ำได้ดีขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Jones and Hill, 1993 ; Nelson, 1978) นอกจากนี้ 8-HQS ยังสามารถลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากการสลายตัวของสารประกอบบางอย่างของผนังเซลล์ โดยเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยสารประกอบที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์แล้วปล่อยสารบางอย่างออกมาอุดตันท่อลำเลียงน้ำ เมื่อโลหะของเอนไซม์เหล่านี้รวมตัวกับ 8-HQS ทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำงานได้การอุดตันจึงถูกยับยั้ง ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้เป็นปกติ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1981)

การเหี่ยวของดอก

การเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยมีคะแนนการเหี่ยวของดอกต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีคะแนนการเหี่ยวของดอกน้อยที่สุด คือ 0.97 และ 1.00 คะแนนตามลำดับ ในขณะที่คะแนนการเหี่ยวของดอกในชุดควบคุมมากที่สุดเท่ากับ 2.92 คะแนน (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 18 และภาพภาคผนวกที่ 8-9)

การใช้สารเคมีสามารถลดการเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้ อาจเนื่องมาจากน้ำตาลซูโครสเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตให้กับดอกไม้หลังจากถูกตัดจากต้นแล้ว และน้ำตาลยังช่วยให้โครงสร้างต่างๆ คงสภาพอยู่ได้โดยเฉพาะไมโตคอนเดรีย อีกทั้งยังช่วยควบคุมการคายน้ำโดยการทำให้ปากใบปิดและเพิ่มการดูดน้ำของก้านดอก ซึ่งทำให้การเหี่ยวของดอกเกิดได้ช้าลง (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Butt, 2003) และ $CaCl_2$ ช่วยในการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ให้เป็นไปตามปกติ (นิธิยาและดนัย, 2537) อีกทั้งเกลือของแคลเซียมยังมีบทบาทในการสร้างความแข็งแรงให้กับผนังเซลล์และเนื้อเยื่อพืช โดยการที่แคลเซียมไปสร้างพันธะกับเพกตินใน middle lamella ส่งผลให้มีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพ (Conway *et al*., 1993 ; Konno *et al*., 1984) และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่าในดอกกุหลาบที่มีแคลเซียมสูงจะมีการผลิตเอทธิลีนในปริมาณที่ต่ำ (Volpin and Elad, 1991) นอกจากนั้น 8-HQS และ $AgNO_3$ เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้ท่อลำเลียงน้ำเกิดการอุดตันทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้มากขึ้น และ 8-HQS สามารถยับยั้งการสร้างก๊าซเอทธิลีนในดอกกุหลาบได้ ในขณะที่ $AgNO_3$ เป็นสารเคมีที่ช่วยระงับทั้งการสร้างและการทำงานของก๊าซเอทธิลีนได้ จึงทำให้ดอกไม้คงความสดได้นานและมีอายุการปักแจกันนานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531)

การบานของดอก

การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีคะแนนการบานของดอกน้อยที่สุดซึ่งเท่ากันคือ 1.00 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ในขณะที่ชุดควบคุมมีคะแนนการบานของดอกมากที่สุด คือ 1.35 คะแนน และยังพบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตรมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 1.25 และ 1.42 คะแนนตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 19 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

การใช้สารเคมีในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร 8-HQS 200 มก/ลิตร มีคะแนนการบานน้อยกว่าชุดควบคุมอาจเนื่องมาจาก 8-HQS สามารถยับยั้งการสร้างเอทธิลีน และ $AgNO_3$ ที่มีคุณสมบัติยับยั้งได้ทั้งการสร้างและการทำงานของเอทธิลีน (นิธิยาและดนัย, 2537) โดยที่เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่ส่งเสริมการบานของดอก (Davies, 1995) ดังนั้นดอกไม้ในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยสารเคมีดังกล่าวจึงอาจบานได้ช้าลง แต่อย่างไรก็ตามเอทธิลีนจะส่งผลสนับสนุนหรือยับยั้งการบานของดอกยังขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ (Davies, 1990 ; Reid *et al*., 1989) โดยพบว่าเอทธิลีนจะส่งผลต่อการบานของกุหลาบแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน (Reid *et al*., 1989 ; Yamamoto *et al*., 1994) Camprubi and Nichols (1979) พบว่าเอทธิลีนที่ความเข้มข้นต่ำมีผลในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่งเสริมการบานในดอกตูมของคาร์เนชั่น ในขณะที่ Goszczynska and Reid (1985) พบว่าเอทธิลีนที่ความเข้มข้นสูงยับยั้งการบานของดอกกุหลาบตูม

การโค้งงอของคอดอก

การโค้งงอของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าในสารเคมีในทุกกรรมวิธีช่วยลดการโค้งงอได้ดีกว่าชุดควบคุมโดยที่ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 1.00 1.00 และ 1.20 คะแนนตามลำดับซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ซึ่งมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกมากที่สุด คือ 1.60 คะแนน และยังพบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 1.39 คะแนนซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 20 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

การใช้สารเคมีช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้เพราะอาจเนื่องมาจากน้ำตาลซูโครสเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของดอกไม้ (Marissen, 1991) อีกทั้งยังช่วยเพิ่มค่า osmotic concentration ของดอกไม้ ทำให้การดูดน้ำของก้านดอกเพิ่มขึ้นส่งผลให้การโค้งงอของคอดอกเกิดได้ช้าลง (สายชล, 2531) อีกทั้งยังประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ซึ่งช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันท่อลำเลียงน้ำของก้านดอก จึงทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ดีขึ้น เป็นการช่วยยืดระยะเวลาที่คอดอกเกิดการโค้งงอให้ยาวนานออกไป (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Ohkawa *et al*., 1999)

อาการ blueing ของกลีบดอก สีของกลีบดอกและปริมาณแอนโธไซยานิน

อาการ blueing กลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีคะแนนอาการ blueing อยู่ในช่วง 0.93-1.00 คะแนน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 21 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกัน เป็นเวลา 6 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณแอนโธไซยานิน	สีดอก		สีใบ		ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มก/ 100 กรัมน้ำหนักสด)		
	มก/ 100 กรัมน้ำหนักสด	chroma	hue	chroma	hue	a	b	total
1	313.41 a	45.33 d	14.16 d	24.25	117.48 e	0.27 b	0.44 a	0.72 a
2	309.20 a	52.17 a	18.13 a	26.90	127.28 a	0.31 a	0.43 b	0.70 b
3	308.62 a	47.63 b	15.56 c	26.27	126.73 b	0.31 a	0.43 b	0.72 a
4	300.07 a	47.22 b	16.36 b	25.02	126.02 c	0.29 b	0.43 b	0.72 a
5	299.65 a	46.30 c	14.51 d	25.90	124.40 d	0.28 b	0.42 c	0.73 a
LSD	14.24	0.68	0.68	4.31	0.43	0.02	0.01	0.02
CV (%)	2.66	0.79	1.31	0.00	0.19	1.26	1.49	1.29

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร 8-HQS 200 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน มีค่า chroma ของกลีบดอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยที่กลีบดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีค่า chroma มากที่สุด คือ 52.17 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ซึ่งมีค่า chroma น้อยที่สุด คือ 5.33 (ตารางที่ 7 และภาพภาคผนวกที่ 9) ส่วนค่า hue พบว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีค่า hue สูงกว่าดอกกุหลาบในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยกลีบดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตรมีค่า hue มากที่สุด คือ 18.13 ในขณะที่ชุดควบคุมมีค่า hue น้อยที่สุด คือ 14.16 (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 24-25 และภาพภาคผนวกที่ 9)

ปริมาณแอนโธไซยานินในกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าปริมาณแอนโธไซยานินในกลีบดอกกุหลาบในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณแอนโธ-ไซยานินอยู่ในช่วง 299.65-313.41 มก/ 100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 23 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

การเหี่ยวของใบ สีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์

การเหี่ยวของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีคะแนนการเหี่ยวของใบกุหลาบน้อยที่สุด คือ 0.17 คะแนน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม ซึ่งมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 1.00 คะแนน ใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร มีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.93, 0.97 และ 1.00 คะแนนตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 22 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าค่า chroma ของใบกุหลาบในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า chroma อยู่ในช่วง 24.25-26.90 (ตารางที่ 7 และภาพภาคผนวกที่ 6-9) ส่วนค่า hue ของใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีทุกกรรมวิธีมีค่ามากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีค่า hue มากที่สุดคือ 127.28 ในขณะที่ชุดควบคุมมีค่า hue น้อยที่สุด คือ 117.48 (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 26-27 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อปักแจกันในสารเคมีต่างชนิดกันเป็นเวลา 6 วัน พบว่าใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากันซึ่งเท่ากับ 0.31 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมากกว่าชุดควบคุมที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.27 มก/100 กรัมน้ำหนักสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม โดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29 และ 0.28 มก/ 100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 28 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ บี พบว่าใบของกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.43 และ 0.42 มก/100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับซึ่งน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ชุดควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.44 มก/100 กรัมน้ำหนักสด และใบของกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตรมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บีเท่ากันซึ่งเท่ากับ 0.43 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 29 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด พบว่าใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตรมีปริมาณคลอโรฟิลล์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งหมดน้อยที่สุดคือ 0.70 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุมซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.72 มก/100 กรัมน้ำหนักสด และพบว่าใบกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 50 มก/ลิตร และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $AgNO_3$ 20 มก/ลิตรมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.73, 0.72 และ 0.72 มก/100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับชุดควบคุม(ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 30 และภาพภาคผนวกที่ 6-9)

การใช้สารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร ช่วยชะลอการเหี่ยวของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากสารละลายเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่เป็นแหล่งอาหารซึ่งดอกไม้นำไปใช้ในกระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงาน โดยดอกไม้นำไปใช้ในการดำรงชีวิต รวมทั้งน้ำตาลซูโครสยังช่วยทำให้ปากใบปิดซึ่งเป็นการลดการคายน้ำ ส่งผลให้ใบกุหลาบคงความสดอยู่ได้ (สายชล, 2531 ; Kuiper *et al*., 1995) นอกจากนั้นสารเคมีซึ่งใช้ในการศึกษาครั้งนี้ยังประกอบด้วย $CaCl_2$ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเมแทบอลิซึมของผนังเซลล์ โดยช่วยสร้างความแข็งแรงให้กับผนังเซลล์และเนื้อเยื่ออื่นๆ ของพืช โดยไปรวมกับเพกตินใน middle lamella (Mignani and Bassi, 2005 ; Morris, 1980 ; Van Buren, 1979) และประจุของแคลเซียมยังช่วยสร้างความแข็งแรงให้กับเยื่อหุ้มเซลล์ (Picchioni *et al*., 1995) ส่งผลให้เซลล์มีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพ จึงเป็นการช่วยชะลอการเหี่ยวและเหลืองของใบกุหลาบได้ รวมทั้ง 8-HQS ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำและสารอาหารได้ดีขึ้น ส่งผลให้การเหี่ยวและเหลืองของใบกุหลาบลดลง พบว่าเมื่อใช้ 8-HQS ร่วมกับน้ำตาลซูโครสช่วยลดการสังเคราะห์เอทธิลีนได้ (สายชล, 2531) เมื่อการสังเคราะห์เอทธิลีนลดลงการเหี่ยวและเหลืองของใบจะลดลงด้วยเช่นกัน (ยงยุทธ, 2540) และพบว่าการใช้สารเคมีในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่าชุดควบคุม และสารเคมีในทุกกรรมวิธีทำให้ใบกุหลาบมีคลอโรฟิลล์ บี มากกว่าชุดควบคุมยกเว้นกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตร นอกจากนั้นใบกุหลาบในกรรมวิธีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CoNO_3$ 200 มก/ลิตรมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมากกว่าชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ช่วยลดอันตรายที่เกิดจากเอทธิลีน และ $CoNO_3$ ซึ่งช่วยยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนได้ โดยเอทธิลีนมีผลต่อการสลายตัวของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คลอโรฟิลล์และการเสื่อมสภาพของคลอโรพลาสต์ซึ่งเป็นการเร่งการเสื่อมสภาพของพืช ตามปกติคลอโรฟิลล์ถูกสร้างและสลายตัวอยู่ตลอดเวลา แต่ในระหว่างการเสื่อมสภาพการสลายตัวของคลอโรฟิลล์จะเพิ่มขึ้นส่งผลให้คลอโรฟิลล์หมดไปในที่สุด (จริงแท้, 2540 ; Goldschmidt, 1997) นอกจากนี้สารเคมียังประกอบด้วย 8-HQS และ $AgNO_3$ ที่ช่วยควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน เป็นการเพิ่มอัตราการดูดน้ำทำให้ดอกไม้สามารถดูดน้ำได้ตามปกติ ส่งผลให้การสะสมกรดแอบซิสซิกลดลง (สายชล, 2531) ในขณะที่พืชขาดน้ำจะชักนำให้เกิดการสะสมกรดแอบซิสซิกเพิ่มขึ้น (Lipton, 1987) จะเห็นได้ว่าถ้าปริมาณกรดแอบซิสซิกและเอทธิลีนลดลงการสลายตัวของคลอโรฟิลล์จะลดลงเช่นกัน เมื่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ลดลงยังผลให้ใบกุหลาบมีสีเขียวตามปกติ

จากผลการทดลองนี้พบว่าการพัลซิ่งดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ด้วยสารเคมีที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำมาปักแจกันในน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร มีอายุการปักแจกันนานที่สุดและมีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งในการจำหน่ายดอกไม้นั้นนอกจากต้องคำนึงถึงการใช้สารเคมีที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้และยืดอายุการปักแจกันแล้ว อาจมีบางช่วงเวลาที่ดอกไม้ล้นตลาดหรือผู้จำหน่ายต้องการกักตุนดอกไม้ไว้ในช่วงเทศกาลสำคัญซึ่งมีความต้องการใช้ดอกไม้สูง จึงอาจต้องมีการเก็บรักษาดอกไม้ไว้ช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้ดอกไม้มีราคาสูงขึ้น ในการเก็บรักษาดอกไม้มักใช้อุณหภูมิต่ำ โดยถ้าทราบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาดอกไม้แล้วจะทำให้ดอกไม้คงคุณภาพ และเมื่อนำออกมาจำหน่ายหรือปักแจกันจะทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันที่ยาวนานขึ้น

จากผลการทดลองนี้พบว่าสารเคมีในกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสารเคมีสำหรับปักแจกัน (holding) ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas เนื่องจากทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานที่สุดและมีคุณภาพดี แต่อย่างไรก็ตามผู้ที่จะนำสูตรสารเคมีนี้ไปใช้อาจต้องพิจารณาตามความเหมาะสมของการนำไปใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 3 ผลของสารเคมีสำหรับพัลซิ่งและปักแจกันร่วมกับสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกันต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกุหลาบตัดดอก

อายุการปักแจกัน

จากการทดลองที่ 1 เลือกสารเคมีที่ดีที่สุดสำหรับพัลซิ่งที่ทำให้ดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงมีอายุการปักแกจันนานที่สุด คือ สารเคมีในกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์$AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร หลังจากพัลซิ่งแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 หรือ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน จากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมีที่ทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานที่สุดซึ่งเป็นผลที่ได้จากการทดลองที่ 2 คือ น้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร โดยเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 6.98±1.86 และ 6.78±2.31 วันตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 8.75±0.44 วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 5.01±0.48 วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 8)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียสมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 6.30±1.98 และ 5.77±2.29 วันตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 7.95±0.44 วันซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 4.12 ±0.56 วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 8)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 5.91±2.27 วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 4.62±2.03 วัน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 7.14±1.05 วัน ซึ่งมีค่าแตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน

	วัน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	6.98±1.86	6.30±1.98	5.91±2.27 a	4.92±2.01 a
5 °ซ	6.78±2.31	5.77±2.29	4.62±2.03 b	3.92±2.10 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	5.01±0.48 b	4.12±0.56 b	3.38±0.82 b	2.57±0.71 b
สารเคมี	8.75±0.44 a	7.95±0.44 a	7.14±1.05 a	6.27±0.61 a
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 3.38±0.82 วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและสารเคมีที่ใช้สำหรับการปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 8)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 4.92±2.01 วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 3.92±2.10 วัน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันเท่ากับ 6.27±0.61 วันซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอายุการปักแจกันเท่ากับ 2.57±0.71 วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและสารเคมีที่ใช้สำหรับการปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 8)

จากการศึกษาพบว่าอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียสในช่วง 6 วันแรกไม่มีความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากดอกคงสภาพสดอยู่ทำให้อายุการปักแจกันไม่มีความแตกต่างกันมากนัก อีกทั้งยังพบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 และ 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสมีอายุการปักแจกันนานกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากการเก็บรักษาดอกไม้ไว้ที่อุณหภูมิต่ำช่วยลดอัตราการหายใจของดอกไม้ และช่วยลดการผลิตและการทำงานของเอทธิลีน จึงส่งผลให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น โดยพบว่าดอกไม้ทั่วๆ ไปควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส จะทำให้การสูญเสียคุณภาพของดอกไม้ต่ำที่สุดและเป็นการยืดอายุการปักแจกัน (Reid, 1997) อีกทั้งยังพบว่าการเก็บรักษาแบบแห้งจะทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ต่ำกว่าการเก็บรักษาแบบเปียก การทดลองในดอกคาร์เนชั่นพบว่าการเก็บรักษาแบบเปียกมีอัตราการหายใจมากกว่าการเก็บรักษาแบบแห้ง 25-30 เปอร์เซ็นต์ (Hardenberg *et al*., 1969) และการเก็บรักษาแบบแห้งช่วยชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพ จึงทำให้มีอายุการปักแจกันนานกว่า (Nowak and Rudnicki, 1990) และพบว่าตลอดอายุการปักแจกันการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันมากกว่าการใช้น้ำกลั่น อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการหายใจของดอกไม้ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Halevy and Mayak, 1979 ; Ligawa *et al*., 1997) รวมทั้งช่วยคงสภาพสมดุลของน้ำให้เป็นปกติ จึงทำให้อายุการปักแจกันของดอกไม้นานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) นอกจากนี้สารเคมียังประกอบด้วย 8-HQS ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เป็นการป้องกันการเพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำปักแจกัน ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้เป็นปกติ ส่งผลให้อายุการปักแจกันนานขึ้น (Van Doorn, 1997 ; Van Doorn and Perik, 1990) ในขณะที่ $CaCl_2$ ช่วยทำให้โครงสร้างเซลล์แข็งแรง และช่วยควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมให้ดำเนินได้ตามปกติ (นิธิยาและดนัย, 2537) และช่วยชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพซึ่งเป็นการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ (Halevy *et al*., 2001) โดยพบว่าในดอกกุหลาบ 2 พันธุ์ คือ Mercedess และ Baroness การเพิ่มแคลเซียมความเข้มข้น 5 มิลลิโมลลงไปในน้ำปักแจกันจะช่วยเพิ่มอายุการปักแจกันของกุหลาบทั้ง 2 พันธุ์ (Halevy *et al*., 2001)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดและอัตราการดูดน้ำ

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 95.64±7.31 และ 95.15±4.69 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้นตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 99.53 ±0.61 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 91.27±5.85 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้น โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 9)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 94.59±3.58 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 86.04±5.24 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 94.24±3.88 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 86.38±5.66 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 9)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 89.73±0.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	95.64±7.31	94.59±3.58 a	89.73±0.77 a	77.92±3.35 a
5 °ซ	95.15±4.69	86.04±5.24 b	81.58±5.96 b	73.73±3.95 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	91.27±5.85 b	86.38±5.66 b	82.70±7.20 b	72.56±2.66 b
สารเคมี	99.53±0.61 a	94.24±3.88 a	88.61±1.80 a	79.09±2.18 a
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	*	*	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 10 อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	มล/ดอก/วัน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	4.47±1.25 a	5.20±1.16 a	6.71±0.49 a	7.98±0.80 a
5 °ซ	3.35±1.13 b	4.48±1.17 b	5.03±0.92 b	6.66±0.47 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	2.87±0.63 b	4.05±0.34 b	5.38±1.30 b	7.14±0.74
สารเคมี	4.95±0.77 a	5.63±1.19 a	6.36±0.72 a	7.49±1.13
ปัจจัยที่ 1	*	ns	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	ns
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 81.58±5.96 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 88.61±1.80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 82.70±7.20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 9)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 77.92±3.35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 73.73±3.95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 79.09±2.18 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีน้ำหนักสดของดอกเท่ากับ 72.56±2.66 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดเริ่มต้น โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 9)

อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 4.47±1.25 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 3.35±1.13 มล./ดอก/วัน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 4.95±0.77 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 2.87±0.63 มล./ดอก/วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 10)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 5.20±1.16 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 4.48±1.17 มล./ดอก/วัน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 5.63±1.19 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 4.05±0.34 มล./ดอก/วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 10)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 6.71±0.49 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 5.03±0.92 มล./ดอก/วัน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 6.36±0.72 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 5.38±1.30 มล./ดอก/วัน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับการปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 10)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 7.98±0.80 มล./ดอก/วัน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 6.66±0.47 มล./ดอก/วัน ส่วนการใช้สารเคมีและน้ำกลั่นในการปักแจกันมีอัตราการดูดน้ำเท่ากับ 7.49±1.13 และ 7.14±0.74 มล./ดอก/วันตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาพบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียสมีน้ำหนักสดของดอกไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากดอกยังคงสภาพสดอยู่ จึงทำให้สามารถดูดน้ำได้เป็นปกติ การสูญเสียน้ำหนักสดของดอกจึงเกิดขึ้นน้อย และพบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6, 9 และ 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดของดอกได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพของดอก ลดการคายน้ำ และช่วยลดการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของเชื้อโรคที่จะทำให้เกิดการอุดตันท่อลำเลียงน้ำ (สายชล, 2531) ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้เป็นปกติจึงเป็นการคงน้ำหนักสดของดอก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองเก็บรักษาช่อดอก Sylvia พันธุ์ Grevilla ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส พบว่ามีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นที่ใช้อุณหภูมิสูงขึ้น (Joyce *et al*., 2000)

ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาพบว่าการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกมากกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน และพบว่าการใช้สารเคมีในการปักแจกันยังทำให้ดอกกุหลาบมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันเมื่อเก็บรักษานาน 3, 6 และ 9 วัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ช่วยปรับปรุงภาวะสมดุลของน้ำโดยควบคุมการคายน้ำโดยการทำให้ปากใบปิด ส่งผลให้ดอกไม้มีน้ำหนักสดของดอกสูง (Paull and Goo, 1985) และ 8-HQS ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เป็นการป้องกันการอุดตันของระบบท่อลำเลียงน้ำ ดังนั้นจึงปรับปรุงการดูดน้ำของดอกไม้ (Ketsa *et al*., 1995 ; Ketsa and Boonrote, 1990) เมื่อการดูดน้ำเพิ่มขึ้น จะทำให้น้ำหนักสดของดอกสูงตามไปด้วย เช่นเดียวกับ $CaCl_2$ ซึ่งเกลือของแคลเซี่ยมสามารถช่วยควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (นิธิยาและดนัย, 2537) ดอกกุหลาบจึงสามารถดูดน้ำได้ตามปกติ

การเหี่ยวของดอก

การเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.22$\pm$0.25 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.45±0.49 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบคงสภาพสดอยู่โดยมีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.67±0.27 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและการใช้สารเคมีสำหรับการปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 11)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.43±0.36 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.02±0.54 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกโดยมีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 0.35±0.26 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.10±0.47 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การเหี่ยวของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	คะแนน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.22±0.25 b	0.43±0.36 b	1.23±0.33 b	1.87±0.55 b
5 °ซ	0.45±0.49 a	1.02±0.54 a	1.98±0.76 a	2.40±0.55 a
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.67±0.27 a	1.10±0.47 a	1.93±0.83 a	2.59±0.40 a
สารเคมี	0.00±0.00 b	0.35±0.26 b	1.28±0.29 b	1.68±0.35 b
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่ 1×2	*	ns	*	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเหี่ยวของดอก มีระดับคะแนนดังนี้

0 = ดอกสดมาก

1 = ดอกเหี่ยวเล็กน้อย

3 = ดอกเหี่ยวปานกลาง

5 = ดอกเหี่ยวมาก

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.23±0.33 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.98±0.76 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.28±0.29 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.93±0.83 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการปักแจกันและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 11)

ดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.87±0.55 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 2.40±0.55 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกโดยมีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 1.68±0.35 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของดอกเท่ากับ 2.59±0.40 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 11)

จากการศึกษาพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของดอกน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอกระบวนการหายใจ และลดการเปลี่ยนแปลงทางเมแทบอลิซึม เช่น กิจกรรมของเอ็นไซม์และชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพของดอก อีกทั้งยังช่วยลดการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ โดยถ้าอุณหภูมิของดอกไม้ลดลงอย่างรวดเร็วหลังการตัด ก่อนการขนส่ง หรือการเก็บรักษาจะทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพสดและอายุการใช้งานนานขึ้น (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Tian *et al*., 1994 ; Borochov and Woodson, 1989) และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกได้ดีกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับดอกไม้ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น กระบวนการหายใจเพื่อให้ได้พลังงานออกมาสำหรับใช้ในการดำรงชีวิต ช่วยทำให้โครงสร้างของไมโตคอนเดรียและเยื่อหุ้มเซลล์สามารถคงสภาพอยู่ได้นาน จึงทำให้ดอกกุหลาบเสื่อมสภาพช้ากว่าชุดควบคุม (สายชล, 2531) นอกจากนี้ยังมีสารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์คือ 8-HQS ผสมอยู่ ซึ่งช่วยลดการอุดตันของก้านดอกได้ ดอกไม้จึงดูดน้ำได้เป็นปกติ (สายชล, 2531) ในขณะที่ $CaCl_2$ สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมให้ดำเนินได้ตามปกติ (นิธิยาและดนัย, 2537) และการให้แคลเซี่ยมจากภายนอกยังช่วยทำให้โครงสร้างของเซลล์แข็งแรงและทำให้เนื้อเยื่อมีความทนทานต่อการเสื่อม สภาพ (Conway *et al*., 1993)

การบานของดอก

การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมงแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสช่วยชะลอการบานของดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การบานของดอกเท่ากับ 0.06±0.08 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการบานของดอกกุหลาบได้เป็นอย่างดี โดยทำให้ดอกกุหลาบมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.06±0.08 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 12)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.03±0.05 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.30±0.33 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการบานของดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.33±0.30 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 12)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.10±0.13 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.67±0.73 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการบานของดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 การบานของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	คะแนน			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.00±0.00 b	0.03±0.05 b	0.10±0.13 b	0.69±0.75 b
5 °ซ	0.06±0.08 a	0.30±0.33 a	0.67±0.73 a	1.17±1.11 a
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำกลั่น	0.06±0.08 a	0.33±0.30 a	0.77±0.63 a	1.77±0.45 a
สารเคมี	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.08±0.12 b
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	*	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การบานของดอก มีระดับคะแนนดังนี้

0 = ดอกบาน 0-25 เปอร์เซ็นต์

1 = ดอกบาน 26-50 เปอร์เซ็นต์

3 = ดอกบาน 51-75 เปอร์เซ็นต์

5 = ดอกบาน 76-100 เปอร์เซ็นต์

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.77±0.63 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 12)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.69±0.75 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 1.17±1.11 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการบานของดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 0.08±0.12 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการบาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของดอกเท่ากับ 1.77±0.45 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 12)

จากการศึกษาพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสเป็นการชะลอการบานของดอกได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการชราภาพของดอกไม้ จึงทำให้ดอกไม่บานช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531) และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการบานของดอกได้ดีกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วย 8-HQS ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างเอทธิลีน (นิธิยาและดนัย, 2537) ซึ่งเอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่ส่งเสริมการบานของดอก (Davies, 1995) ดังนั้นจึงอาจบานได้ช้าลง

การโค้งงอของคอดอก

การโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.67±0.08 และ 0.10±0.13 คะแนนตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.00 ± 0.00 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน ที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.17±0.82 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่าง

ตารางที่ 13 การโค้งงอของคอดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	คะแนน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน

ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2 °ซ	0.67±0.08	0.17±0.19 b	0.28±0.31 b	0.45±0.50 b
5 °ซ	0.10±0.13	0.29±0.31 a	0.52±0.57 a	0.70±0.75 a
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.17±0.82 a	0.46±0.13 a	0.79±0.28 a	1.13±0.31 a
สารเคมี	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.02±0.04 b
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การโค้งงอของคอดอก มีระดับคะแนนดังนี้

0 = คอดอกโค้งงอ 0-25 เปอร์เซ็นต์

1 = คอดอกโค้งงอ 26-50 เปอร์เซ็นต์

3 = คอดอกโค้งงอ 51-75 เปอร์เซ็นต์

5 = คอดอกโค้งงอ 76-100 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อุณหภูมิที่ใช้ในการปักแจกันและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 13)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.17±0.19 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.29±0.31 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้

เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.46±0.13 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 13)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.28±0.31 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.52 ±0.57 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.79±0.28 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 13)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.45±0.50 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.70 ±0.75 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 0.02±0.04 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกเท่ากับ 1.13±0.31 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 13)

จากการศึกษาพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษานาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนการโค้งงอของคอดอกไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการดูดน้ำของก้านดอกเป็นไปอย่างปกติ จึงทำให้การโค้งงอของคอดอกเกิดช้า และพบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6, 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการสูญเสียน้ำ โดยดอกไม้ที่ผ่านการลดอุณหภูมิจะมีอัตราการหายใจต่ำ และปลดปล่อยพลังงานความร้อนออกมาน้อย ทำให้ค่าความแตกต่างความดันไอระหว่างดอกไม้กับบรรยากาศลดลง ดอกไม้จึงมีการคายน้ำลดลง และช่วยลดความรุนแรงอันเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ (สายชล, 2531) ทำให้ก้านดอกดูดน้ำได้เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการชะลอการโค้งงอของคอดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลอการโค้งงอของคอดอกได้ดีกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ช่วยทำให้การดูดน้ำดีขึ้น และควบคุมการคายน้ำโดยทำให้ปากใบปิด (สายชล, 2531 ; Finger, 2001 ; Marousky, 1971) จึงสามารถชะลอการโค้งงอของคอดอกกุหลาบ (Halevy and Mayak, 1981 ; Ketsa *et al*., 1995 ; Marousky, 1971) และในสารเคมียังประกอบด้วย $CaCl_2$ ซึ่งมีรายงานว่าเกลือของแคลเซียมช่วยทำให้โครงสร้างเซลล์แข็งแรงและสามารถลดการโค้งงอของคอดอกไม้ได้หลายชนิด (นิธิยาและดนัย, 2537) เนื่องจากแคลเซียมช่วยทำให้โครงสร้างของเยื่อเซลล์บริเวณคอดอกยังคงความเต่งตลอดเวลา (ดนัย, 2539 ; Marousky, 1972)

อาการ blueing ของกลีบดอก สีของกลีบดอกและปริมาณแอนโธไซยานิน

อาการ blueing ของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.28±0.31 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.43±0.48 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลออาการ blueing ของกลีบดอกได้โดยมีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.00±0.00 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.72±0.17 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 14)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.48±0.53 และ 0.51±0.57 คะแนนตามลำดับซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันช่วยชะลออาการ blueing ของกลีบดอกได้เป็นอย่างดีโดยมีคะแนนอาการ blueing เท่ากับ 0.00±0.00 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 1.00±0.06 คะแนน โดยอิทธิพลร่วม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 14)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.64±0.71 และ 0.72±0.80 คะแนนตามลำดับซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีคะแนนอาการ blueing เท่ากับ 0.03±0.05 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 1.32±0.14 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 14)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 0.83±0.80 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีคะแนนอาการ blueing เท่ากับ 1.00±0.88 คะแนน ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีคะแนนอาการ blueing เท่ากับ 0.15±0.08 คะแนนซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 1.68±1.60 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 14)

สีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส กลีบดอกมีค่า chroma เท่ากับ 55.99±3.59 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า chroma เท่ากับ 55.04±3.50 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 58.73±0.69 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 52.30±0.66 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 15)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14 การเกิดอาการ blueing ของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	คะแนน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.28±0.31 b	0.48±0.53	0.64±0.71	0.83±0.80 b
5 °ซ	0.43±0.48 a	0.51±0.57	0.72±0.80	1.00±0.88 a
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.72±0.17 a	1.00±0.06 a	1.32±0.14 a	1.68±1.60 a
สารเคมี	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.03±0.05 b	0.15±0.08 b
ปัจจัยที่ 1	*	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเกิดสีน้ำเงินปนม่วง (blueing) มีระดับคะแนนดังนี้

0 = กลีบดอกไม่การเปลี่ยนสี

1 = กลีบดอกเปลี่ยนสีเล็กน้อย

3 = กลีบดอกเปลี่ยนสีปานกลาง

5 = กลีบดอกเปลี่ยนสีมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 15 **สีของกลีบดอก (ค่า chroma) กุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน**

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	55.99±3.59 a	53.79±4.60 a	51.41±2.87 a	48.47±2.02 a
5 °ซ	55.04±3.50 b	52.64±3.93 b	50.20±2.33 b	47.45±2.79 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	52.30±0.66 b	49.37±0.54 b	48.49±0.81 b	45.81±1.01 b
สารเคมี	58.73±0.69 a	57.06±1.27 a	53.11±1.04 a	50.10±0.63 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 16 สีของกลีบดอก (ค่า hue) กุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	25.03±2.39 a	23.90±2.61 a	22.61±2.71 a	20.79±2.87 a
5 °ซ	22.69±2.90 b	22.17±2.53 b	20.11±2.28 b	18.15±2.37 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	21.52±1.70 b	20.75±1.00 b	19.15±1.37 b	17.11±1.23 b
สารเคมี	26.20±1.18 a	25.32±1.23 a	23.57±1.65 a	21.83±1.78 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 17 ปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	มก/100 กรัมน้ำหนักสด			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	286.32±10.69 a	281.51±16.80 a	270.01±17.56 a	257.41±19.49 a
5 °ซ	278.69±9.24 b	271.58±3.97 b	257.20±12.14 b	232.67±9.31 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	273.42±3.51 b	267.10±1.18 b	250.06±4.34 b	231.92±8.47 b
สารเคมี	291.59±4.92 a	286.00±11.89 a	277.15±9.74 a	258.17±18.67 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	*	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส กลีบดอกมีค่า chroma เท่ากับ 53.79±4.90 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า chroma เท่ากับ 52.64±3.93 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 57.06±1.27 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนอาการ blueing ของกลีบดอกเท่ากับ 49.37±0.54 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 15)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส กลีบดอกมีค่า chroma เท่ากับ 51.41±2.87 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า chroma เท่ากับ 50.20±2.33 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 53.11±1.04 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 48.49±0.81 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 15)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วัน ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส กลีบดอกมีค่า chroma เท่ากับ 48.47±2.02 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า chroma เท่ากับ 47.45±2.79 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 50.10±0.63 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 45.81±1.01 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 15)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บรักษานาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 25.03±2.39 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 22.69±2.90 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 26.20±1.18 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 21.52±1.70 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 16)

การเก็บรักษานาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 23.90±2.61 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 22.17±2.53 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 25.32±1.23 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 20.75±1.00 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 16)

การเก็บรักษานาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 22.61±2.71 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 20.11±2.28 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 23.57±1.65 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 19.15±1.37 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษากับสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 16)

การเก็บรักษานาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 20.79±2.87 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 18.15±2.37 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 21.83±1.78 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 17.11±1.23 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษากับสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 16)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณแอนโธไซยานินของดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมงแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 286.32±10.69 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 278.69±9.24 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 291.59±4.92 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 273.42±3.51 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 17)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 281.51±16.80 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 271.58±3.97 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 286.00±11.89 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 267.10±1.18 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 17)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 270.01±17.56 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 257.20±12.14 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 277.15±9.74 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 250.06±4.34 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 17)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 257.41±19.49 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 232.67±9.31 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 258.17±18.67 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณแอนโธไซยานินเท่ากับ 231.92±8.47 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 17)

จากการศึกษาพบว่าดอกกุหลาบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสมีสีแดงสดและเกิดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เกิดได้ช้าลง รวมทั้งช่วยชะลอการเสื่อมสลายของโปรตีนที่ก่อให้เกิดสภาพความเป็นด่างให้เกิดได้ช้าลง ทำให้การเปลี่ยนแปลง pH ในแวคิวโอลน้อย ทำให้สีของกลีบดอกเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง (นิธิยาและดนัย, 2537 ; Van Doorn and Witte, 1991) และทำให้สีของกลีบดอกยังคงปกติ และพบว่าการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีสีแดงสดและเกิดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกน้อยกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่ช่วยป้องกันการการเกิด proteolysis หรือการสลายตัวของโปรตีนที่ทำให้ pH ในแวคิวโอลเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนสีของกลีบดอก (blueing) (สายชล, 2531 ; Lancaster *et al*., 1994) การทดลองในดอกกุหลาบพันธุ์ Better time พบว่ากรรมวิธีที่ใช้น้ำตาลซูโครสความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ดอกกุหลาบไม่แสดงอาการ blueing (Marousky, 1971)

การเหี่ยวของใบ สีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์

การเหี่ยวของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วัน ที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.00±0.00 และ 0.00±0.00 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีและน้ำกลั่นในการปักแจกันมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.00±0.00 และ 0.00±0.00 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 18)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.03±0.05 และ 0.08±0.07 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.02±0.04 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.10±0.06 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 18)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.08±0.10 และ 0.17±0.15 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.03±0.05 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.22±0.12 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 18)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส พบว่ามีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.22±0.17 และ 0.28±0.22 คะแนน ตามลำดั บซึ่งมีค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.08±0.04 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีคะแนนการเหี่ยวของใบเท่ากับ 0.42±0.12 คะแนน โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับการปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 18)

สีของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมงแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียสมีค่า chroma เท่ากับ 20.11±1.34 และ 19.66±0.90 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 20.66±1.04 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 19.10±0.43 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 19)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 19.58±1.66 และ 18.70±1.02 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 20.19±1.06 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 18.10±0.74 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 19)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 18.60±1.81 และ 18.13±1.02 ตามลำดับซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบ

ตารางที่ 18 การเหี่ยวของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

	คะแนน			
ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.00±0.00	0.03±0.05	0.08±0.10	0.22±0.17
5 °ซ	0.00±0.00	0.08±0.07	0.17±0.15	0.28±0.22
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.00±0.00	0.10±0.06 a	0.22±0.12 a	0.42±0.12 a
สารเคมี	0.00±0.00	0.02±0.04 b	0.03±0.05 b	0.08±0.04 b
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns	ns

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่ 2	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเหี่ยวของใบ มีระดับคะแนนดังนี้

0 = ใบไม่เหลือง และไม่เหี่ยว

1 = ใบเหลือง และเหี่ยวเล็กน้อย

3 = ใบเหลือง และเหี่ยวปานกลาง

5 = ใบเหลือง และเหี่ยวมาก

ตารางที่ 19 สีของใบ (ค่า chroma) กุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	20.11±1.34	19.58±1.66	18.60±1.81	17.75±1.67 a
5 °ซ	19.66±0.90	18.70±1.02	18.13±1.02	16.71±1.62 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	19.10±0.43 b	18.10±0.74 b	17.16±0.50 b	15.80±0.79 b
สารเคมี	20.66±1.04 a	20.19±1.06 a	19.57±0.85 a	18.65±0.76 a
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 20 สีของใบ (ค่า hue) กุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารละลายต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	130.67±1.76 a	130.21±2.32 a	129.51±2.14 a	127.72±2.84 a
5 °ซ	128.72±1.73 b	127.65±1.72 b	126.61±1.62 b	125.21±2.20 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	128.18±1.23 b	127.16±1.19 b	126.40±1.44 b	124.24±1.24 b
สารเคมี	131.22±1.15 a	130.69±1.83 a	129.72±1.90 a	128.68±1.82 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 21 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	มก/100 กรัมน้ำหนักสด			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.32±0.01 a	0.32±0.01 a	0.31±0.01 a	0.30±0.02 a
5 °ซ	0.31±0.01 b	0.30±0.01 b	0.30±0.01 b	0.29±0.01 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.30±0.01 b	0.30±0.01 b	0.29±0.01 b	0.29±0.01 b
สารเคมี	0.32±0.01 a	0.32±0.01 a	0.31±0.01 a	0.31±0.01 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 22 ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	มก/100 กรัมน้ำหนักสด			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.43±0.04 a	0.46±0.04 a	0.50±0.03 a	0.48±0.02 a
5 °ซ	0.41±0.06 b	0.43±0.06 b	0.48±0.05 b	0.46±0.04 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.37±0.25 b	0.40±0.02 b	0.46±0.02 b	0.44±0.02 b
สารเคมี	0.47±0.01 a	0.49±0.01 a	0.53±0.00 a	0.50±0.01 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	*	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 23 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดง ที่พัลซิ่งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 และ 12 วัน แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน

ระยะเวลาในการเก็บรักษา	มก/100 กรัมน้ำหนักสด			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษา				
2 °ซ	0.75±0.05 a	0.78±0.05 a	0.81±0.04 a	0.78±0.04 a
5 °ซ	0.71±0.07 b	0.74±0.06 b	0.78±0.06 b	0.75±0.05 b
ปัจจัยที่ 2 สารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกัน				
น้ำกลั่น	0.67±0.03 b	0.70±0.03 b	0.75±0.03 b	0.72±0.02 b
สารเคมี	0.79±0.01 a	0.81±0.02 a	0.84±0.01 a	0.81±0.01 a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 1×2	*	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 19.57±0.85 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 17.16±0.50 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 19)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 17.75±1.67 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า chroma เท่ากับ 16.71±1.62 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า chroma เท่ากับ 18.65±0.76 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า chroma เท่ากับ 15.80±0.79 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 19)

การเก็บรักษานาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 130.67±1.76 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 128.72±1.73 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 131.22±1.15 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 128.18±1.23 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 20)

การเก็บรักษานาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 130.21±2.32 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 127.65±1.72 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 130.69±1.83 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 127.16±1.19 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 20)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเก็บรักษานาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 129.51±2.14 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 126.61±1.62 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 129.72±1.90 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 126.40±1.44 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 20)

การเก็บรักษานาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 127.72±2.84 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีค่า hue เท่ากับ 125.21±2.20 ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีค่า hue เท่ากับ 128.68±1.82 ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีค่า hue เท่ากับ 124.24±1.24 โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 20)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบกุหลาบพันธุ์ Dallas สีแดงเมื่อพัลซิ่งด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส แล้วนำไปปักแจกันในกรรมวิธีต่างกัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่าการเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.32±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.31±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.32±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 21)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.32±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.32±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 21)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.31±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.31±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 21)

การเก็บรักษาดอกกุหลาบนาน 12 วันการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.30±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.31±0.01 มก/100 กรัม น้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เท่ากับ 0.29±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 21)

การเก็บรักษานาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.43±0.04 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.41±0.06 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.47±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บี เท่ากับ 0.37±0.25 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 22)

การเก็บรักษานาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.46±0.04 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.43±0.06 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.49±0.01 มก/100 กรัม น้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.40±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 22)

การเก็บรักษานาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.50±0.03 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.48±0.05 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.53±0.00 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.46±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 22)

การเก็บรักษานาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.48±0.02 มก/100 กรัม น้ำหนักสดซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.46±0.04 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.50±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เท่ากับ 0.44±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 22)

การเก็บรักษานาน 3 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.75±0.05 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.71±0.07 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.79±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.67±0.03 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 23)

การเก็บรักษานาน 6 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.78±0.05 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.74±0.06 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.81±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.70±0.03 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 23)

การเก็บรักษานาน 9 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.81±0.04 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.78±0.06 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.84±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.75±0.03 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 23)

การเก็บรักษานาน 12 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.78±0.04 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.75±0.05 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.81±0.01 มก/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเท่ากับ 0.72±0.02 มก/100 กรัมน้ำหนักสด โดยอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาและสารเคมีที่ใช้สำหรับปักแจกันมีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 23)

จากการศึกษาพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกกุหลาบที่อุณหภูมิ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ใบกุหลาบมีคะแนนการเหี่ยวของใบไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการเก็บรักษานาน 3 วันที่ทั้ง 2 อุณหภูมิ อาจเนื่องมาจากระยะเวลาดังกล่าวใบยังคงสภาพสดอยู่มาก และพบว่าการเหลืองของใบกุหลาบซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำช่วยลดการเปลี่ยนแปลงทางเมแทบอลิซึมต่างๆ ของดอกไม้ เช่น กิจกรรมของเอนไซม์ การชราภาพของดอกไม้ (Da Silva, 2003) ส่งผลให้ใบกุหลาบแสดงการเหลืองของใบน้อยกว่า และพบว่าการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้การเหลืองของใบน้อยกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ และช่วยชดเชยคาร์โบไฮเดรตที่ถูกใช้ไปในกระบวนการหายใจ (สายชล, 2531 ; Jiao *et al*., 1991 ; Pasian and Lieth , 1989) และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำระหว่างการเก็บรักษาช่วยทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การเสื่อมคุณภาพของดอกไม้ และการสูญเสียคลอโรฟิลล์เกิดได้ช้าลง (Borochov and Woodson, 1989 ; Tian *et al*., 1994) อีกทั้งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณฮอร์โมนไซโตไคนินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์มากกว่าที่อุณหภูมิสูง และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำยังช่วยลดการตอบสนองของใบต่อเอทธิลีนที่เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียคลอโรฟิลล์ (สายชล, 2528 ; Halevy and Mayak, 1979 ; Ryall and Lipton, 1979) และพบว่าตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาการใช้สารเคมีในการปักแจกันทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมากกว่าการใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส ซึ่งช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของใบ (Mayak and Diiley, 1976 ; Van Doorn and Stead, 1997) และน้ำตาลซูโครสทำให้ดอกไม้หายใจเพิ่มขึ้น และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมานี้จะช่วยยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทธิลีน ซึ่งเป็นการชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้ ส่งผลให้การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ลดลง (จริงแท้, 2540 ; สายชล, 2531) และ 8-HQS ช่วยยับยั้งการสร้างเอทธิลีนในพืช (สายชล, 2531 ; นิธิยาและดนัย, 2537 ; Durkin, 1967) จึงเป็นการชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพและการสลายตัวในใบกุหลาบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4 ผลของสารเคมีต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน

ผลการศึกษาสารเคมีต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ การทำพัลซิ่งในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น (กรรมวิธีที่ 2) นำดอกกุหลาบมาปักแจกันในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร (กรรมวิธีที่ 3) และการทำพัลซิ่งในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร (กรรมวิธีที่ 4) โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งนำดอกกุหลาบมาปักแจกันในน้ำกลั่น (กรรมวิธีที่ 1) โดยทำการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์พร้อมกันทุกกรรมวิธีในวันที่ชุดควบคุมหมดอายุการปักแจกัน โดยเลือกกรรมวิธีที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-1} (ภาพที่ 2) ในการหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เนื่องมาจากที่ระดับความเข้มข้นนี้โคโลนีที่ได้เป็นโคโลนีเดี่ยวและมีจำนวนพอเหมาะต่อการนับมากกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ (ภาพที่ 3-6) โดยพบว่ากรรมวิธีที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-1} ในชุดควบคุมมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ 5.62×10^{6} CFU/มล (ตารางที่ 24 และภาพที่ 1 และ 2) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับกรรมวิธีอื่นๆ ที่ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์โดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ 0 CFU/มล (ตารางที่ 24 และภาพที่ 2) อีกทั้งยังพบว่าน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง (ภาพที่ 1-6 ก) และสารเคมีที่ใช้สำหรับการทำพัลซิ่ง (ภาพที่ 2-6 ค) ไม่ปรากฏว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนโดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ 0 CFU/มล (ตารางที่ 24)

ผลการศึกษาพบว่าชุดควบคุมมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ 5.62×10^{6} CFU/มล ในขณะที่กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ที่ใช้สารเคมีไม่ปรากฏว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วย $AgNO_3$ และ 8-HQS ที่ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในท่อลำเลียงน้ำ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Ketsa and Boonrote, 1990 ; Knee, 2000 ; Kwon and Kim, 2000 ; Song *et al*., 1996) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Van Doorn and Perik (1990) ที่ได้ทำการทดลองกับดอกกุหลาบพันธุ์ Sonia, Ilona, Polka และ Frisco โดยนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในสารละลายสำหรับปักแจกัน 4 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำกลั่น (ชุดควบคุม), HQC 200 มก/ลิตร, น้ำตาลซูโครส 30 กรัม/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

และ HQC 200 มก/ลิตรร่วมกับน้ำตาลซูโครส 30 กรัม/ลิตร โดยแช่ก้านดอกไว้ในสารละลายที่มีระดับความสูง 5 เซนติเมตรจากฐานของภาชนะ เป็นเวลา 2 วัน พบว่าในชุดควบคุมมีจำนวนแบคทีเรียเท่ากับ 8.4×10^{5} CFU/g ซึ่งมีจำนวนสูงกว่ากรรมวิธีที่ใช้ HQC 200 มก/ลิตร และกรรมวิธีที่ใช้ HQC 200 มก/ลิตรรวมกับน้ำตาลซูโครส 30 กรัม/ลิตรที่มีจำนวนแบคทีเรียเท่ากับ 1.2×10^{2} CFU/g ส่วนกรรมวิธีที่ใช้น้ำตาลซูโครส 30 กรัม/ลิตรเพียงอย่างเดียวนั้นพบว่ามีจำนวนแบคทีเรียสูงถึง 8.4×10^{5} CFU/g หลังจากนั้นได้ทำการทดลองซ้ำกับดอกกุหลาบพันธุ์ Ilona, Polka และ Frisco ซึ่งผลการทดลองที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกับพันธุ์ Sonia นอกจากนี้สารเคมียังประกอบด้วยกรดซิตริกที่นิยมใช้ในการปรับ pH ของน้ำหรือสารละลาย ซึ่งช่วยควบคุมปริมาณการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์โดยการทำให้การเจริญของเชื้อแบคทีเรียในน้ำเป็นไปอย่างช้าๆ (นิธิยาและดนัย, 2537 ; สายชล, 2531 ; Jones and Hill, 1993 ; Jowkar, 2005)

ผลการทดลองนี้เป็นการสนับสนุนผลการทดลองที่ 1 2 และ 3 ว่าการใช้สารเคมีที่ประกอบด้วย $AgNO_3$ 8-HQS และกรดซิตริก ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำได้ดีกว่าชุดควบคุมซึ่งใช้น้ำกลั่นในการปักแจกันเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันที่ยาวนานขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 24 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน (CFU./มล)
กรรมวิธีที่ 1 [1/]	5.62×10^{6} b
กรรมวิธีที่ 2 [1/]	0 a
กรรมวิธีที่ 3 [1/]	0 a
กรรมวิธีที่ 4 [1/]	0 a
น้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง	0 a
สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [2/]	0 a
LSD	0.73
CV (%)	0.01

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 1 น้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ทำพัลซิ่งในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปักแจกันในน้ำกลั่น

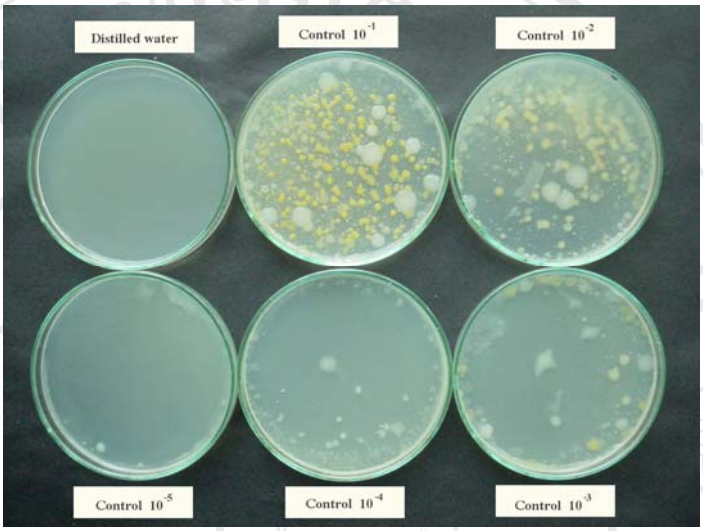
กรรมวิธีที่ 3 ปักแจกันในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 ทำพัลซิ่งในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปักแจกันในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

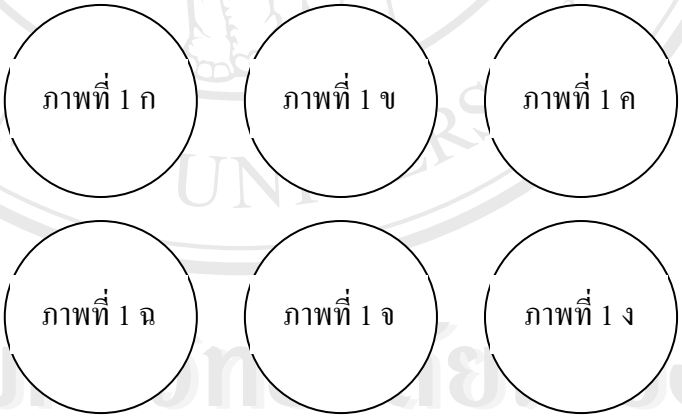
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1/ หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในวันที่ชุดควบคุมหมดอายุการปักแจกัน

2/ สารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร



ภาพที่ 1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นในการปักแจกัน



ภาพที่ 1 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 1 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นความเข้มข้น 10^{-1}

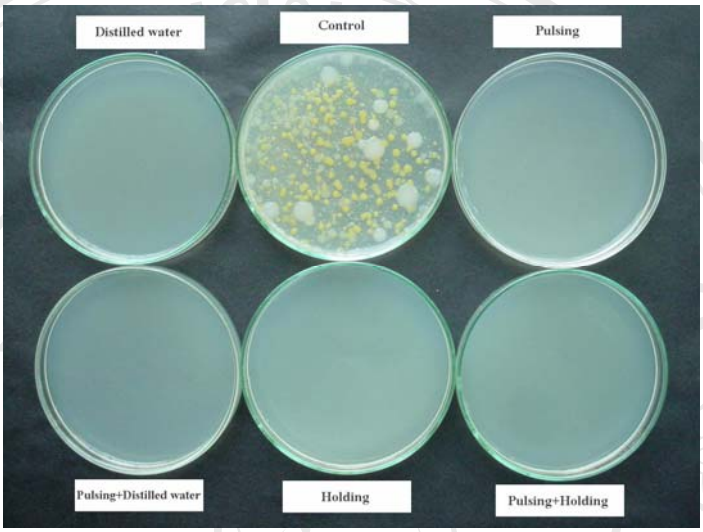
ภาพที่ 1 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นความเข้มข้น 10^{-2}

ภาพที่ 1 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นความเข้มข้น 10^{-3}

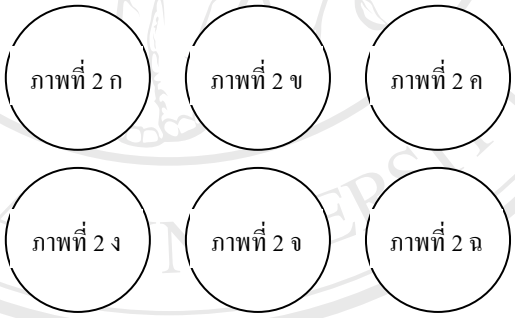
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 1 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นความเข้มข้น 10^{-4}

ภาพที่ 1 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุมที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นความเข้มข้น 10^{-5}



ภาพที่ 2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีต่างๆ ที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-1}



ภาพที่ 2 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 2 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 2 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง

ภาพที่ 2 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น

ภาพที่ 2 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding)[2]

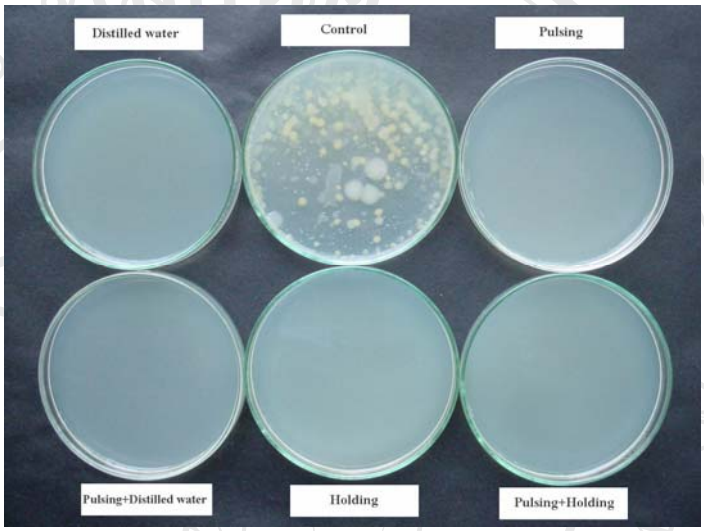
ภาพที่ 2 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding) [2]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

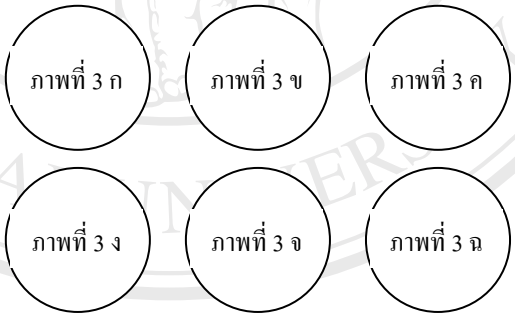
หมายเหตุ

[1] สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

[2] สารเคมีสำหรับการปักแจกัน (Holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร



ภาพที่ 3 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีต่างๆ ที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-2}



ภาพที่ 3 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 3 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 3 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง

ภาพที่ 3 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น

ภาพที่ 3 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding)[2]

ภาพที่ 3 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12

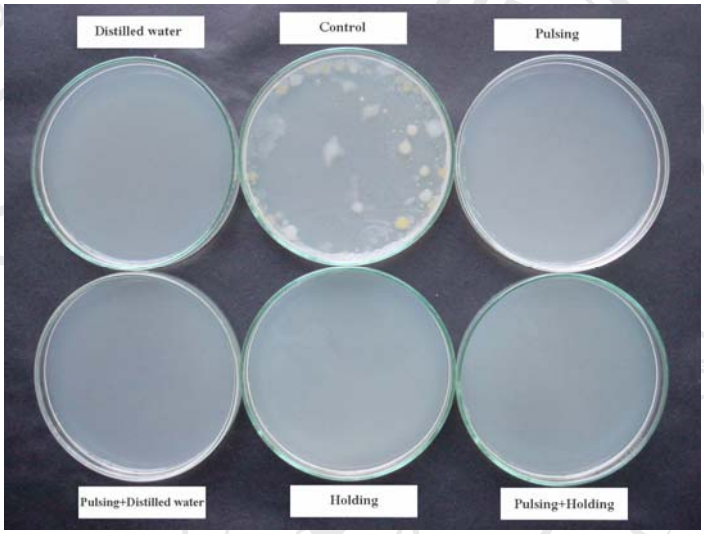
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding) [2]

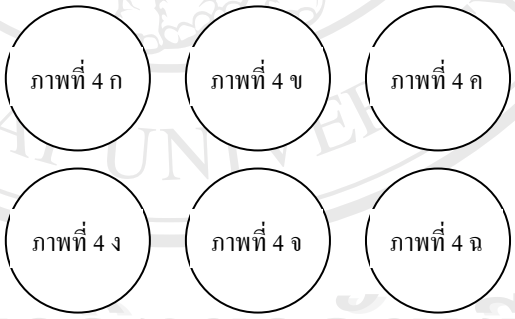
หมายเหตุ

[1] สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

[2] สารเคมีสำหรับการปักแจกัน (Holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร



ภาพที่ 4 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีต่างๆ ที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-3}



ภาพที่ 4 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 4 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 4 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง

ภาพที่ 4 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น

ภาพที่ 4 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding)[2]

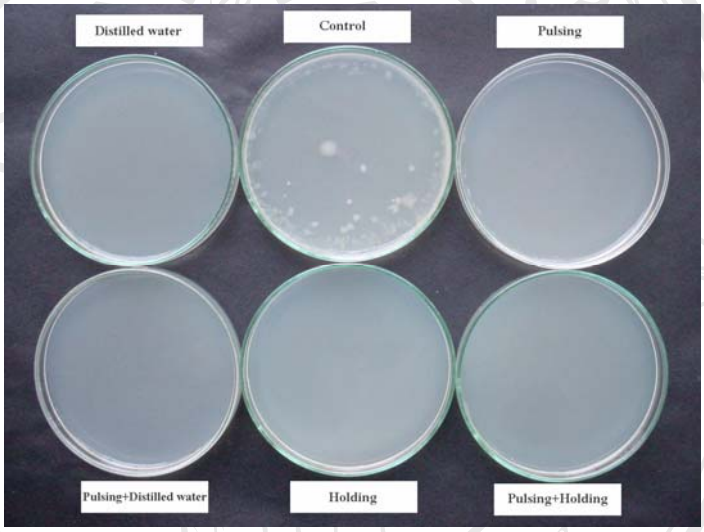
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding) [2]

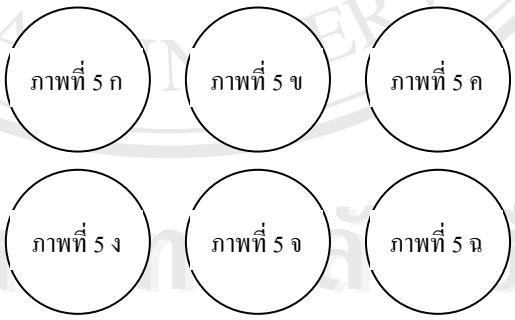
หมายเหตุ

[1] สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

[2] สารเคมีสำหรับการปักแจกัน (Holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร



ภาพที่ 5 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีต่างๆ ที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-4}



ภาพที่ 5 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 5 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 5 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 5 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น

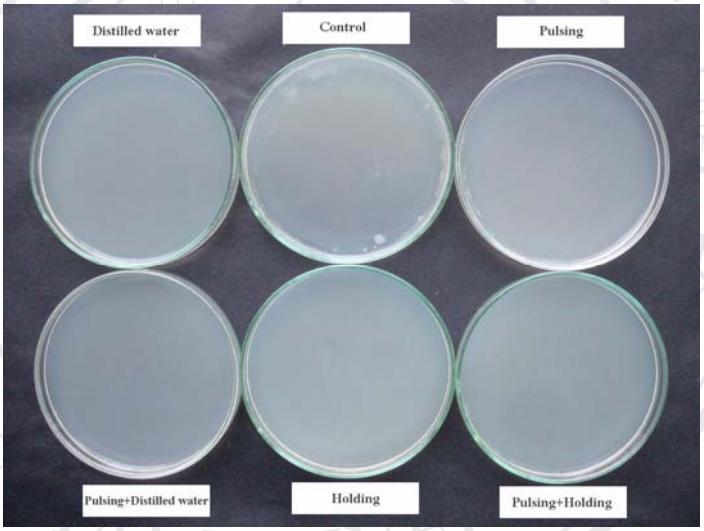
ภาพที่ 5 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding)[2]

ภาพที่ 5 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding) [2]

หมายเหตุ

[1] สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

[2] สารเคมีสำหรับการปักแจกัน (Holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร



ภาพที่ 6 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีต่างๆ ที่เจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ระดับความเข้มข้น 10^{-5}

ภาพที่ 6 ก ภาพที่ 6 ข ภาพที่ 6 ค

ภาพที่ 6 ง ภาพที่ 6 จ ภาพที่ 6 ฉ

ภาพที่ 6 ก ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำกลั่นที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 6 ข ปริมาณจุลินทรีย์ในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 6 ค ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) [1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 ง ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในน้ำกลั่น

ภาพที่ 6 จ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding)[2]

ภาพที่ 6 ฉ ปริมาณจุลินทรีย์ในสารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing)[1] หลังจากแช่ดอกกุหลาบนาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับปักแจกัน (Holding) [2]

หมายเหตุ

[1] สารเคมีสำหรับการทำพัลซิ่ง (Pulsing) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร

[2] สารเคมีสำหรับการปักแจกัน (Holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก /ลิตร

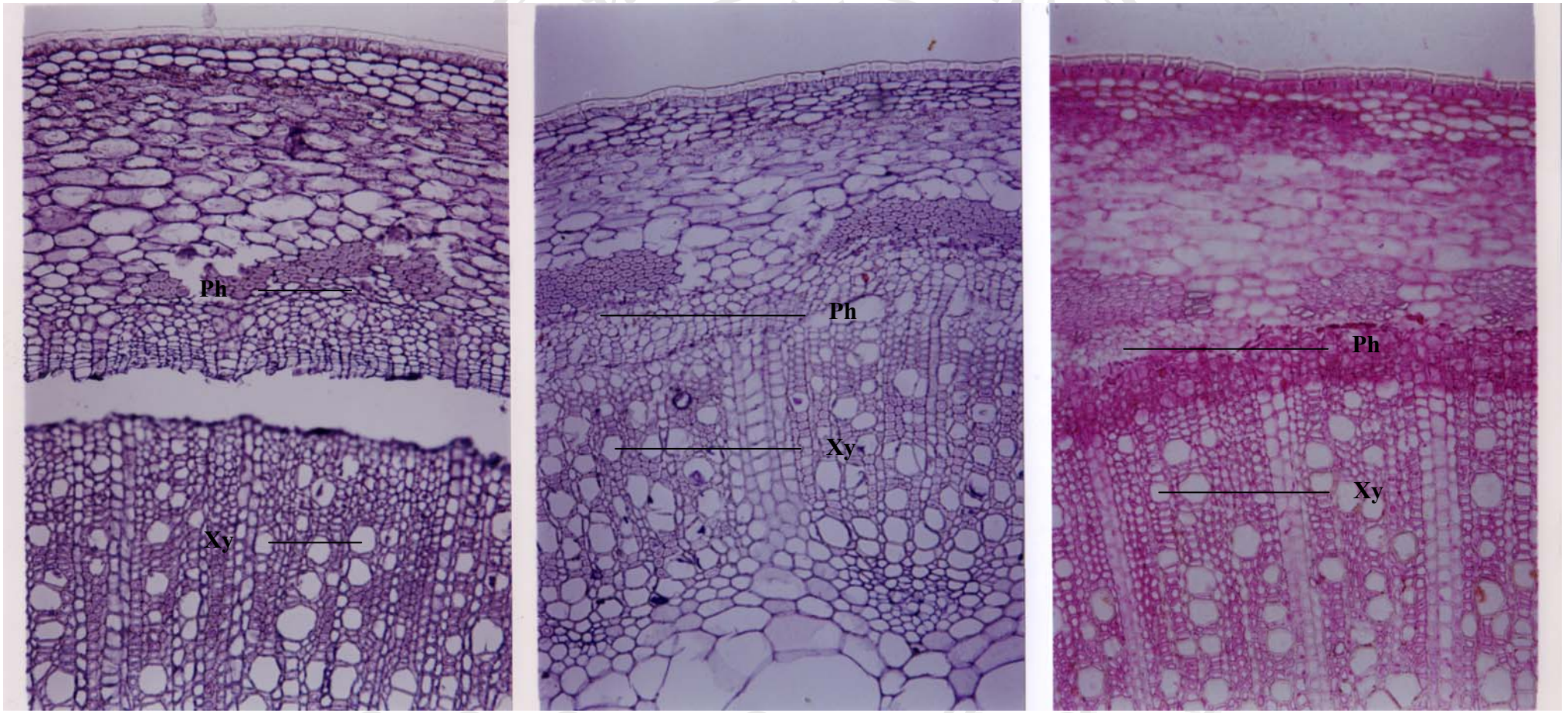
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 5 การศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอก

จากการศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas ที่ทำการพัลซิ่งในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำไปปักแจกันในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร และชุดควบคุม (น้ำกลั่น) โดยเปรียบเทียบกับก่อนทำการปักแจกัน

ผลการทดลองพบว่าจากการตัดชิ้นส่วนบริเวณส่วนโคนก้านดอก บริเวณส่วนกลางก้านดอก และบริเวณส่วนปลายก้านดอกหรือคอดอก มาทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยวิธีการฝังพาราฟิน พบว่าชิ้นส่วนบริเวณส่วนโคนก้านดอก (ภาพที่ 7 ก) บริเวณส่วนกลางก้านดอก (ภาพที่ 8 ก) และบริเวณส่วนปลายก้านดอกหรือคอดอก (ภาพที่ 9 ก) ก่อนทำการปักแจกันมีลักษณะของระบบท่อลำเลียงอยู่ในสภาพปกติ ในขณะที่ท่อลำเลียงของก้านดอกในกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีเมื่อปักแจกันนาน 6 วัน พบว่าลักษณะเนื้อเยื่อของท่อลำเลียงน้ำบริเวณส่วนโคนก้านดอก บริเวณส่วนกลางก้านดอก และบริเวณส่วนปลายก้านดอกหรือคอดอกไม่มีความแตกต่างกับก่อนการปักแจกัน (ภาพที่ 7-9) อาจเนื่องมาจากทั้ง 3 ส่วนที่เลือกมาทำการทดลอง คือ บริเวณส่วนโคนก้านดอก (0.5-1 เซนติเมตรจากโคนก้านดอก) บริเวณส่วนกลางก้านดอก (20-25 เซนติเมตรจากโคนก้านดอก) และบริเวณส่วนปลายก้านดอกหรือคอดอก (35-40 เซนติเมตรจากโคนก้านดอก) ไม่ใช่บริเวณที่เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas โดย วรินธร (2545) ได้ทำการศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas โดยตัดชิ้นส่วนตามขวาง (cross section) บริเวณเหนือโคนก้านดอก 10-15 เซนติเมตร ซึ่งอยู่เหนือระดับน้ำที่ใช้ในการปักแจกัน พบว่าบริเวณดังกล่าวมีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำ (xylem) อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าดอกกุหลาบในชุดควบคุมซึ่งปักแจกันในน้ำกลั่นพบการเหี่ยวของดอกมากกว่าดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมี อาจเนื่องมาจากสารเคมีประกอบด้วย $AgNO_3$ ที่ช่วยยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทธิลีนที่เร่งให้เกิดกระบวนการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น โดยจะเห็นได้ว่าดอกไม้ที่ได้รับเอทธิลีนจะเหี่ยวและกลีบดอกร่วงเร็ว อีกทั้งยังประกอบด้วย 8-HQS ที่ช่วยยับยั้งการสร้างเอทธิลีน (นิธิยาและคนัย, 2537 ; สายชล, 2531) ดังนั้นสารเคมีจึงช่วยชะลอการเสื่อมสภาพและการเหี่ยวของดอกได้ ส่งผลให้ดอกกุหลาบที่ปักแจกันในสารเคมีมีอาการเหี่ยวของดอกน้อยกว่าชุดควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 7 ภาคตัดขวางของท่อลำเลียงภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas บริเวณส่วนโคนก้านดอก เมื่อปักแจกันนาน 6 วัน กำลังขยาย 118x

ภาพที่ 7 ก ก้านดอกก่อนการปักแจกัน

ภาพที่ 7 ข ก้านดอกในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 7 ค ก้านดอกในสารเคมี [1]

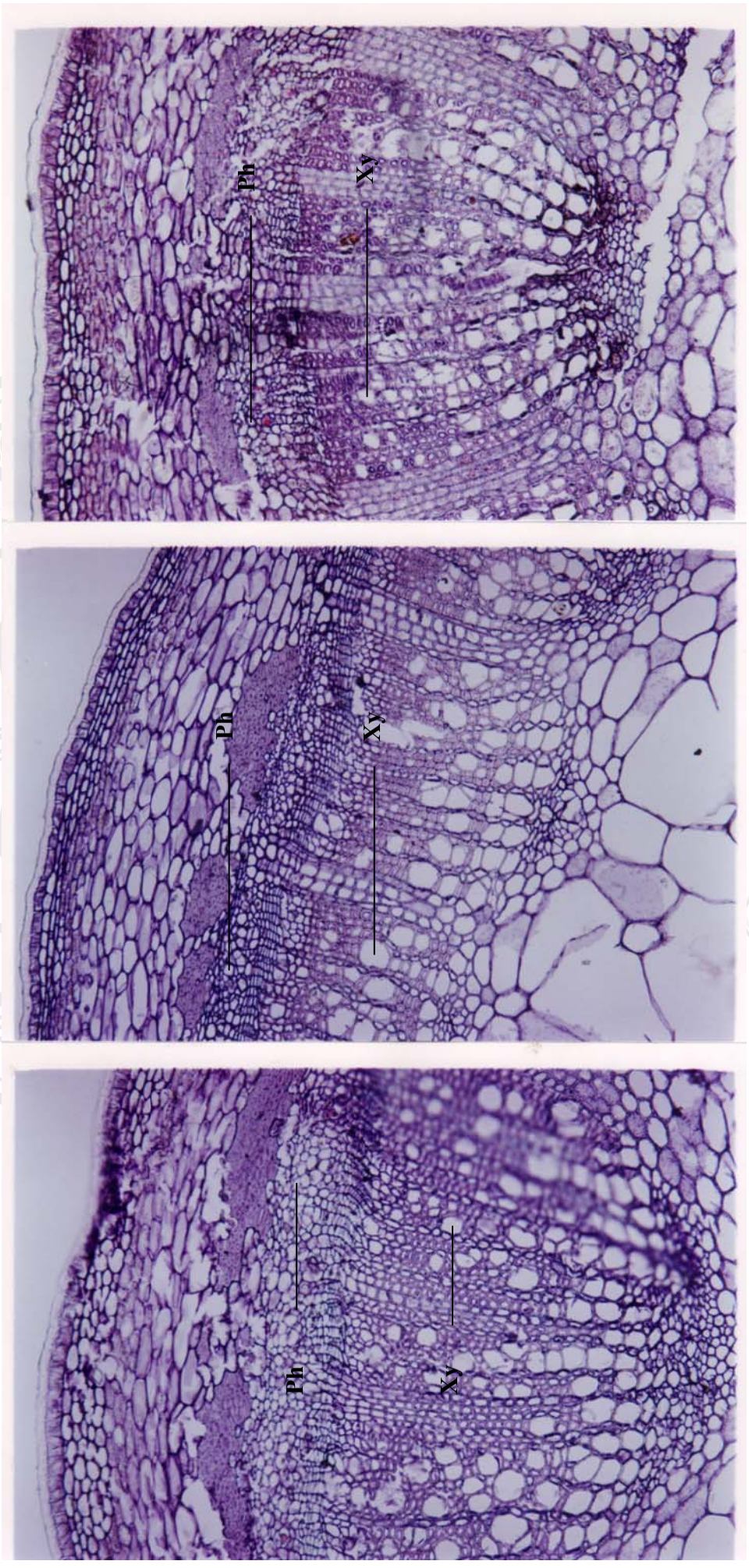
หมายเหตุ

Xy = xylem

Ph = phloem

[1] ทำการพัลซิ่ง (pulsing) ในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับการปักแจกัน (holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 8 ภาคตัดขวางของท่อลำเลียงภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas บริเวณส่วนกลางก้านดอก เมื่อปักแจกันนาน 6 วัน กำลังขยาย 118x

ภาพที่ 8 ก ก้านดอกก่อนการปักแจกัน

ภาพที่ 8 ข ก้านดอกในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 8 ค ก้านดอกในสารเคมี [1]

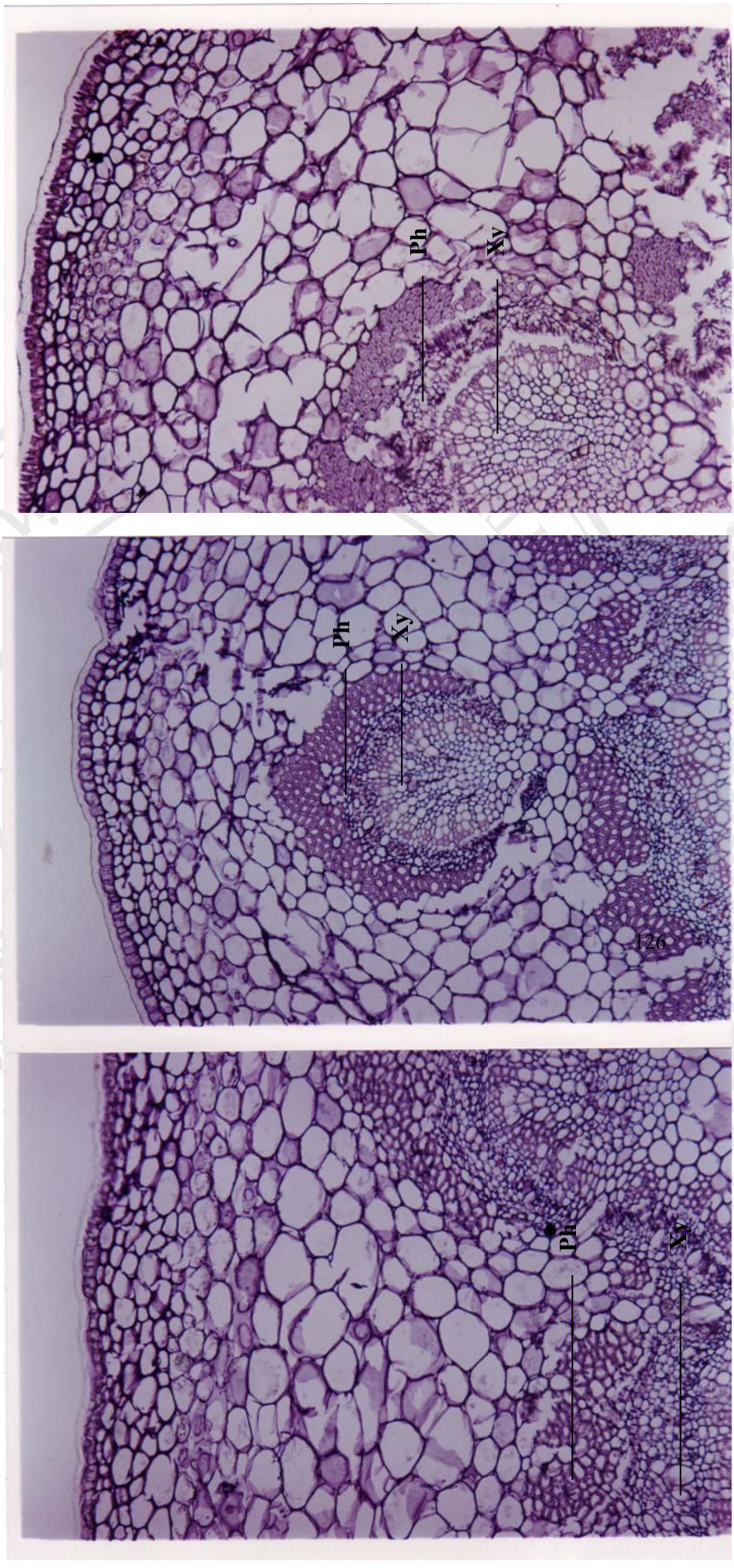
หมายเหตุ

Xy = xylem

Ph = phloem

[1] ทำการพัลซิ่ง (pulsing) ในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับการปักแจกัน (holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 9 ภาคตัดขวางของท่อลำเลียงภายในก้านดอกกุหลาบพันธุ์ Dallas บริเวณส่วนปลายก้านดอก (คอดอก) เมื่อปักแจกันนาน 6 วัน กำลังขยาย 118x

ภาพที่ 9 ก ก้านดอกก่อนการปักแจกัน

ภาพที่ 9 ข ก้านดอกในชุดควบคุม (น้ำกลั่น)

ภาพที่ 9 ค ก้านดอกในสารเคมี [1]

หมายเหตุ

Xy = xylem

Ph = phloem

[1] ทำการพัลซิ่ง (pulsing) ในสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ $AgNO_3$ 150 มก/ลิตร 8-HQS 400 มก/ลิตร และกรดซิตริก 30 มก/ลิตร นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปักแจกันในสารเคมีสำหรับการปักแจกัน (holding) ที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ $CaCl_2$ 0.4 เปอร์เซ็นต์ และ 8-HQS 200 มก/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved