บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของระยะการตัดดอก ระดับความเข้มข้นของสาร และระยะเวลาที่ใช้ในการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู

การแช่ดอกไม้ในน้ำยายืดอายุการปักแจกันในลักษณะการทำพัลซิ่ง (pulsing) เป็นการเพิ่มอาหารหรือสารที่ช่วยยืดอายุการปักแจกันให้ดอกไม้ ด้วยวิธีการแช่โคนก้านดอกในน้ำยายืดอายุการปักแจกันเพียงระยะเวลาสั้นๆ ก่อนทำการขนส่งหรือการเก็บรักษา เพื่อทำให้ดอกไม้มีคุณภาพดีขึ้นและยืดอายุการใช้งานเมื่อนำมาปักแจกันในน้ำธรรมดา (นิธิยาและดนัย, 2548) งานวิจัยนี้ทดลองแช่ก้านช่อดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู ในน้ำยาพัลซิ่งที่มีส่วนผสมของสาร 5-SSA ความเข้มข้น 125, 250, และ 500 ppm นาน 6 ชั่วโมง พบว่าสามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกปทุมมาทั้งระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ได้นานกว่าชุดควบคุมที่ทำการแช่ก้านช่อดอกในน้ำกลั่น นาน 6 ชั่วโมง โดยดอกปทุมมาระยะที่ 2 ที่แช่ในสาร 5-SSA ความเข้มข้น 500 ppm มีอายุปักแจกันนานที่สุดคือ 13.5 วัน แตกต่างจากชุดควบคุมที่นำดอกปทุมมาระยะที่ 1 และระยะ ที่ 2 มาแช่ในน้ำกลั่น ซึ่งมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 9.6 วัน และ 8.2 วัน ตามลำดับ สำหรับการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA นาน 12 ชั่วโมง ให้ผลใกล้เคียงกับการพัลซิ่งนาน 6 ชั่วโมง นอกจากสาร 5-SSA ช่วยเพิ่มอายุการปักแจกันของดอกปทุมมาได้แล้ว ยังทำให้ดอกปทุมมามีจำนวนดอกจริงบานเพิ่มขึ้นในระหว่างการปักแจกัน ช่วยชะลอการลีบแบนของก้านช่อดอก และช่วยรักษาสมดุลของปริมาณน้ำในช่อดอกได้อีกด้วย สอดคล้องกับการทดลองของ Ezhilmathi *et al.* (2009) และศราลักษณ์ (2552) ที่ต่างก็พบว่าการใช้สาร 5-SSA สามารถเพิ่มอายุการปักแจกันของดอกแกลดิโอลัสได้ และยังทำให้มีการบานเพิ่มขึ้นของดอกย่อยหลังการเก็บเกี่ยว ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสาร 5-SSA ไปมีผลช่วยรักษาสภาพความเป็นกรดเบส (pH) ภายในเซลล์ จึงชะลอการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในก้านดอก ทำให้สามารถดูดน้ำไปใช้ในการบานของดอกจริงได้เพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษาการลีบแบนของก้านช่อดอก ก็พบว่าดอกปทุมมาทั้งสองระยะที่แช่ในสาร 5-SSA นาน 6 ชั่วโมง แสดงอาการลีบแบนของก้านช่อดอกช้ากว่าดอกปทุมมาชุดควบคุมทั้งสองระยะที่แช่ในน้ำกลั่น อาการลีบแบนของก้านช่อดอกเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้ดอกปทุมมาที่แช่ในน้ำกลั่นหมดอายุการปักแจกันอย่างรวดเร็ว อุษาวดีและเครือวัลย์ (2547) ได้ศึกษาการยุบตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของก้านช่อดอกพบว่า ก้านช่อดอกมีปากใบอยู่โดยรอบและเชื่อมต่อกับโพรงอากาศ (air cornel) เป็นช่องยาวตลอดความยาวก้านต่อกับบริเวณเซลล์คอลเลงไคมา ที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง การสูญเสียน้ำออกจากปากใบอาจทำให้เซลล์คอลเลงไคมาสูญเสียแรงเต่ง มีการหดตัวเข้าหากันและสูญเสียโพรงอากาศบริเวณช่องว่างระหว่างเซลล์ เป็นผลให้ชั้นเซลล์คอลเลงไคมา ยุบตัวเข้าหากัน ก้านช่อดอกจึงลีบเป็นบางจุดและตรงบริเวณโพรงอากาศที่เชื่อมต่อกันทำให้เกิดการยุบตัวเป็นร่องขึ้นไปตามความยาวก้าน การลีบแบนของก้านช่อดอกทำให้ไม่สามารถรับน้ำหนักช่อดอกได้ จนเกิดการโค้งงอของก้านช่อดอก (bent neck) (สายชล, 2531) โดยอาการโค้งงอของก้านช่อดอกนี้พบในชุดควบคุมของดอกปทุมมาทั้งสองระยะที่แช่ในน้ำกลั่น

การที่ก้านช่อดอกของกรรมวิธีที่ได้รับสาร 5-SSA แสดงอาการก้านลีบช้ากว่าชุดควบคุมนั้นมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่ตรวจวัดได้ ซึ่งจากการตรวจวัดพบว่าทุกกรรมวิธีมีอัตราการคายน้ำสูงกว่าอัตราการดูดน้ำ โดยมีแนวโน้มอัตราการดูดน้ำและการคายน้ำลดลงตลอดอายุการปักแจกัน เช่นเดียวกับการทดลองของธีรนุชและยงยุทธ (2552) ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูระยะที่มีดอกจริงบาน 0-6 ดอก พบว่ามีอัตราการดูดน้ำและการคายน้ำลดลงตลอดระยะเวลาที่ปักแจกันเช่นกัน การที่ดอกไม้มีอัตราการคายน้ำสูงกว่าอัตราการดูดน้ำจะมีผลทำให้แรงดันเต่งของดอกไม้ลดลงเรื่อยๆ จนทำให้ดอกไม้เหี่ยว (Wills *et al*., 1998) ทั้งนี้การวัดอัตราการดูดน้ำและการคายน้ำเป็นค่าที่วัดได้ต่อวัน โดยพืชจะได้รับผลจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศที่แตกต่างกันในแต่ละวันของการทดลอง ซึ่งมีผลต่ออัตราการคายน้ำและดูดน้ำของพืช (ยงยุทธ, 2540) ดังนั้นจึงได้มีการวัดปริมาณน้ำที่ถูกดูดใช้ และปริมาณน้ำที่หายไปในแต่ละวันโดยวัดในรูปแบบของความถี่สะสม เพื่อนำไปคำนวณหาส่วนต่างของปริมาณน้ำที่ถูกดูดใช้กับปริมาณน้ำที่หายไป ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับอัตราการดูดน้ำและการคายน้ำ กล่าวคือดอกปทุมมาทุกกรรมวิธีมีปริมาณน้ำที่ถูกดูดใช้น้อยกว่าปริมาณน้ำที่หายไป แต่กรรมวิธีที่ผ่านการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA มีส่วนต่างของปริมาณน้ำที่ถูกดูดใช้กับปริมาณน้ำที่หายไปในแต่ละวันน้อยกว่าชุดควบคุม จึงทำให้สมดุลของน้ำในก้านช่อดอกเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้าๆ สัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่ลดลงช้าเช่นกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าดอกปทุมมาที่ผ่านการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA นาน 6 ชั่วโมง มีการเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับส่วนบนค่อนข้างน้อยและไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกับชุดควบคุมที่ใช้ดอกระยะที่ 2 แช่ในน้ำกลั่นนาน 6 และ 12 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันที่ 8 ของการทดลอง ซึ่งเป็นวันที่ชุดควบคุมส่วนใหญ่เริ่มหมดอายุการปักแจกันนั้น พบว่าชุดควบคุมมีสีของใบประดับส่วนบนคล้ำลงมากกว่าชุดการทดลองอื่น ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการที่ชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดลดลงมากกว่าและมีการสูญเสียน้ำมากกว่า ดอกไม้ที่สูญเสียน้ำมากทำให้ดอกเกิดความเครียด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และกระตุ้นให้ดอกไม้สร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้น การตอบสนองต่อเอทิลีนทำให้เกิดความเสียหายต่อดอกไม้เช่น ใบและดอกร่วง ใบและกลีบดอกเปลี่ยนสี (สายชล, 2531) ถึงแม้ว่าเมื่อปักแจกันนานขึ้นใบประดับส่วนบนจะมีสีคล้ำลงทุกกรรมวิธี ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของค่า pH ภายในเซลล์กลีบดอกที่มีแอนโทไซยานิน ทำให้เกิดอาการ blueing (นิธิยา, 2530) แต่กรรมวิธีส่วนใหญ่ที่ได้รับสาร 5-SSA เกิดสีคล้ำช้ากว่าชุดควบคุม จึงอาจเป็นไปได้ว่าสาร 5-SSA ที่ใช้ในการพัลซิ่งนี้สามารถรักษาสมดุลของค่า pH ในแวคิวโอลของใบประดับส่วนบนของดอกปทุมมาได้นานกว่าชุดควบคุม ผลการทดลองที่ได้คล้ายกับการใช้ 1-MCP ซึ่งเป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทิลีนให้กับดอก ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู โดยพบว่าการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 600 ppb นาน 4 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 900 ppb นาน 8 ชั่วโมง สามารถชะลอการสลายตัวของแอนโทไซยานินในใบประดับส่วนบนได้เช่นกัน แต่ทั้งนี้สาร 1-MCP ที่ใช้ไม่สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูได้ (Chutichudet *et al*., 2010)

จากผลการทดลองที่ 1.1 และ 1.2 ทำให้ทราบว่าถึงแม้การใช้สาร 5-SSA เป็นน้ำยาพัลซิ่งจะทำให้ดอกปทุมมามีอายุการปักแจกันยาวนานกว่าการแช่ในน้ำกลั่น แต่ก็ยังสามารถยืดอายุการปักแจกันได้นานกว่าการแช่ในน้ำกลั่นเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของสาร 5-SSA ที่ใช้ในการพัลซิ่งยังไม่เหมาะสม มีแนวโน้มว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสาร 5-SSA อาจทำให้มีอายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น จากการทดลองเพิ่มความเข้มข้นของสาร 5-SSA เป็น 750, 1,000, 1,500 และ 2,000 ppm แช่นาน 6 ชั่วโมง โดยมีชุดควบคุมคือการแช่ในน้ำกลั่น พบว่าดอกระยะที่ 1 ที่พัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 6 ชั่วโมง ให้อายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 14.6 วัน ในขณะที่ชุดควบคุมทั้งสองระยะการตัดดอกให้อายุการปักแจกัน 9.2 และ 8.1 วัน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสาร 5-SSA ไปเป็น 1,500 และ 2,000 ppm พบว่าอายุการปักแจกันกลับมีค่าน้อยกว่าการพัลซิ่งที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความเข้มข้นของสาร 5-SSA ที่เพิ่มขึ้นมีผลให้ความสามารถในการดูดน้ำของดอกปทุมมาลดลง เนื่องจากระดับความเข้มข้นของสารละลายภายนอกเซลล์มีค่าสูงกว่าภายในเซลล์ ทำให้น้ำภายในเซลล์เกิดการออสโมซิสออกมามีผลให้เกิดการเหี่ยวและเสื่อมสภาพ (ยงยุทธ, 2540) ส่วนผลการทดลองในเรื่องการบานเพิ่มของจำนวนดอกจริง การเกิดก้านลีบแบน การเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับสีชมพู (ภาพภาคผนวก 2) ตลอดจนอัตราการดูดน้ำ อัตราการคายน้ำ ปริมาณน้ำที่ถูกดูดไปใช้สะสม ปริมาณน้ำที่หายไปสะสม และการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก พบว่าการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 6 ชั่วโมง ให้ผลดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อาจเนื่องมาจากที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการพัลซิ่งดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 การศึกษาสูตรน้ำยาปักแจกันที่เหมาะสมสำหรับดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่ผ่านการพัลซิ่ง

สาเหตุที่ดอกไม้เมื่อตัดออกจากต้นแล้วนำไปแช่น้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ดอกไม้บานอยู่ได้นานเพราะปริมาณอาหารที่มีอยู่ในก้านดอกจะถูกใช้ไปเรื่อยๆ ดังนั้นถ้าทำให้ดอกไม้ได้รับอาหารต่อไป ดอกไม้จะมีชีวิตยืนยาวขึ้น (ดนัยและนิธิยา, 2537) น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับดอกไม้ เนื่องจากเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่สามารถดูดซึมได้ดีและมีบทบาททำให้กระบวนการเมแทโบลิซึมต่างๆในดอกไม้ที่ตัดออกมาจากต้นสามารถดำเนินต่อไปได้ตามปกติ ช่วยปรับปรุงภาวะสมดุลของน้ำโดยช่วยควบคุมการคายน้ำและช่วยการดูดน้ำของก้านดอก น้ำตาลที่นิยมใช้คือน้ำตาลซูโครสเนื่องจากอยู่ในรูปที่สามารถลำเลียงในท่อลำเลียงได้ดี หาซื้อง่ายและมีราคาถูก อย่างไรก็ดีอาจใช้น้ำตาลชนิดอื่นแทนได้เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรักโทส (กนกพร, 2541; นิธิยาและดนัย, 2548) มีรายงานว่าน้ำยาปักแจกันที่มีส่วนผสมของสาร 5-SSA ความเข้มข้น 100 ppm ร่วมกับซูโครส 4 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อายุการปักแจกันของดอกแกลดิโอลัสเพิ่มขึ้นแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 11.3 และ 5.3 วันตามลำดับ (Ezhilmathi *et al*., 2009) การทดลองที่ 2 นี้จึงได้ทำการหาสูตรน้ำยาปักแจกันที่นำสาร 5-SSA มาเป็นส่วนผสมเพื่อใช้สำหรับเป็นน้ำปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่ผ่านการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ความเข้มข้น 1,000 ppm ผลการทดลองพบว่าชุดการทดลองที่ให้ผลดีที่สุดยังคงเป็นชุดการทดลองที่ผ่านการพัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ความเข้มข้น 1,000 ppm แล้วนำมาปักในแจกันที่มีน้ำกลั่น ส่วนการใช้สาร 5-SSA เป็นน้ำยาปักแจกันทุกระดับความเข้มข้น ไม่สามารถเพิ่มอายุการปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูได้ สอดคล้องกับการทดลองของวรรณิศา (2553) ที่พบว่าสาร 5-SSA ไม่สามารถยืดอายุการปักแจกันของปทุมมาได้และยังทำให้ดอกปทุมมามีอายุการปักแจกันสั้นลง นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้น้ำยาปักแจกันที่มีส่วนผสมของน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้อายุการปักแจกันสั้นลงกว่าชุดควบคุม เช่นเดียวกับที่มีรายงานว่าการใช้น้ำตาลซูโครสร่วมกับสารเคมีอื่น โดยใช้สารละลาย BA 0.1 mM, BA 0.1 mM + 8-HQS 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BA 0.1 mM + 8-HQS 200 มิลลิกรัมต่อลิตร + ซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ และปรับ pH ของสารละลายเป็น 2 ระดับ คือ 3 และ 5 ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบว่าการใช้น้ำยาปักแจกันทำให้ดอกปทุมมามีอายุการใช้งานของดอกสั้นกว่าการปักในน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากปลายก้านช่อดอกที่ปักในน้ำยาปักแจกันมีลักษณะลีบ และการเหี่ยวของปลายใบประดับส่วนบน (coma bract) ที่แช่ในน้ำยาปักแจกันเกิดขึ้นเร็วกว่าการปักในน้ำกลั่น ยกเว้นในสารละลาย BA 0.1 mM + 8-HQS 200 มิลลิกรัมต่อลิตร + ซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ pH 5 มีลักษณะไม่แตกต่างกับการปักในน้ำกลั่น (สุกัญญาและคณะ, 2548) ในการทดลองที่ 2 นี้พบว่าลักษณะปลายก้านช่อดอกที่ปักในแจกันที่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนผสมของสาร 5-SSA เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและแสดงอาการช้ำ ก้านช่อดอกลีบแบน (ภาพ 5.1) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ช่อดอกหมดอายุการปักแจกันอย่างรวดเร็ว อาจเกิดจากการที่ก้านช่อดอกปทุมมาไม่สามารถแช่อยู่ในสาร 5-SSA เป็นเวลานานเกินไป จึงทำให้ดอกหมดอายุการปักแจกันเร็วกว่าชุดควบคุม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากน้ำยาแต่ละชนิดมีวิธีการใช้หรือวัตถุประสงค์ของการใช้แตกต่างกัน แม้น้ำยาสำหรับการปักแจกันจะมีประสิทธิภาพสูงในการยืดอายุการปักแจกันได้เท่าใดก็ตาม แต่ถ้าใช้น้ำยานี้เพื่อทำพัลซิ่งจะไม่ได้ผล เพราะน้ำยามีความเข้มข้นน้อย ในทำนองเดียวกัน น้ำยาสำหรับการแช่ดอกไม้แค่ระยะเวลาสั้นๆ เพื่อเพิ่มอาหารให้กับดอกไม้เมื่อนำน้ำยาประเภทนี้ไปใช้เป็นน้ำยาสำหรับการปักแจกัน อาจจะทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันสั้นกว่าเพราะน้ำยาประเภทนี้มีความเข้มข้นมากซึ่งอาจจะเป็นอันตรายกับดอกไม้ถ้าแช่ดอกไม้ในน้ำยานี้ตลอดไป (สายชล, 2531) ดังนั้นการใช้สาร 5-SSA เป็นน้ำยาปักแจกันจึงไม่สามารถยืดอายุการปักแจกันดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูได้ ส่วนปลายก้านช่อดอกที่ปักในแจกันที่มีส่วนผสมของน้ำตาลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองเช่นกันแต่พบว่ามีเมือกเกาะอยู่บริเวณรอบก้านช่อดอกด้วย คาดว่าน่าจะเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ในแจกันก่อให้เกิดผลเสียต่อดอกไม้ในแง่ของการพัฒนาของดอกและการอุดตันของท่อน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวัดปริมาณความหนาแน่นของจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกันที่พบว่าเมื่อมีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของ 5-SSA หรือการเติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นอาจเป็นสาเหตุให้ก้านช่อดอกปทุมมาเกิดการอุดตัน และก้านช่อดอกเน่าเละจนทำให้ความสามารถในการดูดใช้น้ำลดลง สารละลายปักแจกันในสภาพที่มี pH ระหว่าง 2-4 เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นสาเหตุของก้านดอกอุดตันจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (ช.ณิฎฐ์ศิริ, 2533) ซึ่งสาร 5-SSA ที่ความเข้มข้น 50–500 ppm นี้มี pH ระหว่าง 3-5 ถึงแม้จะมีการเติมสาร 5-SSA ลงไปซึ่งคาดว่าน่าจะช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้แต่ก็ไม่เป็นผล คาดว่าอาจมีสาเหตุมาจากความเป็นพิษของสาร 5-SSA ที่ใช้ในการแช่เป็นเวลานานเกินไปและมีความเข้มข้นไม่เหมาะสม จนทำให้ก้านช่อดอกอยู่ในสภาวะเครียดและมีการสร้างสารอนุมูลอิสระ (free radical) ซึ่งเป็นสาเหตุที่เร่งให้ก้านดอกเสื่อมสภาพ (Gan, 2007) ส่งเสริมให้เกิดการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ จนทำให้ก้านช่อดอกเสื่อมสภาพและเน่าเละในที่สุด ดังนั้นการใช้สาร 5-SSA ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ ก็ไม่สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูได้เช่นกัน อีกทั้งยังทำให้อายุการปักแจกันสั้นลงด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 5.1 ลักษณะปลายก้านดอกที่ปักในแจกันที่มีส่วนผสมของสาร 5-SSA เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง แสดงอาการช้ำ และก้านดอกลีบแบน

จากผลการทดลองดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมด การทดลองต่อมาจึงได้เลือกชุดการทดลองที่น่าสนใจมาทำการศึกษาเรื่องอัตราการหายใจและอัตราการผลิตก๊าซเอทิลีน ซึ่งการหายใจของสิ่งมีชีวิตเป็นกระบวนการของปฏิกิริยาเคมีที่อาศัยเอนไซม์เป็นตัวเร่งและใช้น้ำตาลหรือสารอาหารที่สะสมไว้และออกซิเจน ได้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานจำนวนหนึ่งออกมา ปัจจัยที่สำคัญคือน้ำตาลหรือสารอาหารที่ถูกออกซิไดซ์ผ่านกระบวนการหายใจร่วมกับออกซิเจนให้เป็นพลังงาน เมื่อดอกไม้ถูกตัดออกจากต้นและขาดแหล่งสร้างอาหาร จะมีการนำอาหารสะสมที่เหลืออยู่ในใบและดอกมาใช้ โดยถูกย่อยสลายให้อยู่ในรูปของน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ เมื่ออาหารสะสมถูกใช้ไปจนหมดเซลล์จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการเสื่อมสภาพและตายในที่สุด ดังนั้นดอกไม้ที่มีอัตราการหายใจสูงจึงเสื่อมสภาพได้เร็ว เนื่องจากอาหารสะสมถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจจนหมด

จากการทดลองพบว่าทุกชุดการทดลองมีอัตราการหายใจลดลงตลอดระยะเวลาที่ปักแจกัน ชุดควบคุมที่เป็นดอกที่ไม่ผ่านการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และดอกที่ถูกแช่ในน้ำกลั่นนาน 6 ชั่วโมง เมื่อนำมาปักแจกันพบว่ามีอัตราการหายใจไม่แตกต่างกับชุดการทดลองที่พัลซิ่งด้วยสาร 5-SSA ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 6 ชั่วโมง ซึ่งเป็นชุดการทดลองที่ดีที่สุดในงานวิจัยครั้งนี้ ถึงแม้ว่าชุดควบคุมจะมีอัตราการหายใจไม่แตกต่างจากชุดทดลองแต่ก็มีอายุการปักแจกันที่สั้นกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชุดทดลอง ดังนั้นอัตราการหายใจในดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูจึงน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องเพียงเล็กน้อยที่ทำให้ดอกหมดอายุการปักแจกัน สาเหตุหลักของการหมดอายุการปักแจกันน่าจะมาจากสาเหตุของการขาดน้ำและการเกิดก้านลีบมากกว่า ซึ่งช่อดอกปทุมมานั้นไวต่อการขาดน้ำมาก (กนกพร, 2541) สอดคล้องกับการทดลองของ พจนารถ (2551) ที่ถึงแม้ว่า GA_3 และ BA จะสามารถยืดอายุการใช้งานของช่อดอกปทุมมาพันธุ์สีขาวได้นานกว่าชุดควบคุม แต่ทั้งชุดทดลองและชุดควบคุมต่างก็มีอัตราการหายใจไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าชุดการทดลองที่ใช้น้ำตาลเป็นส่วนผสมในน้ำปักแจกันมีอัตราการหายใจสูงกว่าชุดการทดลองที่ไม่มีน้ำตาลในช่วง 2 วันแรกของการทดลองแล้วลดลงอย่างรวดเร็วจนกระทั่งหมดอายุการปักแจกันในวันที่ 4 สันนิษฐานว่าในช่วง 2 วันแรกของการปักแจกันก้านดอกยังสามารถดูดใช้น้ำได้เป็นปกติ ทำให้สามารถดูดเอาน้ำตาลในแจกันขึ้นไปใช้ได้ และน้ำตาลอาจไปมีส่วนกระตุ้นให้เกิดการหายใจเพิ่มขึ้นในช่วง 2 วันแรกของการทดลอง แต่หลังจากนั้นเมื่อมีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกัน ทำให้เกิดการอุดตันของก้านช่อดอกจนไม่สามารถดูดน้ำขึ้นไปใช้ได้อย่างเพียงพอ ทำให้ดอกหมดอายุการปักแจกันในวันที่ 4 ของการทดลอง และเมื่อนำน้ำในแจกันของกรรมวิธีที่ใช้น้ำตาลเป็นน้ำยาปักแจกันไปตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งแกรมบวกและลบ (ภาพภาคผนวก 3)

สำหรับอัตราการผลิตเอทิลีนนั้น พบว่าทุกกรรมวิธีที่ปักในแจกันที่ไม่มีน้ำตาล มีอัตราการผลิตเอทิลีนใกล้เคียงกัน โดยมีอัตราการผลิตเอทิลีนสูงในวันแรกและมีแนวโน้มอัตราการผลิตเอทิลีนลดลงเรื่อยๆ ในวันต่อมา ซึ่งดอกปทุมมาที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นดอกระยะที่มีดอกจริงบาน 1 ดอก และมีดอกจริงที่ยังเป็นดอกตูมอยู่ด้วย สอดคล้องกับการทดลองของกนกพร (2541) ที่พบว่าในส่วนของใบประดับส่วนบนและดอกย่อยที่เป็นดอกตูมมีแนวโน้มการหายใจและการผลิตเอทิลีนสูงในวันแรกจากนั้นลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นจนกระทั่งหมดอายุการใช้งาน ทั้งนี้อัตราการผลิตเอทิลีนที่ตรวจวัดได้นั้นพบในระดับที่ต่ำมาก สอดคล้องกับการทดลองของธีรนุชและยงยุทธ (2552) ที่พบว่าดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูมีอัตราการผลิตเอทิลีนต่ำ เนื่องจากเป็นดอกที่จัดอยู่ในกลุ่ม non-climacteric ดังนั้นการใช้สารยับยั้งการทำงานของเอทิลีนเพื่อปรับปรุงคุณภาพของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูจึงมักไม่ค่อยได้ผล เช่นการทดลองของอุษาวดีและเครือวัลย์ (2547) ที่พบว่าการใช้สาร Silverthiosulphate (STS) ไม่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมา นอกจากนี้การใช้สาร 1-MCP ก็ไม่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูเช่นกัน (Chutichudet *et al*., 2010) สำหรับกรรมวิธีที่ใช้น้ำตาลเป็นส่วนผสมในน้ำยาปักแจกันนั้น มีอัตราการผลิตเอทิลีนสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันแรกที่นำดอกมาปักในแจกัน แตกต่างกับผลการทดลองของจุฑารัตน์และคณะ (2550) ที่พบว่าการพัลซิ่งด้วยน้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซูโครสความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ นาน 6 ชั่วโมง สามารถลดอัตราการผลิตเอทิลีนของดอกซ่อนกลิ่นได้ ดังนั้นการวิธีการนำน้ำตาลซูโครสมาใช้เพื่อยืดอายุการปักแจกันที่แตกต่างกันอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของน้ำตาลซูโครสให้ผลดีหรือเสียต่อดอกไม้แตกต่างกัน อีกทั้งพืชต่างชนิดกันก็อาจตอบสนองต่อสารที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวต่างกันด้วย

จากผลการทดลองทั้ง 3 การทดลอง พบว่าอายุปักแจกันมีค่าแตกต่างกันถึงแม้ว่าจะใช้กรรมวิธีเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันทำให้ดอกแต่ละรุ่นมีอายุการปักแจกันแตกต่างกัน โดยพบว่าดอกชุดแรกที่งอกจากหัวพันธุ์ ซึ่งเก็บเกี่ยวช่วงต้นฤดูฝนเป็นดอกที่มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดและอายุการปักแจกันจะลดลงเรื่อยๆเมื่อเวลาผ่านไปจนถึงช่วงปลายฤดูฝน ดอกชุดท้ายๆ ที่ออกในช่วงปลายฤดูการเก็บเกี่ยวนี้มีคุณภาพค่อนข้างต่ำเนื่องจากอาหารสะสมภายในดอกต่ำ และยังอ่อนแอต่อโรคที่เกิดในฤดูฝนเช่นโรคเน่า และราสนิม (กุลภัทร, 2552)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved