Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 108-111 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 108-111 (2549)

ผลของการใช้ 1–methylcyclopropene ร่วมกับการ pulsing ด้วย 8-hydroxyquinoline sulfate และ sucrose ที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกซ่อนกลิ่น

Effects of 1-Methylcyclopropene and Pulsing with 8 Hydroxyquinoline Sulfate and Sucrose on Vase Life of Cut Tuberose (*Polianthes tuberose* L.)

จริงแท้ ศิริพานิช[1] และก่องกาญจน์ จิวประสาท[1]

Jingtair Siriphanich[1] and Kongkarn Jewprasat[1]

Abstract

Cut tuberose were pulsed with distilled water or 250 µl/l 8 hydroxyquinoline sulfate (8-HQS) and 20% sucrose prior to fumigation with 0, 10, 50 and 100 nl/l 1–methylcyclopropene (1-MCP) at 28 °C for 3 hours. The result showed that flower bud opening, opened flower wilting, water uptake and vase life were significantly different. Pulsing with 250 µl/l 8-HQS and 20% sucrose plus fumigation with 50 nl/l 1-MCP gave the highest opened flower of 3.9 florets per day, opened flower wilting of 2.3 florets per day, highest water uptake at 3.88 ml per day and longest vase life at 6 day.

บทคัดย่อ

การนำช่อดอกซ่อนกลิ่นไปทำการ pulsing ด้วยน้ำกลั่นหรือ 8 hydroxyquinoline sulfate (8-HQS) 250 µl/l และ sucrose 20% แล้วรม 1-methylcyclopropene (1-MCP) ที่ความเข้มข้น 0 10 50 และ 100 nl/l ที่อุณหภูมิ ± 28 °C นาน 3 ชั่วโมง พบว่าจำนวนดอกบานเพิ่ม จำนวนดอกเหี่ยว อัตราการดูดน้ำ และอายุการปักแจกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ การ pulsing ด้วย 8-HQS 250 µl/l กับ sucrose 20% และรม 1-MCP 50 nl/l มีดอกตูมบานเพิ่มมากที่สุด 3.97 ดอก มีดอกเหี่ยว 2.37 ดอก มีอัตราการดูดน้ำสูงสุด 3.88 ml/วัน และมีอายุการปักแจกันนาน 6 วัน

คำนำ

ดอกไม้โดยทั่วไปเมื่อถูกตัดจากต้นมาแล้ว แต่ส่วนต่าง ๆ ก็ยังคงมีชีวิตอยู่ และมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และชีวเคมีหลายอย่างเหมือนกับที่ยังอยู่บนต้นเดิม เช่น การหายใจ การคายน้ำ หรือการสร้างเอทิลีน การเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ล้วนมีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้เป็นอย่างมาก (สายชล, 2531) จึงต้องมีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ซึ่งมีวิธีการหลายวิธี อาทิ การลดอุณหภูมิ การใช้สารยับยั้งการสร้างเอทิลีน เช่น aminooxyacetic acid (AOA), การเพิ่มอาหารแก่ดอกไม้ เช่น น้ำตาล ซึ่งอาจใช้ในระหว่างการเก็บรักษาหรือก่อนทำการขนส่ง และการใช้สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น 8-Hydroxyquinoline sulfate (8-HQS), citric acid, ไอออนของโลหะเป็นต้น Waithaka (2001) ได้ศึกษาการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวของดอกซ่อนกลิ่น โดยการ pulsing ด้วย 8-hydroxyquinoline citrate และ sucrose 20% ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำพบว่า ดอกซ่อนกลิ่นมีการผลิตเอทิลีนเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีอายุการปักแจกันลดลง และมีดอกบานน้อยลงด้วย

ปัจจุบันมีสารเคมีหลายชนิดที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้ อย่างไรก็ตามพบว่าเมื่อไม่นานมานี้ได้มีการค้นพบสารชนิดใหม่คือ 1-methylcyclopropene (1-MCP) โดยพบว่าเป็นสารที่ยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ที่ระดับความเข้มข้นต่ำมากในช่วง nl/l ซึ่งพบว่าสามารถชะลอการเสื่อมสภาพทางสรีรวิทยาของไม้ดอกที่เกิดจากเอทิลีนได้ (Serek et al., 1994) สารในกลุ่มเดียวกันกับ 1-MCP มีหลายชนิด เช่น diazocyclopentadiene (DACP) สามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้เช่นกัน แต่ 1-MCP มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอทลีนได้ดีกว่า Porat และคณะ (1995) ได้ทำการทดลองใช้ 1-MCP 25 nl/l นาน 6 ชั่วโมงก่อนให้เอทิลีนที่ระดับความเข้มข้น 1 µl/l นาน 12 ชั่วโมง กับดอกฟลอกซ์ (*Phlox paniculata* cv. Rembrant) ซึ่งเป็นดอกไม้ที่มีความไวต่อเอทิลีนพบว่า การใช้ 1-MCP นั้นสามารถช่วยลดการหลุดร่วงของดอกฟลอกซ์และทำให้ดอกบานเพิ่มขึ้นด้วย ขณะที่ Heyes และ Johnston (1998) รายงานว่าดอกคาร์

[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[1] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Kamphangsaen, Kasetsart University, Kamphangsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

เนชั่นที่ได้รับ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 20 nl/l นานเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ก่อนได้รับเอทิลีน 0.4 µl/l นาน 2 ชั่วโมง สามารถยับยั้งอาการเหี่ยวและอาการ sleepiness ที่เกิดจากเอทิลีนได้ ดังนั้นการศึกษาผลของการใช้ 1–MCP ร่วมกับการ pulsing ด้วย 8-hydroxyquinoline sulfate และ sucrose ที่มีต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกซ่อนกลิ่นจึงน่าที่จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพของดอกซ่อนกลิ่นต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำดอกซ่อนกลิ่นจากสวนของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม ทำการคัดเลือกช่อดอกที่มีขนาดสม่ำเสมอ ความยาวประมาณ 80-90 cm. โดยมีดอกย่อยประมาณ 15-20 ดอก และ 1 ช่อดอกมีจำนวนดอกบานประมาณ 3 ดอก และดอกตูมประมาณ 15 ดอก การตัดโคนก้านช่อดอกให้เฉียงเพื่อเพิ่มพื้นที่การดูดน้ำ โดยให้มีความยาวจากโคนก้านถึงส่วนยอดประมาณ 45 cm.

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD มี 2 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัยที่ 1 การ pulsing มี 2 ระดับคือ แช่โคนก้านดอกในน้ำกลั่นหรือ 8-Hydroxyquinoline sulfate (8-HQS) 250 mg/l และ sucrose 20% ปัจจัยที่ 2 มี 4 ระดับคือการรมด้วย 1-methylcyclopropene (1-MCP) ที่ระดับความเข้มข้น 0 10 50 และ 100 nl/l ที่อุณหภูมิ 28 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยในแต่ละทรีตเมนต์ใช้ดอกซ่อนกลิ่น 3 ซ้ำๆ ละ 2 ช่อ

การรม 1-MCP ทำโดยการคำนวณตามคู่มือการใช้สาร EthylBloc® ของบริษัทผู้ผลิต บรรจุสารลงในขวดแก้วขนาดเล็ก แล้วนำไปทำการในตู้รม นำดอกซ่อนกลิ่นที่ใช้ในการทดลองมาวางในถาดอะลูมิเนียมที่มีรางน้ำโดยรอบ จากนั้นเทน้ำแล้วครอบฝาตู้ลงในราง ใช้เข็มฉีดยาดูดน้ำกลั่นตามปริมาณที่คำนวณฉีดผ่าน septum ด้านข้างของฝาครอบลงในขวดแก้วที่บรรจุสาร 1-MCP จากนั้นเปิดพัดลมภายในตู้เพื่อให้อากาศหมุนเวียนเป็นเวลา 15 นาที เมื่อครบระยะเวลาตามที่กำหนดจึงนำตู้ออกมาเปิดฝาในที่ที่มีอากาศถ่ายเท แล้วนำดอกซ่อนกลิ่นไปทำการปักในแจกันที่บรรจุน้ำกลั่นปริมาตร 200 ml ทำการตรวจวัดผลการทดลองทุกวัน โดยบันทึกจำนวนดอกบานที่เพิ่มขึ้น โดยนับจำนวนดอกตูมย่อยที่บานเพิ่มในช่อดอกแต่ละวัน จำนวนดอกเหี่ยว โดยนับจำนวนดอกบานที่เหี่ยวในช่อดอกแต่ละวัน อัตราการดูดน้ำ โดยวัดปริมาณน้ำที่ลดลง และคำนวณหาอัตราการดูดน้ำในแต่ละวันของดอกซ่อนกลิ่น และอายุการปักแจกัน โดยกำหนดให้ช่อดอกหมดอายุการปักแจกันเมื่อมีดอกย่อยเหี่ยวมากกว่าร้อยละ 50

ผลการทดลอง

ดอกซ่อนกลิ่นที่แช่ในน้ำกลั่นและไม่ได้รมสาร 1-MCP (ชุดควบคุม) ในวันแรกของการทดลองมีดอกบานประมาณ 2 ดอกย่อย มีจำนวนดอกย่อยที่บานบนช่อดอกเพิ่มขึ้นในช่วงวันที่ 2-4 ของการทดลอง คือบาน 2-3 ดอกย่อยบนช่อดอก จากนั้นจะไม่มีการบานของดอกย่อยเพิ่มจนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง ดอกซ่อนกลิ่นที่แช่ในน้ำกลั่นและรม 1-MCP มีจำนวนดอกย่อยที่บานเพิ่มบนช่อดอกมากกว่าชุดควบคุมในช่วง 4 วันแรกของการทดลอง อย่างไรก็ตามตั้งแต่วันที่ 5 ของการทดลองเป็นต้นไปมีจำนวนดอกบานเพิ่มใกล้เคียงกับชุดควบคุม ดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose และไม่ได้รมสาร 1-MCP มีจำนวนดอกบานบนช่อดอกมากกว่าชุดควบคุม ส่วนการ pulsing และรมสาร 1-MCP 50 nl/l และ 100 nl/l จะมีดอกย่อยบานบนช่อดอกมากกว่า 1-2 ดอกย่อย (ภาพที่ 1)

ดอกซ่อนกลิ่นที่แช่ในน้ำกลั่นและไม่ได้รมสาร 1-MCP (ชุดควบคุม) มีดอกเหี่ยวบนช่อดอกต่อวันมากที่สุดคือ ในช่วง 2-5 วันแรกของการทดลอง พบว่ามีดอกเหี่ยวประมาณ 1-3 ดอกย่อยต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นวันละ 1 ดอก ยกเว้นในวันที่ 6 เพิ่มขึ้นถึง 2 ดอก ดอกซ่อนกลิ่นที่รมสาร 1-MCP มีจำนวนดอกเหี่ยวบนช่อดอกเท่ากับชุดควบคุมใน 5 วันแรก หลังจากนั้นมีน้อยกว่าประมาณ 1 ดอก ดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose และไม่ได้รมสาร 1-MCP มีจำนวนดอกเหี่ยวบนช่อดอกต่อวันน้อยกว่าชุดควบคุม โดยใน 5 วันแรกของการทดลอง มีจำนวนดอกเหี่ยวน้อยกว่าประมาณ 1 ดอกย่อย แต่ในวันที่ 6-7 ของการทดลอง มีจำนวนดอกเหี่ยวน้อยกว่าประมาณ 2 ดอกย่อย ส่วนดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing และรมสาร 1-MCP พบว่ามีจำนวนดอกเหี่ยวบนช่อดอกต่อวันน้อยที่สุด และในวันที่ 6-7 ของการทดลองมีจำนวนดอกเหี่ยวบนช่อดอกน้อยกว่าชุดควบคุม 2-4 ดอกย่อย (ภาพที่ 2)

ดอกซ่อนกลิ่นในชุดควบคุมมีอัตราการดูดน้ำของวันแรกประมาณ 6.5 มิลลิลิตร พบว่าในวันที่ 2-4 มีอัตราการดูดน้ำลดลงเหลือ 3 มิลลิลิตร จากนั้นอัตราการดูดน้ำลดลงเหลือ 2 มิลลิลิตร ดอกซ่อนกลิ่นที่รมสาร 1-MCP มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุม แต่ในวันที่ 4-7 ของการทดลองมีอัตราการดูดน้ำที่ใกล้เคียงกับชุดควบคุม สำหรับดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose และไม่ได้รมสาร 1-MCP มีอัตราการดูดน้ำน้อยกว่าชุดควบคุมในวันแรก แต่ในวันถัดมา

พบว่ามีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุม เช่นเดียวกับดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose และรมสาร 1-MCP (ภาพที่ 3)

ดอกซ่อนกลิ่นในชุดควบคุมมีอายุการปักแจกัน 4.3 วัน ขณะที่ดอกซ่อนกลิ่นที่รมสาร 1-MCP มีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุมเพียงเล็กน้อยคือไม่เกิน 4.6 วัน ส่วนดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing และไม่รมสาร 1-MCP มีอายุการปักแจกัน 4.3 วัน สำหรับดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing และรมสาร 1-MCP มีอายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 6 วัน (ตารางที่ 1)

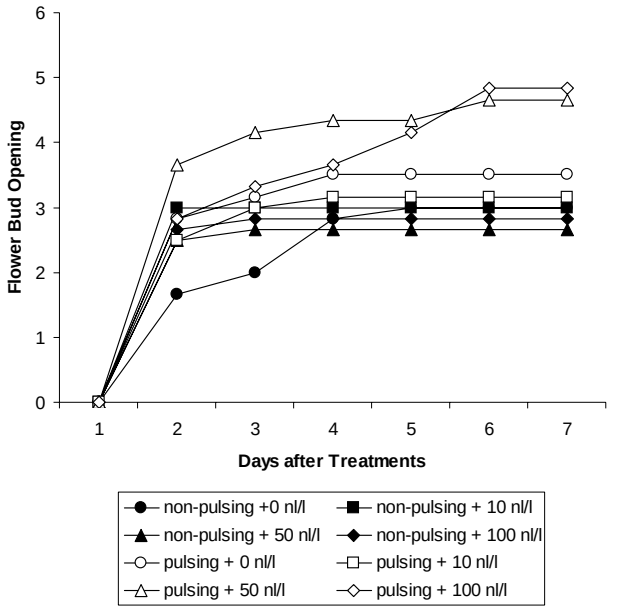

Fig. 1 Number of florets opened on each day after pulsing and/or fumigation with 1-MCP

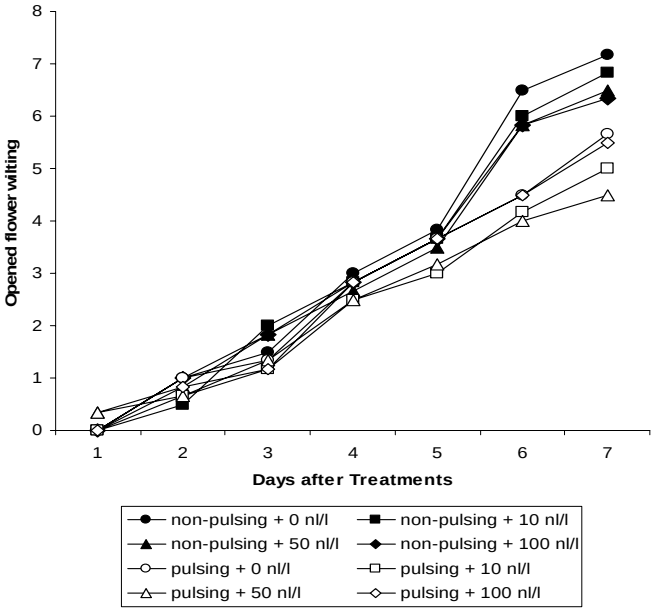

Fig. 2 Number of wilted florets opened on each day after pulsing and/or fumigation with 1-MCP

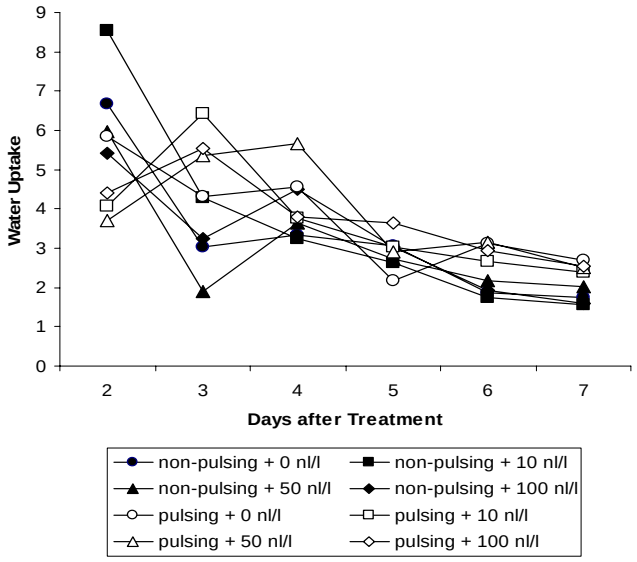

Fig. 3 Water used per day after pulsing and/or fumigation with 1-MCP

Table 1 Vase-life of Tuberose after pulsing and/or fumigation with 1-MCP

Vase-life			
1-MCP	Water	Pulsing with 8-HQS and sucrose	$\bar{X}$
0 nl/l	4.33	4.33	4.33
10 nl/l	4.66	4.66	4.66
50 nl/l	4.00	6.00	5.00
100 nl/l	3.66	5.00	4.33
$\bar{X}$	4.16 a	4.99 b	4.57
ANOVA			
pulsing			*
1-MCP conc.			ns
pulsing x 1-MCP conc.			ns
CV (%)			5.89

ns non significant

* $\bar{X}$ with similar letter were not different at 95% confidence by DMRT

วิจารณ์

ดอกซ่อนกลิ่นที่ทำการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose มีจำนวนดอกบานเพิ่ม (ภาพที่ 1) มากกว่า และมีจำนวนดอกบานเหี่ยว (ภาพที่ 2) น้อยกว่าช่อดอกซ่อนกลิ่นที่แช่ในน้ำกลั่น แสดงว่าการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose ทำให้ดอกซ่อนกลิ่นมีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งสามารถสังเกตได้จากดอกซ่อนกลิ่นมีจำนวนดอกบานเพิ่มมากกว่าและมีจำนวนดอกเหี่ยวน้อยกว่าดอกที่แช่อยู่ในน้ำกลั่น ซึ่งเป็นผลจากการที่ดอกไม้มีอาหารใช้สำหรับการหายใจมากขึ้น และมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (8-HQS) ทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตน้อยลง จึงไปลดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำและอาหารทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานนานขึ้น มีผลทำให้ดอกสามารถดูดน้ำได้มากขึ้น รวมทั้ง 8-HQS มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างเอทิลีน (สายชล, 2531) จึงเป็นไปได้ว่า 8-HQS อาจไปลดการสร้างเอทิลีนในดอกตูมและดอกบานของช่อดอกซ่อนกลิ่น

ดอกซ่อนกลิ่นที่รมสาร 1-MCP มีจำนวนดอกเหี่ยว (ภาพที่ 2) น้อยกว่าและมีดอกตูมบานเพิ่มมากกว่า (ภาพที่ 1) รวมทั้งมีอายุการปักแจกัน (ตารางที่ 1) นานกว่าดอกซ่อนกลิ่นที่ไม่ได้รมสาร 1-MCP ทั้งนี้อาจเนื่องจาก 1-MCP มีผลในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีนที่ปลดปล่อยออกมาจากดอกซ่อนกลิ่น ซึ่งจะไปมีผลทำให้ดอกเกิดการเหี่ยวได้ โดย 1-MCP จะเข้าจับที่ตัวรับเอทิลีนที่บริเวณ receptor site โดยแย่งจับกับโมเลกุลของเอทิลีนทำให้เอทิลีนไม่สามารถทำงานได้ (Serek และคณะ, 1994) สอดคล้องกับการทดลองใช้ 1-MCP กับดอกฟลอกซ์ (*Phlox paniculata* cv. Rembrant) ซึ่งพบว่าการใช้สาร 1-MCP เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นั้นสามารถยับยั้งการร่วงของดอกฟลอกซ์และทำให้ดอกบานเพิ่มขึ้นด้วย (Porat และคณะ, 1995) ขณะที่การทดลองของ Ichimura (2001) ซึ่งได้ทำการทดลองใช้สาร 1-MCP กับดอกคาร์เนชั่น เป็นเวลา 4 ชั่วโมง พบว่ามีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุมถึง 2 เท่า จากการทดลองพบว่าการ pulsing ด้วย 8-HQS และ sucrose ร่วมกับการรมสาร 1-MCP สามารถทำให้ดอกบานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแช่โคนก้านดอกไม้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ในสารละลายที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลและสารฆ่าจุลินทรีย์มาก อาจมีผลทำให้ดอกไม้สามารถดูดเอาน้ำตาลและน้ำเข้าไปสะสมไว้ภายในดอกมากกว่าปกติ จึงทำให้ดอกมีอาหารใช้สำหรับการหายใจ (สายชล, 2531) และโคนก้านดอกเกิดการอุดตันน้อยจึงทำให้สามาถลำเลียงสารอาหารได้ดีกว่า

ระยะเวลาสำหรับการรม (fumigation) นาน 3 ชั่วโมง น่าจะเพียงพอสำหรับดอกซ่อนกลิ่น จากการรายงานของ Blankenship and Dole (2003) สรุปว่าที่อุณหภูมิและแรงดันมาตรฐาน (standard temperature and pressure) 1-MCP ที่ปลดปล่อยจาก EthylBloc® power ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที สามารถปลดปล่อย 1-MCP ได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อให้ 1-MCP ความเข้มข้นหนึ่งรมที่อุณหภูมิต่ำ (5-10 °C) ต้องใช้ระยะเวลารมนาน 12-24 ชั่วโมง แต่ถ้ารมที่อุณหภูมิสูงขึ้น (20-25 °C) ระยะเวลารมสามารถลดลงได้ โดยยังให้ประสิทธิภาพการชะลอการเสื่อมสภาพได้เท่ากัน อาจเป็นไปได้ว่าที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้การจับเข้าที่ตัวรับเอทิลีนลดต่ำลง ในการทดลองทำการรม 1-MCP ที่อุณหภูมิ 28 °C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูง จึงน่าจะมีการทดลองในเรื่องนี้เพิ่มเติมที่อุณหภูมิต่ำสำหรับการส่งออกหรือเพื่อการเก็บรักษา

เอกสารอ้างอิง

สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. สารมวลชน, กรุงเทพฯ. 291 น.

Blankenship, S. M. and J. M. dole. 2003. 1-Methylcyclopropene: a review. Postharvest Biol. Technol. 28 : 1-25.

Ichimura Kazuo, Hiroko Shimizu, Toshihiko Hirava and Tomotsu Hisamatsu. 2001 . Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the vase life of cut carnation, Delphinium and sweet pea flowers. Bull. Natl. Inst. Flor. Sci. 2 : 1-7.

Heyes J.A. and J.W Johnston. 1998. 1-Methylcyclopropene extends Cymbidium orchid vase life and prevents damaged pollinia from accelerating senescence. NewZealand J. Crop Hort. Sci. 26 : 319-324.

Porat R., E. Shlomo, M. Serek, E.C. Sisler and A Borochov. 1995. 1-Methylcyclopropene Inhibits ethylene action in cut phlox flower. Postharvest Biol. Technol. 6 : 313-319.

Serek, M.,E. C. Sisler and M. S. Reid. 1994. Novel gaseous ethylene binding inhibitor prevents ethylene effects in potted flower plants. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 119 (6) : 1230-1233.

Waithaka K., Michael S. Reid and Linda L. Dodge. 2001. Cold storage and flower keeping quality of cut tuberose (*Polianthes tuberose* L.). Hortic. Sci. Biotech. 76 (3) : 271-275.