การใช้ 1-MCP เพื่อยืดอายุการวางจำหน่ายดอกมะลิ

1-MCP application for prolonging shelf life of Jasmine (*Jasminum sambac* L. Ait) flowers.

มยุรี กระจายกลาง[1*]

Mayuree Krajayklang[1*]

บทคัดย่อ: ใช้ 1-MCP อัตรา 0 (ชุดควบคุม), ½ เม็ด (3,600 ppb) หรือ 1 เม็ด (7,200 ppb) กับดอกมะลิ นาน 12 หรือ 24 ชม. ตามด้วยการพ่นด้วย ethephon ที่ 100 ppm เพื่อยืดอายุการวางจำหน่ายและศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก เก็บรักษาดอกมะลิไว้ ณ อุณหภูมิห้อง (30±1°ซ; ความชื้นสัมพัทธ์ 51±5%) จนหมดสภาพ พบว่า การใช้ 1-MCP ทุกความเข้มข้นช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ส่วนการใช้เอทีฟอนกลับมีผลกระตุ้นการเสื่อมสภาพของดอกมะลิ ทำให้มีอายุการวางจำหน่ายสั้นที่สุด เท่ากับ 37.32 ชม. และ 1-MCP ในทุกความเข้มข้นและทุกเวลาการรม สามารถบดบังอิทธิพลของเอทีฟอนได้ดีตลอดการทดลอง จากการทดลองนี้ 1-MCP อัตรา 1 เม็ด รมนาน 12 ชม. หรือ 24 ชม. สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของดอกมะลิดีที่สุด ซึ่งประเมินจากสภาพภายนอกของดอก ส่งผลให้ดอกมะลิมีอายุการใช้งานสูงสุด เท่ากับ 45.36 หรือ 44.88 ชม. ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากชุดที่ไม่ใช้ 1-MCP (เท่ากับ 38.28 ชม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: มะลิ, 1-MCP, อายุการใช้งาน, เอทีฟอน

ABSTRACT: 1-MCP at 0 (control), ½ tablet (3,600 ppb) or 1 tablet (7,200 ppb) was applied to *Jasminum sambac* L. Ait flowers for 12 or 24 hr. and followed with or without ethephon at 100 ppm. in order to prolong shelf life and to investigate morphological change. Flowers were then placed at room temperature (30±1°C; 51±5% RH) for quality assessment until senescence. It was found that 1-MCP had shown an efficiency to reduce flower weight loss compared to the controlled throughout the experiment. Ethephon appeared to accelerate flower senescence. This condition gave a short period of flower shelf life for only 37.32 hr. However, 1-MCP significantly reduced the effect of ethephon. Therefore, the 7,200 ppb (or 1 tablet) 1-MCP concentration for 12 or 24 hr. showed the best results. Flower senescence was delayed, and their shelf life could be significantly extended to 45.36 or 44.88 hr. respectively, while the controlled was about 38.28 hr.

Keywords: Jasmine (*Jasminum sambac* L. Ait), 1-MCP, shelf life, ethephon

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

* Corresponding author: mayureek@nu.ac.th

บทนำ

มะลิ (*Jasminum sambac* L. Ait) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนชื้นหรือเขตกึ่งร้อนชื้น (สายชล, 2541) เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งรองจากดอกกล้วยไม้และดอกกุหลาบ ซึ่งคนไทยส่วนใหญ่รู้จักและนิยมปลูกเพื่อเก็บดอกขาย ดอกมะลิมีกลิ่นหอมและมีสีขาวบริสุทธิ์ จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น เก็บดอกมาร้อยเป็นมาลัย ดอกไม้แห้ง ประดับพานพุ่มบูชาพระ ทำพวงหรีด โรยหน้าบนน้ำเชื่อมและน้ำดื่มได้อีกมากมาย นอกจากการใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจภายในประเทศแล้ว ดอกมะลิจำนวนไม่น้อยถูกส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยเฉพาะในรูปของพวงมาลัยดอกมะลิ ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท ในปี 2534 ตลาดส่งออกที่สำคัญคือ เนเธอร์แลนด์ อเมริกา เบลเยี่ยม และญี่ปุ่น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) และในปัจจุบันมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มสูงขึ้น แต่เนื่องจากดอกมะลิมีโครงสร้างของกลีบดอกบาง จึงมักจะบานและช้ำง่าย ส่งผลให้มีอายุการใช้งานที่สั้นมาก ประมาณ 1-2 วัน หลังเก็บเกี่ยว ดังนั้น การพัฒนาหาแนวทางที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการใช้งานดอกมะลิน่าจะมีส่วนช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตผลและลดมูลค่าที่สูญเสียไปในทางเศรษฐกิจ อีกทั้งช่วยขยายขอบเขตของการตลาดให้กว้างขวางขึ้น จากรายงานของ ช.ณัฏฐ์ศิริ และบุญลือ (2539) ได้เน้นการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวด้วยความเย็นโดยใช้น้ำแข็งบรรจุในกล่องโฟมตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวทันที ระหว่างการขนส่งและก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออกพบว่า ความเย็นสามารถลดความเสียหายของดอกมะลิได้ นอกจากนี้ รายงานหลายฉบับได้ศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น ในกลุ่มของจิบเบอเรลลิน (gibberellin, GA) หรือในกลุ่มไซโตไคนิน (cytokinin) ในรูปของ benzyl adenine (BA) พบว่า สามารถช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของไม้ดอกบางชนิด (Funnell and Heins, 1998) รวมทั้งดอกมะลิ (ปิยะกุลและคณะ, 2547) ในปัจจุบันทางเลือกใหม่ของการใช้ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ซึ่งได้มีรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน ไม่เป็นพิษต่อพืช ไม่มีกลิ่น และมีประสิทธิภาพสูงที่ความเข้มข้นต่ำ (Blankenship and Dole, 2003) ส่งผลให้ไม้ดอกหลายชนิดมีอายุการใช้งานนานขึ้น (Reid et al., 2001; Serek et al., 2006) และในประเทศไทยได้มีการทดสอบสารนี้กับดอกกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก (สายชล และนริสา, 2549) แต่ยังไม่มีรายงานการศึกษาในดอกมะลิ ดังนั้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกมะลิในระหว่างการวางจำหน่าย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

การเตรียมพืชทดสอบ และกรรมวิธีการทดลอง

ดอกมะลิถูกเก็บเกี่ยวในระยะดอกตูมในช่วงเช้าจากสวนของเกษตรกร อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัดนครสวรรค์ โดยบรรจุดอกมะลิในกล่องโฟม ซึ่งภายในบรรจุน้ำแข็งบดไว้และขนส่งอย่างระมัดระวังมายังห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ในวันเดียวกัน จากนั้นทำการคัดเลือกดอกที่มีลักษณะสมบูรณ์ ปราศจากตำหนิ วางดอกมะลิลงในถาดโฟมบรรจุในภาชนะปิดขนาด 0.5x0.5x0.5 ม. เพื่อทำการทดสอบด้วย 1-MCP (Biolene®; 0.07% 1-MCP; บริษัทไบโอเซฟเฟอร์ จำกัด, กรุงเทพ ฯ) อัตรา 0 (ไม่ใช้ 1-MCP, ชุดควบคุม), $\frac{1}{2}$ เม็ด (3,600 ppb) หรือ 1 เม็ด (7,200 ppb) โดยเตรียมน้ำกลั่นปริมาตร 10 มล. ในบีกเกอร์ขนาด 50 มล. วางไว้ก่อนแล้วในภาชนะปิดพร้อมดอกมะลิ หลังจากนั้น นำ 1-MCP แต่ละขนาดตามแผนการทดลองใส่ลงในบีกเกอร์ที่เตรียมไว้ ปิดภาชนะบรรจุและรมทิ้งไว้ ที่อุณหภูมิ 30$\pm$1°ซ นาน 12 หรือ 24 ชม. ตามลำดับ หลังจากนั้น เปิดฝาภาชนะบรรจุแยกแต่ละชุดการทดลองฉีดพ่นด้วยเอทีฟอน (ethephon) ความเข้มข้น 100 ppm ส่วนอีกชุดไม่ใช้ เอทีฟอน

เก็บรักษาดอกมะลิไว้ ณ อุณหภูมิห้อง (30±1°ซ; ความชื้นสัมพัทธ์ 51±5%) นาน 72 ชม. หรือจนหมดสภาพ บันทึกข้อมูลตลอดระยะเวลาของการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของดอกมะลิ โดยบันทึก น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะการบาน และคะแนนสภาพภายนอกของดอก ตั้งแต่เริ่มทำการทดลอง (ชั่วโมงที่ 0) และทุก 12 ชม. จนสิ้นสุดการทดลอง (12, 24, 36, 48, 60 และ 78 ชม. ตามลำดับ) รวมทั้งประเมินอายุการวางจำหน่าย ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก (Weight loss; %) โดยชั่งน้ำหนักดอกมะลิ ก่อนและหลังการเก็บรักษาในแต่ละช่วงเวลา นำค่าที่ได้มาหาค่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก และแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสียไป

การบานของดอก (flower opening stages) ประเมินลักษณะการบานของดอก **(Figure 1)** โดยให้คะแนนการบานจาก 1 จนถึง 5 ดังนี้ 1 = ดอกตูม (กลีบดอกปิดสนิท; at bud stage), 2 = เริ่มแย้ม (องศากลีบดอกภายในเปิดออกไม่เกิน 25°ซ; less opening), 3 = บานเล็กน้อย (องศากลีบดอกภายในเปิดออกไม่เกิน 50°ซ; medium opening), 4 = บานปานกลาง (องศากลีบดอกภายในเปิดออกไม่เกิน 90°; more opening) และ 5 = บานเต็มที่ (องศากลีบดอกภายในเปิดออกมากกว่า 90°ซ; full opening)

คะแนนสภาพภายนอกของดอก (external appearance; **Figure 2**) โดยให้คะแนน จาก 1 จนถึง 5 ดังนี้ 1 = เลวมาก (ราขึ้น หรือดอกมีสีน้ำตาล เหี่ยวมากและช้ำมาก; very poor), 2 = เลว (เหี่ยวมาก ดอกมีสีน้ำตาลบางส่วน; poor), 3 = ปานกลาง (เหี่ยวเล็กน้อย แต่สีดอกเปลี่ยน หรือ ดอกช้ำมาก; fair), 4 = ดี (เหี่ยวเล็กน้อยแต่สีดอกไม่เปลี่ยนแปลงหรือช้ำเล็กน้อย; good) และ 5 = ดีมาก (ดอกสด ไม่เหี่ยวและไม่ช้ำ; excellent)

อายุการวางจำหน่ายใช้เกณฑ์การประเมิน ณ ชั่วโมงที่คะแนนสภาพดอกมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 (เลว) ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเป็นเกณฑ์ ถือว่าหมดสภาพ

Figure 1 Flower opening stages (1-5) while 1= at bud stage; 2= less opening; 3= medium opening; 4= more opening and 5= full opening.

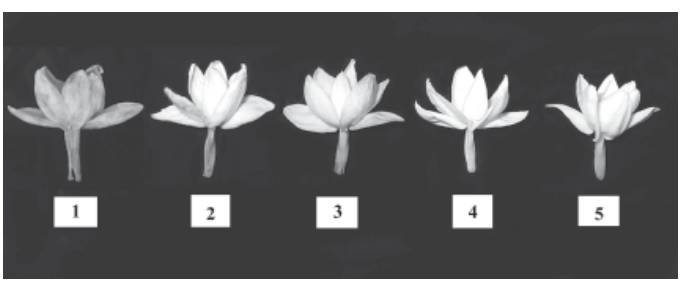

Figure 2 External appearance (1-5) while 1= very poor, 2= poor, 3= fair, 4= good and 5= excellent.

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 5 ซ้ำๆ ละ 20 ดอก วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดย Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS (Version 11.5)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การใช้ 1-MCP อย่างเดียวในทุกระดับความเข้มข้น หรือใช้ก่อนฉีดพ่นด้วยเอทีฟอนที่ความเข้มข้น 100 ppm นั้น สามารถช่วยยืดอายุการวางจำหน่ายดอกมะลิได้ค่อนข้างดี ประมาณ 41-46 ชม. เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้ 1-MCP (control) มีอายุการวางจำหน่าย เพียง 38 ชม. และชุดที่ใช้เอทีฟอนอย่างเดียว อายุการวางจำหน่ายต่ำสุด เท่ากับ 37 ชม. **(Table 1)** จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า 1-MCP มีศักยภาพในการยืดอายุการใช้งานของดอกมะลิจริง โดยมีผลยับยั้งหรือบดบังการทำงานของเอทธิลีนได้ ดังปรากฏในทุกชุดการทดลองที่มีการใช้เอทีฟอน ซึ่งเป็นสารปลดปล่อยเอทธิลีน มีผลกระตุ้นการเสื่อมสภาพของผลิตผลทางการเกษตร (จริงแท้, 2544) จากการฉีดพ่นด้วยเอทีฟอนภายหลังจากการรมด้วย 1-MCP แล้ว จะเห็นว่า อายุการวางจำหน่ายลดลงจากเดิมเพียงเล็กน้อย ยกตัวอย่าง เช่น 1-MCP 1 เม็ด รม 12 ชม. อายุการวางจำหน่ายสูงสุด เท่ากับ 45.36 ชม. แต่เมื่อ ใช้ 1-MCP 1 เม็ดรม 12 ชม. + เอทีฟอน 100 ppm อายุการวางจำหน่ายลดลงเป็น 43.56 ชม. ซึ่งลดลงเพียง 2 ชม. และแตกต่างจากการใช้เอทีฟอนอย่างเดียว อายุการวางจำหน่ายเพียง 37 ชม. **(Table 1)** การทดลองนี้ ให้ผลสอดคล้องกับรายงานที่ระบุความสำคัญของ 1-MCP ว่าเป็นสารที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนบริเวณผิวของเนื้อเยื่อพืช (Rohm and Hass Co. Ltd., 1999) ซึ่งเอทธิลีนนี้จะเป็นสารที่สร้างขึ้นได้เองภายในพืชเร่ง

Table 1 Effects of 1-MCP followed with or without ethephon (100 ppm) application on shelf life of jasmine flowers at room temperature (30±1°C; 51±5% RH).

Treatment	Shelf life [1/] (hr.)	Difference compared to a control (± hr.)
control (without 1-MCP)	38.28 e[2/]	0.00 e
control + ethephon	37.32 e	- 0.96 e
½ tablet 1-MCP for 12 hr.	43.68 bc	+ 5.40 bc
½ tablet 1-MCP for 12 hr. + ethephon	40.92 d	+ 2.64 d
½ tablet 1-MCP for 24 hr.	42.96 c	+ 4.68 c
½ tablet 1-MCP for 24 hr. + ethephon	41.28 d	+ 3.00 d
1 tablet 1-MCP for 12 hr.	45.36 a	+ 7.08 a
1 tablet 1-MCP for 12 hr. + ethephon	43.56 bc	+ 5.28 bc
1 tablet 1-MCP for 24 hr.	44.88 ab	+ 6.60 ab
1 tablet 1-MCP for 24 hr. + ethephon	43.80 abc	+ 5.52 abc
F-test	**	**
C.V. (%)	12.90	26.58

[1/] Shelf life was assessed at an hour having an external appearance ≤2 (poor; more shrilling and discoloration). This indicated flower quality was not satisfied for consumer.

[2/] Mean within the same column followed by the same letter are not significantly different according to DMRT (P>0.05).

** significant at P≤0.01

ทำให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น และทำให้ไม้ดอกมีการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ดังนั้นจากผลของการใช้ 1-MCP จึงส่งผลช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับหลากหลายชนิด (Reid et al., 2001; Blankenship and Dole, 2003; Serek et al., 2006)

การใช้ 1-MCP ในทุกระดับความเข้มข้นมีแนวโน้มช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ได้ใช้ 1-MCP (control) จะเห็นได้ชัด ใน treatment ที่มีการใช้ 1-MCP ที่อัตราระดับความเข้มข้น 3,600 ppb (จำนวน ½ เม็ด) เป็นเวลา 24 ชม. มีแนวโน้มช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักที่ดีที่สุด **(Figure 3; A)** ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jeong et al. (2002) พบว่า 1-MCP ไม่เพียงมีผลชะลอการสุกของผลอะโวกาโดยังช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดี ส่งผลให้อะโวกาโดคงความสดไว้ได้ดีกว่าที่ไม่ใช้ 1-MCP แต่ในการทดลองของ Porat et al. (1999) กลับพบว่า 1-MCP ไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักที่สูญเสียไปในผลส้ม ซึ่ง แสดงให้เห็นว่า การตอบสนองของพืชแต่ละชนิดต่อ 1-MCP มีความแตกต่างกัน (Reid et al., 2001)

จากการทดลอง พบว่า ดอกมะลิเริ่มบานภายใน 6 ชม. และการใช้ 1-MCP มีแนวโน้มส่งเสริมให้ดอกมะลิมีการบานเร็วขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้ 1-MCP โดยเฉพาะภายใน 12 ชม. แรกของการทดลอง **(Figure 3; B)** แต่เมื่อความเข้มข้นของ 1-MCP เพิ่มขึ้นจาก ½ เม็ด เป็น 1 เม็ด อัตราเร็วในการบานลดลง แต่ระยะเวลาในการรม จาก 12 ชม. เป็น 24 ชม. ในความเข้มข้นเดียวกัน ไม่พบความแตกต่างกันมากนัก **(Figure 3; B)** จากการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ ไม่มีผลช่วยชะลอการบานของดอกมะลิ แต่กลับส่งเสริมเมื่อเทียบกับที่ไม่ใช้ 1-MCP (control) ซึ่งพบในช่วง 12 ชม. แรก ของการทดลอง อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อเริ่มทำการทดลองดอกมะลิอยู่ในระยะดอกตูม และด้วยความเข้มข้นที่ต่ำของ 1-MCP จึงทำให้มีประสิทธิภาพลดลง ซึ่งในระยะนี้ ได้มีรายงานกล่าวไว้ว่า 1-MCP มีประสิทธิภาพลดลงในดอกตูมกว่าการทดสอบในระยะดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย (สายชลและนริสา, 2549) และในไม้ตัดดอกของพืชตระกูลถั่วบางชนิด (Ichimura et al., 2002) และจำเป็นต้องใช้ 1-MCP ที่ความเข้มข้นที่สูงในดอกคาร์เนชั่นที่มีอายุมาก เมื่อเทียบกับดอกที่มีอายุน้อยกว่า (Sisler et al., 1996) นอกจากนี้ อาจมีปัจจัยอื่นที่ควบคุมการบานของดอกไม้ ซึ่งไม่ได้มีผลโดยตรงมาจากเอทธิลีน จึงทำให้ประสิทธิภาพของ 1-MCP มีผลแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด เช่น ชนิดของผลิตผล ระยะการเจริญเติบโต ระดับความเข้มข้นที่ใช้ ระยะเวลาในการรม รวมทั้งสภาพแวดล้อมในขณะที่ใช้ (Reid et al., 2001)

การเสื่อมสภาพของดอกมะลิแสดงให้เห็นได้ทางกายภาพ โดยเฉพาะสภาพดอกเหี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักดอกที่สูญเสียไปตลอดการทดลอง และการเปลี่ยนสีของกลีบดอกจากสีขาวนวลเป็นสีน้ำตาล โดยได้รับอิทธิพลจากเอทธิลีน ดังแสดงในชุดการทดลองที่มีการใช้เอทีฟอนอย่างเดียว พบว่า คะแนนสภาพภายนอกของดอกลดลง ซึ่งพบได้ในช่วง 12 ชม.แรกของการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ **(Figure 3; C)** หลังจากนั้น การใช้ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้นสูง (7,200 ppb หรือ 1 เม็ด) เป็นเวลา 12 หรือ 24 ชั่วโมง พบว่า ช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของดอกมะลิดีที่สุดในการศึกษานี้ได้ ซึ่งประเมินจากสภาพภายนอกของดอก เมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้ 1-MCP ที่ความเข้มข้นต่ำ (3,600 ppb หรือ เม็ด) **(Figure 3; C)** ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bassetto et al. (2005) พบว่า การใช้ 1-MCP ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (100-900 ppb) เป็นเวลา 3-12 ชม. ที่ระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของผลฝรั่งได้ โดยยับยั้งกระบวนการสุกของผลฝรั่ง เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ 1-MCP เป็น 900 ppb (ระยะเวลา 6-12 ชม.) 1-MCP ยังช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของไม้ตัดดอก โดยมีผลยับยั้งการหลุดร่วงของดอกคาร์เนชั่น (Ichimura et al., 2002) ดอกกล้วยไม้ (Heyes and Johnston, 1998; สายชลและนริสา, 2549) และดอกลิลลี่ (Reid et al., 2001) เป็นต้น ส่งผลให้มีอายุการวางจำหน่ายนานขึ้น

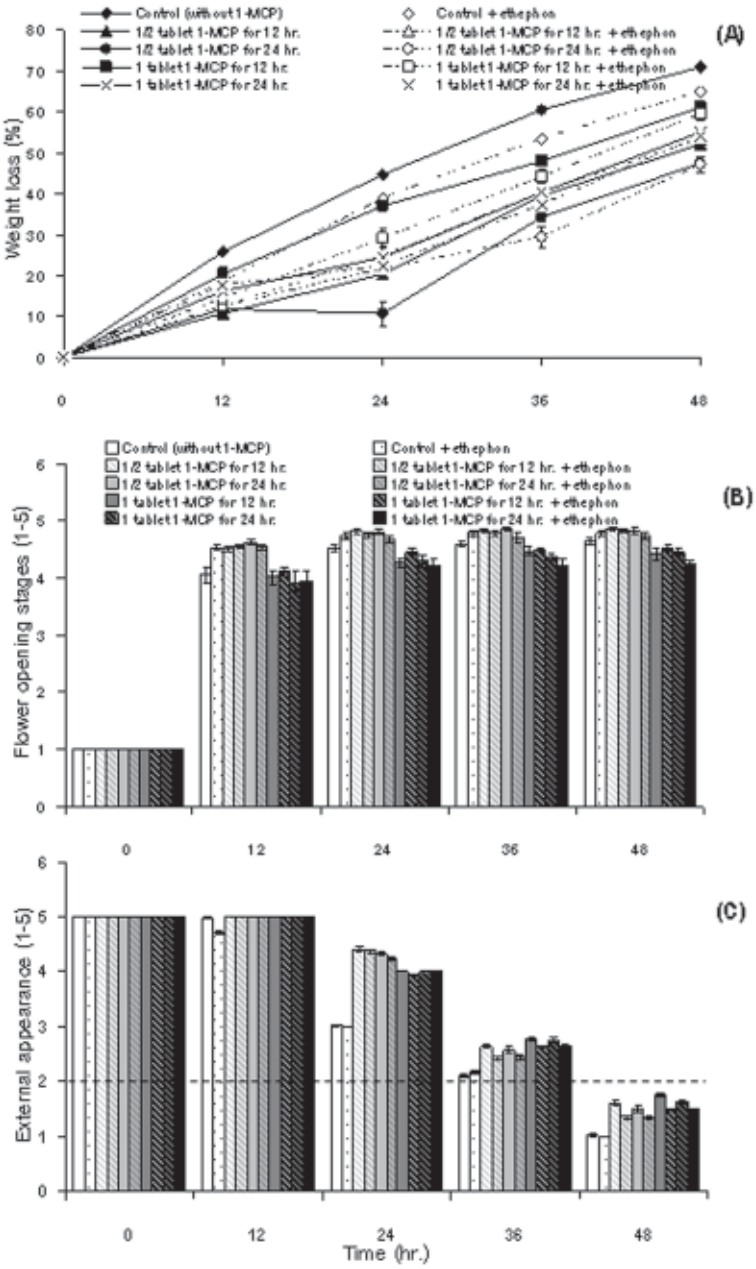

Figure 3 Weight loss (A), flower opening stages (B) and external appearance (C) of jasmine flowers after treated with 1-MCP, followed with or without 100 ppm ethephon application and then stored at room temperature (30±1°C; 51±5% RH) until senescence. Data are means of five replications, each consisting of 20 flowers, ± S.E.

จากการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่า 1-MCP มีศักยภาพสามารถช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของดอกมะลิจริง และมีแนวโน้มในการช่วยยืดอายุการการวางจำหน่ายได้ ถึงแม้จะเพิ่มขึ้นประมาณ 7 ชั่วโมงจากที่ไม่ใช้ 1-MCP อย่างไรก็ตาม การศึกษาต่อเนื่อง ถึงระดับความเข้มข้นอื่นๆ ระยะเวลาของการใช้ 1-MCP และสภาพแวดล้อมในการศึกษา ยังจำเป็น เพื่อประยุกต์ใช้ในเชิงการค้าต่อไป ซึ่งอาจให้ผลแตกต่างขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตผล และกลไกการทำงานของ 1-MCP ในแต่ละสภาพแวดล้อมที่ศึกษา รวมไปถึง ต้นทุนการผลิตที่อาจเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาเช่นกันเมื่อต้องการนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้

สรุป

1-MCP มีความเป็นไปได้ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการยืดอายุการใช้งานของดอกมะลิ สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของดอกมะลิได้จริง โดยมีผลในการยับยั้งอิทธิพลของเอทธิลีน ซึ่ง ทดสอบโดยใช้ เอทีฟอน (สารปลดปล่อยเอทธิลีน) ทำให้ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการบานของดอก และรักษาสภาพดอกได้ดี

1-MCP ที่ความเข้มข้น 7,200 ppb (จำนวน 1 เม็ด) รมนาน 12 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง แสดงประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน โดยมีผลช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของดอกมะลิได้ดีที่สุดในการศึกษานี้ ส่งผลให้ดอกมะลิมีอายุการวางจำหน่ายสูงสุด เท่ากับ 45.36 และ 44.88 ชั่วโมง ตามลำดับ ณ อุณหภูมิห้อง

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยนี้ นางสาววาริษา รอดน้อย นางสาวสุธิกา สมวรรณ ผู้ช่วยนักวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกท่านที่มีส่วนอำนวยความสะดวก และช่วยเหลือในการทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. คู่มือการผลิตไม้ดอกไม้ดอกมะลิ. แหล่งข้อมูล http://www.doae.go.th/library/html/detail/jasmine/ ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2548.

จริงแท้ ศิริพาณิช. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ช.ณัฏฐ์ศิริ ลุยสุวรรณ และ บุญลือ กล้าหาญ. 2539. การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวมะลิส่งออก: การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว. วารสารเคหะการเกษตร. 20(4):172-173.

ปิยะกุล แตงหมี มยุรี กระจายกลาง และ วาสนา ณ ฝั้น. 2547. ผลของการใช้จิบเบอเรลลินและไซโตไคนินต่อการยืดอายุการเก็บรักษาพวงมาลัยดอกมะลิ. วารสารเกษตรนเรศวร. 7(1): 15-30.

สายชล มาลัยแก้ว. 2541. การปลูกมะลิ. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สายชล เกตุษา และ นริสา อุทัยฉาย. 2549. ลดการหลุดร่วงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายระหว่างการส่งออก. แหล่งข้อมูล http://www.rid.ku.ac.th/kasetfair49/Plant/p_57/p_57.htm ค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2549.

Bassetto E., A. P. Jacomino, A. L. Pinheiro and R. A. Kluge. 2005. Delay of ripening of 'Pedro Sato' guava with 1-methylcyclopropene. Postharvest Biol. Technol. 35(3): 303-308.

Blankenship, S. M. and J. M. Dole. 2003. 1-Methylcyclo propene : a review. Postharvest Biol. Technol. 28: 1-25.

Funnell, K.A. and R.D. Heins. 1998. Plant growth regulators reduce postproduction leaf yellowing potted asiflorum lilie. HortScience. 33(6):1036-1037.

Heyes, J.A. and J.W. Johnston, 1998. 1-Methylcyclopropene extends *Cymbidium* orchid vase life and prevents damaged pollinia from accelerating senescence. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 26: 319-324.

Ichimura, K., H. Shimizu, T. Hiraya and T. Hisamatsu. 2002. Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the vase life of cut carnation, *Delphinium* and sweet pea flowers. Bull. Natl. Inst. Flor. Sci. 2: 1-8.

Jeong, J., D. J. Huber and S. A. Sargent. 2001. Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on ripening and cell-wall matrix polysaccharides of avocado (*Persea americana*) fruits. Postharvest Biol. Technol. 25: 241-364.

Porat, R., B. Weiss, L. Cohen, A. Daus, R. Goren and S. Droby. 1999. Effects of ethylene and 1-methylcyclopropene on the postharvest qualities of 'Shamouti' oranges. Postharvest Biol. Technol. 15: 155-163.

Reid, M., F. Celikel, A. McKay and D. Hunter. 2001. Use of 1-MCP on Floral Products. Perishables Handling Quarterly. 108: 7-9.

Rohm and Hass Co. Ltd. 1999. 1-Methylcyclopropene. Technical Bulletin.

Serek, M., E. J. Woltering, E. C. Sisler, S. Frello and S. Sriskandarajah. 2006. Controlling ethylene responses in flowers at the receptor level. Biotechnology Advances. 24: 368-381.

Sisler, E. C., E. Dupille and M. Serek. 1996. Effect of 1-methylcyclopropene and methylenecyclopropane on ethylene binding and ethylene action on cut carnation. Plant Growth Regul. 18: 79-86.