

ผลของสารกลุ่มปลอดภัยร่วมกับน้ำตาลซูโครสต่ออายุเก็บรักษาดอกมะลิลา
Effects of GRAS and Sucrose on Shelf life of Jasmine Flowers

ชุตติมา วิฑูรจิตต์¹ และ สุภาวดี สมัครประโคน¹

Chutima Vithoonjit¹ and Supawadee Samakprakon¹

Abstract

Jasmine flower petals usually turned brown and wilted within one day after harvest. This study aimed to extend the storage-life of jasmine flower by using generally recognized as safe (GRAS) chemicals. The flowers were sorted for uniformity. 100 jasmine flowers were selected to be of similar size and weight, approximately 26–28 grams per treatment. The jasmine flowers were dipped in 5 dilution GRPS solution including 30 and 40 mg/L citric acid ($C_6H_8O_7$), 65 and 75 g/L carbonic acid (H_2CO_3), 10 g/L aluminium hydroxide ($Al(OH)_3$), 1 and 2 g/L calcium chloride ($CaCl_2$) and 0.2 g/L 8-hydroxyquinoline citrate (8-HQC). The treated flower was air-dried at 25°C before being packed in high density polyethylene (HDPE) bags and kept at 5°C for 12 days. Flower quality was recorded 3 days interval. All treatments cannot delay the weight loss of jasmine flower. 30 mg/L citric acid with 5% sucrose and 10 g/L aluminium hydroxide with 5% sucrose delayed flower opening for 6 days which were less than the control group. All treatments slightly affected to deterioration of jasmine petals color (L^* , a^* and b^*). The highest L^* values of petals were detected on day 6 in every treatment.

Keywords: jasmine flowers, GRAS, shelf life

บทคัดย่อ

กลีบดอกมะลิลาหลังการเก็บเกี่ยวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเหี่ยวภายใน 1 วัน ดังนั้นจึงศึกษาผลของสารเคมีในกลุ่มปลอดภัย (generally recognized as safe, GRAS) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิลา โดยคัดดอกมะลิลาให้มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกัน จำนวน 100 ดอก น้ำหนักประมาณ 26-28 กรัมต่อกรรมวิธี จุ่มสารกลุ่มปลอดภัย 5 ชนิด ได้แก่ 1) กรดซิตริก ความเข้มข้น 30 และ 40 mg/L 2) กรดคาร์บอนิก ความเข้มข้น 65 และ 75 g/L 3) อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 g/L 4) แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 และ 2 g/L และ 5) 8-HQC ความเข้มข้น 0.2 g/L ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% ทุกกรรมวิธี และชุดควบคุม ได้แก่ ซูโครส 5% และน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ 15 นาที รวมทั้งหมด 10 กรรมวิธีวางแผน CRD 5 ซ้ำ ฝังให้หมาดที่อุณหภูมิ 25°C และบรรจุถุง high density polyethylene (HDPE) ไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 12 วัน บันทึกข้อมูลทุก 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ แต่การจุ่มกรดซิตริก 30 ppm ร่วมกับซูโครส 5% และ อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 10 g/L ร่วมกับซูโครส 5% ดอกมะลิลาสามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน โดยมีการบานเฉลี่ยน้อยกว่ากรรมวิธีน้ำตาลซูโครส 5% และน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ(ชุดควบคุม) ทุกกรรมวิธีและระยะเก็บรักษาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนสีของกลีบดอกมะลิลา โดยให้ค่า L^* , a^* และ b^* ไม่แตกต่างกันทางสถิติค่าความสว่าง (L^*) จะมีค่ามากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธีและการเก็บรักษา

คำสำคัญ: ดอกมะลิลา สารกลุ่มปลอดภัย อายุการเก็บรักษา

คำนำ

มะลิลา (*Jasminum sambac* Alt.) เป็นไม้รื้อเลื้อย กลีบดอกชั้นเดียวปลายกลีบมน สีดอกขาว กลิ่นหอม เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้า นำมาใช้งานร้อยมาลัยบูชาพระและประกอบพิธีต่างๆ เนื่องจากสีของกลีบดอกมะลิลามีสีขาวนวลและมีกลิ่นหอม (จุฑามาศ, 2542) โดยทั่วไปเกษตรกรผู้ปลูกดอกมะลิลาจะเก็บเกี่ยวช่วงเช้า และช่วงเย็น ซึ่งธรรมชาติของดอกมะลิลาจะบานในตอนค่ำแล้วหลุดร่วงและเสื่อมสภาพในเวลาต่อมา จึงทำให้ดอกมะลิลาที่มีอายุการใช้งานสั้นเพียง 1-2 วัน (พรรษชล, 2544) การเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำ เป็นวิธีช่วยรักษาคุณภาพ ชะลออัตราการหายใจ เมตาบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์ของดอกไม้ให้ช้าลง ลดความไวต่อการสั่นของดอกไม้ต่อเอทิลีน ซึ่งจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพและยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ให้ช้าลงได้ (สายชล,

¹กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 10900

¹Postharvest and Processing Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900

2531) สาร GRAS เป็นสารเคมีที่ไม่อันตรายต่อผู้บริโภค เพราะเป็นสารที่นำมาใช้ในการประกอบอาหารอยู่แล้ว เช่น กรดซิตริก กรดคาร์บอนิก อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ และแคลเซียมคลอไรด์ ซึ่งปัจจุบันได้นำมาใช้ในการเก็บรักษาและยืดอายุปักแจกันดอกไม้กันมาก เช่น ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแช่ก้านด้วยสารละลายซูโครส 3.5 กรัมต่อน้ำ 200 มิลลิลิตร มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานสุด 33.3 วัน รองลงมาจากสารละลายโค้ก 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 200 มิลลิลิตร 30.3 วัน และสารละลายแอสไพริน 300 ppm ต่อกุโครส 1% มีอายุปักแจกันน้อยที่สุด 15 วัน (สุกัญญาและคณะ, 2556) กรดซิตริก เป็นสารที่ช่วยรักษาสีธรรมชาติของดอกไม้ไม่ให้เปลี่ยนไป น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารของดอกไม้ ช่วยปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการปักแจกัน รักษาโครงสร้างและหน้าที่ไมโทคอนเดรีย ช่วยปรับสมดุลของน้ำและปรับแรงดันออสโมซิส ทำให้ลดการคายน้ำ และเพิ่มอัตราการดูดน้ำทำให้เซลล์ยังคงเต่งอยู่ป้องกันการสลายตัวของโปรตีน ลดการสะสมของแอมโมเนีย และช่วยปรับความเป็นกรด-ด่างในกลีบดอก ทำให้ทุกกลีบเกิดอาการดอกเป็นสีน้ำเงินม่วง (bluing) น้อยลง (Kaltater and Steponkus, 1976) น้ำตาลยังช่วยลดการระเหยของน้ำ (anti-transpiration) โดยลดการเปิดปากใบ เพิ่มน้ำหนัก ป้องกันการเกิด proteolysis ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสีของกลีบดอก (Marousky, 1969, 1972) งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาสาร GRAS ร่วมกับซูโครสต่ออายุเก็บรักษาดอกมะลิ

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บดอกมะลิจากแปลงปลูก ต.บางพระ อ.นครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว 11.00-12.00 น. คัดดอกมะลิให้มีขนาดและน้ำหนักเท่า/ใกล้เคียงกัน โดยดอกมะลิ 100 ดอก จะมีน้ำหนักประมาณ 26-28 กรัม จากนั้นแช่ดอกมะลิในสาร GRAS ประกอบด้วย กรดซิตริก ความเข้มข้น 30 และ 40 g/L กรดคาร์บอนิกความเข้มข้น 65 และ 75 g/L อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 g/L แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 และ 2 g/L และ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซิติเรท(8-HQC) ความเข้มข้น 0.2 g/L ทุกสารจะร่วมกับซูโครส 5% และใช้น้ำเปล่าหนึ่งฆ่าเชื้อ ซูโครส 5% เป็นชุดทดลองควบคุม แช่เป็นเวลา 15 นาที ซึ่ง วางแผนแบบสุ่มตลอด (completely randomized design : CRD) 5 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี จากนั้นจึงดอกมะลิให้ขนาดที่อุณหภูมิ 25°C ประมาณ 60 นาที และเก็บใส่ถุง HDPE เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 12 วัน ตามลำดับ การบันทึกข้อมูลทุก 3 วันเป็นเวลา 12 วัน หรือเมื่อดอกเสื่อมสภาพ และมีพื้นที่เสียหายมากกว่า 50% บันทึกผลการสูญเสียน้ำหนัก อายุการเก็บรักษา (วัน) การเปลี่ยนสีของกลีบดอก ทำการวัดด้วยเครื่อง colorimeter โดยแสดงออกเป็นค่า L*, a*, b*

$$\text{โดย} \quad \text{สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสีย} = \frac{\text{น้ำหนักดอกที่หายไป} \times 100}{\text{น้ำหนักดอกเริ่มต้น}}$$

$$\text{สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์ดอกเริ่มบานระยะต่างๆ} = \frac{\text{จำนวนดอกเริ่มบานระยะต่างๆ} \times 100}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}}$$

กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนการบานของดอกมะลิดังนี้

- 1=ตูม 2=บาน20% 3=บาน40% 4=บาน60% 5=บานมากกว่า60%



Figure 1 The bud storage and just opening stage of jasmine flowers.

ผลการทดลอง

ผลการศึกษากการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิ พบว่าการจุ่มในสาร GRAS ทุกชนิดร่วมกับซูโครส 5% ไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ เนื่องจากดอกมะลิมิการสูญเสียน้ำหนักเกิน 5% ภายใน 3 วันหลังเก็บ แต่ดอกมะลิเก็บรักษาที่ 9 วัน กรรมวิธีที่ 6 และ 7 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด 6.26 และ 6.34% ส่วนกรรมวิธีที่ 5 มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด 7.49% ในขณะที่ชุดควบคุมที่ 9 และ 10 มีการสูญเสียน้ำหนัก 6.59 และ 6.41% ตามลำดับ (Table 1) เมื่อศึกษากการบานของดอกมะลิ พบว่าเก็บรักษาที่ 6 วัน กรรมวิธี 1 และ 5 ดอกมะลิมิการบานเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.8 คะแนน ซึ่งดอกบาน 0-20% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่ 9 และ 10 บานเฉลี่ย 2.1 และ 2.8 คะแนน ตามลำดับซึ่งบาน 20-40% (Table 1)

Table1 The percentage of weight loss and opening score of jasmine flower after dipping in the GRAS for 15 minutes and stored at 5°C for 12 days.

Treatments	Weight loss (%)					Flower opening score (days)				
	0 day	3 days	6 days	9 days	12 days	0 day	3 days	6 days	9 days	12 days
30 g/L C ₆ H ₁₀ O ₈ +5%Sucrose	0	6.82	6.54	6.96	6.95	1.00a ¹	1.5a	1.8a	1.8ab	1.5a
40 g/L C ₆ H ₁₀ O ₈ +5%Sucrose	0	7.04	6.75	7.30	6.21	1.00a	1.4a	1.9abc	1.6a	1.4a
65 g/L H ₂ CO ₃ +5%Sucrose	0	6.73	6.83	6.98	6.46	1.00a	1.6ab	2.0abc	1.7ab	1.6ab
75 g/L H ₂ CO ₃ +5%Sucrose	0	6.81	6.96	7.47	11.94	1.00a	1.6ab	1.8ab	1.8ab	1.6ab
10 g/L Al(OH) ₃ +5%Sucrose	0	6.84	6.59	7.49	6.08	1.00a	1.5ab	1.8a	1.7a	1.5ab
1 g/L CaCl ₂ +Sucrose 5%	0	6.50	7.27	6.26	7.64	1.00a	1.6ab	2.0abc	1.8ab	1.6ab
2 g/L CaCl ₂ +Sucrose 5%	0	6.49	6.54	6.34	6.16	1.00a	1.7ab	2.0abc	1.9abc	1.7ab
0.2 g/L 8-HQC +Sucrose 5%	0	6.39	6.45	6.61	7.92	1.00a	1.8bc	2.1c	1.8ab	1.8bc
5%Sucrose	0	6.42	6.49	6.59	6.28	1.00a	2.0c	2.1bc	1.9bc	2.0c
water sterilization	0	6.57	6.50	6.41	6.89	1.00a	1.9c	2.8d	2.1c	1.9c

C.V. (a) = 14.1% C.V.(b) = 9.8%

¹Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at P= 0.05 by DMRT**การเปลี่ยนแปลงค่าสีของกลีบดอก (ค่า L*, a* และ b*)**

ระยะเก็บรักษาและกรรมวิธีมีผลต่อค่าความสว่างหรือสีขาว (L*) ของดอกมะลิ โดยค่าความสว่าง(L*) จะมากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธีในการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงของค่าแสดงลักษณะสีเกี่ยวข้องกับสีแดง (a*) พบว่า ให้ผลแตกต่างกันของระยะเวลาการเก็บรักษาและกรรมวิธี โดยค่า a* ลดลงเล็กน้อยของทุกกรรมวิธีในการเก็บรักษา แต่กรรมวิธีที่ 5 7 และ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษา 6 วัน การเปลี่ยนแปลงของค่าแสดงสีเหลืองและสีน้ำเงิน (b*) พบว่ามีความแตกต่างกันของระยะเวลาการเก็บรักษาและกรรมวิธี โดยจะมีค่า b* เพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธีตามระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน แต่โดยที่ 9 วัน กรรมวิธีที่ 6 8 และ10 มีค่า b* ลดลงเล็กน้อย

วิจารณ์ผล

ตามปกติเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวดอกมะลิช่วงเวลา 11.00-13.00 น.เนื่องจากเป็นระยะดอกมะลิตูมเต็มที่และมีสีขาวทั้งดอก ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวมีอุณหภูมิสูง ดังนั้นเกษตรกรจึงนำดอกมะลิแช่น้ำเย็น (5-10°C) ทันทีหลังเก็บเกี่ยวประมาณ 30-60 นาที จากนั้นผึ่งพอมหาด เก็บใส่ถุงแช่น้ำแข็งรอจำหน่าย เพื่อลดอุณหภูมิ ชะลอการบานและยืดอายุเก็บรักษาได้ จากการทดลองจุ่มดอกมะลิในสาร GRAS ร่วมกับซูโครส 5% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C พบว่า ไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ทุกกรรมวิธี เนื่องจากดอกมะลิมีการสูญเสียน้ำหนักเกิน 5% ภายใน 3 วันหลังเก็บ แต่ซูโครสเป็นแหล่งพลังงานที่ดอกไม้ใช้สำหรับกระบวนการหายใจ อีกทั้งสาร GRAS ที่ใช้ประกอบด้วย CaCl₂และ 8-HQC ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่า ดอกมะลิที่จุ่ม 8-HQC 0.2 g/L ผสมซูโครส 5% สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีที่สุด 6.39 ที่ 9 วัน เนื่องจากสาร 8-HQC เป็นสารที่มีผลยับยั้งการสร้างเอทิลินได้ในพืชบางชนิดและสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ด้วย (นิธิยาและณัย, 2537) มีการทดลองใช้ HQC ความเข้มข้นตั้งแต่ 200 - 600 ppm ผสมซูโครส 10% แช่ก้านดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียน ดืออร์ (Christian Dior) จะทำให้อายุปักแจกันเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 วัน เป็น 6 วัน และแทบไม่เกิดการเปลี่ยนสีของดอก การบานของดอกพบว่า กรดซิตริก 40 g/L ผสมซูโครส 5% ช่วยชะลอการบานของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 1.4 และ 1.9 ตามลำดับ ซึ่งกรดซิตริกช่วยปรับปรุงสภาพความสมดุลของน้ำ และลดปัญหาการอุดตันของน้ำในก้านดอกและยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ให้นานขึ้น ส่วนค่าความสว่างสีกลีบ พบว่าสาร CaCl₂ 1 g/L ร่วมกับซูโครส 5% มีค่าความสว่างมากที่สุดที่ 6 วัน แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น สอดคล้องกับ ศิวณัฐและคณะ (2557) พบว่าดอกมะลิที่จุ่มด้วย CaCl₂ ความเข้มข้น 500 ppm เกิดสีน้ำตาลและปริมาณสารประกอบฟีนอลน้อยที่สุด

สรุป

การจุ่มดอกมะลิในสาร GRAS ทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ แต่กรดซิตริก 40 g/l ผสมซูโครส 5% ช่วยชะลอการบานของดอกมะลิและรักษา และกรรมวิธีมีผลต่อสีของดอกมะลิเล็กน้อย โดยจะมีค่าความสว่าง มากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธีและการเก็บรักษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกรมวิชาการเกษตร และผู้วิจัยขอขอบคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและการดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ อ่อนวิมล. 2542. ไม้ตัดดอก. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 160 น.
- นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอ เอส พรีนติ้งเฮ้าส์, กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- พรรษชล โพธิ์ขำ. 2544. การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก (Jasmine Sambac): ช่วงเวลาที่เหมาะสมหลังการเก็บเกี่ยว, ชนิดถุงพลาสติกและวิธีการบรรจุเพื่อการลดอุณหภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 60 น.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของไม้ดอก. ภาควิชาพืชสวน บริษัทมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.
- สุกัญญา จันทกุล, อารยะ ไทยเที่ยง และศักรินทร์ หงส์รัตนารกิจ. 2556. ศึกษาวิธีการเก็บรักษามะลิกล้วยไม้สด. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 59 น.
- ศิวณัฐ คงสวัสดิ์, เบญจวรรณ ชูติเดช และประสิทธิ์ ชูติเดช. 2557. ผลของสารแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) ต่อการเกิดสีน้ำตาลในดอกมะลิที่เก็บรักษาอุณหภูมิต่ำ. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1(4): 1-5.
- Kaltaler, R.E.L. and P.L. Steponkus. 1976. Factors affecting respiration in cut roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101: 352-354.
- Marousky, F.J., 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening and respiration of cut 'Better Times' roses treated with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose J. Am. Soc. Hort. Sci., 94(3): 223-226.
- Marousky, F.J., 1972. Water relation, effects of floral preservatives on bud opening, a keeping quality of cut flower. HortScience, 7(2): 114-116.