

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย : การลดความสูญเสียในผลิตผลเกษตรจากศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยวและสารพิษจากรา
2. โครงการวิจัย : การลดความสูญเสียในผลิตผลเกษตรจากโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีปลอดภัย
- กิจกรรม : กิจกรรมที่ 1 การควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวด้วยสารกลุ่มปลอดภัยและสารกำจัดราด้วยวิธีปลอดภัย
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดลองที่ 1.5 วิธีการใช้สารกลุ่มปลอดภัยควบคุมโรคเน่าและยืดอายุการเก็บรักษาไม้ตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว: ดาวเรือง มะลิ หน้าวัว เบญจมาศ
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effects of GRAS to control flower rot disease and Extend the Shelf Life of Marigolds (*Tagetes erecta* L.), Jasmine (*Jasminum sambac* L.), Anthurium (*Anthurium* spp.), Chrysanthemum (*Dendranthemum grandiflora*) Flowers.
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : นางสาวชุติมา วิธูรจิตต์ หน่วยงานต้นสังกัด กวป.
- ผู้ร่วมงาน : นายชวลิต ตรีกรุณาสวัสดิ์ หน่วยงานต้นสังกัด กวป.

### 5. บทคัดย่อ

ปัญหาหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ และอายุการใช้งานของดอกไม้ ได้แก่ โรคดอกเน่า ที่พบระหว่างการเก็บรักษาดอกไม้ส่วนใหญ่มีสาเหตุจากเชื้อรา การใช้สารฆ่าเชื้อโรคหลังการตัดดอกไม้จะช่วยลดและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ ดังนั้นจึงศึกษาผลของสารเคมีในกลุ่มปลอดภัย (Generally Recognized As Safe, GRAS) เพื่อควบคุมโรคดอกเน่า และยืดอายุการเก็บรักษาดอกดาวเรืองและดอกมะลิ โดยแยกเชื้อราสาเหตุโรคเน่าดอกดาวเรือง ลักษณะอาการกลีบดอกแห้งจะมีสีน้ำตาล พบเกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp. และดอกมะลิแสดงอาการโรคคือ กลีบดอกมีแผลสีน้ำตาล ไม่พบเชื้อราสาเหตุโรคเนื่องจากดอกมะลิเสื่อมสภาพ เช่น บาน ช้ำ และหนอนเจาะดอกก่อนที่จะเกิดโรคดอกเน่า จึงไม่สามารถทดสอบการควบคุมโรคเน่าได้ ดังนั้นจึงทดสอบเฉพาะการยืดอายุการ

เก็บรักษามะลิเท่านั้น การทดสอบการควบคุมโรคดอกเน่าและการยืดอายุการเก็บรักษาดาวเรือง ด้วยสารกลุ่มปลอดภัย (Generally Recognized As Safe, GRAS) โดยปลูกต้นดาวเรืองในแปลง จ.นครปฐม และฟอสפורเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ที่ความเข้มข้น  $10^6$  cfu/ml ที่ดอกตูมดาวเรืองไว้ 7 วัน จากนั้นตัดดอกดาวเรืองให้มีก้านดอกยาวประมาณ 4 นิ้ว ทดสอบโดยตัดดอกดาวเรืองให้มีขนาดและน้ำหนักเท่า/ใกล้เคียงกัน ประมาณ 16-18 กรัมต่อดอก จุ่มก้านดอกในสารกลุ่มปลอดภัย 5 ชนิด นาน 15 นาที วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดอก 10 กรรมวิธี ได้แก่ 1). กรดซิตริก ความเข้มข้น 30 และ 40 ppm 2). กรดคาร์บอนิก ความเข้มข้น 65,000 และ 75,000 ppm 3). อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10,000 ppm 4). แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm และ 5). 8-HQC ความเข้มข้น 200 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% และชุดควบคุม ได้แก่ น้ำตาลซูโครส 5% และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ผึ่งให้หมาดที่อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  และบรรจุถุง High Density Polyethylene (HDPE) ไว้ที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 21 วัน บันทึกข้อมูลทุก 3 วัน พบดอกดาวเรืองที่จุ่มก้านดอกในกรดซิตริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% และ แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ร่วมกับซูโครส 5% สามารถยืดอายุเก็บรักษาดอกดาวเรืองได้นาน 15 วัน ขณะที่การเกิดโรคร้อยละ 2 เมื่อเทียบกับชุดควบคุมน้ำตาลซูโครส 5% เกิดโรคร้อยละ 4 ตามลำดับ และยังพบว่าดอกดาวเรืองมีการสูญเสียน้ำหนักในทุกกรรมวิธี ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา 21 วัน โดยที่การจุ่มในกรดซิตริก 30 และ 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% สูญเสียน้ำหนัก 2.61 และ 3.00 % ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมน้ำตาลซูโครส 5% และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ สูญเสียน้ำหนักมากที่สุด 5.02 และ 5.57% ตามลำดับ

การศึกษาผลของสารเคมีในกลุ่มปลอดภัย GRAS เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิ โดยจุ่มในสารกลุ่มปลอดภัย GRAS 5 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ดอก รวม 10 กรรมวิธี ได้แก่ 1).กรดซิตริก ความเข้มข้น 30 และ 40 ppm 2).กรดคาร์บอนิก ความเข้มข้น 65,000 และ 75,000 ppm 3).อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10,000 ppm 4).แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm และ 5). 8-HQC ความเข้มข้น 200 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% ทุกกรรมวิธี และชุดควบคุม ได้แก่ น้ำตาลซูโครส 5% และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อนาน 15 นาที ผึ่งให้หมาดที่อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  และบรรจุถุง HDPE เก็บอุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 12 วัน บันทึกข้อมูลทุก 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ แต่การจุ่มกรดซิตริก 30 ppm ร่วมกับซูโครส 5% และ อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 10,000 ppm ร่วมกับซูโครส 5% ดอกมะลิสามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน ช่วยชะลอการบานของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีคะแนนการบานเท่ากับ 1.8 และ 1.8 คะแนน ตามลำดับ เทียบกับดอกบาน 0-20% โดยชุดควบคุมน้ำตาลซูโครส 5% และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ มีคะแนนการบานเท่ากับ 2.1 และ 2.8 คะแนนตามลำดับ เทียบกับดอกบานประมาณ 20-40% การเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่าระยะเก็บรักษาและกรรมวิธีมีผลต่อค่า L, a\* และ b\* ของดอกมะลิเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าความสว่างจะมีค่า +L มากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธีและการเก็บรักษา

The problems of post-harvest cut flower were affecting quality and the shelf life of the flowers. The rot diseases were found between keepings the flowers are mostly caused by a fungus. The use of chemical after cutting the flowers will reduce and inhibit the growth of fungi. Thus, the effect of the chemical safety (Generally Recognized As Safe, GRAS) to control rot

diseases and extend the shelf life of marigold and jasmine. By separating fungal rot marigolds. Symptoms leaf lesions are brown caused by a *Collectotrichum* sp. The jasmine flower disease were the petals have brown lesions are not diseases due to aging such as blooming jasmine and bruised borer flower before the flower rot disease cannot test to rot disease. Therefore, specific tests to prolong the shelf life of jasmine flowers only. Testing chemical is safe (Generally Recognized As Safe, GRAS) for rot disease control flower and extend shelf life marigolds. The planted marigolds in Nakhon Pathom province and sprayers spore suspensions of *Collectotrichum* sp. at a concentration of  $10^6$  cfu /ml on buds marigolds for 7 days, then cut the peduncle about 4 inches long by screening tests marigolds to the size and weight as / similar. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) by using 5 replications. Each replication was ten flowers, each weighing 16-18 g and was stored at  $5^{\circ}\text{C}$  by dipping the peduncle in the GRAS for 15 min, using 10 treatments were 1). Citric acid concentrations of 30 and 40 ppm., 2). Carbonic acid concentrations of 65,000 and 75,000 ppm., 3). Aluminum hydroxide concentration of 10,000 ppm., 4). Calcium chloride concentrations, 1,000 and 2,000 ppm., 5). 8-HQC concentration of 200 ppm., and the treatments 1,2,5,6,7 and 8 were add sucrose 5% of and the treatments 3,4 were add sucrose 14%. The control treatment was 5% sucrose and sterile water, then the treats were air-dried at  $25^{\circ}\text{C}$  and packaging in High Density Polyethylene (HDPE) at a temperature of  $5^{\circ}\text{C}$  and extend the shelf life for 21 days recording every 3 days interval. Found that the marigold dip the peduncle in citric acid, 40 ppm with sucrose 5% and calcium chloride, 2,000 ppm with sucrose 5% can extend shelf life of marigolds for 15 days the disease was 2%, compared to control (5% sucrose) the disease was 4%, respectively. The marigolds are losing weight in the process storage. Dipping in citric acid, 30 and 40 ppm with sucrose 5% weight loss of 2.61 and 3.00% respectively, while the control sucrose 5% and water sterilization were weight Lose 5.02 and 5.57% respectively, shelf life of 21 days.

Jasmine flower petals turn to brown color and wilt within one day after harvest. This study aims to extend storage-life of jasmine flower by using GRAS chemical. The flowers were sorted for uniformity and divided into 50 groups (each group = 100 gram). These 50 groups were equally separated to 10 treatments which treated with differences of types and concentration of 5 GRPS namely 1). Citric acid concentration of 30 and 40 ppm, 2). Carbonic acid concentration of 65,000 and 75,000 ppm, 3). Aluminium hydroxide 10,000 ppm, 4).  $\text{CaCl}_2$  concentration 1,000 and 2,000 ppm and 5). 8-HQC concentration of 200 ppm. The treated flower were air-dried at  $25^{\circ}\text{C}$  before being packed in HDPE bags and kept at  $5^{\circ}\text{C}$  for 12 days. Flower quality was recorded 3 days interval. All treatments cannot slow down the weight loss of jasmine flower. Citric acid at

30 mg/L with 5% sucrose and Aluminium hydroxide 10,000 ppm with 5% sucrose slowed down the opening of flowers for 6 days which was slower than 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.

## 6. คำนำ

การวิจัยวิธีการควบคุมความสูญเสียเพื่อลดการใช้สารเคมีลง โดยเกิดจากศัตรูพืชที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีอันตรายหรือใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย มีเป้าหมายการใช้สารเคมีในกลุ่มปลอดภัย (Generally Recognized As Safe : GRAS) วิธีการกายภาพ บรรจุภัณฑ์ จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ พืชสมุนไพร ที่มีคุณสมบัติ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะโรคพืช ที่สามารถนำมาใช้อย่างปลอดภัย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและผู้ใช้ ทั้งนี้ GRAS คือสารเคมีที่ผ่านการรับรองโดยองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (US. Food and Drug Administration: FDA) ว่าสามารถใช้เติมลงไปในอาหารได้อย่างปลอดภัย สารที่ได้รับการรับรองว่า เป็น GRAS ส่วนใหญ่ จะไม่จำกัดปริมาณการใช้ แต่จะให้ใช้เท่าที่จำเป็น ปัญหาหลังการตัดดอกไม้ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ และอายุการใช้งานของดอกไม้ ได้แก่ โรคและแมลง ภาชนะบรรจุ วิธีการบรรจุ การขนส่ง และการเก็บรักษา เป็นต้น โรคเน่าของไม้ตัดดอกหลังเก็บเกี่ยวที่ทำความเสียหายให้กับดอกไม้มากระหว่างการเก็บรักษาส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อรา *Botrytis* sp., *Alternaria* sp. และ *Colletotrichum* sp. เป็นต้น การใช้สารฆ่าเชื้อโรคหลังการตัดดอกไม้จะช่วยลดการติดเชื้อและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่อยู่บนผิวดอกไม้ ซึ่งสารที่ใช้ต้องไม่ทำให้ใบและกลีบดอกเปราะ เปื้อนและไม่เป็นอันตรายต่อดอกไม้ สารเคมีที่นิยมใช้ควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยวของไม้ดอกไม้ประดับคือ ซิลเวอร์หรือเงินในรูปแบบของเกลือไนเตรท หรือเกลืออะซิเตท ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟต (8-hydroxyquinoline sulfate) และ ฟายแซน (Phyosan-20) (สายชล, 2530) การแช่โคนก้านดอกไม้ในน้ำยาเคมีเพียงแค่วิธีสั้นๆ (pulsing) เวลาที่ใช้แช่ดอกไม้ อาจเพียง 30 นาที หรือนานถึง 24 ชั่วโมงก่อนนำไปปักแจกันในน้ำธรรมดาที่ไม่มีน้ำยาเคมี ในขณะที่แช่โคนก้านดอกไม้ในน้ำยาเคมี ดอกไม้จะดูดเอาอาหารและสารฆ่าจุลินทรีย์เข้าไปด้วย อาหารและน้ำตาลที่ดอกไม้ดูดเข้าไปจะสะสมอยู่ในดอกไม้เพื่อใช้ต่อไป ส่วนสารฆ่าจุลินทรีย์นั้นนอกจากจะเคลือบอยู่ที่ผิวของก้านดอกไม้ที่ถูกแช่ยังสะสมในดอกไม้อีกด้วย และมีผลให้การดูดต้นของท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากจุลินทรีย์ลดลง น้ำยาเคมีที่ใช้กับวิธีนี้มักจะมีความเข้มข้นมากกว่าใช้กับวิธีอื่นๆ (สายชล, 2530) สารเคมี เช่น คลอรีน หรือโพแทสเซียมไฮโปคลอไรท์ (potassium hypochlorite) มีราคาถูก ใช้ได้ผลดีในการฆ่าสปอร์และชิ้นส่วนของเชื้อราและแบคทีเรียที่ติดมากับผลิตภัณฑ์ใช้ในการล้างทำความสะอาด น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารของดอกไม้ ช่วยปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการปักแจกัน รักษาโครงสร้างและหน้าที่ไมโทคอนเดรีย ช่วยปรับสมดุลของน้ำและปรับแรงดันออสโมซิส ทำให้การคายน้ำลดลง และเพิ่มอัตราการดูดน้ำทำให้เซลล์ยังคงเต่งอยู่ป้องกันการสลายตัวของโปรตีน ลดการสะสมของแอมโมเนีย และช่วยปรับความเป็นกรด-ด่างในกลีบดอก ทำให้กุหลาบเกิดอาการดอกเป็นสีน้ำเงินม่วง (Bluing) น้อยลง (Kaltater และ Steponkus, 1976) นอกจากนั้นน้ำตาลยังช่วยลดการระเหยของน้ำ (anti-transpiration) โดยลดการเปิดปากใบ เพิ่มน้ำหนัก ป้องกันการเกิด proteolysis ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสีของกลีบดอก (Marousky, 1969, 1972) มีการใช้น้ำตาลเป็นส่วนประกอบของสารละลายในการ pulsing เช่น ในดอก

กุหลาบ จากรายงานของ Albert and Harper (1995) พบว่าทำการ pulsing โดยใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของน้ำตาลซูโครส ร่วมกับ 8-HQC 200 มิลลิกรัมต่อลิตร แช่ดอกกุหลาบ 10 ชั่วโมง สามารถยืดอายุการใช้งาน และคุณภาพของดอกได้ สารละลาย 8-hydroxyquinoline sulfate (HQS) สามารถยับยั้งการสร้างเอทิลีนและลดประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำได้ สายชล (2531) ขณะที่ธีระเดช (2553) พบว่า ดอกมะลิที่เก็บช่วงเช้าและแช่สารละลาย (HQS) เข้มข้น 200mg/l เป็นเวลา 15 นาที ก่อนบรรจุถุงพลาสติกและเก็บที่อุณหภูมิ 0-2°C เป็นเวลา 14 วันสามารถชะลอการบาน และดัชนีเวลาการเปลี่ยนสีกลีบดอกมะลิหลังเก็บรักษาได้ ฌัชชา และมัชฌิมา (2553) พบว่า ดอกหน้าวัวที่ปักในสารละลายที่ประกอบด้วยเอทานอลความเข้มข้น 2% และ 0.1% Tween-20 และน้ำตาลซูโครส ความเข้มข้น 10% มีอายุการปักแจกันนานขึ้น สุกัญญา และคณะ (2556) พบว่าดอกกล้วยไม้ที่ปักในสารละลายน้ำตาลซูโครส 3.5 g/น้ำ 20 ml มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานที่สุด 33.3 วัน นอกจากนี้ยัง พบว่าดอกกล้วยไม้หวายที่แช่ในสารละลายน้ำตาลซูโครส 3.5 กรัม/น้ำ 200 มิลลิกรัม นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาตัดกลีบวงนอกมาร้อยเป็นมาลัย เก็บในตู้เย็นได้นาน 17 วัน ส่วน Doi and Reid (1995) รายงานว่าการทำ pulsing โดยใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของ Physan และน้ำตาลซูโครส 100 กรัมต่อลิตร โดยใช้ น้ำดีไอเออนโซเป็นตัวทำละลาย แช่ดอกนาน 12 ชั่วโมง สามารถช่วยให้ดอก Limonium มีอายุการใช้งานนานขึ้น และ สมเพียร (2532) ใช้สารละลายน้ำตาลเข้มข้นร้อยละ 4 และ succinic acid 2, 2-dimethyl hydrazide. (SADH) เข้มข้น 100-500 ppm ฟันทางใบและแช่ก้านช่อดอกดาวเรืองที่บ้านเต็มทีก่อนปักแจกันเป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วนำไปปักแจกันที่ใส่น้ำบาดาลวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 27.45°C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 71.85 ค่า pH 8.36 พบว่าทำให้ดอกดาวเรืองมีอายุปักแจกันนาน 10.56 วัน มีคุณภาพดอกดีที่สุดและสูญเสียน้ำหนักดอกเฉลี่ยน้อยที่สุดการเติมกรดอินทรีย์บางชนิด เช่น กรดซิตริก เพื่อปรับค่า pH ให้ได้ประมาณ 3-4 จะทำให้อัตราการไหลของน้ำในก้านดอกเพิ่มขึ้นและทำให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียในน้ำเป็นไปอย่างช้าๆหรือน้อยลง (ยงยุทธ, 2540; Halcvy and Mayak, 1981) ในการยืดอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบพบว่าการใช้สารละลายที่มีกรดอินทรีย์เป็นส่วนประกอบโดยขณะที่ สุจิตรา (2544) ใช้ น้ำอัดลมสไปรท์ และ มิรินดำความเข้มข้นเข้มข้นร้อยละ 75 เป็นสารละลายสำหรับปักแจกันดอกกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานที่สุด นอกจากนี้ยังมีการใช้สารออกฤทธิ์ต่อเชื้อจุลินทรีย์ โดยอัมพวรรณ และนิรมล (2551) พบว่า แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1000 ppm สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกหน้าวัวได้ 15.4 วัน ขณะที่วารุณี และคณะ (ไม่ระบุปี) ได้ทำการทดลองแช่ดอกมะลิในสารละลายยาแอนตาซิล 500 mg ผสมน้ำ 500 ml เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าสามารถเก็บรักษาดอกมะลิให้คงทน กลีบดอกแข็ง และร้อยเป็นพวงมาลัยได้ และ พรทิพย์ และ วชิรญา (2559) พบว่าการเก็บรักษาดอกมะลิที่อุณหภูมิ 5±1°C เป็นเวลา 7 วัน และย้ายมาวางที่อุณหภูมิ 25°C ดอกมะลิหอมสามารถพัฒนาการบานได้ตามปกติ Multan and Pakistan (2001) พบว่าแคลเซียมคลอไรด์สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของกลีบดอก tuberose ได้ โดยลดการเจริญของจุลินทรีย์ในน้ำที่ใช้ปักแจกัน นอกจากนี้ พรรัชชล (2544) พบว่าการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวทันทีด้วยการบรรจุ ดอกมะลิในถุงพลาสติก PE แล้วลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งเกล็ดในกล่องโฟม ส่งผลให้ดอกมะลิมีคุณภาพดีที่สุดมีความเสียหายเพียง 5.35% ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของสารเคมีในกลุ่มปลอดภัย (Generally Recognized As Safe, GRAS) เพื่อควบคุมโรคดอกเน่า และยืดอายุการเก็บรักษาดอกดาวเรืองและดอกมะลิ

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

1. ดอกดาวเรืองมีก้านดอกยาว 4 นิ้ว จากแปลงปลูก จ.นครปฐม
2. ดอกมะลิตูม ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว 11.00-12.00 น. จากแปลงเกษตรกร จ.นครปฐม
3. เชื้อรา *Collectotrichum* sp. สาเหตุโรคดอกเน่าของดาวเรือง
4. อาหาร Potato Dextrose Agar (PDA)
5. กรดซिटริก ความเข้มข้น 30 และ 40 ppm
6. กรดคาร์บอนิก ความเข้มข้น 65,000 และ 75,000 ppm
7. อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10,000 ppm
8. แคลเซียมคลอไรด์ 8-HQC ความเข้มข้น 200 ppm
9. น้ำตาลซูโครส ความเข้มข้น 5 และ 14%
10. น้ำนิ่งฆ่าเชื้อ
11. ตู้แช่ 5 และ 25°C
12. ถัง High Density Polyethylene (HDPE)
13. ตาชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
14. เครื่องวัดสี colorimeter

### - วิธีการ

1. ดอกดาวเรือง
  - แยกเชื้อราสาเหตุโรคดอกเน่าของดาวเรืองจากแหล่งจำหน่าย
  - ปลูกต้นดาวเรืองในแปลง จ.นครปฐม ช่วงเดือน มิ.ย- ส.ค. เพื่อทดสอบการควบคุมโรคเน่าด้วยสารกลุ่มปลอดภัยและการยืดอายุการเก็บรักษาดอกดาวเรือง
  - ทดสอบการควบคุมโรคดอกเน่า และยืดอายุการเก็บรักษา เตรียมสปอร์เชื้อรา *Collectotrichum* sp. สาเหตุโรคดอกเน่าของดาวเรือง ที่ความเข้มข้น  $10^6$  cfu/ml ไปฉีดพ่นบนดอกตูมของดาวเรืองทิ้งไว้ 7 วัน จากนั้นตัดดอกดาวเรืองที่บานเต็มที่มาทดสอบโดยจุ่มก้านดอกในสารกลุ่มปลอดภัย GRAS ตามกรรมวิธีนาน 15 นาที
  - คัดดอกดาวเรือง ให้มีขนาดและน้ำหนักเท่า/ใกล้เคียงกัน ประมาณ 16-18 กรัมต่อดอก
  - วางแผนแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดอก มี 10 กรรมวิธี ได้แก่

1. กรดซिटริก 30 ppm+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5

2. กรดซิติริก 40 ppm + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
3. กรดคาร์บอนิกเข้มข้นร้อยละ 65 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 14
4. กรดคาร์บอนิกเข้มข้นร้อยละ 75 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 14
5. อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 10 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
6. แคลเซียมคลอไรด์ 1,000 ppm+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
7. แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
8. 8-HQC 200 มิลลิกรัมต่อลิตร+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
9. ชุดควบคุม คือ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
10. ชุดควบคุม คือ น้ำนิ่งฆ่าเชื้อ

- ฝังดอกดาวเรือง ให้ขนาดที่อุณหภูมิ 25°C และใส่ถุง HDPE เก็บที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน
- การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลการทดลอง ทุก 3 วันเป็นเวลา 21 วัน คำนวณหาร้อยละของการเกิดโรค โดยประเมินการเกิดโรค 2 ระดับ คือ ระดับ 1= ดอกไม่แสดงอาการโรคเน่า ระดับ 2= ดอกแสดงอาการอาการโรคเน่า และบันทึกผลการสูญเสียน้ำหนัก อายุการเก็บรักษา

$$\text{คำนวณจากสูตร} \quad \text{เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสีย} = \frac{\text{น้ำหนักดอกที่หายไป}}{\text{น้ำหนักดอกเริ่มต้น}} \times 100$$

## 2. ดอกมะลิ

- ซื้อดอกมะลิ จากแปลงเกษตรกรใน จ.นครปฐม ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว 11.00-12.00 น. เพื่อทดสอบการยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิ

- แซ่ดอกเป็นเวลา 15 นาที ในสารกลุ่มปลอดภัยมี 5 ชนิดตามกรรมวิธี วางแผนแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) 5 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ดอก น้ำหนักประมาณ 26-28 กรัม มี 10 กรรมวิธี ได้แก่

1. กรดซิติริก 30 ppm+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
2. กรดซิติริก 40 ppm + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
3. กรดคาร์บอนิกเข้มข้นร้อยละ 65 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 14
4. กรดคาร์บอนิกเข้มข้นร้อยละ 75 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 14
5. อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 10 + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
6. แคลเซียมคลอไรด์ 1,000 ppm+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
7. แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm + น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
8. 8-HQC 200 มิลลิกรัมต่อลิตร+ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
9. ชุดควบคุม คือ น้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 5
10. ชุดควบคุม คือ น้ำนิ่งฆ่าเชื้อ

- ฝังดอกมะลิ ให้ขนาดที่อุณหภูมิ 25°C และใส่ถุง HDPE เก็บที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 12 วัน

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลการทดลอง ทุก 3 วันเป็นเวลา 12 วัน บันทึกผลการสูญเสียน้ำหนัก อายุการเก็บรักษา การเปลี่ยนสีของกลีบดอก และการบานของดอก

คำนวณจากสูตร เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสีย =  $\frac{\text{น้ำหนักดอกที่หายไป}}{\text{น้ำหนักดอกเริ่มต้น}} \times 100$

กำหนดคะแนนการบานของดอกมะลิดังนี้



Picture 1 The rating of the opening of flowers used in determining is blooming bud=1, opening 20%=2, opening 40%=3, opening 60%=4, opening >60%= 5

- เวลาและสถานที่ - ระยะเวลา 1 ปี ที่เริ่มต้น 2562 ปีที่สิ้นสุด 2562
- สถานที่ ห้องปฏิบัติการกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร และแปลงเกษตรกร จ.นครปฐม

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ดอกดาวเรือง

#### 1. แยกเชื้อราสาเหตุโรคจากตัวอย่างดอกดาวเรือง

ซื้อตัวอย่างดอกดาวเรืองจากแหล่งจำหน่ายปากคลองตลาด จ.กรุงเทพมหานคร เพื่อแยกเชื้อสาเหตุโรคเน่าของดอกดาวเรือง ด้วยเทคนิค tissue transplanting บนอาหาร PDA และเก็บตัวอย่างดอกที่ติดโรคมานำไปปลูกในจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อแยกเชื้อสาเหตุโรคเน่า ลักษณะอาการกลีบดอกแผลจะมีสีน้ำตาลพบเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ซึ่งมีรายงานว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิดทั้งไม้ดอก ผัก และผลไม้

#### 2. ทดสอบการควบคุมโรคเน่าด้วยสารกลุ่มปลอดภัยและการยืดอายุการเก็บรักษาดาวเรืองตัดดอก

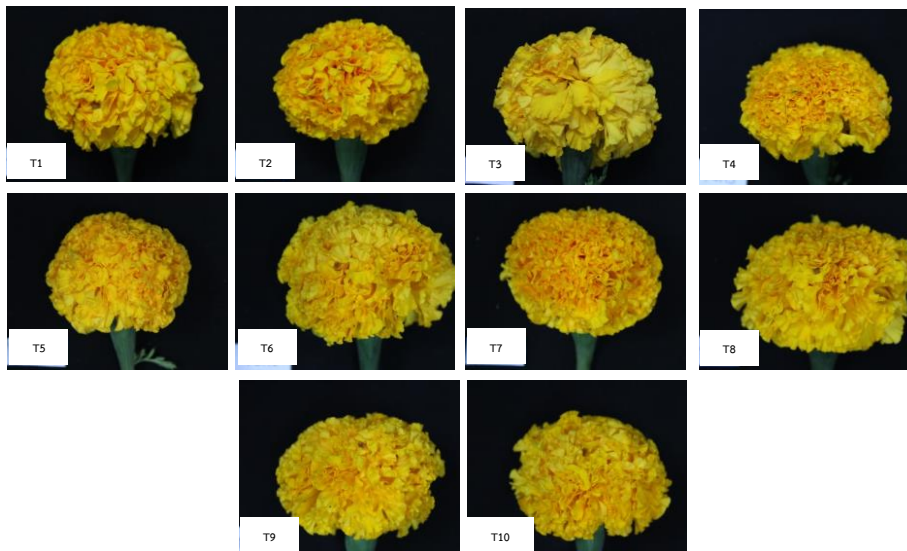
จากการตรวจสอบการเกิดโรค พบว่า ที่ระยะเวลาเก็บรักษา 15 วัน กรรมวิธีที่ใช้กรดซिटริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% และ กรรมวิธีที่ใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% เกิดโรคน้อยที่สุดคือร้อยละ 2 เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (ซูโครส 5%) เกิดโรคร้อยละ 4 ตามลำดับ (Table 1 และ Picture 2) ซึ่งการใช้กรดซिटริกและแคลเซียมคลอไรด์ช่วยลดการเกิดโรคและยืดอายุการปักแจกันให้นานขึ้นได้



**Table 1** The disease of marigold dipping the GRAS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 3,6,9, 12, 15, 18 and 21 days.

Treatments	percentage of disease				
	9 days	12 days	15 days	18 days	21 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5% sucrose	4	4	4	28	50
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	2	2	2	22	68
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	22	34	50	76	100
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	6	14	18	52	84
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5% sucrose	2	4	14	32	64
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+ 5% sucrose	6	12	20	28	68
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+ 5% sucrose	2	2	2	12	50
T8=8-HQC 200 ppm+ 5% sucrose	2	2	8	18	52
T9=control (5% sucrose)	4	4	4	26	52
T10= control (sterile water)	2	2	2	26	42

**Note** The data at 3 and 6 day not show because do not symptoms of the disease.



**Picture 2** The disease of marigold petals dipping the GRAS for 15 minutes and stored at 5°C for 21 days.

### 3. การยืดอายุการเก็บรักษาดอกดาวเรือง

จากการวัดการสูญเสียน้ำหนัก โดยกำหนดค่าการสูญเสียน้ำหนักที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5% พบว่าดอกดาวเรืองทุกกรรมวิธี มีการสูญเสียน้ำหนักตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา 21 วัน โดยที่กรรมวิธีที่จุ่มในกรดซิตริก 30 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% และกรรมวิธีที่จุ่มในกรดซิตริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% สูญเสียน้ำหนัก 2.61 และ 3.00% ตามลำดับ ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมน้ำตาลซูโครส 5% และน้ำเปล่าหนึ่งฆ่าเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการสูญเสียน้ำหนักที่ 5.02 และ 5.57% ตามลำดับ (Table 2)

**Table 2** The percentage weight loss of marigolds dipped in the GARS for 15 minutes and stored at 5<sup>o</sup>C for the shelf life at 3,6,9, 12, 15, 18 and 21 days.

Treatments	Percentage of weight loss						
	3 days	6 days	9 days	12 days	15 days	18 days	21 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5%sucrose	-0.72	0.79	0.87	1.40	1.85	2.29	2.61
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	-0.06	0.51	1.14	1.26	1.99	2.58	3.00
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	-0.03	0.43	0.95	1.57	2.39	3.32	3.66
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	-0.13	0.31	0.95	1.58	2.59	3.56	4.29
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5% sucrose	-0.26	0.09	0.64	1.24	2.11	2.92	3.68
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+ 5% sucrose	-0.25	0.26	0.79	1.57	1.79	3.64	4.49
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+ 5% sucrose	-0.07	0.28	0.75	1.74	2.27	3.98	4.73
T8=8-HQC 200 ppm+ 5% sucrose	-0.17	0.26	0.65	1.57	2.44	3.40	4.14
T9=control (5% sucrose)	-0.07	0.31	0.66	2.15	3.27	4.08	5.02
T10= control (sterile water)	-0.11	0.49	1.72	2.71	3.71	4.64	5.57

### ดอกมะลิ

#### 1. แยกเชื้อราสาเหตุโรคจากตัวอย่างดอกมะลิ

ซื้อตัวอย่างดอกมะลิและเก็บตัวอย่างดอกจากแปลงปลูกในจังหวัดนครปฐม เพื่อหาเชื้อบริสุทธิ์สาเหตุโรคเน่าของดอกมะลิ ด้วยเทคนิค tissue transplanting บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แยกเชื้อสาเหตุโรคดอกเน่า ลักษณะอาการกลีบดอกผลสีน้ำตาล พบว่าดอกมะลิไม่เกิดอาการโรคดอกเน่า แต่พบความสูญเสียที่เกิดจากดอกมะลิเสื่อมสภาพ เช่น บาน ช้ำ และหอนจนจะดอกก่อนที่จะเกิดโรคดอกเน่า จึงไม่สามารถแยกเชื้อสาเหตุโรคและทดสอบการควบคุมโรคเน่าได้ ดังนั้นจึงทดสอบเฉพาะการยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิ

#### 2. ทดสอบการยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิ

คัดดอกมะลิให้มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกัน โดยมะลิ 100 ดอก น้ำหนักประมาณ 26-28 กรัม จุ่มสารกลุ่มปลดถัย 5 ชนิด เป็นเวลา 15 นาที มี 10 กรรมวิธีวางแผนแบบ CRD 5 ช้ำ ช้ำละ 100 ดอก ฝังให้หมดที่อุณหภูมิ 25<sup>o</sup>C เก็บใส่ถุง High Density Polyethylene (HDPE) ไว้ที่อุณหภูมิ 5<sup>o</sup>C บันทึกข้อมูล ทุก 3 วันเป็นเวลา

12 วัน พบว่าจากการวัดการสูญเสียน้ำหนักดอกมะลิ โดยกำหนดค่าการสูญเสียน้ำหนักที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5% พบว่าทุกกรรมวิธีไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ (Table 3)

**Table 3** The percentage weight loss of jasmine flowers dipped in the GARS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 3,6,9 and 12 days.

Treatments	Percentage of weight loss			
	3 days	6 days	9 days	12 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5% sucrose	6.82	6.54	6.96	6.95
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	7.04	6.75	7.30	6.21
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	6.73	6.83	6.98	6.46
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	6.81	6.96	7.47	11.94
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5% sucrose	6.84	6.59	7.49	6.08
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+ 5% sucrose	6.50	7.27	6.26	7.64
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+ 5% sucrose	6.49	6.54	6.34	6.16
T8=8-HQC 200 ppm+ 5% sucrose	6.39	6.45	6.61	7.92
T9=control (5% sucrose)	6.42	6.49	6.59	6.28
T10= control (sterile water)	6.57	6.50	6.41	6.89

การบานของดอกมะลิ พบว่าเก็บรักษาดอกมะลิได้ 6 วัน จากกรรมวิธีที่แช่ในกรดซิตริก 30 ppm+ซูโครส 5% และกรรมวิธีที่แช่ในอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 10,000ppm + ซูโครส 5% ช่วยชะลอการบานของดอกดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดอกมะลิมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 1.8 และ 1.8 คะแนนซึ่งเทียบเท่ากับดอกบาน 20% โดยชุดควบคุมมีคะแนนการบานของดอกเท่ากับ 2.07 และ 2.84 คะแนนตามลำดับ ซึ่งเทียบเท่ากับดอกบาน 40% (Table 4)

**Table 4** The opening of jasmine flowers dipped in the GARS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 3,6,9 and 12 days.

Treatments	Opening of Flowers				
	0 day	3 days	6 days	9 days	12 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5% sucrose	1.00a A <sup>1</sup>	1.482a B	1.812a C	1.768ab C	1.482a B
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	1.00a A	1.438a B	1.930abc C	1.630a B	1.438a B
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	1.00a A	1.558ab B	1.996abc C	1.694ab B	1.558ab B
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	1.00a A	1.588ab B	1.844ab C	1.840ab C	1.588ab B
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5% sucrose	1.00a A	1.524ab B	1.802a C	1.650a BC	1.524ab B
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+ 5% sucrose	1.00a A	1.602ab B	2.028abc C	1.832ab C	1.602ab B
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+	1.00a A	1.664ab B	2.036abc C	1.858abc BC	1.664ab B

5%sucrose					
T8=8-HQC 200 ppm+ 5%sucrose	1.00a A	1.762bc B	2.108c B	1.814ab B	1.762bc B
T9=control (5%sucrose)	1.00a A	1.950c B	2.072bc C	1.908bc B	1.950c B
T10= control (sterile water)	1.00a A	1.924c B	2.836d C	2.084c B	1.924c B
C.V. (a) = 14.1% C.V.(b) = 9.8%					

<sup>1</sup>Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at P= 0.05 by DMRT

- The difference of the treatment is a,b,c. -The difference of storage is A,B,C.

การเปลี่ยนแปลงค่า L, a\*, b\* ของกลีบดอกมะลิ พบว่าระยะเก็บรักษาและกรรมวิธีมีผลต่อค่าความสว่างหรือสีขาว (L) ของดอกมะลิ โดยค่าความสว่างจะมีค่า +L มากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธีและการเก็บรักษา (Table 5) การเปลี่ยนแปลงของค่าแสดงลักษณะสีเขียวกับสีแดง (a\*) พบว่าให้ผลแตกต่างกันของระยะเวลาการเก็บรักษาและกรรมวิธี โดยจะมีค่า +a ลดลงเล็กน้อยของทุกกรรมวิธีของระยะเวลาการเก็บรักษา แต่กรรมวิธีแช่อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 10,000ppm + 5%sucrose แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm+ 5%sucrose และ 8-HQC 200 ppm+ 5%sucrose มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษา 6 วัน (Table 6) การเปลี่ยนแปลงของค่าแสดงสีเหลืองและสีน้ำเงิน (b\*) พบว่ามีความแตกต่างกันของระยะเวลาการเก็บรักษาและกรรมวิธี โดยจะมีค่า +b เพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธีตามระยะเวลาการเก็บรักษา 12 วัน แต่โดยที่ 9 วัน กรรมวิธีแคลเซียมคลอไรด์ 1,000 ppm+ 5%sucrose และ 8-HQC 200 ppm+ 5%sucrose มีค่า b\* ลดลงเล็กน้อย (Table 7) สอดคล้องกับรายงานของ ศิวณัฐ และคณะ (2557) ใช้แคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.5% ดอกมะลิเกิดสีน้ำตาลและปริมาณสารประกอบฟีนอลน้อยที่สุด แต่ไม่มีผลต่อปริมาณสารควิโนน และการใช้แคลเซียมคลอไรด์ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาดอกมะลิ

**Table 5** Effect of the GRAS on color changes (L) of jasmine petals color dipped in the GRAS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 3,6,9 and 12 days.

Treatments	Brightness of Jasmine Petals (L)			
	3 days	6 days	9 days	12 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5%sucrose	81.312a B <sup>1</sup>	83.938a A	77.568ab C	82.022cd BA
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	79.998ab B	84.146a A	76.692b C	82.792bcd A
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14%sucrose	74.47ef C	82.814a A	78.676ab B	81.606d A
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14%sucrose	76.492cde C	83.506a A	76.446b C	81.582d B
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5%sucrose	73.398f C	83.848a A	77.914ab B	83.448bcd A
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+5%sucrose	79.084b C	82.692a B	77.172ab C	83.548bcd B
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+5%sucrose	75.654b C	82.586a A	77.940ab B	83.996abc A
T8=8-HQC 200 ppm+ 5%sucrose	78.010bc C	82.466a B	77.868ab C	83.826bcd B
T9=control (5%sucrose)	77.012cd C	82.638a B	77.994ab C	84.66ab A
T10= control (sterile water)	79.406ab C	82.634a B	79.154a C	86.058a A

C.V. (a) = 2.0% C.V.(b) = 1.9%

<sup>1</sup>Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at P= 0.05 by DMRT  
 - The difference of the treatment is a,b,c. -The difference of storage is A,B,C.

**Table 6** Effect of the GRAS on color changes (a\*) of jasmine petals color dipped in the GRAS for 15 minutes and stored at 5<sup>0</sup>C for the shelf life at 3,6,9 and 12 days.

Treatment	Jasmine Petals color (a*)			
	3 days	6 days	9 days	12 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5% sucrose	1.370b A	1.332bc A	1.216bc AB	1.168c-f A
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	1.356ab B	1.386c B	0.992ab A	1.432g B
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	1.288ab A	1.294bc A	1.048abc A	1.086b-e A
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	1.220ab C	1.162abc BC	1.000ab AB	0.876ab A
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm + 5% sucrose	1.090a BC	1.126abc C	0.864a AB	0.818a A
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+5% sucrose	1.132ab A	1.110ab AB	0.972ab A	1.418efg B
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+5% sucrose	1.192ab AB	1.242bc B	1.188bc AB	1.010abc A
T8=8-HQC 200 ppm+ 5% sucrose	1.278ab AB	1.300ab B	1.208bc AB	1.066a-d A
T9=control (5% sucrose)	1.366b A	1.320bc A	1.262c A	1.308d-g A
T10= control (sterile water)	1.272ab B	0.988a A	1.298c B	1.328efg B

C.V. (a) = 14.5% C.V.(b) = 15.8%

<sup>1</sup>Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at P= 0.05 by DMRT  
 - The difference of the treatment is a,b,c. -The difference of storage is A,B,C.

**Table 7** Effect of the GRAS on color changes (b\*) of jasmine petals color dipped in the GRAS for 15 minutes and stored at 5<sup>0</sup>C for the shelf life at 3,6,9 and 12 days.

Treatment	Jasmine Petals color (b*)			
	3 days	6 days	9 days	12 days
T1=citric acid 30 ppm+ 5% sucrose	10.930c A	10.782abc A	11.036cd A	11.394bcd A
T2= citric acid 40 ppm + 5% sucrose	9.878abc A	10.068a A	11.518cd B	10.214a A
T3= carbonic acid 65,000 ppm + 14% sucrose	9.128a A	10.856c B	10.962cd B	11.424bcd B
T4= carbonic acid 75,000 ppm + 14% sucrose	10.686bc A	10.760bc A	10.896bcd A	12.604d B
T5= Aluminum hydroxide 10,000ppm+5% sucrose	10.222abc A	10.796bc AB	11.654d BC	12.170cd C
T6= Calcium chloride 1,000 ppm+ 5% sucrose	10.948c AB	10.334ab AB	10.026abc A	11.226bcd B
T7= Calcium chloride 2,000 ppm+ 5% sucrose	10.556abc A	9.720a A	9.802a A	11.756bcd B

T8=8-HQC 200 ppm+ 5% sucrose	9.800ab A	8.976a A	9.820ab A	11.310bcd B
T9=control (5% sucrose)	9.222a A	9.322a A	10.212abc AB	10.794ab B
T10= control (sterile water)	9.618ab B	10.350ab AB	9.558a A	11.030abc B

C.V. (a) = 8.4% C.V.(b) = 7.9%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1</sup>Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at P= 0.05 by DMRT

- The difference of the treatment is a,b,c. -The difference of storage is A,B,C.

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

1. ดอกดาวเรืองที่จุ่มก้านดอกในกรดซิตริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% และแคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% นาน 15 นาที และฝังให้หมดเก็บใส่ถุง HDPE แช่ที่อุณหภูมิ 5°C ทำให้ออกดอกเร็วเกิดโรค ร้อยละ 2 เก็บรักษาได้นาน 15 วัน ที่อุณหภูมิ 5°C และมีการสูญเสียน้ำหนักทุกกรรมวิธี ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 21 วัน โดยที่กรรมวิธีที่จุ่มในกรดซิตริก 30 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% ทำให้ออกดอกเร็ว น้ำหนัก 2.61 ร่องลงมากกว่ากรรมวิธีที่จุ่มในกรดซิตริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% ทำให้ออกดอกเร็ว น้ำหนัก 3.00%

2. การแช่ดอกมะลิในในกรดซิตริก 40 ppm ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 5% นาน 15 นาที และฝังให้หมดเก็บใส่ถุง HDPE แช่ที่อุณหภูมิ 5°C สามารถเก็บรักษาดอกมะลิได้นาน 6 วัน โดยช่วยชะลอการบานของดอกได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า การแช่ดอกมะลิทุกกรรมวิธี มีผลต่อค่า L, a\*, b\* การเปลี่ยนสีของกลีบดอกมะลิเล็กน้อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าความสว่างจะมีค่า +L มากที่สุดในวันที่ 6 ของทุกกรรมวิธี อย่างไรก็ตาม สารกลุ่ม GRAS ทั้ง 5 ชนิดไม่สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของดอกมะลิได้ ข้อเสนอแนะไม่ควรบรรจุดอกมะลิในถุง HDPE ปริมาณมากเกินไปจะทำให้ดอกมะลิมีอายุการเก็บรักษาได้น้อยลง

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. ได้วิธีการควบคุมโรคเน่าและยืดอายุการเก็บรักษาของดอกดาวเรืองหลังการเก็บเกี่ยวได้นาน 15 วัน ให้กับเกษตรกรหรือผู้จำหน่ายดอกดาวเรือง
2. ได้วิธีการยืดอายุการเก็บรักษาดอกมะลิได้นาน 6 วัน ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกหรือร้านจำหน่ายดอกมะลิ

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ขอบคุณคุณสมเกียรติ ปาณิวรรณ ที่อยู่ ต.นครปฐม อ.เมือง จ.นครปฐม ที่อนุเคราะห์สถานที่และปลูกต้นดาวเรืองที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเกษตรกรเจ้าของแปลงปลูกมะลิ ต. บางพระ อ.เมือง จ.นครปฐม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานทดลอง รวมทั้งพนักงานราชการที่เป็นผู้ช่วยปฏิบัติงานให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง :

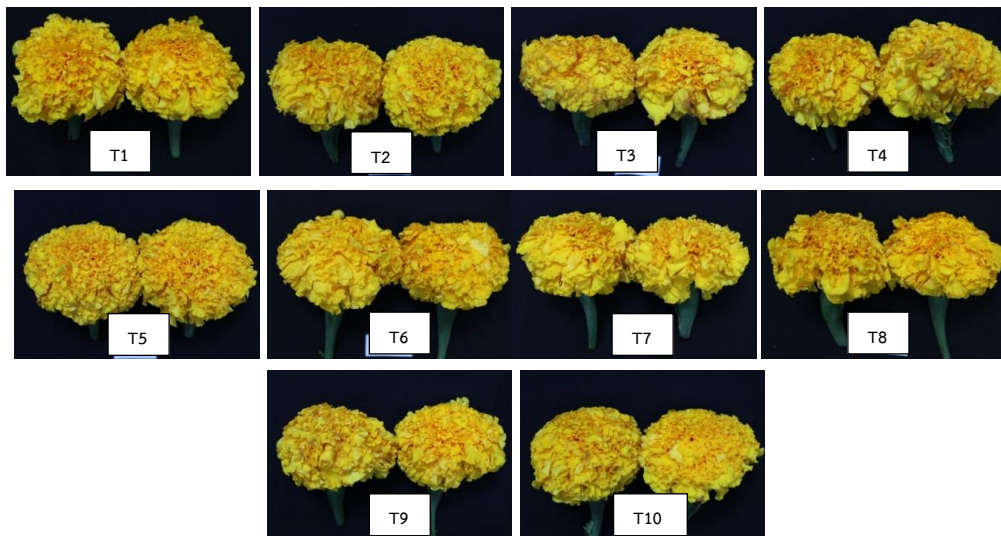
ณชชา ชัยพันธ์วิริยาพร และ มัชฌิมา นราติศร. 2553. ผลของน้ำตาลซูโครสร่วมกับเอทานอลและสารลดแรงตึงผิวต่ออายุการปักแจกันของดอกหน้าวัว.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 41 ฉบับที่ 3/1 (พิเศษ). หน้า 457-460.

- ธีรเดช พันธุ์คง. 2553. ผลของระยะเก็บเกี่ยวและสาร 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟตต่อการบานของดอกมะลิลา หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 49 น.
- พรทิพย์ ตรงชื่น และ วชิรญา อิ่มสบาย. 2559. ผลของระยะความสมบูรณ์และอุณหภูมิเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงกิ้นและการบานของดอกมะลิลา. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ (II): M07. หน้า 7-12.
- พรรษชล โพธิ์ขำ. 2544. การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก (*Jasmine Sambac*): ช่วงเวลาที่เหมาะสมหลังการเก็บเกี่ยว ชนิดถุงพลาสติกและวิธีการบรรจุเพื่อการลดอุณหภูมิ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 60น.
- ยงยุทธ ชำมลี. 2540. สรีรวิทยาและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดอกไม้ประดับ. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 224 หน้า.
- สายชล เกตุษา. 2530. น้ำยายืดอายุปักแจกันของดอกไม้. พืชสวน 30 ปี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 184-196
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของไม้ดอกไม้. ภาควิชาพืชสวน บริษัทมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 291 น.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2532. เทคโนโลยีการผลิตและธุรกิจ ไม้ตัดดอก. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 398 หน้า.
- สุกัญญา จัทกุล อารยะ ไทยเที่ยง และ ศักรินทร์ หงส์รัตนารกิจ. 2556. ศึกษาวิธีการเก็บรักษามาลย์กล้วยไม้ สด. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 59 น.
- สุจิตรา โพธิ์ปาน. 2544. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำอัดลมที่มีต่อการยืดอายุการปักแจกันของดอก กุหลาบ. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ศิวณัฐ คงสวัสดิ์ เบ็ญจวรรณ ชูติเดช และประสิทธิ์ ชูติเดช. 2557. ผลของสารแคลเซียมคลอไรด์ ( $\text{CaCl}_2$ ) ต่อ การเกิดสีน้ำตาลในดอกมะลิที่เก็บรักษาอุณหภูมิต่ำ. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1(4): 1-5.
- อัมพวรรณ สนั่นชัย และนิรมล สันติภาพวิวัฒนา. 2551. การใช้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์เพื่อยืดอายุการปัก แจกันของดอกหน้าวัว. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7. หน้า 235-238.
- Doi M. and Reid MS. 1995. Sucrose improves the postharvest life of cut flower of a hybrid *Limonium*. Hort.Sci. 30(5): 1058-1060.
- Halcvy, AH and Mayak, S. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 2. Hort. Rev. Soc. Hon. Sci. 96:284.
- 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.

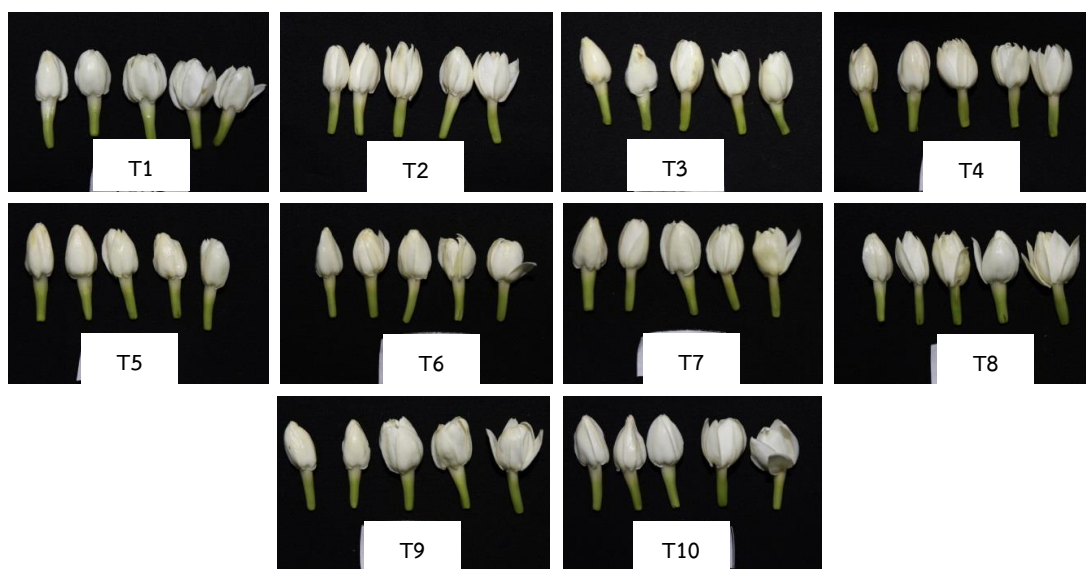
Marousky, F.J. 1972. Water relation, effects of floral preservatives on bud opening, a keeping quality of cut flower. Hort. Sci. 7(2): 114-116.

Multan, A.A., and Pakistan, N., 2001. "Effect of some chemicals on keeping quality and vase life of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cut flowers". Postharvest Biology and Technology. Vol. 12, pp. 01-07.

### 13. ภาคผนวก :



Picture appendix 1 The marigold dipping the GRAS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 21 days.





**Picture appendix 2** The opening of jasmine flowers dipped in the GARS for 15 minutes and stored at 5°C for the shelf life at 12 days.