

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

เรื่อง

การศึกษาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A)  
Study on Drying Methods of Orange (Red Group 41A) Cut Roses(*Rosa hybrida*)



โดย

นางสาวจิราพร

รินคำ

นายเฉลิมพล

เหลิมทอง

เสนอ

ร/ท.

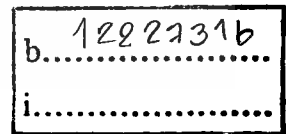
๑ 5330

๑๕๔๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 10๘๘๐6

วัน,เดือน,ปี..... -2 ต.ค. 2553



ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A)  
Study on Drying Methods of Orange (Red Group 41A) Cut Roses (*Rosa hybrida*)

โดย

นางสาวจิราพร รินคำ

นายเฉลิมพล เหลิมทอง

ได้รับพิจารณาโดย



(รศ. ช. ณีภูริศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๔ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๔๙

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ รุติวะสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๕ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาวิธีการทำแងดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A)  
โดย : นางสาวจิราพร รินคำ  
นายเฉลิมพล เหลิมทอง  
สาขา : เทคโนโลยีการผลิตพืช  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

### บทคัดย่อ

การทดลองหาวิธีทำแងดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A) ที่เหมาะสม โดยใช้และไม่ใช้ไมโครเวฟ สำหรับการอบด้วยไมโครเวฟใช้กำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ตามลำดับ ผลปรากฏว่า การทำแងดอกกุหลาบสีส้มด้วยตู้อบ ไมโครเวฟที่ก่ำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ ระยะเวลา 50 วินาที ดีที่สุดและขณะอบไม่ต้องใช้ถ้วยบรรจุน้ำวางไว้ที่มุมของตู้อบ ดอกอบแងวิธีนี้จะรักษารูปร่างและสีของดอกไว้ให้ดีที่สุด

**Title** : Study on Drying Methods of Orange (Red Group 41A)Cut Roses  
(*Rose hybrida*)

**By** : Ms. Jiraporn Rinkum  
Mr.Chalermphon Lermthong

**Major** : Plant Production Technology

**Department** : Horticulture

**Faculty** : Agricultural Technology

: King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabrang

**Advisor** : Assoc.Prof.Chornitsiri Suisuwan

### **Abstract**

The study was conducted to obtain the best drying conditions for orange(Red Group 41A) cut roses (*Rosa hybrida*) flowers by using and non using microwave oven. 600 Watts of electric power and drying periods used in this study ranged from 50 – 80 seconds, respectively. The result showed that the best treatment for orange rose flower was 600 Watts for 50 seconds microwave drying and was not using a cup of water in the corner of the oven. It retained good superior shapes and bright petal color after drying.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะ เป็นสิ่งที่ให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จัก แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ช.ฉนิษฐศิริ สุขสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติม จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความถูกต้อง ช่วยตักเตือนให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งยัง ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างมากจนสำเร็จสมบูรณ์ และ อาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ประสิทธิประสาทความรู้ ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบคุณ คุณนัยนันท์ อาบสุวรรณ ตลอดจนทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และ ขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชา (ต่อเนื่อง) ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา จนปัญหา พิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำให้มีวันนี้

นางสาวจิราพร รินคำ

นายเฉลิมพล เหลิมทอง

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	25
สรุปผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	10
2. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	12
3. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	13
4. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	15
5. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	17
6. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ	18
7. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3	20
8. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3	22
9. ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3	

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม ก่อนการทำแห้ง	26
2. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1	27
3. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	28
4. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2	29
5. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2	30
6. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3	31
7. กุหลาบอบแห้ง ( <i>Rosa hybrid</i> ) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3	32

### สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม ( <i>Rosa hybrida</i> ) ในการทดลองที่ 1	36
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1	36
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีดอกกลีบกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1	37
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1	37
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม ( <i>Rosa hybrida</i> ) ในการทดลองที่ 1	38
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	38
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีดอกกลีบกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	39
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	39
9. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม ( <i>Rosa hybrida</i> ) ในการทดลองที่ 2	40
10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2	40
11. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีดอกกลีบกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2	41
12. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2	41
13. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม ( <i>Rosa hybrida</i> ) ในการทดลองที่ 2	42
14. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ ( <i>Rosa hybrida</i> ) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	42

15. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า  $a(+)$  ของสีดอกกลีบกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2 43
16. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1 43
17. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 3 44
18. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3 44
19. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า  $a(+)$  ของสีดอกกลีบกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3 45
20. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3 45
21. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 3 46
22. การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังทำการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3 46
23. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า  $a(+)$  ของสีดอกกลีบกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3 47
24. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3 47

## คำนำ

กุหลาบตัดดอก (*Rosa hybrida*) เป็นไม้ดอกที่สวยงาม นิยมปลูกเป็นไม้ตัดดอก กันอย่างแพร่หลาย แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ นครปฐม นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ และสงขลา (อร่าม,2542) ซึ่งมีประโยชน์ในการนำมาใช้งานได้หลายประเภท เช่น การนำมาตกแต่งสถานที่ จัดเป็นกระเช้าดอกไม้ เพื่อใช้ในพิธีการและในโอกาสต่างๆ นอกจากการผลิตกุหลาบเป็นไม้ตัดดอกเพื่อจำหน่ายแล้ว ยังมีการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับกลั่นน้ำมันหอมระเหย และทำดอกไม้แห้ง (ช.ฉนิษฐศิริ,2545) ซึ่งวิธีการทำดอกไม้แห้งก็มีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ และการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การตากแห้ง การอบโดยใช้ทราย การฟอกสี การฝังในที่ร่ม การใช้สารดูดความชื้น และการอบด้วยตู้ไมโครเวฟ เป็นต้น (พนิดา,2538)

ในปัจจุบันดอกไม้แห้งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย พบเห็นกันอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาทำเป็นของขวัญ ซึ่งมีคุณค่าต่อผู้ที่ได้รับ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน กุหลาบก็เป็นดอกไม้ชนิดหนึ่ง ที่สามารถทำเป็นดอกไม้แห้ง (ชูเกียรติ,2540) แต่ยังมีข้อจำกัดเรื่องสี คือ เฉพาะบางสีเท่านั้นที่จะได้ดอกไม้แห้งคุณภาพดี

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการทำแห้งดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) เพื่อให้ได้คุณภาพของดอกกุหลาบแห้งสีส้มที่มีคุณภาพดี

## การตรวจเอกสาร

กุหลาบ (*Rosa hybrida*) เป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและปลูกกันทั่วโลกมานานกว่า 5,000 ปี เนื่องจากเป็นดอกไม้ที่มีความสวยงาม ทั้งกลีบดอก สีกลิ่น ทรวดทรงของดอก บางพันธุ์ก็มีการกลั่นหอม ไม่ว่าจะอยู่แห่งไหนก็ตามเพียงดอกเดียวหรือหลายดอก ก็ล้วนมีเสน่ห์ดึงดูดความสนใจจากมนุษย์ จนได้รับสมญานามว่า “ราชินีแห่งดอกไม้” (Queen of flower) จึงเป็นที่นิยมของบุคคลทั่วไปในโลก ไม่ว่าจะประเทศใดก็ตาม ในงานเทศกาลต่างๆ เช่น วันปีใหม่ ครอบรอบวันเกิด วันคริสต์มาส วันแห่งความรัก กุหลาบถือเป็นดอกไม้หลักเพียงอย่างเดียวก็ได้ ที่นิยมใช้เป็นดอกไม้ของขวัญหรืออวยพรความสุขซึ่งกัน (วิชิต,2531)

ประเทศไทยขณะนี้มีการปลูกกุหลาบกันมาก แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ นครปฐม นนทบุรี กรุงเทพฯ สมุทรสาคร เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ และสงขลา (อร่าม,2542)

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีการซื้อขายกันมากเป็นอันดับ 2 ของตลาดโลก เนื่องจากมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ เช่น มีหลายชนิด หลายพันธุ์ สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งใช้ในสภาพสด ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการทำน้ำมันหอมระเหยและทำดอกไม้แห้ง สามารถควบคุมการออกดอกได้ง่าย ทำให้ควบคุมให้ออกดอกตรงกับเทศกาลได้ ส่งผลให้มีราคาคืน นอกจากนี้สามารถหาตลาดได้ง่ายด้วย (ช.ณัฐศิริ,2545)

ในปัจจุบันดอกไม้แห้งเป็นที่แพร่หลายและเห็นกันอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาทำเป็นของขวัญซึ่งมีคุณค่าต่อผู้ที่ได้รับและสามารถเก็บไว้ได้นาน ดอกไม้แห้งสามารถจัดแต่งได้ทุกรูปแบบที่เราต้องการและมีการเคลือบดอกเพื่อเพิ่มความสวยงามและยืดอายุการใช้งาน การทำดอกไม้แห้งมีมานานแล้ว และมีวิธีการทำแห้งหลายวิธีขึ้นกับชนิดของดอกไม้ และการนำมาใช้ประโยชน์ (พนิดา,2538) เช่น

1. การผึ่งลม (air drying) เป็นวิธีที่เก่าแก่และทำได้ที่ง่ายที่สุด โดยการแขวนดอกไม้ห้อยหัวลงในที่แห้งและมีแดด มีการถ่ายอากาศดี ใช้เวลานาน 2-3 สัปดาห์ การทำแห้งวิธีนี้จะได้ก้านดอกตั้งตรง สีคงเดิม แต่ดอกไม้บางชนิดสีจะซีดหรือเปลี่ยนแปลงสีน้ำตาล

2. การอัดแห้ง (pressing) มักใช้กับหญ้า ใบไม้ต่างๆ และดอกไม้ที่มีกลีบดอกบางหรือมีกลีบดอกซ้อนหลายชั้นที่ไม่หนาเกินไป ใช้เวลาอัดแห้งในกระดาษดูดซับความชื้น เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ ประมาณ 1 เดือน ดอกไม้ก็จะแห้งสนิท มักนำไปติดกรอบรูปทำบัตรอวยพรต่างๆ

3. การเคลือบด้วยกลีเซอริน (glycerine) วิธีนี้ใช้กับใบไม้ ทำให้ใบอ่อนและยืดหยุ่นได้ แต่สีจะคล้ำลงหรือเป็นสีน้ำตาล โดยการใช้น้ำกลีเซอรินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:2 แล้วทำให้เกิดบาดแผล

บริเวณปลายก้านใบ เพื่อช่วยให้ดูดกลืนเอธิลีนได้ง่ายขึ้น นำลงจุ่มในสารละลาย ประมาณ 3 สัปดาห์ จะอิมตัวด้วยกลีเซอริน ผิวหน้าจะเป็นมัน นำมาห้อยหัวลงเก็บในที่มืดและแห้งรอการนำไปใช้งานต่อไปได้

4. การตากแดดหรืออบเตา (sun drying, oven) วิธีนี้ใช้กับดอกไม้บางชนิด เช่น ฉัตรพระอินทร์ ฐปฤณี กระถินทุ่ง และฝักของพืชบางชนิด นำมาทำแห้งโดยการตากแดด หรืออบในเตาไฟอ่อน ๆ

5. การฟอกสี (bleaching) มักทำกับใบเฟิร์น โดยจุ่มลงในสารละลายของสารฟอกสี 1 ถ้วยต่อน้ำ 1 แกลลอน นาน 24 ชั่วโมง หรือจนใบหมดสีเขียว จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วซับให้แห้ง นำไปจุ่มกลีเซอริน หรือวางไว้ในกระดาษดูดซับความชื้น

6. การใช้ทราย (sand) โดยการฝังดอกไม้ลงในทรายที่แห้ง ทรายช่วยให้ดอกไม้คงรูปแต่ไม่ได้ช่วยดูดความชื้น จะต้องปล่อยให้ไ้ระเหยออกจากดอกไม้เอง ระยะเวลาในการฝังจึงขึ้นกับความชื้นในอากาศ

7. การใช้ซิลิกาเจล (silica gel) ซิลิกาเจลเป็นสารประกอบทางเคมี ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้สูง มีสูตรทางเคมี คือ  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  เตรียมได้จาก โซเดียมซิลิเกต ( $\text{NaSiO}_3$ ) ทำให้ร้อน 100 องศาเซลเซียส แล้วตกตะกอนด้วยกรด จะได้ผลึกสีขาวรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแห้งสนิทมีสีน้ำเงิน (พนิดา, 2538) เมื่อนำดอกไม้ลงฝังในซิลิกาเจล ซิลิกาเจลจะค่อยๆ ดูดความชื้นออกจากดอกไม้ วิธีการนี้จะช่วยรักษารูปร่างและสีของดอกไม้ไว้ได้ (พนิดา, 2538) ระยะเวลาในการฝังขึ้นกับความชื้นภายในดอกไม้

8. การใช้ตู้อบ Microwave ร่วมกับการใช้ซิลิกาเจล (silica gel) สำหรับวิธีการอบแห้งวิธีนี้สามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาที และคุณภาพดอกไม้มาก สีสดใส โดยนัยนันท์ (2545) ได้รายงานไว้ มีวิธีการทำดังนี้

8.1 เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้สีสดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน

8.2 ตัดก้านดอกให้สั้นเหลือเพียง 1/2-3/4 นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่จะบรรจุดอกไม้สำหรับอบ ลึกประมาณ 1-2 ซม. ในภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้ภาชนะที่เป็นโลหะในตู้อบไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชิ้นต่อดอกไม้หนึ่งดอก

8.3 เติมซิลิกาเจลลงบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกเพื่อให้ ซิลิกาเจล สัมผัสกับกลีบดอก โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น

8.4 เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าตู้อบ ควรมีขวดบรรจุน้ำที่มุมของเตาอบด้วย เพื่อกระจายความชื้นภายในเตาอบป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.5 เคลือบย้ายดอกไม้ดอกด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preseivative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอก ใช้ลวดทำก้านดอก และพันด้วยเทปสำหรับพันก้านดอก

การเพิ่มความสวยงามและคงทนให้กับดอกไม้แห้งวิธีหนึ่ง คือ การนำมาเคลือบดอกไม้ด้วยสารเคลือบซึ่งจะทำให้ดอกไม้เป็นมันเงา สวยสะดุดตายิ่งขึ้น โดยสารที่นำมาใช้เคลือบนั้นจะต้องไม่มีผลต่ออายุการใช้งานของดอกไม้แห้ง อย่างไรก็ตามการใช้งานของดอกไม้แห้งมักมีปัญหาในเรื่องของการเสียหายเนื่องจากความชื้น ดังนั้นในการนำดอกไม้แห้งไปจัดประดับจึงมักทำในภาชนะปิดที่มีสารดูดความชื้นอยู่ด้วยเพื่อช่วยรักษาสภาพของดอกไม้แห้งให้คงอยู่ได้นาน

ตู้อบไมโครเวฟ สุพจน์ (2540) ได้อธิบายตู้อบไมโครเวฟว่าเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่อยู่ในห้องครัว ซึ่งสามารถใช้ในการเตรียมอาหารได้ และเป็นอุปกรณ์ที่มีค่าในการฝึกฝีมือยามว่างอีกอย่างหนึ่งที่สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การทำขนมคุกกี้อาหารว่าง ขนมหวาน หรือการทำดอกไม้แห้ง การผลิตกระดาษอัดและผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม ผู้ที่ใช้จะต้องเข้าใจในระบบการทำงานของ microwave ซึ่งทำงานโดยเริ่มจากท่อ แมกนีตรอนซึ่งปล่อย electromagnetic ออกมาอย่างช้า ๆ ซึ่งเป็นคลื่นที่มีความถี่สูง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คลื่น microwave ที่มีใบพัดสำหรับปั่นลมคลื่น microwave ที่ส่งผ่านเตาอบ สะท้อนผ่านทางผนังเตาและผ่านไปยังวัตถุที่อยู่ในเตาอบ ความร้อนจะแผ่กระจายจากจุดที่คลื่น microwave ส่งผ่านพื้นผิว ส่งไปยังโมเลกุลของวัตถุ การสั่นสะเทือนของโมเลกุลทำให้อาหารสุก ซึ่งสามารถดัดแปลงมาใช้ในการทำน้ำมันบำรุงผิว และการใช้ silica gel ในการอบดอกไม้ให้แห้ง

ในการใช้ตู้อบไมโครเวฟนั้น มีความสะดวกรวดเร็วกว่าการใช้ตู้อบธรรมดา เพราะในการอบดอกไม้แห้ง จำเป็นที่จะต้องไม่ให้ความชื้นเหลืออยู่เลย การนำวัตถุมาวางในตู้อบ เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ดังนั้น การนำวัตถุที่จะอบมาวางบนกระดาษจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ใอน้ำที่จะเกิดขึ้นในขณะที่อบจะสะสมในกระดาษทำให้กระดาษเปียก จึงไม่ควรอบนานเกินไปหรือตั้งเวลาความดันที่เกิดขึ้น กับไอน้ำ สามารถทำให้เกิดการระเบิด และควรทราบถึงคุณสมบัติของตู้อบ คือ ไม่ควรใช้ภาชนะ ที่อบเป็นโลหะ และสิ่งที่ใช้อบได้ คือ แก้วทนความร้อน ดินเผา หรือเซรามิก

### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พนิดา (2538) ได้ศึกษาการทำดอกไม้แห้งโดยฝังในสารดูดความชื้นซิลิกาเจล และการเคลือบดอกไม้ด้วยสารชนิดต่าง ๆ เพื่อให้สภาพดอกคงทน โดยทดลองกับกุหลาบระยะแรกแย้ม 4 พันธุ์ และดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 2 พันธุ์ พบว่าดอกกุหลาบจะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจล นาน 21 วัน ส่วนดอกกล้วยไม้จะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจล เป็นระยะเวลา 12 วัน โดยที่ดอกไม้ทั้งสองชนิดเมื่อนำออกจากซิลิกาเจล กลีบดอกจะแห้งและหดตัว มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกแต่รูปทรงของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก ไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับดอกกุหลาบการเคลือบดอกด้วยแลคเกอร์ชนิดสเปรย์ ทำให้ดอกมีสภาพดี ที่สุด ส่วนดอกกล้วยไม้การเคลือบด้วยเบบี้พอลิ ทำให้ออกมีสภาพดีที่ สุด การเก็บดอกไม้แห้งไว้ ในภาชนะปิดสนิทที่มีซิลิกาเจลอยู่ด้วยจะรักษาสภาพดอกไม้แห้งได้นานยิ่งขึ้น

รัชฎาและคณะ (2537) ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งกลีบกุหลาบบางพันธุ์ พบว่าการอบแห้งกลีบกุหลาบ ด้วยตู้อบอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1-8 ชั่วโมง ปรากฏว่ากุหลาบสีแดงพันธุ์ Christian Dior (*Rosa hybrida*) ควรใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง กุหลาบสีชมพู Eiffel Tower ใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง และกุหลาบสีแดงพันธุ์ Fire Light ควรใช้เวลา 8 ชั่วโมง ทำให้กลีบดอกกุหลาบ เก็บรักษาได้ 1 เดือน ยังคงมีคุณภาพดีอยู่ และไม่เกิดเชื้อรา แต่หลังจากนี้คุณภาพเริ่มลดลงและเกิดเชื้อรา นอกจากนี้กลีบดอกยังมีรอยย่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบ ดอกกุหลาบที่นำมาทดลอง คือ กุหลาบตัดดอก (*Rosa hybrida*) สีส้ม อุปกรณ์สำหรับอบกุหลาบได้แก่ ตู้อบไมโครเวฟ พู่กัน หรือ แปรงขนอ่อน มีด กรรไกร ซ้อนตักสาร ป้ายเขียนรหัสการทดลอง ถ้วยพลาสติกชนิดกลมพร้อมฝาปิด ที่คืบ สารดูดความชื้น (silica sand)
2. อุปกรณ์สำหรับป้องกันฝุ่น silica sand ได้แก่ แวนตาป้องกันฝุ่น ผ้ากันฝุ่น และตู้ป้องกันฝุ่น silica sand
3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องชั่ง แผ่นเทียบสี (R.H.S color chart) กล้องถ่ายภาพ และฉากสำหรับถ่ายภาพ
4. อุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาดอกไม้แห้ง ได้แก่ กล่องพลาสติกสีเหลี่ยมมีฝาปิด สารดูดความชื้น คือ ซิลิกาชนิดเม็ด สเปรย์ฉีดผสมชนิดแข็ง

### วิธีการ

1. เตรียมดอกกุหลาบที่จะอบแห้ง
  - 1.1 คัดเลือกดอกไม้ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน กลีบดอกไม้มีรอยชำมีสีสด
  - 1.2 กลีบดอกไม้ไม่มีร่องรอยจากการทำลายของโรคแมลง

2. การทดลองแบ่งเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดลองทำแห้งดอกกุหลาบสีส้ม ด้วยตู้อบไมโครเวฟ และไม้ใส่ด้วยบรรจุภัณฑ์ในระหว่างการอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ดอก ดังนี้

- วิธีการที่ 1 การทำดอกกุหลาบให้แห้งโดยการอบด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยทำการฝังดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ในถ้วยพลาสติกโดยนำไปอบในตู้ไมโครเวฟโดยใช้กำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ ระยะเวลา 50 วินาที (ทำการทดสอบเบื้องต้นถึงระยะเวลาที่เหมาะสม) แล้วนำดอกไม้มาตั้งทิ้งไว้ปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น เป็นระยะเวลา 2 วัน โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอน ดังนี้
- 1.1 ทำการคัดเลือกดอกกุหลาบที่มีขนาดใกล้เคียงกัน
  - 1.2 ตัดก้านดอกไม้ให้เหลือยาวประมาณ 30 ซม. นำไปแช่ในน้ำอุ่นรอให้ดอกบานพอดี
  - 1.3 นำกุหลาบมาตัดก้านออกให้เหลือยาวประมาณ 1 ซม. ผลิตใบออกให้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 นำดอกกุหลาบไปแช่น้ำหนักและเทียบสีกลีบดอกกับแผ่นเทียบสี (R.H.S colour chart)
- 1.5 ตัก silica sand ใส่ในพลาสติกชนิดกลมประมาณ 1/3 ของถ้วย กีบดอกกุหลาบใส่ลงในถ้วยพลาสติก
- 1.6 นำถ้วยพลาสติกไปเข้าตู้อบในตู้อบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ เป็นระยะเวลา 50 วินาที
- 1.7 นำถ้วยพลาสติกออกมาตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 2 วัน
- 1.8 นำกุหลาบออกมาจาก silica sand ใช้พู่กันปิดเศษผล silica sand ออกจากกลีบดอกกุหลาบ
- 1.9 นำดอกกุหลาบไปแช่น้ำหนัก เทียบสีหลังอบแห้ง บันทึกลักษณะดอกภายนอก ได้แก่ สีกลีบดอก ลักษณะกลีบดอก เพื่อให้คะแนนดอก
- 1.10 นำไปเก็บรักษาไว้ในกล่องพลาสติกที่มีสารดูดความชื้น คือ ซิลิกาชนิดเม็ด เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการบันทึกผลแช่น้ำหนัก เทียบสี ให้คะแนนคุณภาพดอก ทุกสัปดาห์

วิธีการที่ 2 ทำเหมือนวิธีการที่ 1 แต่เปลี่ยนระยะเวลาที่ใช้อบเป็น 60 วินาที

วิธีการที่ 3 ทำเหมือนวิธีการที่ 1 แต่เปลี่ยนระยะเวลาที่ใช้อบเป็น 70 วินาที

วิธีการที่ 4 ทำเหมือนวิธีการที่ 1 แต่เปลี่ยนระยะเวลาที่ใช้อบเป็น 80 วินาที

การทดลองที่ 2 วิธีการทดลองทำเหมือนการทดลองที่ 1 แต่มีการใส่น้ำในขณะอบเข้าไปด้วยการทดลองที่ 3 การทดลองทำแห้งดอกกุหลาบสีส้ม ด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยคัดเลือกวิธีการที่ดีที่สุดของแต่ละการทดลองมาอย่างละ 1 วิธีการ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ทำให้มี 3 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำซ้ำละ 3 ดอก มีรายละเอียด ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม การทดลองทำแห้งดอกกุหลาบโดยทำการฝังดอกกุหลาบไว้ใน silica sand แล้วเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้องเฉลี่ย 24°C ความชื้นสัมพัทธ์ 76.5% ประมาณ 7 วัน

วิธีการที่ 2 การทำดอกกุหลาบให้แห้งโดยการอบด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยทำการฝังดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ในถ้วยพลาสติกโดยนำไปอบในตู้ไมโครเวฟโดยใช้กำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ ระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ

วิธีการที่ 3 การทำดอกกุหลาบให้แห้งโดยการอบด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยทำการฝังดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ในถ้วยพลาสติกโดยนำไปอบในตู้ไมโครเวฟโดยใช้กำลังไฟฟ้า 600 วัตต์ ระยะเวลา 60 วินาที โดยใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกผลน้ำหนักของดอกทั้งก่อนและหลังการอบ ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า
2. บันทึกผลสีของกลีบดอกทั้งก่อนและหลังการอบ ด้วยแผ่นเทียบสี R.H.S colour chart
3. บันทึกผลการให้คะแนนคุณภาพของดอก

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 คะแนน แห้งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบเรียบ
- 3 คะแนน แห้งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ
- 2 คะแนน แห้งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ
- 1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

### การวัดสีดอกและการเปลี่ยนค่าในระบบ Lab colour space

1. การวัดสี

ปฏิบัติดังนี้

-นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางไว้ใต้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้

-หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้ว นำค่าที่ได้ไปแปลค่าจากสมมุติแปลค่าสีในระบบ Y x y color space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y

L ความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) - 100 (สีขาว)

a ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง

a (-) = สีเขียว

b ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) = สีเหลือง

b (-) = สีม่วงเงิน

การแปลงค่าจากระบบ Y x y color space เป็น L a b color space

$$L = 10\sqrt{Y}$$

คำนวณ โดยใช้สูตร

$$a = \frac{17.5(1.02x-y)}{\sqrt{y}}$$

$$\sqrt{y}$$

$$b = \frac{7.0(y-0.847z)}{\sqrt{y}}$$

$$\sqrt{y}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำผลการบันทึกต่างๆ ไปวิเคราะห์ทางสถิติแบบ CRD (Completely Randomized Design)  
โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถทราบวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการทำดอกกุหลาบให้เป็นดอกไม้แห้งที่มีคุณภาพ  
และคงสภาพของสีเหมือนดอกไม้สดมากที่สุด

## สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ระยะเวลาในการทดลอง

กันยายน 2547 ถึง ธันวาคม 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### 1. ผลการทดลองที่ 1 การศึกษาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A) ด้วยตู้อบไมโครเวฟ ไม่ใส่ถั่วยบรจุน้ำในระหว่างการอบ ผลปรากฏว่า

#### 1.1 ลักษณะและคุณภาพของดอกกุหลาบ เมื่อเริ่มการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลองอยู่ในระหว่าง 4.34 – 5.14 กรัม (ตารางที่ 1) สีของดอกเมื่อเทียบกับ R.H.S colour chart อยู่ใน Red Group 41A คิดเป็นค่าความสว่าง  $L = 42.54$  และค่าสีแดง  $a(+) = 7.00$  (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และไม่ใส่ถั่วยบรจุน้ำในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนักดอกสด (กรัม)	สีของกลีบดอก			หมายเหตุ
		สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. 50 วินาที	4.91	41A	42.54	7.00	ทุกวิธีการใช้ดอกมีสีที่ใกล้เคียงกันคือ ดอกเข้มกลีบดอกสดใสไม่มีรอยข้ำและฉีกขาด
2. 60 วินาที	4.34	41A	42.54	7.00	
3. 70 วินาที	5.14	41A	42.54	7.00	
4. 80 วินาที	4.79	41A	42.54	7.00	

- <sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที  
 2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที  
 3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที  
 4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งดอกกุหลาบ โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง สีของดอกและคะแนนคุณภาพดอก ผลปรากฏดังนี้

### 1.2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ แล้วปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น (silica sand) เป็นระยะเวลา 2 วัน จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (อบระยะเวลา 50 วินาที) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 83.42% (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

### 1.2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (อบระยะเวลา 50 วินาที) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ในระหว่าง Red Group 53C – 53D คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 39.79 (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 2) กับวิธีการที่ 3 และ 4 (อบระยะเวลา 70 และ 80 วินาที ตามลำดับ) และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 60 วินาที) สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 6.53 (ตารางที่ 2) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 3) กับวิธีการที่ 3 และ 4 และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2

### 1.2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (อบระยะเวลา 50 วินาที) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุด คือ 3.78 (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ภาพที่ 2)

### 1.2.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (อบระยะเวลา 70 วินาที) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 85.15% (ตารางที่ 3) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

ตารางที่ 2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และไม่ใส่ด้วยบรรจุภัณฑ์ในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ที่ ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอก หลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกเมื่อ เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. 50 วินาที	83.42	53C – 53D	39.79c <sup>5/</sup>	6.53a <sup>5/</sup>	3.78
2. 60 วินาที	83.28	53C – 53D	40.62bc	6.48ab	3.44
3. 70 วินาที	82.72	53C – 53D	42.17a	6.36c	3.44
4. 80 วินาที	82.10	53C – 53D	41.88ab	6.41bc	3.22
F - test	ns	-	**	**	ns
CV(%)	1.80	-	1.96	0.70	8.77

- <sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที  
 2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที  
 3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที  
 4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

- <sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบเรียบ  
 3 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ  
 = 2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ  
 1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ตารางที่ 3 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ที่ ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอก หลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกเมื่อ เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. 50 วินาที	83.87	52A	43.36c <sup>5/</sup>	6.53a <sup>5/</sup>	3.67
2. 60 วินาที	83.53	52A	43.36c	6.53a	3.11
3. 70 วินาที	85.15	52B	50.40a	5.38b	3.11
4. 80 วินาที	82.45	51A-52B	48.13b	5.57b	3.00
F - test	ns	-	**	**	ns
CV(%)	2.15	-	2.41	1.83	9.85

- <sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที  
 2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที  
 3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที  
 4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

<sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบเรียบ

3 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

### 1.2.5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคุณภาพสีของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 และ 2 (ระยะเวลา 50 และ 60 วินาที) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ใน Red Group 52A คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 43.36 (ตารางที่ 3) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 6) กับวิธีการที่ 3 และ 4 (อบระยะเวลา 70 และ 80 วินาที ตามลำดับ) สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ย 6.53 (ตารางที่ 3) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 7) กับวิธีการที่ 3 และ 4

### 1.2.6 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1(ระยะเวลา 50 วินาที) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุด คือ 3.67 (ตารางที่ 3) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ภาพที่ 3)



## 2. การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A)

ด้วยตู้อบ ไมโครเวฟ ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ ผลปรากฏว่า

### 2.1 ลักษณะและคุณภาพของดอกกุหลาบ เมื่อเริ่มการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักดอกไม้เริ่มต้น การทดลองอยู่ในระหว่าง 4.51 – 4.94 กรัม (ตารางที่4) สีของดอกไม้เทียบกับ R.H.S colour chart อยู่ใน Red Group 41A คิดเป็นค่าความสว่าง  $L = 42.54$  และค่าสีแดง  $a(+) = 7.00$  (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 4 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนักดอกสด (กรัม)	สีของกลีบดอก			หมายเหตุ
		สีของดอกไม้เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า $L^{2/}$ ของสีดอก	ค่า $a(+)^{3/}$ ของสีดอก	
1. 50 วินาที	4.51	41A	42.54	7.00	ทุกวิธีการใช้ดอกไม้สีที่ใกล้เคียงกันคือ ดอกแฉกกลีบดอกสดใสไม่มีรอยข้ำและฉีกขาด
2. 60 วินาที	4.53	41A	42.54	7.00	
3. 70 วินาที	4.87	41A	42.54	7.00	
4. 80 วินาที	4.94	41A	42.54	7.00	

<sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที

2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที

3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที

4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า  $a(+)$  = สีแดง

## 2.2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งดอกกุหลาบ โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง สีของดอกและคะแนนคุณภาพดอก ผลปรากฏดังนี้

### 2.2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ แล้วปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น (silica sand) เป็นระยะเวลา 2 วัน จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (อบระยะเวลา 80 วินาที) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 82.36% (ตารางที่ 5) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

### 2.2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (อบระยะเวลา 50 วินาที) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ในระหว่าง Red Group 53C – 53D คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 39.79 (ตารางที่ 5) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 10) กับวิธีการที่ 4 (อบระยะเวลา 80 วินาที) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 และ 3 (อบระยะเวลา 60 และ 70 วินาที ตามลำดับ) สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 6.53 (ตารางที่ 5) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 11) กับวิธีการที่ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 และ 3

### 2.2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ด้วยการพิจารณาจากความแห้งพอดี สีสม่ำเสมอ และกลีบดอกเรียบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 60 วินาที) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุด คือ 3.11 (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ภาพที่ 4)

### 2.2.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (อบระยะเวลา 80 วินาที) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 83.17% (ตารางที่ 6) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

ตารางที่ 5 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนักที่ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอกหลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. 50 วินาที	82.21	53C-53D	39.79b <sup>5/</sup>	6.53a <sup>5/</sup>	3.00
2. 60 วินาที	81.05	53C-53D	40.62b	6.48a	3.11
3. 70 วินาที	81.79	53C-53D	41.46ab	6.43ab	2.55
4. 80 วินาที	82.36	53C-53D	42.71a	6.36b	3.00
F - test	ns	-	*	*	ns
CV(%)	1.11	-	2.16	0.77	16.84

- <sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที  
 2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที  
 3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที  
 4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

- <sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบเรียบ  
 3 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ  
 2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ  
 1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

108896

ตารางที่ 6 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ระยะเวลา 50 – 80 วินาที และใส่ด้วยบรรจุภัณฑ์ในระหว่างการอบ

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ที่ ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอก หลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกเมื่อ เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. 50 วินาที	79.81	51A-52B	45.00b <sup>5/</sup>	6.28b <sup>5/</sup>	2.56
2. 60 วินาที	81.12	51A	43.36c	6.53a	2.56
3. 70 วินาที	83.01	52B	50.40a	5.38c	2.44
4. 80 วินาที	83.17	52B	50.40a	5.38c	2.33
F - test	ns	-	**	**	ns
CV(%)	2.14	-	0.79	1.95	13.55

- <sup>1/</sup> = 1. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที  
2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที  
3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 70 วินาที  
4. ใช้ระยะเวลาในการอบ 80 วินาที

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

<sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบเรียบ

3 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

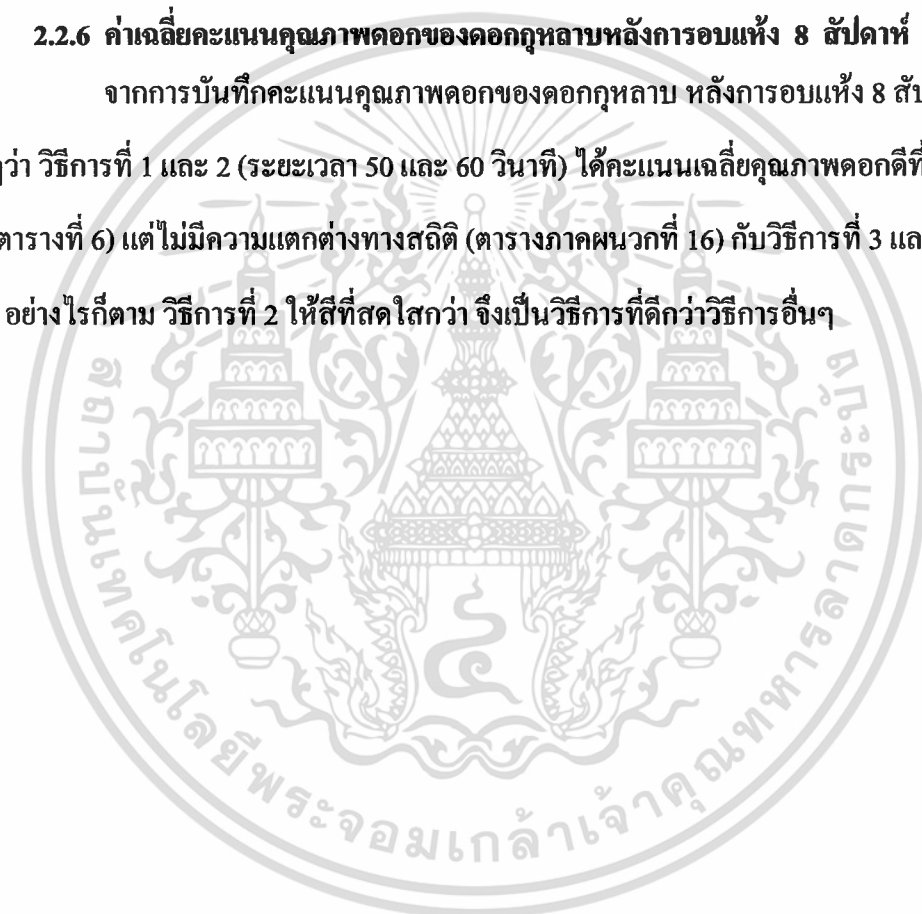
<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

### 2.2.5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคุณภาพสีของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 60 วินาที) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ใน Red Group 51A คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 43.36 (ตารางที่ 6) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 14) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 6.53 (ตารางที่ 6) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 15) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

### 2.2.6 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 และ 2 (ระยะเวลา 50 และ 60 วินาที) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุดในคือ 2.56 (ตารางที่ 6) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 16) กับวิธีการที่ 3 และ 4 (ภาพที่ 5) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 2 ให้สีที่สดใสมากกว่า จึงเป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีการอื่นๆ



3. การทดลองที่ 3 การศึกษาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41A) ด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยคัดเลือกวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 และ 2 มาเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ทำการฝังกุหลาบใน silica sand แล้วเก็บรักษาไว้ใน อุณหภูมิห้องประมาณ 7 วัน) ผลปรากฏว่า

### 3.1 ลักษณะและคุณภาพของดอกกุหลาบ เมื่อเริ่มการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้น การทดลองอยู่ในระหว่าง 4.42 – 4.80 กรัม (ตารางที่4) สีของดอกเมื่อเทียบกับ R.H.S colour chart อยู่ใน Red Group 41A คิดเป็นค่าความสว่าง  $L = 42.54$  และค่าสีแดง  $a(+) = 7.00$  (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 7 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการอบแห้งที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนักดอกสด (กรัม)	สีของกลีบดอก		หมายเหตุ	
		สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก		ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก
1. วิธีการควบคุม	4.42	41A	42.54	7.00	ทุกวิธีการใช้ ดอกมีสีที่ใกล้เคียงกันคือดอกแฉ่มกลีบดอกสดใสไม่มีรอยขำและฉีกขาด
2. 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)	4.80	41A	42.54	7.00	
3. 60 วินาที (ใช้น้ำ)	4.79	41A	42.54	7.00	

- <sup>1/</sup> = 1. ปลอ่ยให้ดอกแห้งในอุณหภูมิห้อง  
 2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)  
 3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที (ใช้น้ำ)
- <sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)
- <sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

### 3.2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งดอกกุหลาบ โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง สีของดอกและคะแนนคุณภาพดอก ผลปรากฏดังนี้

#### 3.2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ แล้วปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น (silica sand) เป็นระยะเวลา 2 วัน จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่น้ำในการอบ) และ 3 (อบระยะเวลา 60 วินาที ใส่น้ำในการอบ) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 83.81% (ตารางที่ 8) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 17) กับวิธีการควบคุม (ฝังดอกกุหลาบ ใน silica sand เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง 7 วัน)

#### 3.2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการควบคุม (ฝังดอกกุหลาบ ใน silica sand เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง 7 วัน) และ วิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่น้ำในการอบ) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ในระหว่าง Red Group 53C – 53D คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 39.37 (ตารางที่ 8) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 18) กับวิธีการที่ 3 (อบระยะเวลา 60 วินาที ใส่น้ำในการอบ) สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการควบคุม และวิธีการที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 6.55 (ตารางที่ 8) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 19) กับวิธีการที่ 3

#### 3.2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่น้ำในการอบ) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุด คือ 3.89 (ตารางที่ 8) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 20) กับวิธีการควบคุม (ฝังดอกกุหลาบใน silica sand เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง 7 วัน) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 (อบระยะเวลา 60 วินาที ใส่น้ำในการอบ) (ภาพที่ 6)

#### 3.2.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

หลังจากการอบแห้งดอกกุหลาบ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการควบคุม (ฝังดอกกุหลาบใน silica sand เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง 7 วัน) มีน้ำหนักลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 85.29% (ตารางที่ 9) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 21) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

ตารางที่ 8 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 2 วัน ที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ที่ ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอก หลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกไม้ เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. วิธีการ ควบคุม	80.29b <sup>5/</sup>	53C	39.37	6.55	2.67b <sup>5/</sup>
2. 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)	83.81a	53C-53D	39.37	6.55	3.89a
3. 60 วินาที (ใช้น้ำ)	83.81a	53C	39.79	6.53	3.44a
F - test	*	-	ns	ns	**
CV(%)	1.48	-	1.05	0.36	7.49

<sup>1/</sup> = 1. ปล่อยให้ดอกแห้งในอุณหภูมิห้อง

2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)

3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที (ใช้น้ำ)

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

<sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบเรียบ

3 คะแนน แห่งพอดี สีส้มสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติด้านใด

<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ตารางที่ 9 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ที่ 600 watts ของการทดลองที่ 3

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนัก ที่ ลดลง (%)	สีของกลีบดอก			คุณภาพดอก หลังการทำแห้ง (คะแนน) <sup>4/</sup>
		สีของดอกเมื่อ เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart Red Group	ค่าสีในระบบ Lab color space		
			ค่า L <sup>2/</sup> ของสีดอก	ค่า a(+) <sup>3/</sup> ของสีดอก	
1. วิธีการ ควบคุม	85.29	53C	40.62	6.48	2.00c <sup>5/</sup>
2. 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)	84.30	53C	39.37	6.55	3.56a
3. 60 วินาที (ใช้น้ำ)	84.26	53C-53D	39.37	6.55	2.89b
F - test	ns	-	ns	ns	**
CV(%)	0.83	-	1.82	0.62	8.79

<sup>1/</sup> = 1. ปล่อยให้ดอกแห้งในอุณหภูมิห้อง

2. ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที (ไม่ใช้น้ำ)

3. ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที (ใช้น้ำ)

<sup>2/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) - 100 (สีขาว)

<sup>3/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

<sup>4/</sup> = 4 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบเรียบ

3 คะแนน แห่งพอดี สีสม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

2 คะแนน แห่งพอดี สีไม่สม่ำเสมอ กลีบไม่เรียบ

1 คะแนน ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป หรือผิดปกติอื่นใด

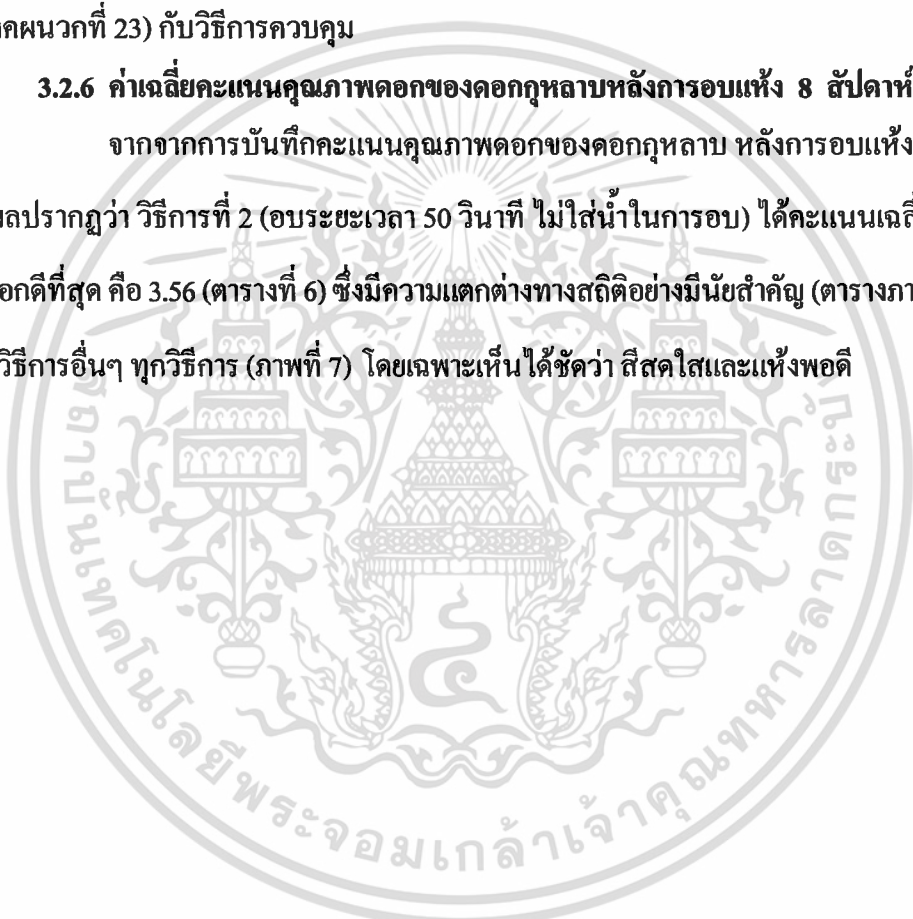
<sup>5/</sup> = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

### 3.2.5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคุณภาพสีของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่น้ำในการอบ) และ 3 (อบระยะเวลา 60 วินาที ใส่น้ำในการอบ) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ มีค่า R.H.S colour chart อยู่ในระหว่าง Red Group 53C – 53D คิดเป็นค่าความสว่าง L เฉลี่ย 39.37 (ตารางที่ 9) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 22) กับวิธีการควบคุม (ฝังดอกกุหลาบใน silica sand เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง 7 วัน) สำหรับค่าสีแดง a(+) ของวิธีการที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ย 6.55 (ตารางที่ 9) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 23) กับวิธีการควบคุม

### 3.2.6 ค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบหลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์

จากการบันทึกคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (อบระยะเวลา 50 วินาที ไม่ใส่น้ำในการอบ) ได้คะแนนเฉลี่ยคุณภาพดอกดีที่สุด คือ 3.56 (ตารางที่ 6) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 24) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ภาพที่ 7) โดยเฉพาะเห็นได้ชัดว่า สีสดใสน่าสนใจและแห้งพอดี

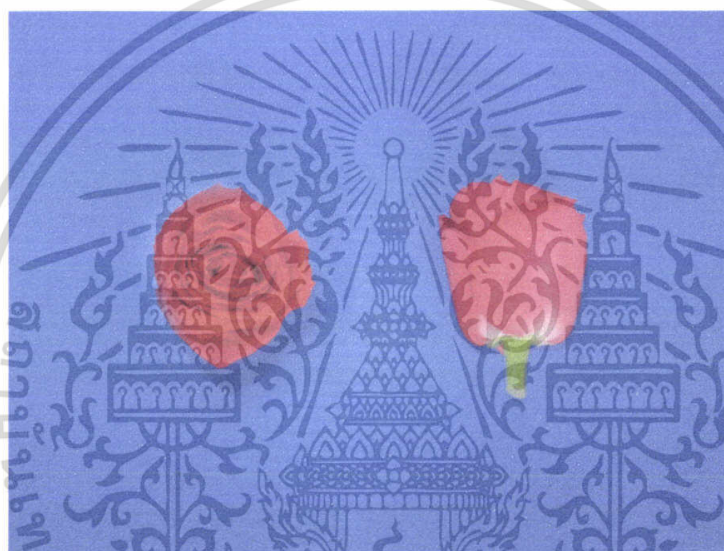


## วิจารณ์ผลการทดลอง

การทำแห้งดอกกุหลาบในปัจจุบัน ใช้วิธีการฝังดอกใน silica sand เป็นระยะเวลาประมาณ 7 วัน ดอกจึงแห้งพอดีทำให้ต้องเปลืองพื้นที่ในการทำปริมาณมากๆ silica sand และเสียเวลาในการทำงาน ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการทำแห้งแบบต่างๆ ด้วยตู้อบไมโครเวฟเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมที่สุด ผลปรากฏออกมาดังนี้

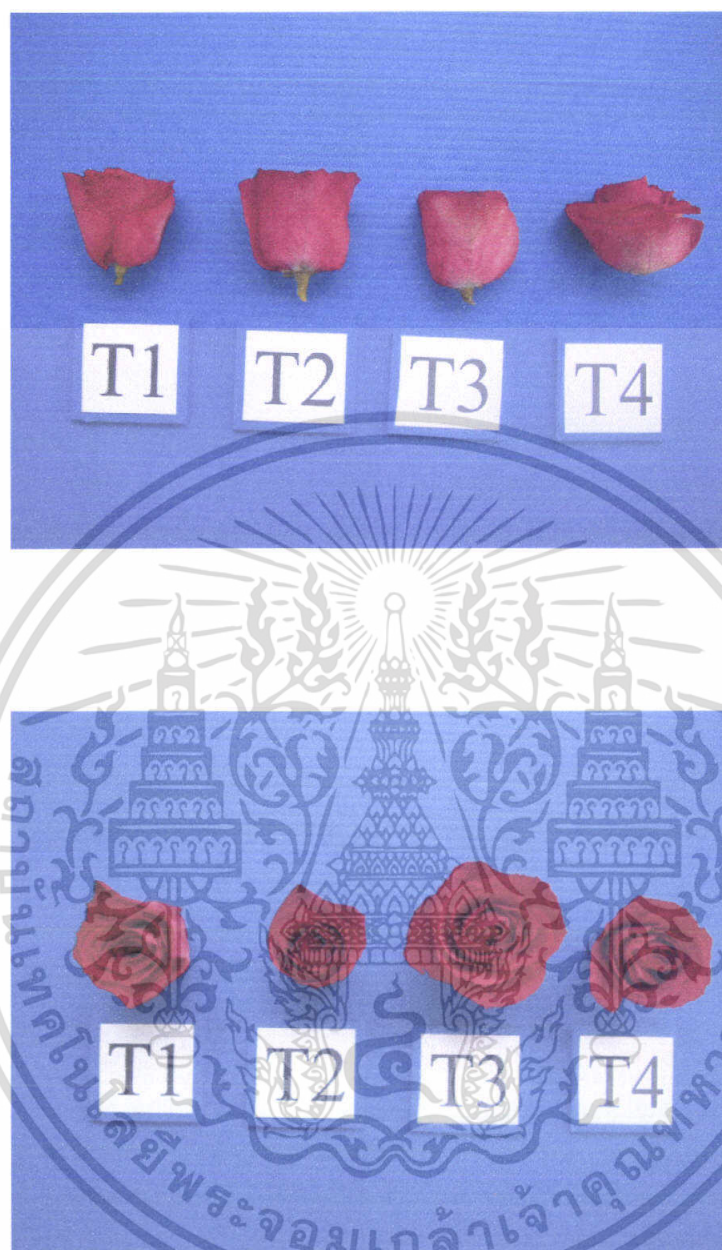
การทดลองที่ 3 นำวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 และ 2 มาเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (การทำแห้งดอกกุหลาบแห้งโดยฝังดอกใน silica sand แล้วเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง จนดอกแห้งสนิท ใช้ระยะเวลา 7 วัน) ผลปรากฏว่า

วิธีการที่ดีที่สุด คือ วิธีการที่ 2 (การอบแห้งโดยไม่ใช้น้ำ) ให้คุณภาพดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ กลีบดอกเรียบ สีสม่ำเสมอ สดใส และแห้งพอดี ในขณะที่วิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) กลีบดอกเรียบ สีสม่ำเสมอ และแห้งพอดี แต่สีดอกคล้ำมากกว่าวิธีการที่ 2 และดอกลีบลง ทำให้เสียรูปทรง ส่วนวิธีการที่ 3 (การอบแห้งโดยใช้น้ำ) ให้คุณภาพดอกที่ไม่ดี คือ กลีบดอกไม่เรียบ รายงานการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า การอบแห้งดอกกุหลาบที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.34 – 5.14 กรัม ควรอบแห้งโดยไม่ต้องใส่ถ้วยบรรจุน้ำในตู้อบขณะทำการอบ ในขณะที่ Griner (1955) กล่าวว่าดอกกุหลาบควรอบด้วยไมโครเวฟที่มีถ้วยบรรจุน้ำวางในมุมตู้ด้วย ซึ่งน่าจะเหมาะสมกับดอกไม้ในเขตอบอุ่นที่มีดอกขนาดใหญ่ ส่วนดอกขนาดเล็ก ในการทดลองครั้งนี้ ไม่จำเป็นต้องใช้ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ



ภาพที่ 1 ดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม (Red Group 41 A) ก่อนการทำแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1 ด้วยตู้อบไมโครเวฟ (ไม่ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ) จากซ้ายไปขวา T1 = 50 วินาที, T2 = 60 วินาที, T3 = 70 วินาที, T4 = 80 วินาที ซึ่ง T1 จะให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 3** กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1 ด้วยตู้อบไมโครเวฟ (ไม่ใช่ด้วยบรรจุภัณฑ์ในระหว่างการอบ) จากซ้ายไปขวา T1 = 50 วินาที, T2 = 60 วินาที, T3 = 70 วินาที, T4 = 80 วินาที ซึ่ง T1 จะให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



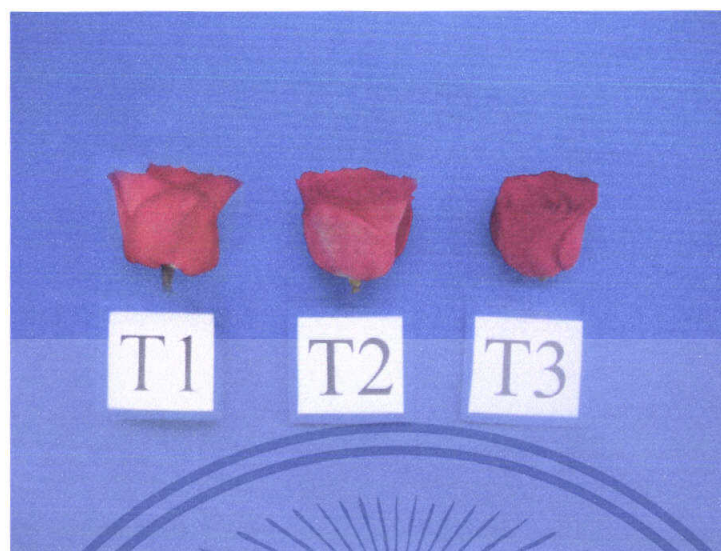
**ภาพที่ 4** กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2 ด้วยตู้อบ ไมโครเวฟ (ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ) จากซ้ายไปขวา T1 = 50 วินาที, T2 = 60 วินาที, T3 = 70 วินาที, T4 = 80 วินาที ซึ่ง T2 จะให้คุณภาพของ ดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ในการทดลองที่ 2 ด้วยตู้อบไมโครเวฟ (ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ) จาก ซ้ายไปขวา T1 = 50 วินาที, T2 = 60 วินาที, T3 = 70 วินาที, T4 = 80 วินาที ซึ่ง T2 จะ ให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 6** กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3 จากซ้ายไปขวา

T1 = Control (ฝังดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง),

T2 = 50 วินาที (ไม่ใส่ด้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ),

T3 = 60 วินาที (ใส่ด้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ) ซึ่ง T2 จะให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 7** กุหลาบอบแห้ง (*Rosa hybrid*) สีส้ม เมื่อเอาออกจาก silica sand หลังการอบแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3 จากซ้ายไปขวา

T1 = Control (ฝังดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง),

T2 = 50 วินาที (ไม่ใส่ด้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ),

T3 = 60 วินาที (ใส่ด้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ) ซึ่ง T2 จะให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลอง

การทดลองทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม โดยตูบไมโครเวฟ ปรากฏว่า การทำแห้งดอกกุหลาบที่ฝังไว้ใน silica sand แล้วนำเข้าตูบไมโครเวฟ โดยไม่ต้องใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบ มีผลทำให้ดอกมีคุณภาพดี คือ กลีบดอกเรียบ สีสม่ำเสมอ สดใส และแห้งสม่ำเสมอ ในขณะที่วิธีการควบคุม ดอกลีบลง และวิธีการที่ ใส่ถ้วยบรรจุน้ำในระหว่างการอบมีผลทำให้กลีบดอกไม่เรียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- ช.ฉัตรศิริ สุยสุวรรณ. 2545. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก . สำนักพิมพ์ประดิพัทธ์  
กรุงเทพฯ. น.129.
- ชูเกียรติ อุทกะพันธุ์. 2540. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทยเล่ม 1. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ.  
น.61.
- นัยนันท์ อาบสุวรรณ. 2545. การศึกษาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium  
Anna*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- พนิดา จงสุขสันต์. 2538. การทำดอกไม้แห้งโดยใช้ซิลิกาเจล. อ้างโดย มนัสชัย คงเจริญ. 2546.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- รัชฎา อินทร์ดียะ; สุวรรณ ตันจันวัฒนกุล และเสาวลักษณ์ หิรัญญูโชค. 2537. การศึกษาหา  
ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งกลีบกุหลาบบางพันธุ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วิจิต สุวรรณปรีชา. 2531. การปลูกไม้ตัดดอก. อักษรบัณฑิตการพิมพ์, กรุงเทพฯ.น. 4.
- สุพจน์ มิสริ. 2540. การศึกษาการทำกล้วยไม้เป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ตูบไมโครเวฟในเวลาต่างๆกัน.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อร่าม คุ่มทรัพย์. 2542. เกษตรเศรษฐกิจในครัวเรือน ไม้ประดับเชิงธุรกิจ. อักษรไทย, กรุงเทพฯ.  
น.19-21.
- Griner. C. 1995. **Floriculture Designing and Merchanding**. Albany. Delmar. p 282.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.2193	1.0731	0.48 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	17.7587	2.2198			
Total	11	20.9780	1.9071			

GRAND MEAN = 82.8799

CV. = 1.80%

ns = non - significant

**ตารางภาคผนวกที่ 2** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	15.2169	5.0723	7.75 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	5.2334	0.6542			
Total	11	20.4503	1.8591			

GRAND MEAN = 41.2508

CV. = 1.96 %

\*\* = Highly significant

**Duncan's Multiple-Range test**

**Ranked at Probability Level .05**

T3	42.7133 A
T4	41.8800 AB
T2	40.6233 BC
T1	39.7867 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.0474	0.0158	7.73**	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.0163	0.0020			
Total	11	0.0637	0.0058			

GRAND MEAN = 6.4450

CV. = 0.70%

\*\* = Highly significant

Duncan's Multiple-Range test

Ranked at Probability Level .05

T1	6.5267	A
T2	6.4800	AB
T4	6.4100	BC
T3	6.3633	C

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.4800	0.1600	1.73 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.7415	0.0927			
Total	11	1.2216	0.1111			

GRAND MEAN = 3.4717

CV. = 8.77%

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	11.1577	3.7192	1.14 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	26.0286	3.2536			
Total	11	37.1863	3.3806			

GRAND MEAN = 83.7492

CV. = 2.15%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	112.3001	37.4334	29.95 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	9.9993	1.2499			
Total	11	122.2994	11.1181			

GRAND MEAN = 46.3117

CV. = 2.41 %

\*\* = Highly significant

**Duncan's Multiple-Range test**

**Ranked at Probability Level .05**

T3	50.4000	A
T4	48.1267	B
T2	43.3600	C
T1	43.3600	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า  $a(+)$  ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.3932	1.1311	94.06 **	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.0962	0.0120			
Total	11	3.4894	0.3172			

GRAND MEAN = 6.0025

CV. = 1.83%

\*\* = Highly significant

**Duncan's Multiple-Range test**

Ranked at Probability Level .05

T2 6.5300 A

T1 6.5300 A

T4 5.5700 B

T3 5.3800 B

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.8163	0.2721	2.70 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.8053	0.1007			
Total	11	1.6216	0.1474			

GRAND MEAN = 3.2217

CV. = 9.85%

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรากที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.1261	1.0420	1.27 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	6.5856	0.8232			
Total	11	9.7116	0.8829			

GRAND MEAN = 81.8525

CV. = 1.11 %

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	14.0283	4.6761	5.95 <sup>*</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	6.2918	0.7865			
Total	11	20.3201	1.8473			

GRAND MEAN = 41.1458

CV. = 2.16 %

\* = significant

Duncan's Multiple-Range test

Ranked at Probability Level .05

T4	42.7133 A
T3	41.4600 AB
T2	40.6233 B
T1	39.7867 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 11** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.0437	0.0146	5.94*	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.0196	0.0025			
Total	11	0.0633	0.0058			

GRAND MEAN = 6.4508

CV. = 0.77 %

\* = significant

**Duncan's Multiple-Range test**

Ranked at Probability Level .05

T1	6.5267 A
T2	6.4800 A
T3	6.4333 AB
T4	6.3633 B

**ตารางภาคผนวกที่ 12** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 2

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.5498	0.1833	0.76 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.9297	0.2412			
Total	11	2.4795	0.2254			

GRAND MEAN = 2.9158

CV. = 16.84%

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรากที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 2

#### ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	23.3255	7.7752	2.54 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	24.4707	3.0588			
Total	11	47.7962	4.3451			

GRAND MEAN = 81.7775

CV. = 2.14%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2

#### ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	120.0996	40.0332	286.62 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.1174	0.1397			
Total	11	121.2170	11.0197			

GRAND MEAN = 47.2900

CV. = 0.7903 %

\*\* = Highly significant

#### Duncan's Multiple-Range test

##### Ranked at Probability Level .05

T4	50.4000	A
T3	50.4000	A
T1	45.0000	B
T2	43.3600	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.2534	1.0845	81.95**	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.1059	0.0132			
Total	11	3.3593	0.3054			

GRAND MEAN = 5.893333

CV. = 1.95%

\*\* = Highly significant

Duncan's Multiple-Range test

Ranked at Probability Level .05

T2	6.5300	A
T1	6.2833	B
T4	5.3800	C
T3	5.3800	C

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.1032	0.0344	0.31 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.8979	0.1122			
Total	11	1.0010	0.0910			

GRAND MEAN = 2.4725

CV. = 13.55%

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 2 วัน ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 3

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	24.7809	12.3904	8.24*	5.14	10.92
Ex.Error	6	9.0188	1.5031			
Total	8	33.7996	4.2250			

GRAND MEAN = 82.6367

CV. = 1.48 %

\* = significant

## Duncan's Multiple-Range test

Ranked at Probability Level .05

T1 83.8133 A

T2 83.8067 A

Control 80.2900 B

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.3472	0.1736	1.00 <sup>ns</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	1.0417	0.1736			
Total	8	1.3889	0.1736			

GRAND MEAN = 39.5089

CV. = 1.05 %

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 19** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.0011	0.0005	1.00 <sup>ns</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.0033	0.0005			
Total	8	0.0044	0.0005			

GRAND MEAN = 6.5422

CV. = 0.36%

ns = non - significant

**ตารางภาคผนวกที่ 20** การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 2 วัน ในการทดลองที่ 3

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.2993	1.1496	18.44 <sup>**</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.3741	0.0624			
Total	8	2.6734	0.3342			

GRAND MEAN = 3.3333

CV. = 7.49%

\*\* = Highly significant

**Duncan's Multiple-Range test**

**Ranked at Probability Level .05**

T1	3.8900 A
T2	3.4433 A
Contorl	2.6667 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการทำ  
แห้ง 8 สัปดาห์ ของดอกกุหลาบสีส้ม (*Rosa hybrida*) ในการทดลองที่ 3

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	2.0426	1.0213	2.07 <sup>ns</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	2.9662	0.4944			
Total	8	5.0088	0.6261			

GRAND MEAN = 84.6199

CV. = 0.83 %

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)  
สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3

**ANOVA**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.1417	1.5708	2.99 <sup>ns</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	3.1501	0.5250			
Total	8	6.2918	0.7865			

GRAND MEAN = 39.7878

CV. = 1.82 %

ns = non - significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	0.0098	0.0049	3.00 <sup>ns</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.0098	0.0016			
Total	8	0.0196	0.0025			

GRAND MEAN = 6.5267

CV. = 0.62%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าคะแนนคุณภาพดอกของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้ม หลังการทำแห้ง 8 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 3

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	2	3.6598	1.8299	29.88 <sup>**</sup>	5.14	10.92
Ex.Error	6	0.3675	0.0612			
Total	8	4.0272	0.5034			

GRAND MEAN = 2.8156

CV. = 8.79%

\*\* = Highly significant

## Duncan's Multiple-Range test

## Ranked at Probability Level .05

T1	3.5567	A
T2	2.8900	B
Contorl	2.0000	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้