

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

การทดลองทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีสชมพู พันธุ์ Grand Spot

Study on Appropriate Drying Method for *Rosa hybrida* Var. Grand Spot



รพ.
ก 673ก
2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 51321
วัน,เดือน,ปี- 8 ก.ค. 2547

๑๑๓๑๖๖๕๑
๖.....
๕.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)
พุทธศักราช 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การทดลองทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot
Study on Appropriate Drying Method for *Rosa hybrida* Var. Grand Spot

โดย

นายกิตติพงศ์ พรหมตัน

ได้รับพิจารณาโดย



(รศ. ช. นิษฐ์ศิริ สุธสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๔๗

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ สุธีวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๙ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๔๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การทดลองทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ
(*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot

โดย : นายกิตติพงศ์ พรหมตัน

สาขา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

ปัญหาการทำแห้งดอกกุหลาบสีแดงบางพันธุ์ในประเทศไทยต้องใช้เวลายาวนานในการทำแห้ง (7วัน) และยังทำให้สีของกลีบดอกเปลี่ยนไป ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ จึงได้ทำการทดลอง 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 หาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ และการทดลองที่ 2 ทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบในสารละลายฟัลซิงต่างๆ (citric acid 150 ppm+ 8% sucrose, ascorbic acid 150 ppm+ 8% sucrose, PMS 50 ppm + 8% sucrose และปรับ pH เท่ากับ 4.0 ด้วย citric acid) เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงก่อนการทำแห้ง เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (น้ำกรอง) ผลปรากฏว่า การทำแห้งด้วยการฝังดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)สีชมพู พันธุ์ Grand Spot(Red Group 74C) ใน silica sand แล้วอบด้วยตู้อบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ ระยะเวลา 70 วินาที แล้วมีแก้วบรรจุน้ำไว้ที่มุมของตู้อบด้วย หลังจากการทำปถ่ายให้ดอกกุหลาบอยู่ใน silica sand อีก 48 ชั่วโมง มีผลให้ได้ดอกกุหลาบแห้งมีคุณภาพดีที่สุด คือ รูปทรงของดอกคงเดิม กลีบดอกเรียบ สีดอกสม่ำเสมอ (Red Group 74 A) สำหรับการทดลองที่ 2 สารละลายฟัลซิงทุกสารละลาย ไม่มีผลที่ช่วยรักษาคุณภาพสีของกลีบดอกหลังการทำแห้งให้ดีขึ้นกว่าวิธีการควบคุม(แช่น้ำกรอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Study on Appropriate Drying Method for *Rosa hybrida* Var. Grand Spot
By : Mr. Kittipong Promtan
Major : Plant Production Technology
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang
Advisor : Assoc.Prof.Chornitsiri Suisuwan

Abstract

The problems of drying some varieties of red rose (*Rosa hybrida*) flowers in Thailand were the long drying period (7days) and the change of petal colour. This study was conducted to decrease these problems. Two experiment were carried out in this study. The first experiment was done to find the most suitable condition for drying. The second experiment was done to find the most suitable solution to be used for pulsing flowers before drying. These solutions were 150 ppm citric acid with 8% sucrose, 150 ppm ascorbic acid with 8% sucrose, 50 ppm PMS with 8% sucrose (acidified with citric acid to pH 4.0) and filtered water as a control. The rose flowers used in the experiments were those from *Rosa hybrida* var. Grand Spot (Red Group 74 C). The results showed that the best condition in experiment for drying was drying the silica sand bowl containing the flowers in a microwave oven at 450 watts for 70 seconds and placing a cup of water in the corner of oven to provide moisture in the oven. Than stood at room temperature for 48 hours. With this condition the flowers remained in the original form with bright petal color (Red Group 74 A). In the second experiment, no improvement in petal color was observed. There was no difference among the studied solutions and the control.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ช.ณิภูษศิริ สยสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติม จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความถูกต้อง สำเร็จสมบูรณ์ และอาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ประสิทธิประสาทความรู้ ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและให้กำลังใจตลอดมา ตลอดจนทุกท่าน ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีดอกของกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ก่อนการทำแห้ง ในการทดลองที่ 1	12
2. ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot หลังการทำแห้ง ในการทดลองที่ 1	14
3. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีดอกของกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ก่อนการทำแห้งในการทดลองที่ 2	15
4. ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot หลังการทำแห้งในการ ในการทดลองที่ 2	17

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ก่อนการทำแห้ง	19
2.	กุหลาบ หลังการทำแห้ง 48 ชั่วโมง ในการทดลองที่ 1	20
3.	กุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1	20
4.	กุหลาบหลังการทำแห้ง 48 ชั่วโมง ในการทดลองที่ 2	21
5.	กุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2	21



สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อนการทำแห้ง ของดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1	26
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง	26
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกของกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง 2 วัน	27
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกของกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง 2 วัน	28
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ย น้ำหนักก่อนการทำแห้งของดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2	29
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2 หลังการทำแห้ง	29
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2 หลังการทำแห้ง 2 วัน	30
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกกุหลาบ (<i>Rosa hybrida</i>) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2 หลังการทำแห้ง 2 วัน	30

การทดลองทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีมชมพู พันธุ์ Grand Spot

Study on Appropriate Drying Method for *Rosa hybrida* Var. Grand Spot

คำนำ

กุหลาบตัดดอก (*Rosa hybrida*) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นิยมปลูกเพื่อเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ นครปฐม นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ และสงขลา (อร่าม,2542) ซึ่งมีประโยชน์ในการนำมาใช้งานได้หลายประเภท เช่น การนำมาตกแต่งสถานที่ จัดเป็นกระเช้าดอกไม้ เพื่อใช้ในพิธีการและในโอกาสต่างๆ นอกจากการผลิตกุหลาบเป็นไม้ตัดดอกเพื่อจำหน่ายแล้ว ยังมีการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับกลั่นน้ำมันหอมระเหย และทำดอกไม้แห้ง (ช.ณิภูษิตี,2538) ซึ่งวิธีการทำดอกไม้แห้งก็มีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้ และการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การตากแห้ง การอบโดยใช้ทราย การพอกสี การฝังในที่ร้อน การใช้สารดูดความชื้น และการอบด้วยตู้ไมโครเวฟ เป็นต้น (พนิดา,2538)

ในปัจจุบันดอกไม้แห้งเป็นที่นิยมนำมาทำเป็นของขวัญ ซึ่งมีคุณค่าต่อผู้ที่ได้รับ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ดอกกุหลาบ ก็เป็นดอกไม้อีกหนึ่งชนิดที่สามารถทำเป็นดอกไม้แห้ง (ชูเกียรติ,2540) แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องสี คือสีส้มเท่านั้นที่ทำเป็นดอกไม้แห้งแล้วได้คุณภาพดี ส่วนสีอื่นๆที่ทำแห้งแล้วคุณภาพยังไม่ดี

วิธีการรักษาสีของดอกไม้ได้อย่างหนึ่ง คือ การแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายที่มีคุณสมบัติเป็นกรด ก่อนการทำแห้ง จะช่วยให้ดอกไม้หลังการทำแห้ง สีจะทนนานขึ้น ดังเช่น ช.ณิภูษิตี และคณะ (2545) รายงานว่า การแช่ก้านดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 5 เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนการอบแห้งด้วยตู้ไมโครเวฟ ช่วยให้ดอกไม้มีคุณภาพดีกว่าพวกที่ไม่ได้แช่ (วิธีการควบคุม)

ดังนั้นจึงน่าสนใจนำหลักการดังกล่าวมาทดลองใช้กับดอกกุหลาบ เพื่อรักษาสีดอกหลังการทำแห้งได้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาสารละลายเคมีที่เหมาะสมสำหรับแช่ดอกกุหลาบก่อนการทำแห้ง เพื่อจะได้ช่วยรักษาสีของดอกหลังการทำแห้งได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กุหลาบ (*Rosa hybrida*) เป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและปลูกกันทั่วโลกมานานกว่า 5,000 ปี เนื่องจากเป็นดอกไม้ที่มีความสวยงาม ทั้งกลิ่นดอก สีต้น ทรวดทรงของดอก บางพันธุ์ก็ยังมีกลิ่นหอม ไม่ว่าจะอยู่แห่งไหนก็ตามเพียงดอกเดียวหรือหลายดอก ก็ล้วนมีเสน่ห์ดึงดูดความสนใจจากมนุษย์ จนได้รับสมญานามว่า “ราชินีแห่งดอกไม้” (Queen of flower) จึงเป็นที่นิยมของบุคคลทั่วไปในโลก ไม่ว่าจะในประเทศใดก็ตาม ในงานเทศกาลต่างๆ เช่น วันปีใหม่ ครบรอบวันเกิด วันคริสต์มาส วันแห่งความรัก กุหลาบถือเป็นดอกไม้หลักเพียงอย่างเดียวก็ได้ ที่นิยมใช้เป็นดอกไม้ของขวัญหรืออวยพรความสุขซึ่งกัน (วิจิต,2531)

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

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีการซื้อขายกันมากเป็นอันดับ 2 ของตลาดโลก เนื่องจากมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ เช่น มีหลายชนิด หลายพันธุ์ สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งใช้ในสภาพสด ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการทำน้ำมันหอมระเหยและทำดอกไม้แห้ง สามารถควบคุมการออกดอกได้ง่าย ทำให้ควบคุมให้ออกดอกตรงกับเทศกาลได้ ส่งผลให้มีราคาดี นอกจากนี้สามารถหาตลาดได้ง่ายด้วย (ช.ณัฐศิริ,2538)

ในปัจจุบันดอกไม้แห้งเป็นที่แพร่หลายและเห็นกันอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาทำเป็นของขวัญซึ่งมีคุณค่าต่อผู้ที่ได้รับและสามารถเก็บไว้ได้นาน ดอกไม้แห้งสามารถจัดแต่งได้ทุกรูปแบบอย่างที่เราต้องการ และมีการเคลือบดอกเพื่อเพิ่มความสวยงามและยืดอายุการใช้งาน การทำดอกไม้แห้งมีมานานแล้ว และมีวิธีการทำแห้งหลายวิธีขึ้นกับชนิดของดอกไม้ และการนำมาใช้ประโยชน์ (พนิดา,2538) เช่น

1. การผึ่งลม (air drying) เป็นวิธีที่เก่าแก่และทำได้ง่ายที่สุด โดยการแขวนดอกไม้ห้อยหัวลงในที่แห้งและมีด มีการถ่ายอากาศดีใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ การทำแห้งวิธีนี้จะได้ก้านดอกตั้งตรง สีคงเดิม แต่ดอกไม้บางชนิดสีจะซีดหรือเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล

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

3. การเคลือบด้วยกลีเซอริน (glycerine) วิธีนี้ใช้กับใบไม้ ทำให้ใบอ่อนและยืดหยุ่นได้ แต่สีจะคล้ำลงหรือเป็นสีน้ำตาล โดยการใช้กลีเซอรินค่อน้ำในอัตราส่วน 1:2 แล้วทำให้เกิดบาดแผลบริเวณปลายก้านใบ เพื่อช่วยให้ดูดกลีเซอรินได้ง่ายขึ้น นำลงจุ่มในสารละลาย ประมาณ 3 สัปดาห์ จะอืดตัวด้วย กลีเซอริน ผิวหน้าจะเป็นมัน นำมาห้อยหัวลงเก็บในที่มืดและแห้ง รอก่อนนำไปใช้งานต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การตากแดดหรืออบเตา (sun drying, oven) วิธีนี้ใช้กับดอกไม้บางชนิด เช่น ฝักรูปพระอินทร์ รูปฤๅษี กระถินทู่ และฝักของพืชบางชนิด นำมาทำแห้งโดยการตากแดด หรืออบในเตาไฟอ่อน ๆ

5. การฟอกสี (bleaching) มักทำกับใบเฟิร์น โดยจุ่มลงในสารละลายของสารฟอกสี 1 ถ้วย ต่อ น้ำ 1 แกลลอน นาน 24 ชั่วโมง หรือจนใบหมดสีเขียว จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้ว ซับให้แห้ง นำไปจุ่มกลีเซอริน หรือวางไว้ในกระดาษดูดซับความชื้น

6. การใช้ทราย (sand) โดยการฝังดอกไม้ลงในทรายที่แห้ง ทรายจะช่วยให้ดอกไม้คงรูป แต่ไม่ได้ช่วยดูดความชื้น จะต้องปล่อยให้ไอรเหยออกจากดอกไม้เอง ระยะเวลาในการฝังจึงขึ้นกับความชื้นในอากาศ

7. การใช้ซิลิกาเจล (silica gel) ซิลิกาเจลเป็นสารประกอบทางเคมี ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้สูง มีสูตรทางเคมีคือ $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ เตรียมได้จากโซเดียมซิลิเกต (NaSiO_3) ทำให้ร้อน 100 องศาเซลเซียส แล้วตกตะกอนด้วยกรด จะได้ผลึกสีขาวรูปร่างไม่แน่นอนเมื่อแห้งสนิทมีสีน้ำเงิน (พนิศา, 2538) เมื่อนำดอกไม้มาฝังในซิลิกาเจล ซิลิกาเจลจะค่อยๆ ดูดความชื้นออกจากดอกไม้ วิธีการนี้จะช่วยรักษารูปร่างและสีของดอกไม้ไว้ได้ (พนิศา, 2538) ระยะเวลาในการฝังขึ้นกับความชื้นภายในดอกไม้

8. การใช้ตู้อบ Microwave ร่วมกับการใช้ซิลิกาเจล (silica gel) สำหรับวิธีการอบแห้งวิธีนี้สามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาที และคุณภาพดอกไม้ดีมาก สีสดใส โดยนัยนันท์ (2545) ได้รายงานวิธีการของ Griner ไว้ว่ามีวิธีการทำดังนี้

8.1 เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้สีสดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน

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

8.3 เติมซิลิกาเจลลงบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกไม้เพื่อให้ซิลิกาเจล สัมผัสกับกลีบดอกไม้ โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น

8.4 เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าตู้อบ ควรมีขวดบรรจุน้ำที่มุมของเตาอบด้วย เพื่อกระจายความชื้นภายในเตาอบป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-24 ชั่วโมง

8.5 เคลื่อนย้ายดอกไม้ด้วยความระมัดระวังจากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอกไม้ ใช้ลวดทำก้านดอกไม้ และพันด้วยเทปสำหรับพันก้านดอกไม้

การเพิ่มความสวยงามและคงทนให้กับดอกไม้แห้งวิธีหนึ่ง คือ การนำมาเคลือบดอกไม้ด้วยสารเคลือบซึ่งจะทำให้ดอกไม้เป็นมันเงา สวยสะดุดตายิ่งขึ้น โดยสารที่นำมาใช้เคลือบนั้นจะต้องไม่มีผลต่ออายุการใช้งานของดอกไม้แห้ง อย่างไรก็ตามการใช้งานของดอกไม้แห้งมักมีปัญหาในเรื่องการเสียหายเนื่องจากความชื้น ดังนั้นในการนำดอกไม้แห้งไปจัดประดับจึงมักทำในภาชนะปิดที่มีสารดูดความชื้นอยู่ด้วยเพื่อช่วยรักษาสภาพของดอกไม้แห้งให้คงอยู่ได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพจน์ (2540) ได้อธิบายถึงตู้อบไมโครเวฟว่าเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่อยู่ในห้องครัว ซึ่งใช้ในการเตรียมอาหาร และเป็นอุปกรณ์ที่มีค่าในการฝึกฝมือยามว่างอีกอย่างหนึ่งที่สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ความคิดสร้างสรรค์ การทำขนมคุกกี้อาหารว่าง ขนมหวาน หรือการทำดอกไม้แห้ง การผลิตกระดาษอัดและผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม ผู้ที่ใช้จะต้องเข้าใจในระบบการทำงานของ microwave ซึ่งทำงานโดยเริ่มจากท่อแมกนีตรอนซึ่งปล่อย electromagnetic ออกมาอย่างช้า ๆ ซึ่งเป็นคลื่นที่มีความถี่สูง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คลื่น microwave ที่มีใบพัดสำหรับปั่นลมคลื่น microwave ที่ส่งผ่านเตาอบสะท้อน ผ่านเตาและผ่านไปยังวัตถุที่อยู่ในเตาอบความร้อนจะแผ่กระจายจากจุดที่คลื่น microwave ส่งผ่านพื้นผิว ส่งไปยังโมเลกุลของวัตถุ การสั่นสะเทือนของโมเลกุลทำให้อาหารสุก ซึ่งสามารถดัดแปลงมาใช้ในการทำน้ำมันบำรุงผิวและการใช้ silica gel ในการอบดอกไม้ให้แห้ง

ในการใช้ตู้อบไมโครเวฟนั้น มีความสะดวกรวดเร็วกว่าการใช้ตู้อบธรรมดาเพราะในการอบดอกไม้แห้ง จำเป็นที่จะต้องไม่ให้ความชื้นเหลืออยู่เลย การนำวัตถุมาวางในตู้อบ เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ดังนั้น การนำวัตถุที่จะอบมาวางบนกระดาษจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ใอน้ำที่จะเกิดขึ้นในขณะอบจะสะสมในกระดาษทำให้กระดาษเปียก จึงไม่ควรอบนานเกินไปหรือตั้งเวลาความคั้น ที่เกิดขึ้นกับไอน้ำ สามารถทำให้เกิดการระเบิด และควรทราบถึงคุณสมบัติของตู้อบ คือ ไม่ควรใช้ภาชนะ ที่อบเป็นโลหะ และสิ่งที่ใช้อบได้ คือ แก้วทนความร้อน ดินเผา หรือเซรามิก

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัยนันท์ (2545) ได้กล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบดอกไม้แห้งไว้ คือ วัชรินทร์ ได้รายงานเมื่อ พ.ศ. 2539 ไว้ว่าได้ศึกษาการทำกุหลาบเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ silica gel และตู้อบ microwave การทดลองครั้งนี้จะนำดอกกุหลาบในระยะตูมแรกแย้มมาทำแห้ง และได้ทำการเปรียบเทียบในระยะเวลาที่ต่างกัน ดังนี้ 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, และ 3.0 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทำดอกกุหลาบแห้ง ควรใช้ระยะเวลา 3.0 นาที

พนิดา (2538) ได้ศึกษาการทำดอกไม้แห้งโดยฝังในสารดูดความชื้นซิลิกาเจล และการเคลือบดอกด้วยสารชนิดต่าง ๆ เพื่อให้สภาพดอกคงทน โดยทดลองกับกุหลาบระยะแรกแย้ม 4 พันธุ์ และดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 2 พันธุ์ พบว่าดอกกุหลาบจะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจล นาน 21 วัน ส่วนดอกกล้วยไม้จะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจล นาน 12 วัน โดยที่ดอกไม้ทั้งสองชนิด เมื่อนำออกจากซิลิกาเจลกลีบดอกจะแห้งและหดตัว มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกแต่รูปทรงของดอกไม้เปลี่ยนแปลง สำหรับดอกกุหลาบการเคลือบดอกด้วย แลคเกอร์ชนิดสเปรย์ ทำให้ออกมามีสภาพดีที่สุด ส่วนดอกกล้วยไม้การเคลือบด้วยเบบี้ออยล์ ทำให้ออกมามีสภาพดีที่สุด การเก็บดอกไม้แห้งไว้ในภาชนะปิดสนิทที่มีซิลิกาเจลอยู่ด้วยจะรักษาสภาพดอกไม้แห้งได้นานยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาและคณะ (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 ยังคงมีคุณภาพคืออยู่ และไม่เกิดเชื้อรา แต่หลังจากนี้ คุณภาพเริ่มลดลงและเกิดเชื้อรา นอกจากนี้กลีบดอกยังมีรอยย่น

ช.ณิภูศิริ และคณะ (2545) รายงานว่า การแช่ก้านดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 5 เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนการอบแห้งด้วยตู้อบไมโครเวฟ ช่วยให้ดอกมีคุณภาพดีกว่าพวกที่ไม่ได้แช่ (วิธีการควบคุม)

พิมพ์ปฏิภาและวิฑูรย์(2544) ได้ศึกษาการแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 3-6 ด้วยกรดซิตริก เปรียบเทียบกับ control ก่อนการทำแห้งด้วยตู้อบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 55 วินาที หลังจากอบแล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลอีก 48 ชั่วโมง จากนั้นเก็บรักษาไว้ในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีชิลิกาเจล ชนิดเม็ดช่วยดูดความชื้น ปรากฏว่า ดอกไม้ที่เก็บรักษาไว้ 3 เดือน สีของดอกในวิธีการที่ 3 สีจะเข้มที่สุด ให้ค่า L เฉลี่ยเท่ากับ 30.53 และค่า a(+) เฉลี่ยเท่ากับ 4.29

การรักษาสีของดอกไม้หลังจากตัดจากต้นนั้น มีรายงานว่า ถ้าปักแจกันในสารละลายที่ปรับ pH ค่าประมาณ 3-4 จะช่วยรักษาสภาพเซลล์ให้มีความเป็นกรดสูง ส่งผลให้แอนโทไซยานิน (anthocyanins) คงสภาพสีแดงไว้ได้นานมากขึ้น โดยแอนโทไซยานิน มีคุณสมบัติเปลี่ยนสีตามความเป็นกรดด่างของเซลล์ ถ้ามี pH ค่า จะอยู่ในสภาพสีแดง ถ้า pH สูง (เป็นด่าง) จะอยู่ในสภาพ สีน้ำเงิน (ช. ณิภูศิริ,2538)

สินธนา (2543) ได้รายงานว่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตทางการเกษตร มีการแนะนำให้ใช้สารเคมีต่างๆ ร่วมด้วย เช่น แคลเซียมคลอไรด์ โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริก ฯลฯ ซึ่งมีการนำมาใช้แช่เนื้อลำไยก่อนการอบแห้ง สามารถรักษาคุณภาพสีของลำไยได้ คือมีสีสดใสนำมารับประทานและเก็บรักษาไว้ได้นาน

นอกจากรายงานเรื่องสารเคมีต่างๆ ที่ช่วยรักษาคุณภาพสีของผลผลิตแล้ว ยังมีสารชนิดอื่นอีก ที่มีรายงานว่าช่วยรักษาสภาพสี เช่น โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (potassium metabisulphite) PMS ซึ่งมีรายงานว่าช่วยรักษาสีของผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น ผลไม้แห้งและเครื่องดื่มต่างๆ โดยมีคุณสมบัติเป็น anti-oxidant อยู่ในรูปผงหรือผลึกแข็งละลายได้ในน้ำ การรักษาสีของไวน์นั้นใช้ 40 – 50 มก. / ลิตร จะช่วยป้องกันปฏิกิริยา oxidation ได้ (Balasubreumaniam and Poole, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบตัดดอก (*Rosa hybrida*) ถีชมพู พันธุ์ Grand spot
2. อุปกรณ์สำหรับผสมสารเร่งการบานของดอกไม้ ได้แก่ HQS (hydroxyquinoline sulphate), citric acid, sucrose (น้ำตาลทรายขาว) และน้ำกรอง
3. อุปกรณ์สำหรับผสมสารแช่ก้านดอกก่อนการทำแห้ง ได้แก่ citric acid, ascorbic acid และ PMS (potassium metabisulphite)
4. อุปกรณ์สำหรับอบกุหลาบ ได้แก่ ตู้อบไมโครเวฟ พู่กัน มีด กรรไกร ซ้อนตักสาร ถ้วย พลาสติกมีฝาปิดชนิดกลม และ silica sand
5. อุปกรณ์สำหรับป้องกันฝุ่นจาก silica sand ได้แก่ แวนตาป้องกันฝุ่น ผ้ากันฝุ่น และตู้ป้องกันฝุ่น
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องชั่ง แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) กล้องบันทึกภาพ และฉากสำหรับบันทึกภาพ
7. อุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาดอกไม้แห้ง ได้แก่ ถ้วยพลาสติกมีฝาปิด สารดูดความชื้น คือ silica ชนิดเม็ด และ ถุงผ้าสีดำขนาด 50 x 70 ซม.

วิธีการ

1. การเตรียมสารละลายต่าง ๆ
 - 1.1 สารเร่งการบานของดอกไม้ ได้แก่ HQS 200 ppm + sucrose 8 % + citric acid 150 ppm
 - 1.2 สารเพิ่มคุณภาพสีของดอกสูตรที่ 1 เตรียมสารเพิ่มคุณภาพสีของดอกสูตรที่ 1 ประกอบด้วย citric acid 150 ppm + sucrose 8%
 - 1.3 สารเพิ่มคุณภาพสีของดอกสูตรที่ 2 ประกอบด้วย ascorbic acid 150 ppm + sucrose 8%
 - 1.4 สารเพิ่มคุณภาพสีของดอกสูตรที่ 3 ประกอบด้วย PMS 50 ppm + sucrose 8 % และปรับ pH เท่ากับ 4 ด้วย citric acid
2. เตรียมดอกกุหลาบที่จะอบแห้ง
 - 2.1 คัดเลือกดอกไม้ที่มีขนาดสม่ำเสมอ มีกลีบดอกที่สมบูรณ์
 - 2.2 ไม่มีร่องรอยจากการทำลายของโรคแมลงและสารตกค้างที่กลีบดอก
3. การทดลอง แบ่งเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 การทดลองทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม (control) การทำดอกกุหลาบให้แห้ง ในอุณหภูมิห้อง มีขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 นำดอกกุหลาบที่ตัดไว้มาตัดปลายก้านออก โดยให้เหลือความยาวก้านเท่าๆกัน ประมาณ 30 ซม. แล้วนำไปแช่ในสารส่งเสริมเพื่อเร่งการบานของดอก
- 1.2 เมื่อดอกบานได้ระยะที่ต้องการแล้ว ปลิดใบออกทั้งหมดแล้วนำมา ชั่งน้ำหนัก และเทียบสีกลีบดอก
- 1.3 แขนงดอกกุหลาบห้อยหัวลงปล่อยให้แห้ง โดยใส่ไว้ในถุงผ้าสีดำขนาด ปากถุงกว้าง 30 ซม. ยาว 45 ซม. อย่าให้ดอกโดนก้นถุง เก็บไว้ในที่แห้งและ มีการถ่ายเทอากาศได้ดี

วิธีการที่ 2 การทำดอกกุหลาบให้แห้งโดย ฟังดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ที่บรรจุในถ้วยพลาสติกแล้วเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง และปล่อยให้ดอก กุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น เป็นระยะเวลา 7 วัน โดยมีขั้นตอนและรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 ทำการคัดเลือกดอกกุหลาบ ให้มีระยะของดอกตูมใกล้เคียงกัน
- 2.2 ตัดก้านดอกให้เหลือยาวประมาณ 30 ซม. แช่ในสารเร่งการบานของดอก ระยะเวลา 24 ชั่วโมง
- 2.3 นำดอกกุหลาบมาตัดก้านออก ให้เหลือความยาวประมาณ 1 ซม.
- 2.4 ตัก silica sand ใส่ในถ้วยพลาสติกหนาประมาณ 2 ซม. นำดอก กุหลาบใส่ลงในถ้วยพลาสติก โรยผง silica sand รอบดอกและตักใส่ ในช่องระหว่างกลีบดอกที่ละน้อยจนคลุมกลีบดอกให้มิด
- 2.5 ปิดฝาถ้วยพลาสติกให้สนิท เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 7 วัน (จนกลีบดอกแห้งแข็ง)
- 2.6 นำดอกกุหลาบออกจาก silica sand ใช้ฟู่กันปิดเศษ silica sand ออกจากกลีบดอกให้หมด
- 2.7 บันทึกข้อมูลโดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก ชั่งน้ำหนัก และเทียบสีกลีบดอก
- 2.8 เก็บรักษาไว้ในกล่องพลาสติกที่มีสารดูดความชื้น คือ silica ชนิดเม็ด

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มการห่อด้วยพลาสติกระหว่างการทำให้แห้งด้วยถุงผ้าสีดำ

วิธีการที่ 4 การทำดอกกุหลาบให้แห้งโดยอบด้วยตู้อบไมโครเวฟทำการ ผึ่งดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ในถ้วยพลาสติกและอบด้วยตู้อบไมโครเวฟโดยใช้กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ ระยะเวลา 70 วินาที และใช้น้ำใส่แก้วทนความร้อนไว้ในตู้อบด้วย เพื่อปรับความชื้นในการอบดอก เมื่อนำออกจากตู้อบห่อด้วยพลาสติก ด้วยถุงผ้าสีดำ และปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น เป็นระยะเวลา 2 วัน โดยมีขั้นตอนรายละเอียด ดังนี้

- 4.1 ทำการคัดเลือกดอกกุหลาบ ให้มีระยะของดอกตูมใกล้เคียงกัน
- 4.2 ตัดก้านดอกให้เหลือยาวประมาณ 30 ซม. แخذในสารเร่งการบานของดอก ระยะเวลา 24 ชั่วโมง
- 4.3 นำดอกกุหลาบมาตัดก้านออก ให้เหลือความยาวประมาณ 1 ซม.
- 4.4 ตัก silica sand ใส่ในถ้วยพลาสติกหนาประมาณ 2 ซม. นำดอกกุหลาบใส่ลงในถ้วยพลาสติกโรยผง silica sand รอบดอกและตักใส่ในช่องระหว่างกลีบดอกทีละน้อยจนคลุมกลีบดอกให้มิด นำไปอบในตู้อบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ เป็นเวลา 70 วินาทีและใส่น้ำในถ้วยแก้วทนความร้อนไว้ในตู้อบด้วย
- 4.5 ปิดฝาด้วยพลาสติกให้สนิทแล้วห่อด้วยถุงผ้าสีดำเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 2 วัน (จนกลีบดอกแห้งแข็ง)
- 4.6 นำดอกกุหลาบออกจาก silica sand ใช้พู่กันพิเศษ silica sand ออกจากกลีบดอกให้หมด
- 4.7 บันทึกข้อมูล โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก ชั่งน้ำหนักและเทียบสีกลีบดอก
- 4.8 เก็บรักษาไว้ในกล่องพลาสติกที่มีสารดูดความชื้น คือ silica ชนิด เม็ด

วิธีการที่ 5 ทำเหมือนวิธีการที่ 4 แต่ไม่ใส่น้ำในขณะอบ

ทุกวิธีการเมื่อแห้งแล้วฉีดพ่นด้วยสเปรย์ฉีดผสมชนิดแห้ง เก็บรักษาไว้ในกล่องกระดาษถูกฟูกที่มีสารดูดความชื้น คือ silica gel ชนิดเม็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-50 ม.ม.

การทดลองที่ 2 การทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ที่ชมพู พันธุ์ Grand Spot วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม (control) แช่ก้านดอกในน้ำกรอง แล้วฝังดอกกุหลาบในสารดูดความชื้น คือ silica sand ในถ้วยพลาสติก และอบด้วยตู้อบไมโครเวฟ โดยใช้กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ ระยะเวลา 70 วินาที เมื่อนำออกจากตู้อบห่อด้วยพลาสติกด้วยถุงผ้าสีดำ และปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้นเป็นระยะเวลา 2 วัน โดยมีขั้นตอนรายละเอียด ดังนี้

- 1.1 ทำการคัดเลือกดอกกุหลาบ ให้มีระยะของดอกตูมใกล้เคียงกัน
- 1.2 ตัดก้านดอกให้เหลือยาวประมาณ 30 ซม. แช่ในน้ำกรอง 24 ชั่วโมง
- 1.3 นำดอกกุหลาบมาตัดก้านออก ให้เหลือความยาวประมาณ 2 ซม.
- 1.4 ตัก silica sand ใส่ในถ้วยพลาสติก หนาประมาณ 2 ซม. นำดอกกุหลาบใส่ลงในถ้วยพลาสติก ตักผง silica sand โดยโรยรอบดอก และตักใส่ในช่องระหว่างกลีบดอกที่ละน้อย ให้คลุมกลีบดอกจนมิด นำไปอบในตู้อบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ เป็นเวลา 70 วินาที โดยใช้น้ำใส่แก้วทนความร้อนไว้ในตู้อบด้วย เพื่อช่วยปรับความชื้น
- 1.5 นำถ้วยพลาสติกออกจากตู้อบไมโครเวฟ ปิดฝาด้วยให้สนิท แล้วห่อด้วยถุงผ้าสีดำ ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 2 วัน
- 1.6 นำดอกกุหลาบออกจาก silica sand ใช้พู่กันพิเศษ silica sand ออกจากกลีบดอกให้หมด
- 1.7 เก็บรักษาไว้ในกล่องพลาสติกที่มีสารดูดความชื้น คือ silica ชนิดเม็ด

วิธีการที่ 2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่ แช่ก้านดอกในสารเพิ่มคุณภาพสีสูตรที่ 1 (citric acid 150 ppm + sucrose 8 % pH เท่ากับ 4)

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แช่ก้านดอกในสารเพิ่มคุณภาพสีสูตรที่ 2 (ascorbic acid 150 ppm + sucrose 8 % pH เท่ากับ 4)

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แช่ก้านดอกในสารเพิ่มคุณภาพสีสูตรที่ 3 (PMS 50 ppm + sucrose 8 % ปรับ pH เท่ากับ 4 ด้วย citric acid)

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกผลสีของกลีบดอกทั้งก่อนและหลังการอบ ด้วย R.H.S. colour chart
2. บันทึกของน้ำหนักดอกทั้งก่อนและหลังการอบ ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวัดสี

การปฏิบัติ

-นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางไว้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้

-หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้ว นำค่าที่ได้ไปแปลค่าจากสมุดแปลค่าสี(เขียนจิตต์ , มป.ป.)ในระบบ Yxy color space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก $1-x-y$ จากนั้นนำไปเปลี่ยนเป็นค่า L และ a ในระบบ Lab color space

การแปลงค่าจากระบบ Yxy color space เป็น L a b color space

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

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

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

a ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง

a (-) = สีเขียว

2. นำผลการบันทึกต่างๆ ไปวิเคราะห์ทางสถิติแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range-Test

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบวิธีการที่เหมาะสมต่อการทำกุหลาบเป็นดอกไม้แห้งที่มีคุณภาพ และคงสภาพคล้ายดอกไม้สดมากที่สุด
2. อาจจะได้สารเพิ่มคุณภาพสี เพื่อให้สีดอกหลังการอบแห้งดียิ่งขึ้น

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

มีนาคม 2546 ถึง - พฤศจิกายน 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองที่ 1 การทดลองหาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีชมพูพันธุ์ Grand Spot ผลปรากฏว่า

1.1 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ เมื่อเริ่มการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และสีดอก อยู่ในระดับเดียวกัน คือ Red Purple Group 74C คิดเป็นค่า $L = 57.01$ และค่า $a(+) = 2.29$ ดังนั้น แสดงว่า วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีดอกของกุหลาบ(*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot

วิธีการ ^{1/}	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบก่อนการทำแห้ง			
	น้ำหนักดอก (กรัม)	สีของดอก (Red Group)	ค่าสีในระบบ Lab colour space	
			ค่า L ^{2/} ของสี	ค่า a(+) ^{3/} ของสี
1. วิธีการควบคุม	6.59	74C	57.01	2.29
2. silica sand	6.52	74C	57.01	2.29
3. silica sand + ถุงดำ	6.51	74C	57.01	2.29
4. microwave + น้ำ	6.39	74C	57.01	2.29
5. microwave	6.51	74C	57.01	2.29
F-test	ns	-	-	-

^{1/} = 1. ปลอຍให้ดอกแห้งในอุณหภูมิห้อง

2. ฝ่งดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง

3. ฝ่งดอกใน silica sand + สวมถุงดำด้วยพลาสติกที่ฝ่งดอก

4. อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ใส่ น้ำในตู้อบ

5. อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ไม่ใส่น้ำ

^{2/} = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

^{3/} = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ หลังการทำแห้ง

จากการทดลองทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีส้มพันธุ์ Grand Spot โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการทำแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำแห้ง และคุณภาพของสีดอก ผลปรากฏดังนี้

1.2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบหลังการทำแห้ง

หลังจากที่ดอกกุหลาบทุกวิธีการแห้งแล้ว นำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก กำหนดน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 (microwave) ลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 79.57% (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 2)

1.2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีดอกของกุหลาบหลังการทำแห้ง

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 และ 5 (microwave + น้ำ และ microwave ตามลำดับ) มีคุณภาพของสีดอกดีกว่าวิธีการอื่นๆ คือ ให้ค่า L เฉลี่ย 35.07 และค่า a(+) เฉลี่ย 7.93 (ตารางที่ 2) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางภาคผนวกที่ 3 และ 4)

1.3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีดอกของกุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการ สีดอกไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการทำแห้ง

1.4 คุณภาพดอกโดยทั่วไป

จากการให้คะแนนคุณภาพดอกโดยทั่วไป ในเรื่อง ความเรียบของกลีบดอก และการแห้งสม่ำเสมอของสีดอก ปรากฏว่า วิธีการที่ 4 ดีที่สุด คือ กลีบดอกเรียบ และกลีบดอกแห้งสม่ำเสมอได้ 5 คะแนนรองลงมาคือ วิธีการที่ 3 คือ กลีบดอกเรียบ แห้งสม่ำเสมอ สีคล้ำได้ 4 คะแนน (ตารางที่ 2) ส่วนวิธีการที่ 1 กลีบดอกไม่เรียบ ดอกแห้งหกลงคุณภาพไม่ดี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*) พันธุ์ Grand Spot หลังการทำแห้ง ในการทดลองที่ 1

วิธีการ ¹	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบสีชมพู หลังการทำแห้ง							คุณภาพ ของดอก หลังการทำ แห้ง (คะแนน) ⁵
	น้ำหนักที่ ลดลง (%)	ค่าสีของดอกหลังอบ 2 วัน			ค่าสีของดอกหลังอบ 7 สัปดาห์			
		สีของดอก Red Group	ค่า L ³ ของสี ดอก	ค่า a(+) ⁴ ของสี ดอก	สีของดอก Red Group	ค่า L ³ ของสี ดอก	ค่า a(+) ⁴ ของสี ดอก	
1. วิธีการควบคุม	78.63	61B	34.35b ²	7.14b ²	61B	34.35	7.14	1
2. silica sand	78.56	64B	37.41a	6.14c	64B	37.41	6.14	3
3. silica sand + ถุงดำ	78.23	64B	37.41a	6.14c	64B	37.41	6.14	4
4. microwave + น้ำ	79.34	74A	35.07b	7.93a	74A	35.07	7.93	5
5. microwave	79.58	74A	35.07b	7.93a	74A	35.07	7.93	2
F-test	ns	-	**	**	-	**	**	-

¹ = 1. ปล่อยให้ดอกแห้งในอุณหภูมิห้อง

2. ฝังดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง

3. ฝังดอกใน silica sand + สวมถุงดำด้วยพลาสติกที่ฝังดอก

4. อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ใส่ไน้ในตู้อบ

5. อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ไม่ใส่น้ำ

² = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple range-test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

³ = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

⁴ = a คือ ค่า a (+) = สีแดง

⁵ 1 = กลีบดอกไม่เรียบ และ กลีบดอกหด

2 = กลีบดอกไม่เรียบ และแห้งไม่สม่ำเสมอ

3 = กลีบดอกเรียบ แห้งสม่ำเสมอ สีคล้ำมาก

4 = กลีบดอกเรียบ แห้งสม่ำเสมอ สีคล้ำ

5 = กลีบดอกเรียบ แห้งสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การทดลองที่ 2 ทดลองกับดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot จากการศึกษาทดลอง แห่ก้านดอกกุหลาบในสารละลาย citric acid, ascorbic acid และ potassium metabisulphite (PMS) ก่อนการอบแห้งด้วยตู้อบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ เป็นระยะเวลา 70 วินาที ผลปรากฏว่า

2.1 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบ เมื่อเริ่มการอบแห้ง

จากการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) และสีดอกอยู่ในระดับเดียวกัน คือ Red Purple Group 74C คิดเป็นค่า $L = 74.22$ และค่า $a(+) = 0.12$ ดังนั้น แสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ก่อนการทำแห้ง ในการทดลองที่ 2

วิธีการ ^{1/}	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบสีชมพู			
	น้ำหนักดอก (กรัม)	สีของดอก (Red Group)	ค่าสีในระบบ Lab color space	
			ค่า L ^{2/} ของสีดอก	ค่า a(+) ^{3/} ของสีดอก
1. Control (น้ำกรอง)	5.64	74C	57.01	2.29
2. Citric acid 150 ppm	5.73	74C	57.01	2.29
3. Ascorbic acid 150 ppm	5.27	74C	57.01	2.29
4. PMS. 50 ppm	5.17	74C	57.01	2.29
F-test	ns	-	-	-

- ^{1/} 1 = แห่ก้านดอกในน้ำกรอง
 2 = แห่ก้านดอกใน Citric acid 150 ppm
 3 = แห่ก้านดอกใน Ascorbic acid 150 ppm
 4 = แห่ก้านดอกใน PMS. 50 ppm

^{2/} = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

^{3/} = a คือ ค่า a (+) = สีแดง

a (-) = สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ลักษณะคุณภาพของดอกกุหลาบหลังการทำแห้ง

จากการทดลองอบแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ที่ชมพูพันธุ์ Grand spot โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการทำแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำแห้ง และคุณภาพของสีดอก ผลปรากฏดังนี้

2.2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกุหลาบ หลังการทำแห้ง

หลังจากที่ทำแห้งดอกกุหลาบ แล้วปล่อยให้ดอกกุหลาบอยู่ในสารดูดความชื้น (silica sand) เป็นระยะเวลา 2 วัน จากนั้นนำดอกกุหลาบออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการทำแห้ง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงลดลง และทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) อย่างไรก็ตาม ดอกกุหลาบ วิธีการที่ 3 (ascorbic acid 150 ppm) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยลดลงมากที่สุด คือ 80.85 % และวิธีการที่ 2 (citric acid 150 ppm) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุด คือ 78.36 % (ตารางที่ 4)

2.2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีดอกของกุหลาบหลังการทำแห้ง 2 วัน

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า สีของดอกกุหลาบทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกัน คือ ให้ค่า L เฉลี่ย 35.07 และค่า a(+) เฉลี่ย 7.93 (ตารางที่ 4)

2.2.3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพสีดอกของกุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกุหลาบ ผลปรากฏว่า สีของดอกกุหลาบทุกวิธีการยังคงเป็นสีเดิมและยังคงมีสีเหมือนกัน คือ ให้ค่า L เฉลี่ย 35.07 และค่า a(+) เฉลี่ย 7.93 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*) พันธุ์ Grand Spot หลังการทำแห้ง ในการทดลองที่ 2

วิธีการ ^{1/}	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกุหลาบสีชมพูหลังการทำแห้ง							คุณภาพของ ดอกแห้ง การทำแห้ง (คะแนน) ^{4/}
	น้ำหนักที่ ลดลง (%)	ค่าสีของดอกหลังอบ 2 วัน			ค่าสีของดอกหลังอบ 7 สัปดาห์			
		สีของดอก Red Group	ค่า L ^{2/} ของสีแดง	ค่า a(+) ^{3/} ของสีแดง	สีของดอก Red Group	ค่า L ^{2/} ของสี ดอก	ค่า a(-) ^{3/} ของสี ดอก	
1. Control (น้ำกรอง)	80.27	74A	35.07	7.93	74A	35.07	7.93	2
2. Citric acid 150 ppm	78.36	74A	35.07	7.93	74A	35.07	7.93	1
3. Ascorbic acid 150 ppm	80.85	74A	35.07	7.93	74A	35.07	7.93	1
4. PMS 50 ppm	78.54	74A	35.07	7.93	74A	35.07	7.93	2
F-test	ns	-	Ns	ns	-	ns	ns	-

- ^{1/} 1 = แช่ก้านดอกในน้ำกรอง
 2 = แช่ก้านดอกใน Citric acid 150 ppm
 3 = แช่ก้านดอกใน Ascorbic acid 150 ppm
 4 = แช่ก้านดอกใน PMS 50 ppm

^{2/} = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) - 100 (สีขาว)

^{3/} = a คือ ค่า a (+) = สีแดง
 a (-) = สีเขียว

- ^{4/} 1 = กลีบดอกเรียบแห้งไม่สม่ำเสมอ
 2 = กลีบดอกเรียบแห้งสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทำแห้งดอกกุหลาบเป็นการค้าในปัจจุบัน ใช้วิธีการฝังดอกใน silica sand เป็นระยะเวลาประมาณ 7 วัน ดอกจึงแห้งพอดี ทำให้ต้องเปลี่ยนพื้นที่ในการทำปริมาณมากๆ เปลี่ยน silica sand และเสียเวลาในการทำ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ จึงได้เปรียบเทียบวิธีการทำแห้งแบบต่างๆ โดยเฉพาะการอบด้วย microwave เพื่อจะได้วิธีการที่ลดระยะเวลาการทำแห้งได้มากขึ้น ดังนั้นจึงได้แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 หาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสม และ การทดลองที่ 2 การทดลองแช่ก้านดอกในสารละลายเคมีก่อนการทำแห้งด้วย microwave ซึ่งได้ผลดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดลองเปรียบเทียบวิธีการทำแห้งด้วยการฝังลมให้แห้งในอุณหภูมิห้อง , ฝังดอกใน silica sand , ฝังดอกใน silica sand และสวมด้วยพลาสติกที่ฝังดอกไม้ถุงพลาสติกสีดำ , ฝังดอกใน silica sand และการอบด้วยตู้ไมโครเวฟที่มีถ้วยบรรจุน้ำและวิธีการสุดท้าย ฝังดอกใน silica sand และอบด้วยไมโครเวฟที่ไม่มีถ้วยบรรจุน้ำ ผลปรากฏว่าวิธีการทำแห้งโดยการอบด้วยไมโครเวฟที่มีถ้วยน้ำบรรจุอยู่ช่วยให้คุณภาพดอกดีที่สุด ซึ่งตรงกับคำแนะนำของ Griner ที่นัยนันท (2545) ได้รายงานว่าการอบดอกไม้ด้วยไมโครเวฟ ต้องมีถ้วยบรรจุน้ำอยู่ในตู้อบด้วย เพราะถ้าไม่มีน้ำช่วยกระจายความร้อน ดอกไม้จะแห้งกรอบเกินไป เหมือนวิธีการที่ 5 ซึ่งอบด้วยไมโครเวฟแล้วไม่ได้มีน้ำอยู่ในตู้อบ ผลจากการทดลองนี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการทำดอกกุหลาบอบแห้งลดต้นทุนการผลิตไปได้มาก ทั้งลดพื้นที่ที่ต้องใช้ในการทำแห้งกุหลาบ, ลด silica sand , ลดเวลาในการทำงาน , ลดค่าใช้จ่ายในเรื่องภาชนะทำแห้งดอกไม้ และ ลดแรงงานอีกด้วย แต่คุณภาพสีของดอกไม้ไม่เหมาะสำหรับการทำเพื่อการค้า

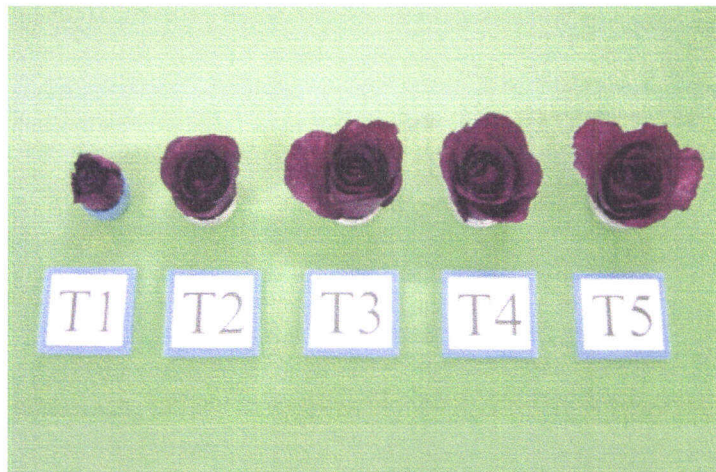
การทดลองที่ 2 การทดลองแช่ก้านดอกในสารละลายเคมี citric acid, ascorbic acid และ PMS เปรียบเทียบวิธีการควบคุม ซึ่งแช่ก้านดอกในน้ำกรอง เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนการทำแห้งด้วย microwave ที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ ระยะเวลา 70 วินาที ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการ กลีบดอกเรียบ ความเข้มของสีกลีบดอกเท่ากันแต่กลีบดอกแห้งไม่เหมือนกัน โดยวิธีการควบคุม และวิธีการแช่ก้านดอกใน PMS ทำให้กลีบดอกแห้งดีที่สุด แต่สารละลายเคมีที่ใช้ไม่ได้แสดงผลในเรื่องการรักษาสีของดอกไม้ให้ดีขึ้น ยังคงมีสีที่เปลี่ยนแปลงเหมือนดอกไม้ที่ไม่ได้แช่สารละลายเคมี แสดงว่าสารละลายเคมีในความเข้มข้นที่ใช้ทุกวิธีการยังไม่เหมาะสมสำหรับการช่วยรักษาสีของกุหลาบอบแห้งพันธุ์นี้ได้ เพราะถ้าเหมาะสมแล้วจะช่วยรักษาสีดอกไม้ดีขึ้น เช่น ได้มีรายงานว่าการแช่ก้านดอกไม้ในน้ำกรองที่ปรับ pH 5 ด้วย citric acid ก่อนการทำแห้ง ช่วยให้ดอกกล้วยไม้ถูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการทำแห้งมีสีดอกเข้มกว่าวิธีการอื่นๆ (นัยนันท, 2545) จะเห็นว่า pH ที่ใช้ไม่เท่ากันดังนั้นการปรับ pH ไม่เท่ากันอาจจะเป็นสาเหตุทำให้รักษาสีของกลีบดอกกุหลาบพันธุ์นี้ได้ ซึ่งจะต้องมีการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ก่อนการทำแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

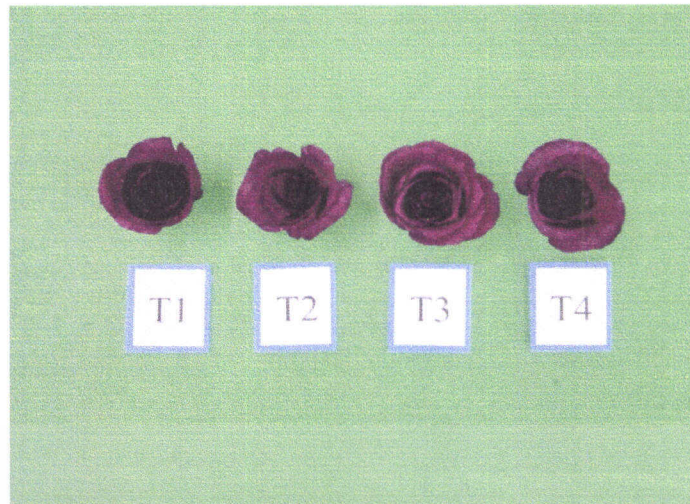


ภาพที่ 2 กุหลาบ หลังการทำแห้ง 48 ชั่วโมง ในการทดลองที่ 1 T1 = ปลดอชให้แห้งในอุณหภูมิห้อง, T2 = ฝังดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง, T3 = ฝังดอกใน silica sand + สวมถุงดำด้วยพลาสติกที่ฝังดอก, T4 = อบดอก ด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ใส่ไน้ในตู้อบ T5อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ไม้ใส่น้ำ



ภาพที่ 3 กุหลาบ หลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 1 T1 = ปลดอชให้แห้งในอุณหภูมิห้อง, T2 = ฝังดอกใน silica sand ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง, T3 = ฝังดอกใน silica sand + สวมถุงดำด้วยพลาสติกที่ฝังดอก, T4 = อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ใส่ไน้ในตู้อบ T5อบดอกด้วยตู้อบไมโครเวฟ + ไม้ใส่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 กุหลาบหลังการทำแห้ง 48 ชั่วโมง ในการทดลองที่ 2 โดยการแช่ก้านดอกในสารละลายเคมีต่างๆ ก่อนการทำแห้ง T1 = น้ำกรอง, T2 = citric acid+sucrose8%, T3 = ascorbic acid+sucrose8%, T4 = PMS+sucrose8% และปรับ pH=4 ด้วย citric acid



ภาพที่ 5 กุหลาบหลังการทำแห้ง 7 สัปดาห์ ในการทดลองที่ 2 T1 = น้ำกรอง, T2 = citric acid+sucrose8%, T3 = ascorbic acid+sucrose8%, T4 = PMS+sucrose8% และ ปรับ pH=4 ด้วย citric acid

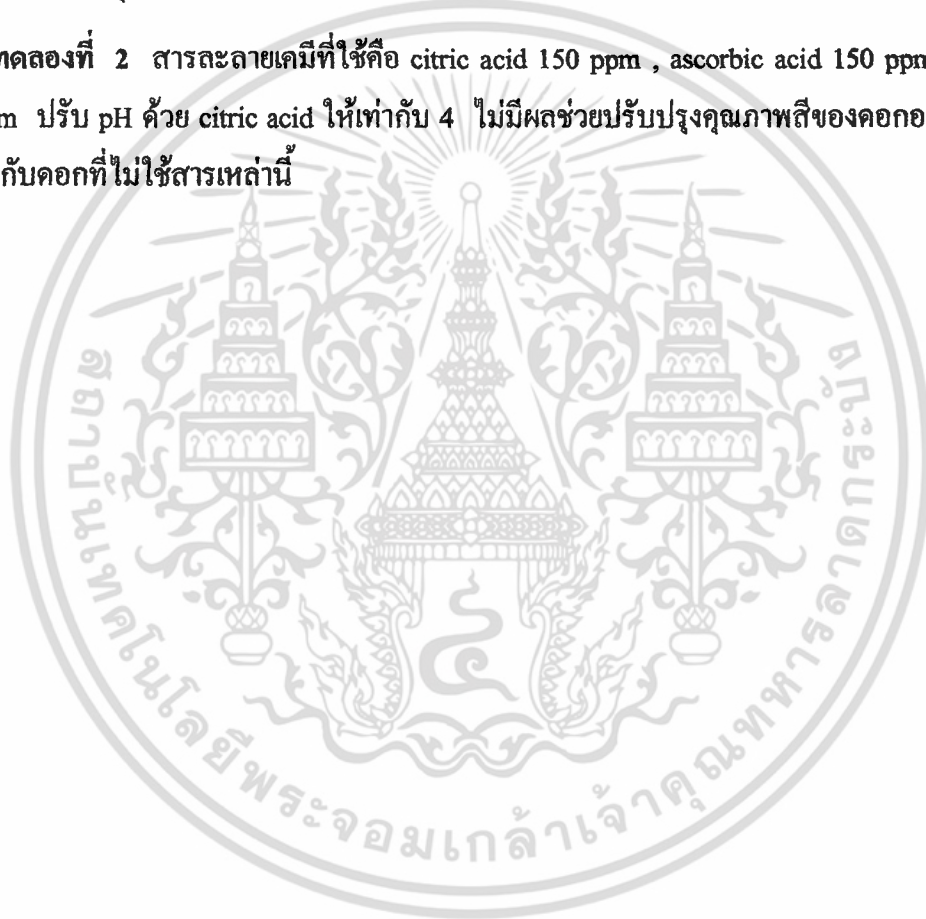
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ปัญหาของดอกกุหลาบในการทำแห้งคือสีจะเปลี่ยนไปจากดอกสด โดยเฉพาะดอกสีแดงจะกลายเป็นสีม่วงคล้ำ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาคุณภาพสีดอก การทดลองครั้งนี้จึงทดลองหาวิธีการทำแห้งดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ที่เหมาะสมและทดลองใช้สารเคมีต่างๆ ที่มีรายงานว่ามีความสมบัติช่วยรักษาสีของผลิตภัณฑ์ มาแช่ดอกกุหลาบก่อนการอบ สรุปได้ว่า

การทดลองที่ 1 วิธีการทำแห้งที่เหมาะสมคือ การอบดอกกุหลาบด้วยการฝังดอกใน silica sand แล้วย้ายไปอบด้วยตู้อไมโครเวฟที่มีถ้วยบรรจุน้ำอยู่ด้วย โดยใช้กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์ ระยะเวลา 70 วินาที ทำให้ได้ดอกที่มีคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆ กลีบดอกเรียบแห้งสม่ำเสมอ

การทดลองที่ 2 สารละลายเคมีที่ใช้คือ citric acid 150 ppm , ascorbic acid 150 ppm และ PMS 150 ppm ปรับ pH ด้วย citric acid ให้เท่ากับ 4 ไม่มีผลช่วยปรับปรุงคุณภาพสีของดอกอบแห้ง ยังคงมีสีเดียวกับดอกที่ไม่ใช้สารเหล่านี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ช.ณิภูริศิริ สุธสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. น. 212-213.
- ช.ณิภูริศิริ สุธสุวรรณ ; นัยนันท์ อาบสุวรรณ และวีรยา ศรีเจริญ. 2545. การทดลองวิธีการเก็บรักษา ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง. กำหนดการประชุม และ บทคัดย่อการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นและคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ขอนแก่น. น. 105.
- ชูเกียรติ อุทกะพันธุ์. 2540. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทยเล่ม 1. บ้านและสวน. กรุงเทพฯ. น.61.
- นัยนันท์ อาบสุวรรณ. 2545. การศึกษาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- พนิดา จงสุขสันต์. 2538. การทำดอกไม้แห้งโดยใช้ซิลิกาเจล. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิมพ์ปฏิภา ทองเขียว และ วิชुरย์ บุตรศิริ. 2544. การทดลองแช่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*). ในกรดซัลฟริกก่อนการอบแห้ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- รัชฎา อินทร์ติยะ; สุวรรณมา ดันจันวัฒนกุล และเสาวลักษณ์ หิรัญญูโชค. 2537. การศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งกลีบกุหลาบบางพันธุ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วิจิต สุวรรณปรีชา. 2531. การปลูกไม้ตัดดอก. อักษรบัณฑิตการพิมพ์, กรุงเทพฯ, น. 4.
- สินธนา ถีนานูรักษ์. 2543. การแปรรูปลำไย. ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร. คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. น. 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพจน์ มิสิริ. 2540. กาศึกษาการทำด้วยไม้เป็นคอกไม้แห้งโดยใช้ดื่อบไม้โครเวฟในเวลาต่างกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

อร่าม คุ่มทรัพย์. 2542. เกษตรเศรษฐกิจในครัวเรือน ไม้ประดับเชิงธุรกิจ. อักษรไทย, กรุงเทพฯ. น.19-21.

Balasbramaniam, R and P. Poole. 1995. Botrytio control-PMS (potassium mefalisulphite)-another Weapor against botrytis. Winepres.Vol 37: 10-11. [Online]. Available: <http://www.hotnet.co.hk/publications/Science/bala/pms.htm>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อนการทำแห้ง ของดอกกุหลาบ
(*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.060	0.015	0.083 ^{ns}	3.48	5.99
Error	10	1.692	0.169			
Total	14	1.753	0.125			

GRAND MEAN = 6.505

CV. = 6.32 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกุหลาบ
(*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3.806	0.951	0.355 ^{ns}	3.48	5.99
Error	10	26.801	2.680			
Total	14	30.605	2.186			

GRAND MEAN = 78.875

CV. = 2.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกของดอกกุหลาบ

(*Rosa hybrida*) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง 2 วัน

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	25.00	6.256	20.012**	3.48	5.99
Error	10	3.123	0.312			
Total	14	28.123	2.009			

GRAND MEAN = 35.862

CV. = 1.56 %

Ranked at Probability Level .01

T3 37.41 A
 T2 37.41 A
 T5 35.07 B
 T4 35.07 B
 T1 34.35 B

Ranked at Probability Level .05

T3 37.41 A
 T2 37.41 A
 T5 35.07 B
 T4 35.07 B
 T1 34.35 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของตีกีบดอกของดอกกุหลาบ

(*Rosa hybrida*) สีส้มพู่ พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 1 หลังการทำแห้ง 2 วัน

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9.639	2.410	3540.433**	3.48	5.99
Error	10	0.007	0.001			
Total	14	9.646	0.689			

GRAND MEAN = 7.056

CV. = 0.37 %

Ranked at Probability Level .01

T5 7.93 A
 T4 7.93 A
 T1 7.14 B
 T3 6.14 C
 T2 6.14 C

Ranked at Probability Level .05

T5 7.93 A
 T4 7.93 A
 T1 7.14 B
 T3 6.14 C
 T2 6.14 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักร่องก่อนการอบแห้ง ของดอกกุหลาบ
(*Rosa hybrida*) สีมชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.659	0.220	0.771 ^{ns}	4.07	7.59
Error	8	2.279	0.285			
Total	11	2.938	0.267			

GRAND MEAN = 5.455

CV. = 9.78 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกุหลาบ
(*Rosa hybrida*) สีมชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2 หลังการอบแห้ง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	13.902	4.634	1.108 ^{ns}	4.07	7.59
Error	8	33.446	4.181			
Total	11	47.347	4.304			

GRAND MEAN = 79.50

CV. = 2.57 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกของดอกกุหลาบ
(Rosa hybrida) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2
 หลังจากการทำแห้ง 2 วัน

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	4.07	7.59
Error	8	1.930	0.241			
Total	11	1.930	0.175			

GRAND MEAN = 35.07

CV. = 1.04 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a(+) ของสีกลีบดอกของดอกกุหลาบ
(Rosa hybrida) สีชมพู พันธุ์ Grand Spot ในการทดลองที่ 2
 หลังการอบแห้ง 2 วัน

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	4.07	7.59
Error	8	0.005	0.001			
Total	11	0.005	0.000			

GRAND MEAN = 7.93

CV. = 0.31 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้