

การศึกษาวິธีการอบแห้งที่รวดเร็วด้วยไมโครเวฟของยาชูกำลัง
(*Dendrobium Aeneum*) ด้วยเครื่องไมโครเวฟ

STUDY ON DRYING METHODS OF *Dendrobium Aeneum*
BY MICROWAVE OVEN



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครพนม

สาขาวิชาเภสัชศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-660-2

การศึกษาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา
(*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ

STUDY ON DRYING METHODS OF *Dendrobium Anna*
BY MICROWAVE OVEN



นัยนันท์ ออบสุวรรณ
NAIYANUN ABSUWAN

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 43304
วัน, เดือน, ปี..... 26 ส.ค. 2545

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้บัณฑิตวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-680-2

STUDY ON DRYING METHODS OF *Dendrobium* Anna
BY MICROWAVE OVEN



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2002

ISBN 974-648-680-2

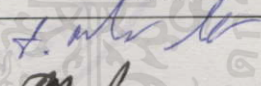
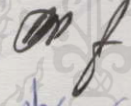
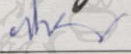


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
"ไม่ว่ากรณีใดๆ" ทั้งนี้ ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตาม และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2002
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา
(*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ
STUDY ON DRYING METHODS OF *Dendrobium Anna*
BY MICROWAVE OVEN
ชื่อนักศึกษา นางสาวนัยนันท์ ออบสุวรรณ
รหัสประจำตัว 43066201
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา พืชสวน
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ช.ฉิภูริศิริ สุขสุวรรณ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ช.ฉิภูริศิริ สุขสุวรรณ	
ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์	
รศ.ภิญญา มีแก้วกฤษ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 3 เมษายน 2545 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม 2 ตึก L คณะเทคโนโลยีการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้วันที่ 03 เดือน เมษายน ปี 2545

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ
นักศึกษา	นางสาวนัยนันท์ อาบสุวรรณ
รหัสประจำตัว	43066201
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาหาวิธีการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) เพื่อแก้ไขปัญหาลีบดอกจางเร็ว โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบ 10 – 60 วินาที การทดลองที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบชนิดของสารเคลือบผิว (สเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิดอ่อน, ชนิดแข็ง, อคิลิคแลคเกอร์ และเบบี้ออยล์) และกรรมวิธีควบคุม การทดลองที่ 3 ให้ดอกกล้วยไม้ดูดีสลายเพื่อรักษาสีก่อนการอบแห้ง เปรียบเทียบระหว่าง น้ำกรองปรับให้มี pH 5 ด้วยกรดซิตริก, สารละลายสีที่ปรับ pH 5 ด้วยกรดซิตริก, สารละลายสี และกรรมวิธีควบคุม (น้ำกรอง)

ผลปรากฏว่า วิธีการที่ดีที่สุดคือ การแช่ข่อดอกกล้วยไม้ก่อนอบแห้งด้วยน้ำกรองที่ปรับ pH 5 ด้วยกรดซิตริก เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นฝังดอกกล้วยไม้ไว้ในซิลิกาเจลแล้วนำไปอบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 40 วินาที ปล่อยให้ดอกไม้อยู่ในซิลิกาเจลอีก 24 ชั่วโมง จึงนำออกมาจัดพันด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิดเคลือบแข็ง จะได้ดอกกล้วยไม้อบแห้งที่มีกลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกดี สีสดใส มีสีม่วง 83B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 ค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.91 ในขณะที่ดอกกล้วยไม้สดมีสีกลีบดอกสีม่วง 81A (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 30.49 ค่าสีแดง (a) เท่ากับ 6.14 เมื่อเก็บรักษาไว้ 7 เดือน ในกล่องกระดาษลูกฟูกและมีซิลิกาเจลช่วยดูดความชื้น ปรากฏว่า สีดอกเปลี่ยนไปเล็กน้อย เป็นสีม่วง 83C (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 32.09 ค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.33 และคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Study on Drying Methods of <i>Dendrobium Anna</i> by Microwave Oven
Student	Ms.Naiyanun Absuwan
Student ID.	43066201
Degree	Master of Science
Programme	Horticulture
Year	2002
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Chornitsiri Suisuwan

ABSTRACT

The serious problem of drying *Dendrobium Anna* flower was the change of petal color. The purpose of this study was to decrease this problem. Three experiments were carried out in this study. First experiment was conducted to find out the suitable period of drying, ranging from 10 – 60 seconds. Second experiment was carried out to compare different kinds of preservative sprays (soft hair spray, hard hair spray, acrylic lacquer and baby oil) with control. In the third experiment, the effect of pulsing the inflorescence with filtered water and acidified with citric acid to pH 5.0, dyed solutions and acidified with citric acid to pH 5.0 and dyed solution was investigated and compared with the control.

The results showed that the best treatment was holding the flowers in the filtered water and acidified with citric acid to pH 5.0 for 12 hours before drying by microwave oven under 900 watts of electric power for 40 seconds in corrugated fiberboard box contained of silica gel for flower drying, size 0.063 – 0.200 mm, to absorb moisture. After heating, let the flowers remained in the medium for 24 hours. Thereafter the flower petals were carefully cleaned with fine pain brush, sprayed with a hard hair spray and kept in a closed corrugated fiber board box which contained silica gel for moisture absorbing. After drying the flowers had superior shapes and bright petal color, Violet Group 83B, L value = 27.02 and a value = 3.91, while the petal color of fresh flowers were Purple – Violet Group 81A, L value = 30.49 and a value = 6.14. After keeping for 7 months, the petal color was little changed to Violet Group 83C, L value = 32.09 and a value = 3.33 which was the best quality of petal color as compared to the other treatments.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับวิทยาการ หลังการเก็บเกี่ยวไม้ดอก จาก รศ.ช.ณัฐศิริ สุยสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ รศ.ภัญชญา มีแก้วกฤษกร ที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดฯ ที่ให้ความช่วยเหลือและแนะนำในเรื่องสื่อและอุปกรณ์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ คุณพ่อ คุณกุหลาบ อาบสุวรรณ และครอบครัวเลิศอุตสาหะ ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือ สนับสนุนในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณ คุณสุวรรณ ศรีวารัรต์ เจ้าของสวนกล้วยไม้ ที่คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาดอกกล้วยไม้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ สมาคมราชกรีฑาสโมสร ที่ให้การสนับสนุนทุนตลอดปีการศึกษา
ขอขอบคุณผู้บริหารบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้
ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือในการทำงานวิจัย
คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายนันท์ อาบสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....	3
1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา.....	4
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 อนุกรมวิธานของกล้วยไม้.....	5
2.2 ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้สกุลหวาย.....	6
2.3 การเตรียมดอกไม้เพื่อการทำดอกไม้แห้ง.....	8
2.4 วิธีการทำดอกไม้แห้ง.....	8
2.5 การอบดอกไม้ด้วยเตาอบไมโครเวฟ.....	10
2.6 การรักษาสีของดอกไม้แห้ง.....	12
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
3.1 เครื่องมือและวิธีการ.....	18
3.2 วิธีการดำเนินการ.....	20
3.3 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล.....	25
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ผู้ที่นำข้อมูให้ต้องแจ้งชื่อและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	27
4.1 การทดลองที่ 1.....	27
4.2 การทดลองที่ 2.....	33
4.3 การทดลองที่ 3.....	41
บทที่ 5 วิจัยรณผลการทดลอง.....	48
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ	2
2.1	แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ จาก Griner (1995)	11
2.2	แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ จาก Bale (2001).....	11
4.1	แสดงลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการ อบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ของการทดลองที่ 1.....	28
4.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวมจากผลการทดลองที่ 1.1 – 1.6 ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่ลดลงและคะแนนคุณภาพดอกที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 1.....	32
4.3	แสดงการวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และระหว่างการเก็บรักษา ของการทดลองที่ 2	34
4.4	แสดงลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ และเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง ก่อนและหลังการเคลือบสาร ของการทดลองที่ 2.....	35
4.5	แสดงลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมงก่อนและหลังการเก็บรักษา ของการทดลองที่ 3....	42
4.6	แสดงการวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และเก็บรักษาไว้ในภาชนะปิดสนิท ของการทดลองที่ 3	44
1	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 10 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 1.1.....	57
2	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 20 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 1.2.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 20 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.2.....	59
4	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 30 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.3	60
5	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 30 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.3	61
6	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 40 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.4	62
7	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 40 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.4	63
8	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 50 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.5	64
9	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 50 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.5	64
10	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 60 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาลูกผสม (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.6	65
11	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 60 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลอง ที่ 1.6.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ห้ามมิให้คัดลอกไปลงนิตยสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญดาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงดอกหลังการอบแห้งของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของข้อมูลรวมของการทดลองที่ 1.1 - 1.6	66
13	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของข้อมูลรวมของการทดลองที่ 1.1 – 1.6...	69
14	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 2.....	72
15	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกของกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาลูกผสม (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์ ของการทดลองที่ 2.....	72
16	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2.....	73
17	ผลการวิเคราะห์ค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2....	74
18	ผลการวิเคราะห์ค่าสีแดง (a) ของสีกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2.....	75
19	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 3	76
20	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 1 สัปดาห์ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 3	77
21	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 4 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 3	78
22	ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 7 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองที่ 3	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้.....	23
3.2 เทคนิคการเจลลงในกล่องให้สูงประมาณ 1 นิ้ว.....	23
3.3 วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้หงายขึ้นเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง.....	23
3.4 ตักซิลิกาเจลผงโรยรอบดอก.....	24
3.5 ตักซิลิกาเจลผงโรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด.....	24
3.6 นำกล่องไปอบที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์.....	24
3.7 หลังจากเก็บรักษาดอกกล้วยไม้ไว้ในซิลิกาเจลระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงนำดอกออกจากซิลิกาเจลปิดฝูนซิลิกาเจลออกจากดอกด้วยฟู่กัน.....	25
3.8 นำดอกกล้วยไม้แห้งวางผึ่งบนถาดพลาสติก.....	25
4.1 ลักษณะสีและรูปร่างดอกหลังการอบแห้ง 1 สัปดาห์ของดอกกล้วยไม้ การทดลองที่ 1.	31
4.2 ลักษณะสีและรูปร่างดอกกล้วยไม้หลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์และ 4 เดือน ของการทดลองที่ 2.....	39
4.3 ลักษณะสีและรูปร่างดอกกล้วยไม้หลังการเคลือบสาร 7 เดือน ของการทดลองที่ 2....	39
4.4 ลักษณะดอกกล้วยไม้แห้งที่ให้ดอกแก่สารละลายก่อนการอบ หลังการเก็บรักษาประมาณ 4 เดือน ของการทดลองที่ 3.....	46
4.5 ลักษณะดอกกล้วยไม้แห้งที่ให้ดอกแก่สารละลายก่อนการอบ หลังการเก็บรักษาประมาณ 7 เดือน ของการทดลองที่ 3.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า" ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทส่งออกกล้วยไม้บริษัทหนึ่ง ได้มาขอข้อมูลวิธีการทำแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวาย ลูกผสมแอนนา เนื่องจากมีลูกค้าต่างประเทศแจ้งความประสงค์ต้องการดอกกล้วยไม้ชนิดนี้โดยระบุว่าต้องการชนิดนี้เท่านั้น บริษัทนี้ได้ค้นหาวิธีการทำดอกไม้แห้งแต่ยังไม่พบรายงานการวิจัยที่บอกเทคนิคในการทำอย่างชัดเจน และต้องการทราบวิธีการที่จะรักษาสีของดอกไม้ให้นานยิ่งขึ้น (บริษัทได้นำตัวอย่างดอกกล้วยไม้แห้งซึ่งบริษัทอื่นได้ทำส่งต่างประเทศ โดยดอกไม้ที่นำมาให้ดูเป็นตัวอย่างอยู่ในสภาพเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีน้ำตาล) ซึ่งการทำดอกไม้แห้งในปัจจุบันได้นิยมทำให้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ วิธีการและเทคนิคในการใช้ไมโครเวฟยังไม่มีกรายงานอย่างชัดเจนอาจจะเป็นข้อมูลที่เป็นความลับของบริษัทหรืออาจเป็นข้อมูลเฉพาะของดอกไม้แต่ละชนิด อย่างไรก็ตาม Griner (1995) รายงานไว้ว่าการอบดอกไม้สดให้แห้งด้วยไมโครเวฟสามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาทีและคุณภาพดอกดีมาก สีสดใส โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้สดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน
2. ตัดก้านดอกไม้ให้สั้นเหลือเพียง $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่จะบรรจุดอกไม้สำหรับอบ ลึกประมาณ 1-2 นิ้ว ใช้ภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้โลหะในไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชั้นต่อดอกไม้หนึ่งดอกจะทำให้ง่ายขึ้นเมื่อเอาดอกไม้ออกจากภาชนะ
3. เติมซิลิกาเจลลงไปบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกเพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับกลีบดอก โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าเตาอบให้วางแก้วน้ำที่มุมของเตาอบด้วยเพื่อกระจายความชื้นภายในเตาอบ ป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-2 นาที หลังจากอบแห้งให้ดอกไม้พักอยู่ในซิลิกาเจลอีก 1-24 ชั่วโมง
5. เคลื่อนย้ายดอกไม้ด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอก ใช้ลวดทำก้านดอกและพันด้วยเทปสำหรับก้านดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่ง Griner (1995) ได้ชี้แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆไว้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ

ชนิดของดอกไม้	จำนวนดอก	กำลังไฟฟ้า	ระยะเวลาในการอบ (นาท)
คาร์เนชั่น	2	สูง	3 ถึง 3.30
เดซี่	2	สูง	1 ถึง 2
เบญจมาศ (พอมพอน)	2	สูง	3 ถึง 4
กุหลาบ	1	สูง	2.30 ถึง 3
ดาวเรือง (ดอกใหญ่)	1	สูง	3 ถึง 4
คาเมลเลีย	1	สูง	3 ถึง 4

ที่มา : Griner (1995)

จากเทคนิคและวิธีทำดังกล่าวข้างต้นมีงานที่จะต้องทดลองเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับดอกกล้วยไม้ เช่น ลักษณะวิธีการวางตัวของดอกในขณะโรยซิลิกาเจล เพราะลักษณะของกล้วยไม้จะแตกต่างกับดอกไม้อื่นๆ ระยะเวลาการอบเพื่อให้กล้วยไม้ออกมาแห้งพอดี ชนิดของ preservative spray ที่สามารถนำมาใช้กับดอกกล้วยไม้และหาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย และที่สำคัญที่สุดสำหรับดอกไม้ที่อบแห้ง คือ การหาวิธีการรักษาสภาพสีของกลีบดอกให้นานยิ่งขึ้น ซึ่ง พนิดา จงสุขสันต์ (2538) ได้ศึกษาการทำดอกไม้แห้งโดยฝังดอกในสารดูดความชื้นซิลิกาเจล และการเคลือบดอกด้วยสารชนิดต่างๆ เพื่อให้สภาพดอกคงทน โดยทดลองกับดอกกุหลาบระยะแรกแย้ม 4 พันธุ์ และดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 2 พันธุ์ พบว่าดอกกุหลาบจะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจลดาน 21 วัน ส่วนดอกกล้วยไม้จะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจลดาน 12 วัน โดยที่ดอกไม้ทั้งสองชนิดเมื่อนำดอกออกจากซิลิกาเจลกลีบดอกจะแห้งและหดตัว มีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกแต่รูปทรงดอกไม้เปลี่ยนแปลงสำหรับดอกกุหลาบการเคลือบดอกด้วยแลคเกอร์ชนิดสเปรย์ ทำให้ดอกมีสภาพดีที่สุด ส่วนดอกกล้วยไม้การเคลือบดอกด้วยเบบี้ออยล์ ทำให้ดอกมีสภาพดีที่สุด การเก็บดอกไม้แห้งในภาชนะปิดสนิทที่มีซิลิกาเจลอยู่ด้วยจะรักษาสภาพของดอกไม้แห้งมีสภาพดีที่สุด ต่อมา สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรติ ภูยอดยิ่ง (2539) ได้ทดลองเพื่อหาวิธีการรักษาสภาพของสีของกลีบดอกกุหลาบที่อบแห้งบางพันธุ์ให้นานยิ่งขึ้นโดยการทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบในสีผสมอาหารก่อนการอบแห้งปรากฏว่าการให้ดอกกุหลาบดูดสีผสมอาหารก่อนนำไปบรรจุในซิลิกาเจลแล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าความเข้มข้นของสีแดง 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 จะทำให้กุหลาบสีแดงพันธุ์ Christian Dior รักษาสภาพสีหลังการอบแห้งได้ดีที่สุด ความเข้มข้นของสีชมพู 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 ทำให้

กุหลาบสีชมพูพันธุ์ Eiffel Tower ดีที่สุด ส่วนกุหลาบสีชมพูพันธุ์ Fire Light ไม่จำเป็นต้องดูสีก่อนอบแห้งเพราะวิธีการดูสีที่ดีที่สุด คือ ดูสีสัมผัสความเข้มข้น 45,000 ppm (pH 5.0) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control นัยนันท อาบสุวรรณ (2543) ได้ทดลองเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ได้แก่ ซิลิกาเจลผง ซิลิกาเจลเม็ด และปูนขาว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ไม่ใช้สารดูดความชื้น) ในระหว่างการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 35 วินาที เมื่ออบแล้วทิ้งดอกกล้วยไม้ไว้ในสารดูดความชื้นนั้น 48 ชั่วโมง จึงนำออกจากสารดูดความชื้น ผลปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาที่ใช้ซิลิกาเจลผงเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้ดอกแห้งอย่างมีคุณภาพดีที่สุด คือ มีสีสดใส กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกคงเดิม จากความรู้ที่ได้จากการทดลองข้างต้นนี้จึงน่าสนใจที่จะนำมาพัฒนาให้เข้ากับ การอบแห้งดอกกล้วยไม้เพื่อให้สีของดอกทนนานยิ่งขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อนำดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ที่ปลูกต่างประเทศต้องการมาศึกษาทดลองหาวิธีการอบแห้งที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้เป็นสินค้าออกที่มีมูลค่าสูงขึ้น และช่วยลดความสูญเสียผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวด้วย เนื่องจากสามารถนำช่อดอกที่คุณภาพไม่สมบูรณ์มาใช้ทำประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า และจะได้เผยแพร่เทคนิคนี้สู่เกษตรกรและผู้ส่งออกต่อไป โดยเฉพาะโครงการนิคมอุตสาหกรรมกล้วยไม้เพื่อการส่งออกของสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

จากปัญหาของดอกกล้วยไม้อบแห้ง สีของกลีบดอกจะค่อยๆ เปลี่ยนสีจางลงและกลายเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากสภาพแวดล้อม ได้แก่ แสง อุณหภูมิ และความชื้น ดังนั้น ควรปรับสภาพแวดล้อมในระหว่างการเก็บรักษาและการใช้ประโยชน์ให้ดีที่สุด สิ่งที่สามารถปรับได้ คือ ดอกไม้อบแห้งแล้วควรจะต้องอยู่ในภาชนะ เช่น โหลแก้ว เพื่อให้มองเห็นดอกไม้ได้ชัดเจน จากนั้นควรมีสารดูดความชื้นเพื่อดูดความชื้นในบรรยากาศภายในภาชนะแก้วนั้นและควรเก็บรักษาหรือใช้ประโยชน์ดอกไม้ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิไม่สูง ดังนั้น จะเห็นได้ว่ายังมีปัจจัยเรื่องแสงที่จะทำให้ดอกไม้สีจางลง จึงจำเป็นต้องหาวิธีการที่จะรักษาสีของดอกไม้ให้นานยิ่งขึ้น เช่น การใช้กรดซิตริกเพื่อรักษาสีของ แอนโทไซยานิน การเคลือบกลีบดอกที่อบแห้งแล้วด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ที่ไม่ทำกรณิใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีจุดเด่นเป็นหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้เหมาะสม ทั้งกรดซิตริก สารเคลือบที่เหมาะสมและสารดูดความชื้น น่าจะช่วยให้ดอกไม้รักษาสภาพสีและรูปทรงได้นานยิ่งขึ้น

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. หาระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในภาชนะอบที่เหมาะสมต่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา
2. การหาสารเคลือบดอกที่เหมาะสมเพื่อรักษารูปทรงและป้องกันไม่ให้ดูความชื้นเพิ่มขึ้นหลังการอบ
3. การรักษาสภาพสีของดอกไม้โดยการให้ดอกไม้ดูดสีหรือกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การอบดอกกล้วยไม้ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ตั้งแต่การเลือกคุณภาพดอกจนกระทั่งถึงวิธีการเพื่อรักษาคุณภาพสีของดอกไม้หลังอบแห้ง

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนที่ทำการศึกษาและทดลอง มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.6.1 ทดลองหาระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในภาชนะอบที่เหมาะสม
- 1.6.2 ทดลองหาสารเคลือบดอก (preservative spray) ที่เหมาะสม
- 1.6.3 ทดลองให้ดอกกล้วยไม้ดูดสารละลายสีและกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล้วยไม้ถูกจัดเป็นหนึ่งในโปรดักส์แชมเปียนของประเทศไทย เพราะถือเป็นไม้ตัดดอกที่มีศักยภาพสูงในการส่งออกมากกว่าไม้ดอกชนิดอื่นๆ โดยทำรายได้เข้าสู่ประเทศมากเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี ถึงแม้ว่ามูลค่าการส่งออกจะไม่เพิ่มปริมาณมากนักในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แต่ก็ยังมีโอกาสในการเพิ่มมูลค่าการส่งออกได้ ตัวเลขการส่งออกรวมในปี 2541 มีปริมาณกล้วยไม้กว่า 300 ล้านช่อ โดยญี่ปุ่นยังคงเป็นลูกค้ารายใหญ่ของประเทศไทย มีปริมาณการส่งออกกว่า 125 ล้านช่อ คิดเป็นมูลค่ากว่า 449 ล้านบาท โดยเฉพาะกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกเป็นชนิดที่ส่งออกเป็นจำนวนมาก ได้แก่ Bom # 17, Bom Jo Mutant, Sakura, Anna, Mistine, Walter Oumae 4N, Walter Oumae 5N และ Pompadour เป็นต้น (นิติมา ดุษฎีสมบัติ. 2544) แต่ถึงจะมีการส่งออกดอกกล้วยไม้ในปริมาณมากแต่ก็มีการนำเข้าดอกไม้ชนิดอื่นจากต่างประเทศ เช่นการนำเข้าดอกไม้สด เช่น ดอกกล้วยไม้ กุหลาบ และดอกไม้สดอื่นๆ ดอกไม้แห้ง ย้อมสี ใบบัว กิ่งไม้ ทั้งสดและแห้ง ซึ่งในปี 2541 มีปริมาณการนำเข้าดอกไม้สดและดอกไม้แห้งจากต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย ศรีลังกา นิวซีแลนด์ จีน อินเดีย ฯ มีปริมาณการนำเข้า 8,945 ตัน มูลค่าถึง 177,266,000 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2542) จากข้อมูลการนำเข้าดอกไม้จึงน่าจะมีการนำดอกกล้วยไม้มาแปรรูปเป็นดอกไม้แห้ง เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิต ลดการนำเข้าและเพิ่มมูลค่าผลผลิตเพื่อการส่งออก แต่เนื่องจากวิธีการแปรรูปดอกไม้สำหรับดอกกล้วยไม้ยังไม่มีรายงานที่ชัดเจน และดอกไม้แห้งจะมีอายุการเก็บรักษาได้เพียงระยะหนึ่งก็จะเกิดการสลายตัวของสีของกลีบดอก จากปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาถึงวิธีการรักษาสีของดอกหลังการอบแห้ง และหาวิธีการอบแห้งของดอกไม้

2.1 อนุกรมวิธานของกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่อยู่ใน order Orchidales ซึ่งใน order นี้มีเพียง 4 วงศ์ (family) สำหรับวงศ์กล้วยไม้ (orchidaceae) มีกล้วยไม้ประมาณ 15,000 – 25,000 ชนิด สรรพพบกล้วยไม้ในประเทศไทยประมาณ 500 สกุล (genus) มีประมาณ 800 ชนิด (species) ลักษณะโดยทั่วไปของพืชในวงศ์กล้วยไม้นี้คือ มีเมล็ดจำนวนมากในแต่ละฝัก และเมล็ดมีขนาดเล็กมาก ภายในเมล็ดมีคัพภะ (embryo) ที่ยังไม่มีการเจริญเติบโต และส่วนใหญ่ไม่มีอาหารสะสม (endosperm) ในเมล็ด ตามธรรมชาติเมล็ดจะงอกได้ก็ต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดที่ให้น้ำตาลและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต (จิตราพรรณ พิสิท.2529)

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) ถือเป็นกล้วยไม้ที่มีสกุลใหญ่ที่สุด นักพฤกษศาสตร์ได้จำแนกออกเป็นหมวดหมู่ประมาณ 20 หมู่ และเมื่อนับรวมกล้วยไม้ใหม่ที่พบแล้วได้ประมาณ 1,000 ชนิดพันธุ์ จากข้อมูลของกองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตรปี 2525 ทำให้ทราบว่า มีผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำนวน 2,342 รายในพื้นที่ 7,238 ไร่ กล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงเกือบทั้งหมดเป็นกล้วยไม้สกุลหวาย (ร้อยละ 92) ที่เหลือร้อยละ 8 เป็นกล้วยไม้สกุลอื่นๆ คือ แวนดา แอสโคเซ็นดา อะแรนดา อะแรนเธอร่า แมลงปอ ออนซิเดียม และคัทลียา (จิตรภาพรรณพิลึก. 2529)

2.2 ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้สกุลหวาย

2.2.1 ระบบราก กล้วยไม้สกุลหวายจัดเป็นระบบรากกิ่งอากาศ เส้นรากมีขนาดใหญ่ จำนวนรากน้อย โดยปกติชอบรับอากาศบ้าง แต่ไม่ชอบแสงมาก เวลาปลูกข้างบนที่บึงข้างล่างโปร่ง รากส่วนหนึ่งจะหนีแสงสว่างโดยขนานเข้าหาที่มืด เช่น ใต้ผิวเปลือกไม้ อีกส่วนหนึ่งไม่หนีแสงสว่างจะไปตามผิวเปลือกไม้ ถ้าเราเอามาปลูกในกระถาง รากส่วนหนึ่งจะขนานเข้าไปในเครื่องปลูก แต่อีกส่วนหนึ่งออกมานอกเครื่องปลูกหรือนอกกระถาง ดังนั้นเครื่องปลูกจึงต้องค่อนข้างมืด โดยมากใช้กาบมะพร้าวเพราะต้องทำให้ข้างบนมืดที่บึง แต่ข้างล่างโปร่ง (สิทธิ ดนัยพิริยะ. 2513)

2.2.2 การเจริญเติบโตและรูปทรง กล้วยไม้สกุลหวายมีการเจริญเติบโตเป็นกอๆ คล้ายตะไคร้ ชิง ข่า เรียกว่า sympodial โดยลำต้นจะคืบคลานไปกับเครื่องปลูก ใบ หรือลำลูกกล้วย (pseudo-bulb) ลำลูกกล้วยจะแตกขึ้นมาเป็นระยะๆ จากลำต้นเดิม เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ก็ออกดอก อาจจะออกที่ยอดหรือที่ข้างก็ได้ ดอกจะออกจากตา ที่โคนลำลูกกล้วยจะมีตาใหญ่สองตา ตาทั้งสองนี้เมื่อลำที่อยู่ข้างหน้าสุดเจริญเต็มที่แล้ว ตาหนึ่งตาโตที่โคนจะแตกหน่อออกเป็นลำลูกกล้วยใหม่ ส่วนอีกตาจะพักอยู่เฉยๆ เพราะฉะนั้นถ้ากล้วยไม้ต้นนี้มีหลายๆ ลำแล้วมันจะมีตาที่พักตัวอยู่ทุกลำ ลำละ 1 ตาเสมอไป บางครั้งตาที่พักนี้อาจแตกออกเป็นลำลูกกล้วยใหม่ก็ได้ ทั้งนี้อาจจะเป็นนิสัยหรือเกิดความอุดมสมบูรณ์ของลำต้นและตา ลำลูกกล้วยที่เกิดก่อนเรียก "ลำหลัง" ลำที่เกิดขึ้นทีหลังเรียกว่า "ลำหน้า" โดยปกติลำหน้าสมบูรณ์กว่าลำหลังที่เรียกว่ากล้วยไม้ 2 หน้า คือกล้วยไม้ที่มีลำหน้าสุด 2 ลำ คือ ตาที่โคนต้นเดิมแทนที่จะพักตาหนึ่ง กลับแตกออกเป็นต้นใหม่ทั้ง 2 ตา

กล้วยไม้สกุลหวายโดยปกติลำหน้ามักมีขนาดใหญ่กว่าลำหลัง ถ้าลำหน้าที่ต้องสูงกลับเตี้ยลงแสดงว่าระยะนั้นขาดความสนใจของเจ้าของ โนแ่งของไม้ตัดดอก เช่น Pompadour ถ้าต้นสูงเกินไป การออกดอกจะน้อยช่อ ดอกไม่ดก (สิทธิ ดนัยพิริยะ. 2513)

2.2.3 ดอก ดอกกล้วยไม้ประกอบด้วย กลีบดอกวงนอก 3 กลีบ และวงใน 3 กลีบ ในส่วนของกลีบดอกวงนอก (dorsal sepal) กลีบบนกับกลีบคู่ล่างทั้งสองจะยาวใกล้เคียงกัน แต่กลีบนอก

บนอยู่โดยอิสระเดี่ยวๆ ส่วนกลีบนอกคู่ล่างทั้งสองกลีบพนมติดกับข้างของฐานของเส้าเกสร (column) ทั้งสองข้าง เกิดลักษณะคล้ายเดือยยื่นออกไปทางด้านหลังของดอก เดือยนี้เราเรียกตามภาษาพฤกษศาสตร์ว่า เมินตั้ม (mentum) กลีบดอกวงใน (petals) ทั้งสองกลีบนั้นมีลักษณะต่างๆ กันตามชนิดของกล้วยไม้ในสกุลนี้ บางชนิดก็ยาวเท่าๆ กับกลีบนอก บางชนิดยาวมากกว่า บางชนิดกลีบแผ่ บางชนิดกลีบแคบ กลีบดอกวงในกลีบหนึ่งจะพัฒนาเป็นกระเปาะ หรือปาก (lip) มีประโยชน์สำหรับล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร ปากอาจรวบหรือสอบเข้าหาโคน เป็นขั้วหรือรอยต่อรอยพับต่อหรือเชื่อมติดกับฐานของเส้าเกสร (column) ซึ่งยื่นเป็นเดือยติดกับโคนกลีบนอกล่างทั้งคู่ เส้าเกสรนั้นค่อนข้างสั้นและแข็งตั้งตรงต่อจากรังไข่หรือก้านดอกออกมา (สิทธิ์ ดนัยพิริยะ. 2513 ; จิตราพรรณ พิลึก. 2529)

ส่วนของก้านเกสรตัวผู้และยอดเกสรตัวเมียรวมกันเป็นก้านเดียวกัน มีอับเกสรตัวผู้ (จับตัวกันรวมเป็นก้อนขนาดใหญ่ เรียกว่า pollinia อยู่ที่ส่วนปลาย เรียกว่า เส้าเกสร อับเกสรตัวผู้มี 4 เม็ด สีเหลืองลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง รูปไข่หรือรูปยาวรี ค่อนข้างแบน ผึ่งเรียงขนานกันอยู่ภายในรังเกสรซึ่งมีฝาครอบปิด (สิทธิ์ ดนัยพิริยะ. 2513 ; จิตราพรรณ พิลึก. 2529)

ยอดของเกสรตัวเมียจะอยู่ใต้อับเรณู มีลักษณะเป็นแอ่งตื้นๆ ภายในมีน้ำเมือกเหนียว น้ำเมือกนี้จะมีไว้สำหรับยึดเกสรตัวผู้ที่ตกลงไปในแอ่ง และช่วยให้เกสรตัวผู้ตกลงได้ดีตามธรรมชาติ เนื่องจากเกสรตัวผู้ของกล้วยไม้ไม่สามารถตกลงไปในแอ่งเกสรตัวเมียได้ ดังนั้นการผสมเกสรจึงต้องอาศัยแมลงเป็นส่วนใหญ่ (จิตราพรรณ พิลึก. 2529)

รังไข่ของกล้วยไม้อยู่ตรงส่วนของก้านดอก ภายในรังไข่จะยังไม่มีการพัฒนาเป็นไข่อ่อนเมื่อมีการผสมเกสรเกิดขึ้นแล้ว จึงจะเกิดไข่อ่อนขึ้นมาภายในรังไข่ รังไข่มีเพียงช่องเดียว แต่มีเมล็ดเกาะที่ผนัง 3 แห่ง เมื่อไข่ได้รับการผสมกับเกสรตัวผู้จะเจริญเป็นเมล็ด ซึ่งมีลักษณะเรียวยาว หรือป่องกลางคล้ายลูกรีบี้ เมล็ดมีขนาดเล็กมาก มีแต่คัพภะ (embryo) แต่ไม่มีอาหารสะสม มีเปลือกบางๆ หุ้มเมล็ด และฝักมีเมล็ดจำนวนมาก ตั้งแต่ 1,600 – 4,000,000 เมล็ด มีน้ำหนักเมล็ดละประมาณ 0.0003 – 0.0014 มิลลิกรัม มีสีแตกต่างกันไป เช่น น้ำตาล เทา เหลือง หรือขาว (จิตราพรรณ พิลึก. 2529)

สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม ดอกมีโทนสีม่วง – ขาว พอร์มดอกกลม กลีบดอกหนา ซึ่งมีต้นกำเนิดจากการผสมข้ามชนิดจากกล้วยไม้ป่า ที่นักผสมพันธุ์และชาวสวนกล้วยไม้ได้มีการผสมเกสรและเพาะเมล็ดเพื่อการปรับปรุง ให้มีดอกขนาดใหญ่กว่าเดิม กลีบหนา สีสวย เป็นที่ต้องการของตลาด (จิตราพรรณ พิลึก. 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเตรียมดอกไม้เพื่อทำดอกไม้แห้ง

วิธีการตัดดอกไม้ที่ดีที่สุด คือ ตัดในตอนเช้า หลังจากตัดจากต้นให้นำดอกไม้จากแสงแดดเข้าในที่ร่มทันที ระยะเวลาของการพัฒนาของดอกไม้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการทำดอกไม้แห้ง ควรเลือกเด็ดดอกไม้ที่ยังไม่เจริญเต็มที่หรือใกล้ระยะแก่ ดอกไม้กำลังอยู่ในระยะการบาน เป็นช่วงเวลาที่ดี ดอกไม้สมบูรณ์ที่สุด เช่น ดอกกุหลาบ ควรตัดดอกเมื่อดอกยังไม่บานเต็มที่ จะทำให้ดอกไม้หลังการทำดอกไม้แห้งสมบูรณ์ที่สุด กลีบดอกจะไม่ร่วงเมื่อแห้งแล้ว (Keuka Flower Farm, 2001)

2.4 วิธีการทำดอกไม้แห้ง

ในปัจจุบันดอกไม้แห้งเป็นที่นิยมแพร่หลายและเห็นกันอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำมาทำเป็นของขวัญซึ่งมีคุณค่าต่อผู้ที่ได้รับและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ดอกไม้แห้งสามารถจัดแต่งได้ทุกรูปแบบที่เราต้องการและมีการเคลือบดอกเพื่อเพิ่มความสวยงามและยืดอายุการใช้งาน การเลือกดอกไม้และใบไม้ที่จะทำเป็นดอกไม้หรือใบไม้แห้งโดยทั่วไปจะต้องเป็นดอกไม้สด หรือมีอายุพอเหมาะ เลือกดอกที่อยู่ในระยะเริ่มบานเต็มที่แต่ไม่แก่เกินไป สำหรับใบไม้ควรตัดในตอนเช้า ในขณะที่ใบมีความสดเต็มที่ (มวลมาลี.2517) และมีวิธีการทำแห้งหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของดอกไม้และการนำมาใช้ประโยชน์ อย่างเช่น

1. การผึ่งลม (air drying) เป็นวิธีที่เก่าแก่ และทำได้ง่ายที่สุด โดยการใช้หนังสือพิมพ์ม้วนดอกไม้รวมกันเป็นกำ และแขวนห้อยหัวลง โดยมัดติดกับไม้ห้อยสลับกันถ้าหากมีหลายๆ กำ เมื่อเวลาผ่านไปและดอกไม้มีการระเหยน้ำออกไปก้านดอกจะมีการยุบตัวลง หนังสือที่ใช้นี้มัดก็ยังคงแน่นอยู่จนดอกไม้แห้ง การผึ่งลมนี้จะทำในห้องที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก แห้งและมีแดด ใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ การทำแห้งวิธีนี้จะได้ก้านดอกตั้งตรง สีคงเดิม แต่ดอกไม้บางชนิดจะซีดหรือเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539 ; Christopher. 1990 ; Norah. 1999 ; Griner. 1995)

2. การอัดแห้ง (pressing) นิยมใช้กับใบไม้ หญ้าและดอกไม้ที่มีกลีบดอกบางหรือมีกลีบดอกซ้อนหลายชั้นที่ไม่หนาเกินไป ใช้เวลาอัดแห้งในกระดาษดูดซับความชื้น เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ สมุดโทรศัพท์เก่าๆ จะใช้ระยะเวลา ประมาณ 1 เดือน ดอกก็จะแห้งสนิท หรือขึ้นอยู่กับความหนาของดอกไม้แห้งนั้น ดอกไม้และใบไม้ที่ได้ มักจะนำไปติดกรอบรูปและทำบัตรอวยพรต่างๆ (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539 ; Norah. 1999)

3. การเคลือบด้วยกลีเซอริน (glycerine) วิธีนี้ใช้กับใบไม้ ทำให้ใบอ่อนและยืดหยุ่นได้ แต่สีจะคล้ำลงหรือเป็นสีน้ำตาล โดยการใส่กลีเซอรินต่อน้ำในอัตราส่วน 1 : 2 แล้วทำให้เกิดบาดแผลไม่ลึกเกินไป โดยใช้นิ้วบีบให้ดูแดงเล็กน้อย และต้องระวังอย่าให้มือแห้งเกินไป ใช้บริเวณปลายก้านใบ เพื่อช่วยให้ดูกลีเซอรินได้ง่ายขึ้น นำลงจุ่มในสารละลาย ใช้ระยะเวลา

ประมาณ 7 - 28 วัน จะอิมตัวด้วยกลีเซอริน ผิวหน้าจะเป็นมัน นำมาห้อยหัวลงเก็บในที่มืดและแห้ง (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539 ; Griner. 1995 ; Norah. 1999)

4. การตากแดดหรืออบในเตา (sun drying , oven) วิธีนี้ใช้กับดอกไม้บางชนิด เช่น จัตุรพระ อินทร์ ฐปฤษี กระถินทุ่ง และผักของพืชบางชนิด นำมาทำแห้งโดยการตากแดด หรืออบในเตาไฟอ่อนๆ (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539)

5. การฟอกสี (bleaching) มักทำกับใบเฟิร์น โดยจุ่มลงในสารละลายของสารฟอกสี 1 ด้วยต่อน้ำ 1 แกลลอน นาน 24 ชั่วโมง หรือจนใบหมดสีเขียว จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วซับให้แห้ง นำไปจุ่มกลีเซอริน หรือวางไว้ในกระดาษดูดซับความชื้น (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539)

6. การใช้ทราย (sand) โดยการฝังดอกไม้ลงในทรายที่แห้ง ทรายจะช่วยให้ดอกไม้คงรูป แต่ไม่ได้ช่วยดูดความชื้น จะต้องปล่อยให้น้ำระเหยออกจากดอกไม้เอง ระยะเวลาในการฝังจึงขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศ หรือในห้องที่เก็บรักษา อีกวิธีการหนึ่งคือการใช้ทรายและนำไปวางไว้ในเตาอบ ที่มีอุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮน์ เวลา 30-60 นาที จะทำให้ดอกไม้แห้งมีสีสวย (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539 ; Norah. 1999 ; Helm.1990)

7. การใช้แคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride) แคลเซียมคลอไรด์เป็นสารดูดความชื้น และไม่มีพิษ มีผลึกสีขาว มีลักษณะเป็นก้อน เม็ด และเป็นเกล็ด สูตรเคมี CaCl_2 , $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ และสูญเสียน้ำ 4 โมเลกุลที่ 30 องศาเซลเซียส ละลายในน้ำ และแอลกอฮอล์ เมื่อละลายในน้ำที่มีสภาพเป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย มีพิษต่ำ แคลเซียมคลอไรด์ 63 กรัม ละลายในน้ำ 100 กรัมที่ 10 องศาเซลเซียส เตรียมแคลเซียมคลอไรด์ได้จากปฏิกิริยาของกรดเกลือกับแคลเซียมคาร์บอเนต และทำให้ตกผลึกและอาจแยกแคลเซียมคลอไรด์จากน้ำทะเล หรือได้จากการตกผลึกโซดา การเตรียมแคลเซียมคลอไรด์ชนิดที่เป็นเม็ดเล็กๆ โดยการร่อนด้วยตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร แล้วใส่ถาดอบที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง นำออกจากเตาอบใส่ถุงพลาสติกทึบร้อนมัดปากถุงให้แน่น (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539)

8. การใช้ผงบอแรกซ์และแป้งข้าวโพด (borax and corn meal) บอแรกซ์เป็นสารทำความสะอาด ใช้ทำดอกไม้แห้งร่วมกับแป้งข้าวโพดโดยฝังดอกไม้ลงในส่วนผสมของผงบอแรกซ์และแป้งข้าวโพด ในอัตราส่วนของผงบอแรกซ์ต่อแป้งข้าวโพด 1 : 2 (สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง. 2539 ; Helm.1990)

9. การทำแห้งด้วยความเย็น (freeze-drying) วิธีการนี้จะทำได้กับดอกไม้ ใบไม้ และผลไม้ มีวิธีการโดยการ ตัดก้านดอกไม้ให้เหลือประมาณ 1-2 นิ้ว วางเรียงบนชั้นโดยให้ก้านเสียบลงบนตะแกรงในแนวตั้ง ในเครื่อง freeze - drying นี้ มีหลายชั้น วิธีการนี้จะมิชบวนการทำให้แห้งโดย

จะมีความเย็นจนถึงจุดเยือกแข็ง ความชื้นในดอกไม้จะกลายเป็นน้ำแข็งและระเหยเป็นไอน้ำออกจากดอกจนกระทั่งดอกแห้ง จะได้ดอกไม้ที่มีสีสวย เหมือนกับดอกก่อนการอบมากที่สุด (Norah. 1999)

10. การใช้ซิลิกาเจล (silica gel) ซิลิกาเจลเป็นสารประกอบทางเคมี ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้สูง มีสูตร $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ เตรียมได้จากโซเดียมซิลิเกต (NaSiO_3) ทำให้ร้อน 100 องศาเซลเซียส แล้วตกตะกอนด้วยกรด จะได้ผลิตภัณฑ์สีขาวรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อแห้งสนิทมีสีน้ำเงิน (Blanchard. 1936) ซิลิกาเจลเป็นสารดูดความชื้นที่มีราคาแพงกว่าสารตัวอื่นๆ แต่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซิลิกาเจลจัดเป็นตัวดูดความชื้นที่ดีที่สุดในการรักษาสภาพของดอกไม้ เนื่องจากทำให้ดอกไม้แห้งอย่างรวดเร็ว และยังคงสภาพสีตามธรรมชาติอยู่ ซิลิกาเจลเมื่อนำไปอบดอกไม้แล้วจะต้องนำมาอบเพื่อไล่ความชื้น โดยการนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮน์ เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (อรพิน ทวีบุญ. 2543) เมื่อนำดอกไม้ลงฝังในซิลิกาเจล ซิลิกาเจลจะค่อยๆ ดูดความชื้นออกจากดอกไม้วิธีการนี้จะช่วยรักษาสีของดอกไม้กล้วยไม้แห้งไว้ได้นานหลายปี (Chodovska. 1986) ระยะเวลาในการฝังขึ้นอยู่กับความชื้นภายในดอกไม้

2.5 การอบดอกไม้ด้วยเตาอบไมโครเวฟ

ในปัจจุบันได้นิยมทำให้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ วิธีการและเทคนิคในการใช้ไมโครเวฟ ยังไม่มีการรายงานอย่างชัดเจนอาจจะเป็นข้อมูลที่เป็นความลับของบริษัทหรืออาจเป็นข้อมูลเฉพาะของดอกไม้แต่ละชนิด อย่างไรก็ตาม Griner (1995) รายงานไว้ว่าการอบดอกไม้สดให้แห้งด้วยไมโครเวฟสามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาทีและคุณภาพดอกดีมาก สีสดใส โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ได้แก่ ดอกไม้สีสดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน
2. ตัดก้านดอกไม้ให้สั้นเหลือเพียง $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่จะบรรจุดอกไม้สำหรับอบ ลึกประมาณ 1-2 นิ้ว ใช้ภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้โลหะในไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชั้นต่อดอกไม้หนึ่งดอกจะทำให้แห้งขึ้นเมื่อเอาดอกไม้ออกจากภาชนะ
3. เติมซิลิกาเจลลงไปบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกเพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับกลีบดอก โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าเตาอบให้วางแก้วน้ำที่มุมของเตาอบด้วยเพื่อกระจายความชื้นภายในเตาอบ ป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-2 นาที หลังจากอบแห้งให้ดอกไม้พักอยู่ในซิลิกาเจลอีก 1-24 ชั่วโมง

5. เคลื่อนย้ายดอกไม้สดด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอก ใช้ลวดทำก้านดอกและพันด้วยเทปสำหรับก้านดอก

ซึ่ง Griner (1995) และ Bale (2001) ได้ชี้แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆไว้ดังตารางที่ 2.1 และ ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ จาก Griner (1995)

ชนิดของดอกไม้	จำนวนดอก	กำลังไฟฟ้า	ระยะเวลาในการอบ (นาท)
คาร์เนชั่น	2	สูง	3 ถึง 3.30
เดซี่	2	สูง	1 ถึง 2
เบญจมาศ (พอมพอน)	2	สูง	3 ถึง 4
กุหลาบ	1	สูง	2.30 ถึง 3
ดาวเรือง (ดอกใหญ่)	1	สูง	3 ถึง 4
คาเมลเลีย	1	สูง	3 ถึง 4

ที่มา : Griner (1995)

ตารางที่ 2.2 แนวทางบอกระยะเวลาในการอบแห้งดอกไม้ชนิดต่างๆ จาก Bale (2001)

ชนิดของดอกไม้	ระยะเวลาในการอบ (นาท)	ระยะเวลาในเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล (นาท)
อาฟริกกัน เดซี่	3.00	10
แอสเตอร์	2.30	10
คาเลนคูลา	2.30	10
คาร์เนชั่น	1.00	10
เบญจมาศ	3.00	10
ดาฟฟอดิล	1.30	10
ดาวเรือง	3.00	10
กล้วยไม้	1.30 ถึง 2.30	24
ป๊อบบี้	2.30 ถึง 3	24
กุหลาบ	1.30	10
บานชื่น	4.00 ถึง 5.00	10
ทิวลิป	3.00	24

ที่มา :Bale (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นชนิดที่ตลาดมีความต้องการมากในรูปของดอกกล้วยไม้อบแห้งเพื่อนำไปใช้ในการจัดช่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ที่สามารถทำให้ดอกกล้วยไม้ที่จะทำการอบแห้ง แห้งได้เร็ว คือ เตอบไมโครเวฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้งที่มีประสิทธิภาพมากมีความสะดวกกว่าเตอบธรรมดาเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในห้องครัวส่วนมากสามารถใช้ในการเตรียมอาหารและเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ฝึกฝีมือยามว่าง เช่น การทำของขำร่วย การทำดอกไม้แห้ง แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องทำความเข้าใจกับระบบการทำงานของเตอบไมโครเวฟ คือ คลื่น Microwave จะส่งพลังงานผ่านเตอบผ่านทางผนังเตาและผ่านไปยังวัตถุทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ภายในไมโครเวฟทำให้เกิดความเหน็ด ซึ่งทำให้เกิดความร้อน และความร้อนจะแผ่กระจายไปยังอาหารทำให้สุกซึ่งเป็นวิธีที่ดัดแปลงมาใช้ในการทำน้ำมันบำรุงผิว หรือการใช้ซิลิกาเจลในการอบดอกไม้แห้งแต่ภาชนะที่ใช้ในการอบไม่ควรเป็นโลหะ เพราะคลื่น Microwave ไม่สามารถแผ่รังสีผ่านเหล็กได้ สิ่งที่อยู่ภายในภาชนะจะไม่ถูกอบ และจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ทั้งยังทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ (ณรงค์ ขอนตะวัน, 2538)

วัสดุที่จะนำมาใช้ร่วมกับเตอบไมโครเวฟในการอบดอกไม้แห้ง ได้แก่ ซิลิกาเจลผง เป็นสารประกอบทางอุตสาหกรรมที่จะนำมาใช้สำหรับทำดอกไม้แห้ง มีราคาแพงมากกว่า สารดูดความชื้นชนิดอื่นๆ แต่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำอีกได้ ซิลิกาเจลผงสามารถนำมาใช้ในการอบแห้งได้ดีที่สุดสำหรับการเก็บรักษาดอกไม้ เพราะทำให้แห้งเร็วและดอกไม้เหล่านั้นยังคงสีเหมือนธรรมชาติ ซิลิกาเจลผงจะมีลักษณะเป็นผลึกสีขาวใสมีขนาดของผลึกเล็กมากมีน้ำหนักเบาเมื่อได้รับความชื้นผลึกจะไม่รวมมีสีขาวขุ่นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยการนำไปอบในเตอบที่อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮน์ เวลา 30 นาที จนกระทั่งผลึกมีสีขาวใสหรือมีลักษณะร่วน ข้อควรระวังในการใช้ซิลิกาเจลผง คือ อย่าให้ฝุ่นเข้าจมูก จะทำให้เยื่อจมูกอักเสบได้ เวลาทำควรหาผ้าปิดจมูกไว้เป็นการป้องกัน เตอบไมโครเวฟสามารถทำให้ดอกไม้ที่อยู่ในวัสดุดูดความชื้นแห้งในระยะเวลาอันสั้นมีคุณภาพดีที่สุดในสภาวะที่แห้ง ส่วนซิลิกาเจลเม็ดจะมีลักษณะเป็นเม็ดกลม มีขนาดเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อได้รับความชื้นจะกลายเป็นสีชมพู การนำกลับมาใช้ใหม่ คือ นำไปอบที่ความร้อน 250 องศาฟาเรนไฮน์ เวลา 30 นาที จนกระทั่งผลึกกลายเป็นสีน้ำเงินเข้ม (Griner, 1995)

2.6 การรักษาสีของดอกไม้แห้ง

หลังจากที่ดอกไม้แห้งแล้วหลังจากเมื่อเก็บรักษาหรือมีการนำไปใช้ประโยชน์ไปแล้วในช่วงระยะเวลาหนึ่งสีของดอกจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีสีซีดจางลง กลีบดอกและรูปทรงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งมีสาเหตุมาจาก ความชื้น การได้รับแสงแดดโดยตรง การเก็บในห้องที่มีอุณหภูมิสูง เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อดอกไม้แห้ง (Keuka Flower Farm, 2001) ซึ่งการที่จะช่วยรักษาสีของดอกไม้หลังการอบแห้ง ทำได้ง่ายๆ โดยการฉีดพ่นสเปรย์จัดแต่ง

ทรงผมลงบนกลีบดอกหรือช่อของดอกไม้ เมื่อดอกไม้นั้นแห้งพอแล้ว สเปรย์จัดแต่งทรงผมนี้จะช่วยรักษาสีของดอกไม้และช่วยรักษารูปทรงของดอกไม้ได้นานยิ่งขึ้น (Stretcher. 2001 ; Norah. 1999 ; Miller. 1996)

หลังจากการฉีดพ่นสเปรย์จัดแต่งทรงผม จะนำดอกไม้เก็บรักษาไว้ในวัสดุดูดความชื้นภายในกล่องหรือภาชนะที่ปิดสนิทเพื่อให้ดอกไม้หลังการฉีดพ่นด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผมแห้งสนิทให้ดอกคงรูปก่อนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ วิธีการเก็บรักษาดอกไม้ในที่มีดไม้ให้ได้รับแสงโดยตรง มีอุณหภูมิต่ำ และห่างจากความชื้นจะทำให้ดอกไม้แห้งสามารถรักษาสีของกลีบดอกได้นาน (Dick. 2000 ; Keuka Flower Farm. 2001)

นอกจากนี้มีการทดลองเพื่อหาวิธีการรักษาสภาพของสีของกลีบดอกกุหลาบที่อบแห้งบางพันธุ์ให้ได้ยาวนานยิ่งขึ้นโดยการทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบในสีผสมอาหารก่อนการอบแห้งปรากฏว่าการให้ดอกกุหลาบดูดสีผสมอาหารก่อนนำไปบรรจุในซิลิกาเจลแล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าความเข้มข้นของสีแดง 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 จะทำให้กุหลาบสีแดงพันธุ์ Christian Dior รักษาสภาพสีหลังการอบแห้งได้ดีที่สุด ความเข้มข้นของสีชมพู 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 ทำให้กุหลาบสีชมพูพันธุ์ Eiffel Tower ดีที่สุด ส่วนกุหลาบสีชมพูพันธุ์ Fire Light ไม่จำเป็นต้องดูดสีก่อนอบแห้งเพราะวิธีการดูดสีที่ดีที่สุด คือ ดูดสีด้วยความเข้มข้น 45,000 ppm (pH 5.0) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control (สำรวจสุดา สีอ่อน และอภิรติ ภูยอดยิ่ง. 2539)

ซึ่งปัจจัยต่างๆในการที่จะนำดอกไม้มาแช่สารละลายสีให้ประสบผลสำเร็จนั้น จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ การขาดน้ำของช่อดอก ความเข้มข้นของสารละลายสี และสภาพความเป็นกรด เป็นต่างของสารละลายสี ซึ่งการย้อมสีของดอกไม้มีวิธีการดังนี้

1. ตัดก้านดอกจากต้นด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้กลีบดอกหัก มีรอยขีด
2. ปลดอยให้ดอกไม้ขาดน้ำประมาณ 12 ชั่วโมง หรือเป่าด้วยพัดลมให้คอดอกตกลเล็กน้อย ไม่ควรให้ดอกเหี่ยวเกินไป เพราะดอกจะไม่สามารถดูดน้ำได้อีก
3. เตรียมสารละลายสีย้อมดอกไม้ โดยชั่งน้ำหนักสีประมาณ 14 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ก่อนที่จะทำการละลายสี จะต้องให้น้ำมีความร้อนก่อนประมาณ 40 องศาเซลเซียส แล้วจึงค่อยเทสีผสมกับน้ำคนให้สีละลายให้หมด
4. ตัดก้านดอกไม้ให้เฉียง แช่ลงในสารละลายสี และนำไปวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ หรือมีอากาศถ่ายเท จะช่วยให้ดอกไม้ดูดสารละลายสีได้เร็วขึ้น ปลดอยไว้ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง
5. นำช่อดอกไม้ออกจากสารละลายและแช่ในน้ำสะอาด เพื่อให้ดอกไม้ดูดสารละลายสีที่อยู่ในก้านดอกขึ้นไปบนกลีบดอกให้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปลอ่ยไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง เพื่อให้สีกระจายเต็มกลีบดอก

การที่จะให้ดอกไม้สามารถดูดสีของสารละลายขึ้นไปได้คือนั้น ดอกไม้ที่นำมาข้อมสีควรเป็นดอกไม้ที่มีความสมบูรณ์ ไม่เป็นโรคแมลง กลีบดอกไม่หักงอ และปลอ่ยให้ขาดน้ำระยะเวลาหนึ่งไม่ถึงกับทำให้ดอกไม้เหี่ยว และห้องที่ทำการแช่ดอกไม้จะต้องมีอุณหภูมิปกติและมีอากาศถ่ายเทสะดวก (คณิง จันทรศิริ. 2540 ; บางกอกฟลาเวอร์เซ็นเตอร์. 2542)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรภาพรณ พิลึก และอุทัย จารณศรี (2521) ได้ศึกษาวิธีการข้อมสีดอกกล้วยไม้สกุลหวายแฉกเกอลินโรมัสลูกผสม ปรากฏว่าวิธีการข้อมสีดอกกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อให้ดูดสีได้ดี ควรให้นำที่เกาะบนกลีบดอกแห้งเมื่อนำมาจากสวนโดยการวางผึ่งและระวังอย่าให้ดอกไม้เหี่ยว แล้วตัดก้านให้เกิดรอยแผลใหม่ ก่อนนำไปจุ่มในหลอดที่ใส่น้ำสี

นิธิยา รัตนพานนท์ และदनัย บุญเกียรติ (2537) ได้รายงานถึงเทคนิควิธีการข้อมสีดอกไม้ว่า ดอกไม้ที่จะนำมาข้อมสีเมื่อตัดดอกมาแล้วต้องไม่แช่น้ำ คือ ต้องอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำ การทำให้ดอกไม้ในสภาวะที่ขาดน้ำทำได้โดยปลอ่ยทิ้งไว้ในที่ร่มประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือเร่งให้เกิดการขาดน้ำเร็วขึ้นโดยใช้พัดลมเป่า แล้วนำมาตัดโคนก้านดอกให้เฉียงเพื่อจะได้มีพื้นที่ในการดูดน้ำสีได้มากขึ้น จุ่มโคนก้านดอกไม้ลงในสารละลายสีที่มีความเข้มข้นเหมาะสมให้ลึกประมาณ 2-4 เซนติเมตร ปลอ่ยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องชั่วระยะเวลาหนึ่ง ดอกไม้จะดูดน้ำสีขึ้นไปตามก้านดอก และปรากฏขึ้นตามลายเส้นของกลีบดอก เมื่อกลิบบอกมีสีเข้มตามที่ต้องการแล้ว นำดอกไม้ออกจากน้ำสี

พนิดา จงสุขสันต์ (2538) ได้ศึกษาการทำดอกไม้แห้งโดยฝังดอกไม้ในสารดูดความชื้นซิลิกาเจลและการเคลือบดอกด้วยสารชนิดต่างๆ เพื่อให้สภาพดอกคงทน โดยทดลองกับดอกกุหลาบระยะแรกแย้ม 4 พันธุ์ และดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 2 พันธุ์ พบว่าดอกกุหลาบจะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจลนาน 21 วัน ส่วนดอกกล้วยไม้จะแห้งสนิทเมื่อฝังในซิลิกาเจลนาน 12 วัน โดยที่ดอกไม้ทั้งสองชนิดเมื่อนำดอกออกจากซิลิกาเจลกลีบดอกจะแห้งและหดตัว มีการเปลี่ยนสีของกลีบดอกแต่รูปทรงดอกไม้เปลี่ยนแปลงสำหรับดอกกุหลาบการเคลือบดอกด้วยแลคเกอร์ชนิดสเปรย์ทำให้ดอกไม้สภาพดีที่สุด ส่วนดอกกล้วยไม้การเคลือบดอกด้วยเบบ็ออยล์ ทำให้ดอกไม้สภาพดีที่สุด การเก็บรักษาดอกไม้แห้งในภาชนะปิดสนิทที่มีซิลิกาเจลอยู่ด้วยจะรักษาสภาพของดอกไม้แห้งมีสภาพดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ชาติริ เมตตา (2539) ได้ศึกษาการทำดอกกุหลาบเป็นดอกไม้แห้งเพื่อการค้าด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยเปรียบเทียบระหว่างการทำแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟและการปลอ่ยให้แห้งตามธรรมชาติเพื่อศึกษาช่วงการใช้ประโยชน์ โดยการทดลองจะทำโดยการนำกุหลาบบางส่วนทำให้

แห้งในเตาอบไมโครเวฟที่เวลา 12 และ 14 นาที ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และบางส่วนจะถูกนำมาทำให้แห้งโดยการตากแดดและทิ้งไว้ในที่ร่มจากการศึกษาพบว่าน้ำหนักแห้งของดอกกุหลาบที่ทิ้งให้แห้งในที่ร่มมีน้ำหนักแห้งมากที่สุดและดอกกุหลาบที่ผ่านการอบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่เวลา 14 นาทีมีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดและการนำการอบในตู้อบไมโครเวฟมาใช้ร่วมกับการปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติจะทำให้ได้ดอกกุหลาบแห้งที่มีสีดอกสวยสมบูรณ์และป้องกันการเกิดของเชื้อราสามารถนำไปผลิตเพื่อการค้าได้

สรวงสุดา สีอ่อน และอภิรดี ภูยอดยิ่ง (2539) ได้ทดลองเพื่อหาวิธีการรักษาสภาพของสีของกลีบดอกกุหลาบที่อบแห้งบางพันธุ์ให้นานยิ่งขึ้นโดยการทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบในสีผสมอาหารก่อนการอบแห้งปรากฏว่าการให้ดอกกุหลาบดูดสีผสมอาหารก่อนนำไปบรรจุในซิลิกาเจลแล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าความเข้มข้นของสีแดง 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 จะทำให้กุหลาบสีแดงพันธุ์ Christian Dior รักษาสภาพสีหลังการอบแห้งได้ดีที่สุด ความเข้มข้นของสีชมพู 35,000 ppm ปรับ pH ให้ได้ 5.0 ทำให้กุหลาบสีชมพูพันธุ์ Eiffel Tower ดีที่สุด ส่วนกุหลาบสีชมพูพันธุ์ Fire Light ไม่จำเป็นต้องดูดสีก่อนอบแห้งเพราะวิธีการดูดสีที่ดีที่สุด คือ ดูดสีส้มความเข้มข้น 45,000 ppm (pH 5.0) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control

บุษรากร ดัดขุนทด (2540) ศึกษาวิธีการอบแห้งของใบไม้บางชนิดโดยเตาอบไมโครเวฟโดยคำนึงถึงลักษณะสีหลังอบ รูปทรงลักษณะใบหลุดร่วง และอายุการเก็บรักษาหลังอบในห้องมืด พบว่าใบโปรงฟ้าและใบเตาร้างใช้ระยะเวลาในการอบ 2 นาที ใบเฟิร์นมะขามใช้เวลาในการอบ 4 นาที, ใบปรักและใบเฟิร์นนาคราชใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง 10 นาที, ใบสนแผงใช้ระยะเวลาในการอบ 13 นาที, ใบปรองและใบสนฉัตร ใช้ระยะเวลาในการอบ 20 นาที ในขณะที่การฝั่งลมในห้องอากาศถ่ายเทสะดวกต้องใช้เวลาในการทำแห้งนานกว่า ลักษณะสีหลังอบ รูปทรงลักษณะใบหลุดร่วง และลักษณะการอบแห้งไม่มีโรคเชื้อราเข้ามาทำลาย

ปัญญา อ่อนชื่นจิตร (2540) ได้ศึกษาการทำคาร์เนชั่นเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้เตาอบไมโครเวฟ ทำการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ทำการอบ คือ 10, 20, 30, 40 และ 50 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทำดอกคาร์เนชั่นในระยะดอกบานควรใช้ระยะเวลา 50 วินาที ดอกคาร์เนชั่นจะแห้งพอดี ในขณะที่ control เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องต้องใช้เวลาหลายวันดอกคาร์เนชั่นถึงจะแห้ง

พงษ์ศักดิ์ เทพเสน (2540) ได้ศึกษาการอบแห้งด้วยไมโครเวฟของผลหรือฝักพืชบางชนิดด้วยเตาอบไมโครเวฟ คือ สะแก, ครอบจักรวาล, แคน, ยูคาลิปตัส, เสลา และตะแบก เมื่อทำการอบผลหรือฝักพืชในเวลาต่างๆ กันตามชนิดของผลหรือฝักพืช จากนั้นทำการบันทึกน้ำหนักและลักษณะทั่วไป หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องมืดเป็นระยะเวลา 2, 6, 13 และ 25 วัน จากการทดลอง

พบว่า ผลหรือฝักพืชที่มีความเหมาะสมที่จะทำผลิตภัณฑ์แห้ง คือ สะแกที่ระยะเวลาอบ 2 นาที มีลักษณะผลหรือฝักสีน้ำตาล กรอบ มีรอยย่น คงรูปเดิม, ครอบจักรวาล ที่ระยะเวลาอบ 30 วินาที มีลักษณะผลหรือฝักสีน้ำตาลดำ กรอบมีรอยแตก คงรูปเดิม, ยูคาลิปตัส ที่ระยะเวลาอบ 2.30 นาที มีลักษณะผลหรือฝักแห้งและแข็ง มีความมัน สีเหลืองอมน้ำตาล ก้านแห้ง, แคน ที่ใช้วิธีการผึ่งลม ลักษณะผลหรือฝักสีน้ำตาลอ่อน ข้อปล้องชัดเจน รูปร่างคงเดิม, เสลา ที่ระยะเวลาอบ 45 วินาที ลักษณะผลหรือฝักแห้ง มีทั้งอ่อนและแข็ง สีดำและน้ำตาล มีความมัน, ตะแบก ที่ระยะเวลาอบ 35 วินาที ลักษณะผลหรือฝักแห้งและแข็ง รูปร่างเป็นรูปหลายเหลี่ยม สีน้ำตาลอมเขียว

พรพิรุณ รอบรู้เจริญ (2540) ได้ศึกษาการทำเยอบีราเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้เตาอบไมโครเวฟในเวลาที่แตกต่างกัน คือ 0.15, 0.30, 0.45, 1.00 และ 1.15 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทำดอกไม้แห้งในระยะเวลาอบนาน ควรใช้ระยะเวลา 0.15 นาที ดอกเยอบีราจะแห้งพอดี กลีบดอกไม้แห้งกรอบจนเกินไป หลังที่อบดอกไม้แห้งเสร็จแล้ว สามารถนำดอกไม้เยอบีราไปทำดอกไม้หอม ในขณะที่ control เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องต้องใช้เวลาหลายวันดอกไม้จึงจะแห้ง

วรวิษณุ ลีประเสริฐ (2540) ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งดอกแอสเตอร์ด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยเปรียบเทียบระยะเวลาที่ทำกรอบในเวลาที่แตกต่างกัน คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทดลองทำดอกแอสเตอร์แห้ง ในระยะเวลานานควรใช้ระยะเวลา 10 นาที ดอกแอสเตอร์จะมีความชื้นน้อยที่สุด กลีบดอกไม้แห้งกรอบเกินไป สามารถนำมาทำดอกไม้แห้งเพื่อการตกแต่งและไม้หอม ในขณะที่ control เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องต้องใช้เวลาหลายวันดอกไม้จึงจะแห้ง

สุพจน์ มีศิริ (2540) ได้ศึกษาการทำดอกกล้วยไม้แห้งโดยใช้เตาอบไมโครเวฟในเวลาที่ต่างกัน คือ 10, 15, 20 และ 30 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทำดอกกล้วยไม้อบแห้งในระยะเวลานาน ควรใช้ระยะเวลา 30 วินาที ดอกกล้วยไม้จะแห้งพอดี กลีบดอกไม้แห้งกรอบเกินไป หลังที่อบดอกกล้วยไม้เสร็จแล้ว นำดอกกล้วยไม้มาทำก้าน หรือนำมาทำดอกไม้หอม โดยใส่น้ำหอมลงไป ส่วน control เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องต้องใช้เวลาหลายวันจึงจะแห้ง

สุพรรณิ ใจบุญ (2540) ได้ศึกษาการทำเบญจมาศเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้เตาอบไมโครเวฟในระยะเวลาที่แตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบระยะเวลา 10, 20, 30, 40 และ 50 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่า การทำดอกเบญจมาศแห้ง ในระยะเวลานานควรใช้ระยะเวลา 40 วินาที ดอกเบญจมาศจะแห้งพอดี กลีบดอกไม้แห้งกรอบเกินไป หลังจากอบดอกไม้แห้งเสร็จแล้ว เราสามารถนำดอกไม้เบญจมาศมาทำดอกไม้หอม ในขณะที่ control เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องต้องใช้เวลาหลายวันดอกไม้เบญจมาศจึงจะแห้ง

นัยนันท์ อาบสุวรรณ (2543) ได้ทดลองเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ได้แก่ ซิลิกาเจลผง ซิลิกาเจลเม็ด และปูนขาว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ไม่ใช้สารดูดความชื้น) ในระหว่างการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 35 วินาที เมื่ออบแล้วทิ้งดอกกล้วยไม้ไว้ในสารดูดความชื้นนั้น 48 ชั่วโมง จึงนำออกจากสารดูดความชื้น ผลปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาที่ใช้ซิลิกาเจลผงเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้ดอกแห้งอย่างมีคุณภาพดีที่สุด คือ มีสีสดใส กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกคงเดิม

อรพิน ทวีบุญ (2543) ได้ทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา อยู่ในซิลิกาเจลผง 0-48 ชั่วโมง หลังจากการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ 45 วินาที ที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ ผลปรากฏว่า ดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ที่อยู่ในซิลิกาเจลผงหลัง การอบแห้ง 48 ชั่วโมง มีคุณภาพดอกดีที่สุด คือ ดอกยังมีสีสดใส และรูปทรงดอกยังคงเดิม สำหรับการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ผลปรากฏว่า คุณภาพไม่เหมาะที่จะนำมาแปรรูปเป็นดอกไม้แห้ง

กฤติยา ประแดงปุย (2544). ได้ศึกษาการย้อมสีดอกกล้วยไม้หวายลูกผสม (*Dendrobium Willy*) ก่อนการอบแห้งด้วยเตาไมโครเวฟ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าดอกกล้วยไม้และลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ปรากฏว่า การนำดอกกล้วยไม้หวายลูกผสมสีขาว มาย้อมสีผงของบริษัทบางกอกฟลาวเวอร์ ปริมาณ 15 กรัม/น้ำ 750 ซี.ซี. หลังย้อมแล้วได้ดอกไม้สีน้ำเงิน (Blue Green Group 120B), สีเหลือง (Yellow Group 3B), สีส้ม (Orange Group 28C) และสีแดง (Red Group 48C) จากนั้นนำไปอบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 30 วินาที ในภาชนะที่อบดอกไม้บรรจุซิลิกาเจลผงขนาด 0.063 – 0.200 มิลลิเมตร สำหรับช่วยดูดความชื้น ทำให้ดอกไม้หลังการอบแห้งทุกสีและ control (ดอกไม้สีขาวที่ไม่ได้ย้อมสี) จะมีรูปทรงปกติ กลีบดอกเรียบ แห้ง หลังการเก็บรักษา control สีจะคล้ำลงไปเรื่อยๆ เปลี่ยนจากสี Green White Group 157D เป็น Green White Group 157B

จากความรู้ที่ได้จากการทดลองข้างต้นนี้จึงน่าสนใจที่จะนำมาพัฒนาให้เข้ากับการอบแห้งดอกกล้วยไม้เพื่อให้สีของดอกทนนานยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและวิธีการ

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1.1 กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

3.1.1.2 สารเคมี ได้แก่

- กรดซิตริก (citric acid)
- สเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิด อ่อน, แข็ง
- สเปรย์ออคิลิคแลคเกอร์
- เบบี้ออยล์

3.1.1.3 อุปกรณ์เตรียมสารละลาย

- บีกเกอร์ทนไฟ
- แท่งแก้วคนสารละลาย
- Wet and Dry Thermometer
- เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบละเอียด
- แผ่นวัดความเป็นกรด-ด่าง

3.1.1.4 อุปกรณ์สำหรับอบดอกกล้วยไม้

- กล่องกระดาษลูกฟูก ขนาด 3.5 " x 3.5 " x 4 "(กว้าง x ยาว x สูง)
(ภาพที่ 3.1)
- ซิลิกาเจลผงขนาด 60 (0.063 – 0.200 mm)
- ซิลิกาเจลเม็ด

3.1.1.5 อุปกรณ์สำหรับเพิ่มสีให้ดอกไม้ ได้แก่ ผงสีย้อมดอกไม้

3.1.1.6 อุปกรณ์สำหรับป้องกันฝุ่นซิลิกาเจล

- แวนตาป้องกันฝุ่น ผ้าปิดจมูกกันฝุ่น
- ตู้ป้องกันฝุ่นซิลิกาเจล

3.1.1.7 อุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาดอกไม้แห้ง

- ภาตพลาสติก

- กล่องกระดาษลูกฟูก ขนาดใหญ่ มีฝาปิดสนิท

3.1.1.8 อุปกรณ์สำหรับใช้บันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องชั่ง
- Wet and Dry Thermometer
- แผ่นเทียบสี R.H.S. Colour Chart
- กล้องถ่ายภาพ
- ฟิล์มสไลด์
- ฉากสำหรับถ่ายภาพ

3.1.1.9 อุปกรณ์สำหรับรายงานผล ได้แก่ กระดาษขาว A4 ดินสอ ปากกา ฯลฯ

3.1.1.10 ยานพาหนะสำหรับเก็บข้อมูลและขนส่งดอกไม้

3.1.2 วิธีการ

3.1.2.1 การเตรียมช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา เมื่อนำกล้วยไม้มาถึงห้องปฏิบัติการ ทำการคัดเลือกดอกที่มีลักษณะสมบูรณ์ คือ กลีบดอกไม่ชอกช้ำ ไม่หักและไม่มีโรคแมลง เลือกดอกที่มีสีของกลีบดอกสม่ำเสมอ และมีขนาดดอกใกล้เคียงกัน

3.1.2.2 การเตรียมสารสำหรับเคลือบดอก ดังนี้

- สเปรย์ฉีดแต่งทรงผมชนิด อ่อน, แข็ง
- สเปรย์อคริลิคแลคเกอร์
- เบบี้ออยล์

3.1.2.3 การเตรียมสารละลาย กรดซिटริกและสารละลายสี สำหรับแช่ก้านช่อดอกกล้วยไม้ก่อนการอบแห้ง ดังนี้

- ผสมสารละลายสีในน้ำกรองให้มีสีคล้ายกับสีชมพูของกลีบดอก
- เตรียมน้ำกรองและปรับ pH ให้เท่ากับ 5 ด้วยกรดซिटริก โดยการใส่แผ่นวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง
- ผสมสารละลายสีให้มีความเป็นกรด โดยการปรับ pH น้ำกรองให้ได้เท่ากับ 5 ด้วยกรดซिटริก แล้วทำการผสมสีให้มีสีคล้ายกับสีชมพูของกลีบดอก

3.1.2.4 การเตรียมวัสดุสำหรับเก็บรักษาดอกไม้หลังการอบแห้ง

เตรียมกล่องกระดาษลูกฟูกสำหรับเก็บรักษา โดยการปิดกล่องให้สนิทด้วยเทปขาวและบรรจุซิลิกาเจลชนิดเม็ดในถุงเจาะรูวางบนถาดพลาสติกเพื่อดูดซับความชื้นภายในกล่องระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากมีรายงานว่า การได้รับความชื้นสูงและแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรงเป็นอันตรายต่อดอกไม้แห้ง การเก็บรักษาดอกไม้แห้งให้ห่างจากแสงแดดและเก็บรักษาในห้องปรับอากาศจะทำให้ดอกไม้แห้งเก็บรักษาได้นาน 1-2 ปี การให้ดอกไม้แห้งได้รับความชื้นสูงโดยตรงจะทำให้สูญเสียสีของกลีบดอก การเก็บรักษาควรเก็บในกล่องปิดสนิทในห้องที่มีความชื้น

ต่ำกว่า 60% (Dick.2000) ดังนั้นการเก็บรักษาดอกไม้แห้งให้ห่างจากความชื้นและแสงแดดจึงน่าจะเป็นวิธีการที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาดอกไม้แห้งได้นานยิ่งขึ้น

3.1.2.5 สถานที่ปฏิบัติงาน

- สวนกล้วยไม้คุณสุวรรณ ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร
- ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ คณะ

เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2 วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลองกับกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาลูกผสม ซึ่งบริษัทส่งออกกลางอ้างว่าลูกค้าต่างประเทศกำลังต้องการในลักษณะเป็นดอกไม้แห้ง โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดลองหาระยะเวลาการอบที่เหมาะสม

เนื่องจากรายงานของ Griner (1995) บอกไว้ว่าในการอบดอกไม้แห้งนั้นใช้ระยะเวลาประมาณ 1-4 นาที ตัวอย่างเช่น กุหลาบ, คาร์เนชั่น ดังนั้นเมื่อนำมาใช้อบดอกกล้วยไม้ซึ่งเป็นดอกไม้ที่มีกลีบดอกเพียงชั้นเดียวน่าจะใช้ระยะเวลาน้อยกว่ารายงานดังกล่าว

แบ่งการทดลองออกเป็น 6 การทดลองย่อย แต่ละการทดลองย่อยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก ดังนี้

การทดลองที่ 1.1 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 10 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 10 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางผึ่งไว้ในภาชนะ

การทดลองที่ 1.2 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 20 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 20 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางผึ่งไว้ในภาชนะ

การทดลองที่ 1.3 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 30 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 30 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางผึ่งไว้ในภาชนะ

การทดลองที่ 1.4 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 40 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 40 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางฝั่งไว้ในภาชนะ

การทดลองที่ 1.5 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 50 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 50 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางฝั่งไว้ในภาชนะ

การทดลองที่ 1.6 การทดลองใช้ระยะเวลาการอบ 60 วินาที (ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์)

วิธีการที่ 1 - 4 อบดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 60 วินาที จากนั้นเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่อบเป็นระยะเวลา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง นำดอกไม้ออกจากซิลิกาเจล วางฝั่งไว้ในภาชนะ

จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 6 การทดลองมาวิเคราะห์แบบแยกการทดลองและวิเคราะห์แบบรวมผลการทดลอง (combined analysis) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษาที่เหมาะสมที่สุด

การทดลองที่ 2 การทดลองหาสารเคลือบดอกที่เหมาะสม

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ดังนี้

วิธีการที่ 1-5 ทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 จากนั้นเปรียบเทียบการไม่เคลือบสาร ซึ่งกำหนดให้เป็นวิธีการควบคุม (control) กับฉีดพ่นดอกกล้วยไม้ด้วยสารเคลือบดอก ซึ่งเป็น สเปรย์สำหรับจัดแต่งทรงผมชนิด อ่อน, แข็ง, สเปรย์อติลิดแลคเกอร์ และ เบบี้ออยล์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 การทดลองให้ดอกกล้วยไม้ดูดสารละลายสีและกรดซิตริก ก่อนการอบแห้ง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ดังนี้

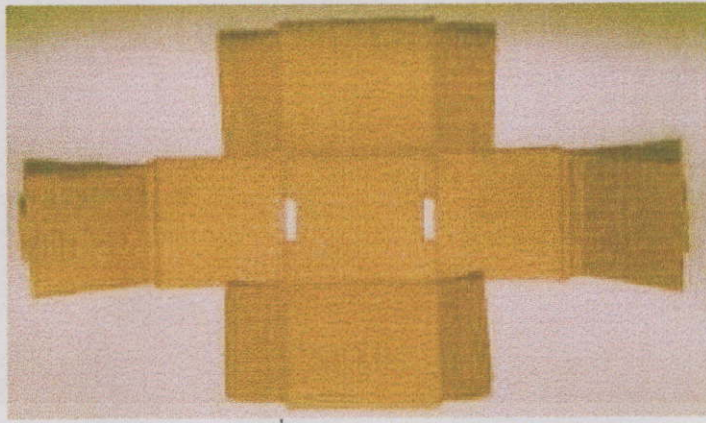
- วิธีการที่ 1 control ทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 2
- วิธีการที่ 2 แช่ช่อดอกกล้วยไม้ในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 5 ด้วยกรดซิตริก จากนั้นทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ 1
- วิธีการที่ 3 เหมือนกับวิธีการที่ 2 แต่ผสมสารละลายสีให้มีความเป็นกรดเหมือนกับวิธีการที่ 3 จากนั้นทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ 1
- วิธีการที่ 4 แช่ช่อดอกกล้วยไม้ในสารละลายสีที่ผสมให้มีสีคล้ายกับสีชมพูของกลีบดอกมากที่สุด ปล่อยให้ช่อดอกดูดสีจนกระทั่งสารละลายสีขึ้นมาจนถึงกลีบดอก จากนั้นทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ 1

อบแห้งแล้วเก็บรักษาในกล่องกระดาษลูกฟูกปิดสนิทที่บรรจุซิลิกาเจลเม็ดเพื่อดูความชื้นในกล่อง

ซึ่งในแต่ละการทดลองมีขั้นตอนในการอบดอกกล้วยไม้ดังนี้

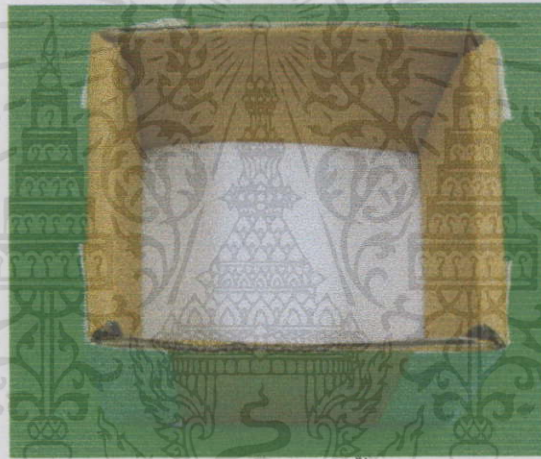
- 3.2.1 เด็ดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาจากก้านช่อ
- 3.2.2 ตักซิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกให้หนา ประมาณ 1 นิ้ว (ภาพที่ 3.2) นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษ โดยวางดอกให้เอียงด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ ซิลิกาเจลได้สัมผัสกับตัวดอกและทำให้กลีบดอกไม่เสียหาย (ภาพที่ 3.3) ตักซิลิกาเจลผงโรยรอบดอก (ภาพที่ 3.4) จนคลุมกลีบ ดอกให้มิด (ภาพที่ 3.5)
- 3.2.3 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ (ภาพที่ 3.6)
- 3.2.4 นำกล่องออกจากเตาอบไมโครเวฟ ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง เพื่อให้ซิลิกาเจล ดูดความชื้นออกจากดอกกล้วยไม้ หลังจากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกจากซิลิกาเจลใช้พู่กันปิดฝุ่นซิลิกาเจลออกจากกลีบดอก (ภาพที่ 3.7) วางดอกบนถาดพลาสติก (ภาพที่ 3.8) เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78 %)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้

ภาพขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)



ภาพที่ 3.2 เทซิลิกาเจลลงในกล่องให้สูงประมาณ 1 นิ้ว



ภาพที่ 3.3 วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้หงายขึ้น เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง

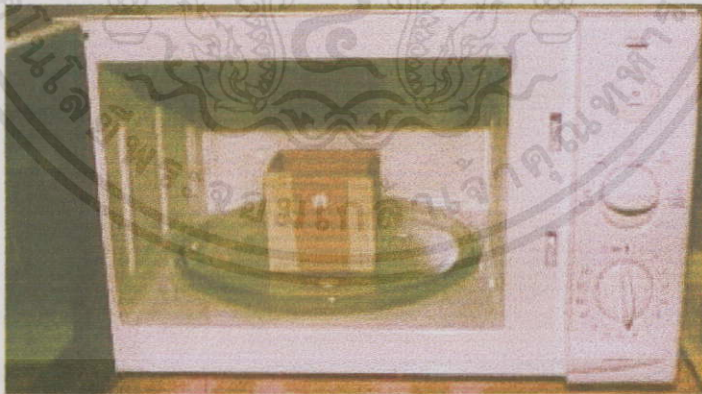
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ตักซีลิกาเจลผงโรยรอบดอก



ภาพที่ 3.5 ตักซีลิกาเจลผงโรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด



ภาพที่ 3.6 นำกล่องไปอบที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.7 หลังจากเก็บรักษาดอกกล้วยไม้ไว้ในซีลิกาเจลระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงนำดอกออกจากซีลิกาเจลปัดฝุ่นซีลิกาเจลออกจากดอกด้วยพู่กัน



ภาพที่ 3.8 นำดอกกล้วยไม้แห้งวางผึ่งบนถาดตะแกรงพลาสติก

3.3 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล

3.3.1 บันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกทั้งก่อนและหลังการอบ โดยการเทียบสีจากแผ่นเทียบสี (R.H.S Colour Chart) หลังจากนั้นนำมาแปลค่าสี ซึ่งมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

- นำดอกกล้วยไม้ให้กลีบดอกบริเวณที่มีสีเข้มที่สุดวางไว้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้
- หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้ว นำค่าที่ได้ไปแปลค่าจากสมมุติแปลค่าสีในระบบ $Y \times y$ color space อ่านค่าเป็น co - ordinates ของ x y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก $1 - x - y$
- ตัวอย่าง green group 133A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อ่านค่า $x = 0.268$ $y = 0.347$
 "ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"
 $Y = 7.1$ $z = 0.385 (1 - 0.268 - 0.347)$

ระบบ L a b color space

การวัดสีในระบบ L a b color space

L คือ ค่าความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง

a (-) = สีเขียว

b คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) = สีเหลือง

b (-) = สีนํ้าเงิน

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

คำนวณโดยใช้สูตร

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

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

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

ที่มา : เย็นจิตต์ (มปป.)

- 3.3.1 บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอกทั้งก่อนและหลังการอบด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า
- 3.3.2 บันทึกคุณภาพของดอกหลังการอบ ทั้งลักษณะของกลีบดอกและสิ่งอื่นๆ ที่เกิดขึ้น

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 นำผลการบันทึกต่างๆในการทดลองที่ 1 ไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบแยกการทดลองและวิเคราะห์แบบรวมผลการทดลอง (combined analysis) และเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test

3.4.2 นำผลการบันทึกต่างๆในการทดลองที่ 2 และ 3 ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

4.1.1 การทดลองที่ 1.1 ใช้ระยะเวลาในการอบ 10 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล หลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

4.1.1.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 57.30% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) กับวิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ

4.1.1.2 คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการได้คะแนน = 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.1) สภาพดอกหลังการอบไม่แห้งและเมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิเฉลี่ย 21 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 78% ทุกดอกจะอยู่ในสภาพเหี่ยวยุบเสียรูปทรง

4.1.2 การทดลองที่ 1.2 ใช้ระยะเวลาในการอบ 20 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล หลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

4.1.2.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 88.82% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) กับวิธีการที่ 3 และ 2 (เก็บรักษาไว้ 24, 12 ชั่วโมง ตามลำดับ) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 1 (เก็บรักษาไว้ 6 ชั่วโมง)

4.1.2.2 คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุดคือ 2.00 คะแนน (ตารางที่ 4.1) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ อย่างไรก็ตามคุณภาพดอกของวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) เมื่อเอาออกจากการอบแห้งดอกจะยังไม่แห้งและเมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิเฉลี่ย 21 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 78% ดอกจะอยู่ในสภาพเหี่ยวยุบเสียรูปทรง

4.1.3 การทดลองที่ 1.3 ใช้ระยะเวลาในการอบ 30 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล หลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

4.1.3.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 90.13% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) กับวิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 (เก็บรักษาไว้ 12 ชั่วโมง) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 (เก็บรักษาไว้ 6 ชั่วโมง)

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์

วิธีการ ^{1/}	ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>)														
	ระยะเวลาอบ 10 วินาที			ระยะเวลาอบ 20 วินาที			ระยะเวลาอบ 30 วินาที			ระยะเวลาอบ 40 วินาที			ระยะเวลาอบ 50 วินาที		
	น.น.ที่ลดลง (%)	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	น.น.ที่ลดลง (%)	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	น.น.ที่ลดลง (%)	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	น.น.ที่ลดลง (%)	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	น.น.ที่ลดลง (%)	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}	คุณภาพดอก (คะแนน) ^{4/}
1=6 ชั่วโมง	34.45 b ^{2/}	1.00	1.00 c ^{2/}	37.65 b ^{2/}	1.00 c ^{2/}	2.00 c ^{2/}	78.61 c ^{3/}	2.00 c ^{2/}	88.74 b ^{2/}	3.50 b ^{2/}	4.08	89.27 ab ^{2/}	4.08	88.47 b ^{3/}	3.33
2=12 ชั่วโมง	32.16 b	1.00	1.50 b	79.06 a	1.50 b	3.16 b	86.14 b	3.16 b	87.92 b	5.00 a	4.08	88.21 b	4.08	89.36 a	3.66
3=24 ชั่วโมง	49.63 ab	1.00	1.41 b	82.00 a	1.41 b	3.66 b	87.69 ab	3.66 b	89.98 a	5.00 a	4.25	89.80 a	4.25	89.73 a	3.66
4=48 ชั่วโมง	57.30 a	1.00	2.00 a	88.82 a	2.00 a	4.66 a	90.13 a	4.66 a	89.76 a	4.83 a	4.00	89.35 ab	4.00	90.14 a	3.83
F-test	**	-	**	**	**	**	**	**	*	**	ns	*	ns	*	ns

^{1/} = ระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกไม้ไว้ในชิลิกาลาเจรหลังการอบ

^{2/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

^{3/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่น 95%

^{4/} = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและ รูปทรงกลีบดอก
 6 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบมากที่สุด คือ 81A (Purple - Violet Group) กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แห่งพอดี

5 คะแนน = สีของกลีบดอก 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แห่งพอดี

4 คะแนน = สีของกลีบดอก 83A (Violet Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แห่งพอดี

3 คะแนน = สีของกลีบดอก 83A (Violet Group) รูปทรงดอกดี รูปกลีบดอกปกป้องพอ

2 คะแนน = สีของกลีบดอก 88B (Violet Group) รูปทรงดอกดี รูปกลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ ยังไม่แห้ง

1 คะแนน = สีของกลีบดอก 82A (Violet Group) รูปทรงดอกดี รูป ไม่แห้ง สีดอกไม้สม่ำเสมอ กลีบดอกมีอากาศเหมือนโดนน้ำร้อนลวก

4.1.3.2 **คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุดคือ 4.66 คะแนน (ตารางที่ 4.1) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 5) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ อย่างไรก็ตามคุณภาพดอกของวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) เมื่อเอาออกจากการอบแห้งดอกจะยังมีความชื้นอยู่และเมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิเฉลี่ย 21 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 78% ดอกอาจเกิดเสีรูปร่างได้ถ้าหากวิธีการวางดอกไม่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์สถิติในตารางที่ 5 นี้ มีความแตกต่างของ replication ด้วย โดย replication ที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกับ replication ที่ 2

4.1.4 **การทดลองที่ 1.4 ใช้ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจลหลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า**

4.1.4.1 **เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 89.98% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) กับวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (เก็บรักษาไว้ 6 ชั่วโมง) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 2 (เก็บรักษาไว้ 12 ชั่วโมง)

4.1.4.2 **คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 2 และ 3 (เก็บรักษาไว้ 12 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) กับวิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 (เก็บรักษาไว้ 6 ชั่วโมง)

4.1.5 **การทดลองที่ 1.5 ใช้ระยะเวลาในการอบ 50 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจลหลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า**

4.1.5.1 **เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 89.80% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) กับวิธีการที่ 4 และ 1 (เก็บรักษาไว้ 48 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 2 (เก็บรักษาไว้ 12 ชั่วโมง)

4.1.5.2 **คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุดคือ 4.25 คะแนน (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

4.1.6 **การทดลองที่ 1.6 ใช้ระยะเวลาในการอบ 60 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจลหลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า**

4.1.6.1 **เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง** ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (เก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง) ทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 90.14% (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) กับวิธีการที่ 3 และ 2 (เก็บรักษาไว้ 24 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (เก็บรักษาไว้ 6 ชั่วโมง)

4.1.6.2 คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 3 (เก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมง) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุดคือ 3.83 คะแนน (ตารางที่ 4.1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูลรวมจากผลการทดลองที่ 1.1-1.6 เมื่อนำข้อมูลของการทดลองที่ 1.1-1.6 นำมาวิเคราะห์แบบรวมผลการทดลองแบบ Factorial in RCBD ผลปรากฏว่า

4.1.7.1 นำหนักดอกหลังการอบแห้ง ผลการทดลองปรากฏว่า

ระยะเวลาในการอบแห้งที่แตกต่างกันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่อบแห้งเป็นระยะเวลา 60 วินาที จะมีผลทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุดถึง 89.42% (ตารางที่ 4.2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12) กับระยะเวลาการอบ 50 วินาที และ 40 วินาที แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่อบ 30 วินาที และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่อบ 20 วินาที และ 10 วินาที

ระยะเวลาในการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจลหลังอบแห้ง ปรากฏว่า การเก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง มีผลทำให้น้ำหนักดอกลดลงมากที่สุดคือ 84.32% มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษา ผลปรากฏว่า วิธีการที่อบเป็นระยะเวลา 60 วินาทีและเก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ดอกไม้สูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 90.14% (ตารางที่ 13)

4.1.7.2 คะแนนคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า

ระยะเวลาในการอบแห้งที่แตกต่างกันมีผลทำให้คุณภาพของดอกมีคะแนนแตกต่างกัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) โดยวิธีการอบแห้งเป็นระยะเวลา 40 วินาที จะมีผลทำให้คะแนนคุณภาพของดอกมากที่สุดคือ 4.58 คะแนน (ตารางที่ 4.2) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

ระยะเวลาในการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้ง ปรากฏว่า การเก็บรักษาไว้ 48 ชั่วโมง มีผลทำให้มีคะแนนคุณภาพดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.36 คะแนน มี

ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการอื่นๆนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลปรากฏว่า วิธีการที่อบเป็นระยะเวลา 40 วินาที และเก็บรักษา 12 และ 24 ชั่วโมง มีผลทำให้

ดอกไม้มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุด คือ 5.00 คะแนน (ตารางที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.1) สำหรับความสะดวกรในการทำงานนั้น การเก็บรักษาไว้ 24 ชั่วโมงจะดีที่สุด ดังนั้น คือ ใช้วิธีการอบระยะเวลา 40 วินาที เก็บรักษา 24 ชั่วโมง ไปใช้ในการทดลองที่ 2 ต่อไป



ภาพที่ 4.1 ลักษณะสีและรูปร่างดอกหลังการอบแห้ง 1 สัปดาห์ ของดอกกล้วยไม้การทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวมจากผลการทดลองที่ 1.1 – 1.6 ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่ลดลงและคะแนนคุณภาพดอกที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (Dendrobium Anna) ของการทดลองที่ 1

ระยะ เวลา การอบ (วินาที)	ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (Dendrobium Anna)									
	น้ำหนักที่ลดลง					คะแนนคุณภาพดอก				
	เก็บรักษา 6 ชั่วโมง ^{1/} (%)	เก็บรักษา 12 ชั่วโมง ^{1/} (%)	เก็บรักษา 24 ชั่วโมง ^{1/} (%)	เก็บรักษา 48 ชั่วโมง ^{1/} (%)	ค่าเฉลี่ย (%)	เก็บรักษา 6 ชั่วโมง ^{1/} (คะแนน) ^{2/}	เก็บรักษา 12 ชั่วโมง ^{1/} (คะแนน) ^{2/}	เก็บรักษา 24 ชั่วโมง ^{1/} (คะแนน) ^{2/}	เก็บรักษา 48 ชั่วโมง ^{1/} (คะแนน) ^{2/}	ค่าเฉลี่ย (คะแนน) ^{2/}
10	34.45 f ^{3/}	32.16 f	49.63 e	57.30 d ^{3/}	43.39 d ^{3/}	1.00 j ^{3/}	1.00 j	1.00 j	1.00 j	1.00 f ^{4/}
20	37.65 f	79.06 c	82.00 bc	88.82 a	71.88 c	1.00 j	1.50 i	1.41 ij	2.00 h	1.47 e ^{4/}
30	78.61 c	86.14 ab	87.69 ab	90.13 a	85.64 b	2.00 h	3.16 g	3.16 g	4.66 ab	3.25 d
40	88.47 ab	87.92 ab	89.98 a	89.76 a	89.03 a	3.50 efg	5.00 a	5.00 a	4.83 a	4.58 c
50	88.21 ab	89.35 a	89.27 a	89.80 a	89.16 a	4.08 cd	4.08 cd	4.25 bc	4.00 cd	4.10 b
60	88.47 ab	89.36 a	89.73 a	90.14 a	89.42 a	3.33 fg	3.66 def	3.83 cde	3.66 def	3.62 a
ค่าเฉลี่ย	69.31 d ^{3/}	77.33 c	81.38 b	84.32 a	78.09	2.48 c ^{4/}	3.06 b	3.11 b	3.36 a	3.01

^{1/} = ระยะเวลาในการเก็บรักษาดอกไม้ไว้ไม่ใช้วิธีการแห้งหลังการอบ

^{2/} = คะแนนคุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบ ดอกและรูปทรงกลีบดอก

6 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ 81A (Purple - Violet Group) กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอแห้งพอดี

5 คะแนน = สีของกลีบดอก 88A (Violet Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอแห้งพอดี

4 คะแนน = สีของกลีบดอก 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดีกลีบดอกเรียบแห้งกรอบเกินไป

3 คะแนน = สีของกลีบดอก 83B (Violet Group) รูปทรงดอกเสียรูปกลีบดอกเรียบแห้งกรอบเกินไป

2 คะแนน = สีของกลีบดอก 88B (Violet Group) รูปทรงดอกเสียรูปกลีบดอกเรียบสม่ำเสมอแห้ง

1 คะแนน = สีของกลีบดอก 82A (Violet Group) รูปทรงดอกเสียรูปกลีบดอกเรียบสม่ำเสมอแห้ง

^{3/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 95%

^{4/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

4.2 การทดลองที่ 2

การทดลองหาสารเคลือบดอกที่เหมาะสม วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก โดยทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 ผลการทดลองปรากฏว่า

4.2.1 ลักษณะของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง

เนื่องจากการทดลองที่ 2 ได้นำเอาวิธีการอบดอกกล้วยไม้ที่ดีที่สุดของวิธีการทดลองที่ 1 คือ การอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง มาเป็นวิธีการอบดอกกล้วยไม้ในการทดลองที่ 2 ทุกวิธีการ และดอกกล้วยไม้ที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นดอกที่ได้คัดเลือกให้ดอกมีลักษณะ ดอกที่มีลักษณะสม่ำเสมอ กัน ได้แก่ สีของกลีบดอก 81A (Purple – Violet Group) (ตารางที่ 4.3) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 30.49 ค่าสีแดง (a) เท่ากับ 6.14 รูปทรงของดอกที่สมบูรณ์และขนาดของดอกที่ใกล้เคียงกัน (โดยเลือกจากดอกที่บานก่อน ประมาณ ดอกแรกถึงดอกที่ 4 – 5) จะทำให้ได้ดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะเหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด เมื่อทำการอบตามวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 แล้ว ผลปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้หลังอบทุกวิธีการก่อนการเคลือบสาร มีลักษณะสีของกลีบดอกและรูปทรงของดอกที่เหมือนใกล้เคียงกันทุกดอก คือ สีของกลีบดอก 83B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 ค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.91 รูปทรงของดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ ดอกแห้งสนิท คะแนนคุณภาพดอกเท่ากันทุกวิธีการคือ 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.2 เฟอร์เร็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งก่อนเคลือบสาร

เฟอร์เร็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4 และ ตารางที่ 14)

4.2.3 ลักษณะดอกหลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์

4.2.3.1 วิธีการที่ 1 ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาวางผึ่งไว้ในถาดที่มีตะแกรงพลาสติกวางซ้อนบนถาด นำเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % หลังจากเก็บรักษาไว้ ประมาณ 1 สัปดาห์ สีและรูปทรงดอกจะยังคงเดิมคือ 83B (Violet Group) เหมือนเมื่อนำออกจากซิลิกาเจล แต่กลีบดอกจะอ่อนตัว อาจเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูง ได้คะแนนคุณภาพ 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.3.2 วิธีการที่ 2 ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลา

ในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาทำการเคลือบสารโดยการฉีดพ่นสเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิดอ่อน แล้วนำดอกวางผึ่งไว้ในถาดที่มี

ตารางที่ 4.3 ค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสุกผสมแอนนา (Dendrobium Anna) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟกำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และระหว่างการเก็บรักษา ของการทดลองที่ 2

วิธีการ	ลักษณะสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสุกผสมแอนนา (Dendrobium Anna)														
	ดอกสด			หลังการอบ			หลังเก็บรักษา 1 สัปดาห์			หลังเก็บรักษา 4 เดือน			หลังเก็บรักษา 7 เดือน		
	สีดอก Purple-Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}
1 = ไม่เคลือบสาร	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	84A	45.72 ^{3/}	2.71 b ^{3/}	85A	55.32	1.70
2 = สเปรย์ฯ ชนิดอ่อน	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	84A	45.72 a	2.71 b	85A	55.32	1.70
3 = สเปรย์ฯ ชนิดแข็ง	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	77A	45.05 b	8.46 a	85A	55.32	1.70
4 = อคติลดแคคเกอร์	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	77A	45.05 b	8.46 a	85A	55.32	1.70
5 = เบบี้อยส์	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	84A	45.72 a	2.71 b	85A	55.32	1.70
F-test	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	-	-	-

^{1/} = การวัดสีในระบบ Lab color space ค่า L คือ ค่าความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

^{2/} = การวัดสีในระบบ Lab color space ค่า a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง, a (-) = สีเขียว

^{3/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4.4 ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสกุลผสมแอนนา (Dendrobium Anna) หลังการจบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ และเก็บรักษาไว้ในชิลิกาเจล 24 ชั่วโมง ก่อนและหลังการเคลือบสาร ของการทดลองที่ 2

วิธีการ	ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสกุลผสมแอนนา (Dendrobium Anna)					คะแนนคุณภาพหลัง เคลือบสาร 7 เดือน (คะแนน) ^{1/}
	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักสด (%)	คะแนนคุณภาพหลัง การอบ ก่อนเคลือบสาร (คะแนน) ^{1/}	คะแนนคุณภาพหลัง เคลือบสาร 1 สัปดาห์ (คะแนน) ^{1/}	คะแนนคุณภาพหลัง เคลือบสาร 4 เดือน (คะแนน) ^{1/}	
1 = ไม่เคลือบสาร	2.46	87.92	3.00	3.00 a ^{2/}	1.00 c ^{2/}	1.00
2 = สเปรย์ชนิดอ่อน	2.69	88.63	3.00	2.50 b	1.50 b	1.00
3 = สเปรย์ชนิดแข็ง	2.62	88.03	3.00	3.00 a	2.00 a	1.00
4 = อคิลิคแลคเกอร์	2.52	87.84	3.00	3.00 a	2.00 a	1.00
5 = เบบียอยล์	2.45	88.08	3.00	1.00 c	1.00 c	1.00
F-test	-	ns	-	**	**	-

^{1/} = คะแนนคุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบ ดอกและรูปทรงกลีบดอก

4 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ 81A (Purple - Violet Group) กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แห่งพอดี

3 คะแนน = สีของกลีบดอก ม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกก็กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ สีสดใส ดอกแห้งพอดี

2 คะแนน = สีของกลีบดอก ม่วง 77A (Purple Group) รูปทรงดอกก็กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ สีสดใส

1 คะแนน = สีของกลีบดอก ม่วงซีดจาง 84A (Violet Group) หรือ 85A (Violet Group) รูปทรงดอกก็กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ รอยต่างบนกลีบดอก เกิดจากการเคลือบดอก และการเก็บรักษาใช้เป็นเวลานาน และการได้รับสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้น แสง ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

^{2/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่น 95%

ตะแกรงพลาสติกวางซ้อนบนถาด นำเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % หลังจากการเคลือบด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อนแล้วเก็บรักษาไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ สีของดอกจะยังคงเดิมคือ 83B (Violet Group) แต่จะเกิดจุดสีเขียวแกมน้ำเงินซึ่งมีลักษณะเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร เกิดขึ้นบนกลีบดอก และรูปทรงของดอกกลีบดอกจะอ่อนตัวเนื่องจากสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อนแห้งช้าเมื่อฉีดพ่นลงบนกลีบดอกแล้วกลีบดอกจะไม่แข็ง และหลังจากเคลือบสารแล้วเก็บรักษาดอกไม้ไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเกินไป ได้คะแนนคุณภาพดอก 2.50 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.3.3 วิธีการที่ 3 ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาทำการเคลือบสารโดยการฉีดพ่นสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง แล้วนำดอกวางผึ่งไว้ในถาดที่มีตะแกรงพลาสติกวางซ้อนบนถาด นำเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % หลังจากการเคลือบสารด้วยการฉีดพ่นด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง และเก็บรักษาไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า สีของกลีบดอกยังคงเดิม คือ 83B (Violet Group) รูปทรงดอกกลีบดอกอ่อนอาจเนื่องจากความชื้นภายในห้องเก็บรักษาสูงเกินไป ได้คะแนนคุณภาพของดอก 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.3.4 วิธีการที่ 4 ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาทำการเคลือบสารโดยการฉีดพ่นสเปรย์อซิลิคแลคเกอร์ชนิดใส แล้วนำดอกวางผึ่งไว้ในถาดที่มีตะแกรงพลาสติกวางซ้อนบนถาด นำเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % สังเกตได้ว่าเมื่อเคลือบดอกแล้วจะแห้งช้า หลังจากนำดอกเคลือบสารด้วยสเปรย์อซิลิคแลคเกอร์ชนิดใส และเก็บรักษาไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกจะยังคงเดิมคือ 83B (Violet Group) เหมือนเมื่อนำออกจากซิลิกาเจล รูปทรงของดอกกลีบดอกอ่อนอาจเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูง ได้คะแนนคุณภาพดอก 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.3.5 วิธีการที่ 5 ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที ระยะเวลาการเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้มาทำการเคลือบสารโดยการใช้ฟู่กันทาเบบี้ออยล์ให้ทั่วกลีบดอก แล้วนำดอกวางผึ่งไว้ในถาดที่มีตะแกรงพลาสติกวางซ้อนบนถาด นำเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % หลังจากการเคลือบสารด้วยเบบี้ออยล์ และเก็บรักษาไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกคงเดิม คือ 83B (Violet Group) แต่ลักษณะของกลีบดอกจะ

โปร่งใสเหมือนพลาสติก รูปทรงดอกเดี่ยวรูปเนื่องจากเบบ็ออยล์ที่เคลือบบนกลีบดอกจะไม่แห้ง ได้คะแนนคุณภาพดอก 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.4 คะแนนคุณภาพดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนคุณภาพดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า วิธีการควบคุม (ไม่เคลือบสาร), วิธีการที่ 4 (อซิลิคแลคเกอร์) และวิธีการที่ 3 (สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง) ทำให้ดอกกล้วยไม้หลังเคลือบยังมีลักษณะสีและรูปทรงดอกเหมือนหลังอบแห้งก่อนการเคลือบดอก คือ มีสีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และรูปทรงดอกดี สีสดใส กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ (ภาพที่ 4.2) มีคะแนนเท่ากัน คือ 3.00 คะแนน มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 15) อย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 (สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 5 (เบบ็ออยล์) (ตารางที่ 4.4)

4.2.5 การวัดสีของกลีบดอกหลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์

การวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้ทุกวิธีการมีสีม่วง 83B (Violet Group) มีสีของกลีบดอกเหมือนกับสีหลังการอบแห้งก่อนการเคลือบสารทุกวิธีการ เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.91 (ตารางที่ 4.3)

4.2.6 ลักษณะของดอกกล้วยไม้แห้งหลังการเคลือบสาร 4 เดือน

4.2.6.1 ดอกกล้วยไม้แห้งที่ไม่ได้ทำการเคลือบสาร หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกซีด สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 84 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเดี่ยวรูปทรงเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลานาน ได้คะแนนคุณภาพดอก 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.6.2 ดอกกล้วยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกซีด สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 84 A (Violet Group) และยังมีรอยต่างเกิดจากสเปรย์เป็นจุดกลมขนาด 1 เซนติเมตร มีสีเขียวแกมเหลือง รูปทรงของดอกเดี่ยวรูปทรงเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลานาน ได้คะแนนคุณภาพดอก 1.50 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.6.3 ดอกกล้วยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 77A (Purple Group) รูปทรงของดอกยังคงรูป แต่กลีบดอกจะอ่อนเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลานาน ได้คะแนนคุณภาพดอก 2.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.6.4 ดอกกล้วยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยออคิลิคแลคเกอร์สเปรย์ชนิดใส หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 77A (Purple Group) รูปทรงของดอกยังคงรูป แต่กลีบดอกจะอ่อนตัวเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลาานาน ได้คะแนนคุณภาพดอก 2.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.6.5 ดอกกล้วยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยเบบี้ออยล์ หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 84A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสียรูป แต่กลีบดอกโปร่งใส สีซีด กลีบดอกไม่แห้งเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลาานาน ได้คะแนนคุณภาพดอก 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.7 คะแนนคุณภาพดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ประมาณ 4 เดือน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนคุณภาพดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ประมาณ 4 เดือน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (สเปรย์ออคิลิคแลคเกอร์) และวิธีการที่ 3 (สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง) ทำให้ดอกกล้วยไม้หลังเคลือบดอกและเก็บรักษาไว้ยังมีรูปทรงดอกดี (ภาพที่ 4.2) แต่จะมีสีเปลี่ยนไปจากสีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) เป็นสีม่วง 77A (Purple Group) มีคะแนนเท่ากัน คือ 2.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4) มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 16) อย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 (สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 5 (เบบี้ออยล์) และวิธีการควบคุม (ไม่เคลือบสาร)

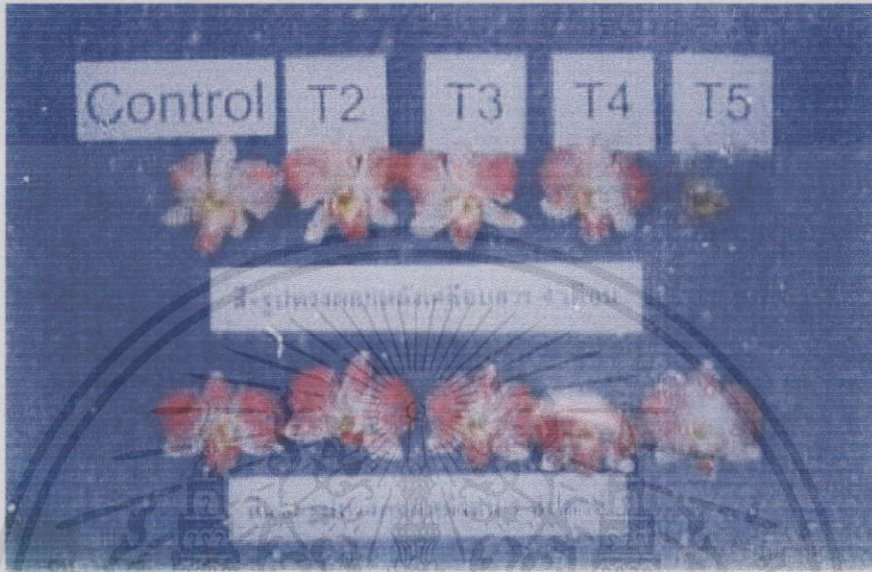
4.2.8 การวัดปริมาณสีของกลีบดอกหลังการเคลือบสาร 4 เดือน

การวัดปริมาณค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการเคลือบสารแล้วเก็บรักษาไว้ 4 เดือน ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้วิธีการที่ 3 (สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง) มีสีม่วง 77A (Purple Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 45.05 (ตารางที่ 4.3) และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 8.46 ทั้งค่าความสว่าง (L) (ตารางที่ 17) และค่าสีแดง (a) (ตารางที่ 18) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 (ออคิลิคแลคเกอร์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการอื่นๆ

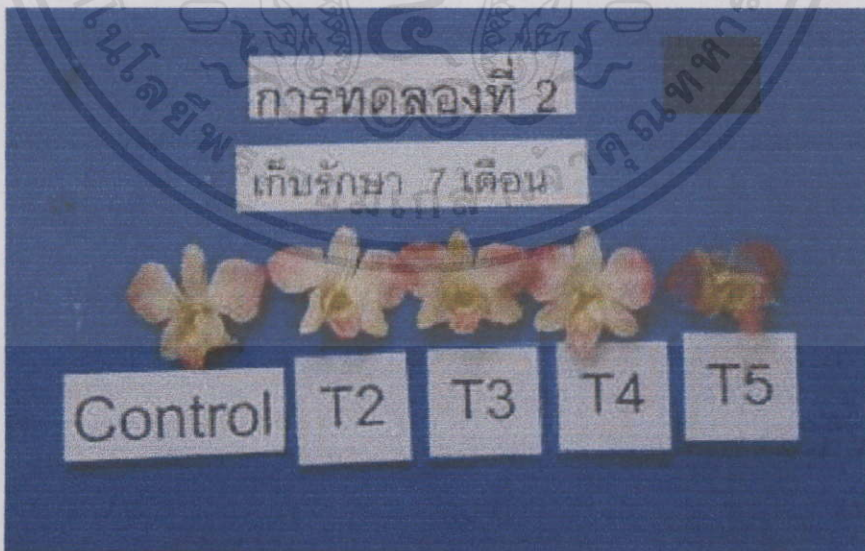
4.2.9 ลักษณะของดอกกล้วยไม้แห้งหลังการเคลือบสาร 7 เดือน

4.2.9.1 ดอกกล้วยไม้แห้งที่ไม่ได้ทำการเคลือบสาร หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกซีดจาง สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 85 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสียรูปทรงเนื่องจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีความชื้นสูงเป็นระยะเวลาานาน ได้คะแนนคุณภาพ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.9.2 ดอกกล้วยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน หลัง จากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏ ว่า



ภาพที่ 4.2 ลักษณะสีและรูปทรงดอกกล้วยไม้หลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์ และ 4 เดือน ของ การทดลองที่ 2 จากซ้ายไปขวา ทั้งสองแถว control (ไม่เคลือบสาร), สเปรย์ชนิด อ่อน, สเปรย์ชนิดแข็ง, สเปรย์อคลิกแลคเกอร์ และเบบี้ออยล์ ตามลำดับ



เอกสารภาพที่ 4.3 ลักษณะสีและรูปทรงดอกกล้วยไม้หลังการเคลือบสาร 7 เดือน ของการทดลองที่ 2 การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนั้น จากซ้ายไปขวา control (ไม่เคลือบสาร), สเปรย์ชนิดอ่อน, สเปรย์ชนิดแข็ง, สเปรย์ อคลิกแลคเกอร์ และเบบี้ออยล์ ตามลำดับ

สีของกลีบดอกซีดจาง สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 85 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสี้ยวรูปทรงได้คะแนนคุณภาพ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.9.3 ดอกกัลยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 85 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสี้ยวรูปกลีบดอกอ่อนนุ่มแต่ยังเรียบเป็นมัน ได้คะแนนคุณภาพ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.9.4 ดอกกัลยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยอซิลิคแลคเกอร์สเปรย์ชนิดใส หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 85 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสี้ยวรูปกลีบดอกจะอ่อนนุ่มแต่ผิวกลีบดอกยังเรียบเป็นมัน ได้คะแนนคุณภาพ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.9.5 ดอกกัลยไม้แห้งที่เคลือบสารด้วยเบบี้ออยล์ หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกเปลี่ยนไปเป็น 85 A (Violet Group) รูปทรงของดอกเสี้ยวรูป แต่กลีบดอกโปร่งใส สีซีดจาง รูปทรงดอกเสี้ยวรูปทรง กลีบของดอกอ่อนนุ่มไม่แห้ง ได้คะแนนคุณภาพ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.10 คะแนนคุณภาพดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ประมาณ 7 เดือน

คะแนนคุณภาพของดอกหลังการเคลือบสารและเก็บรักษาไว้ประมาณ 7 เดือน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการมีคุณภาพดอกลักษณะสีและรูปทรงดอกลดลงเท่ากันทุกวิธีการ คือ รูปทรงดอกเสี้ยวรูป สีดอกซีดจาง แต่วิธีการที่เคลือบดอกดอกอซิลิคแลคเกอร์ และสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อนและแข็ง ผิวของกลีบดอกจะยังเรียบเป็นมัน ในขณะที่ วิธีการควบคุม (ไม่เคลือบสาร) และเคลือบดอกด้วยเบบี้ออยล์ผิวของกลีบดอกจะมีลักษณะเหี่ยวย่น (ภาพที่ 4.3) อย่างไรก็ตามดอกกัลยไม้ทุกวิธีการจะไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีคะแนนคุณภาพดอก เท่ากันทุกวิธีการ คือ 1.00 คะแนน (ตารางที่ 4.4)

4.2.11 การวัดสีของกลีบดอกหลังการเคลือบสาร 7 เดือน

การวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการเคลือบสารแล้วเก็บรักษาไว้ 7 เดือน ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกัลยไม้ทุกวิธีการมีสีจางลง เปลี่ยนจากสีหลังการอบ คือ สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) เป็นสีม่วง 85A (Violet Group) (ตารางที่ 4.3) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 55.32 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 1.70 (ตารางที่ 4.3)

4.2.12 วิธีการที่มีแนวโน้มว่าดีที่สุด จากลักษณะของดอกที่เคลือบสารแล้ว ลักษณะ

คุณภาพของดอกที่เคลือบด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง และสเปรย์อซิลิคแลคเกอร์เมื่อเคลือบ

ไม่ว่าแล้วต้องให้ระยะเวลาให้นานดอกจึงจะแห้งสนิท ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงความสะดวกในการทำงานแล้วจึง

ใช้การเคลือบด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็งไปทดลองในการทดลองที่ 3 ต่อไป

4.3 การทดลองที่ 3

การทดลองให้ดอกกล้วยไม้ดูดสารละลายสีและกรดซिटริก ก่อนการอบแห้ง โดยทำการอบดอกกล้วยไม้ตามวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 2 คือ ทำการอบดอกกล้วยไม้ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลาในการอบ 40 วินาที เก็บรักษาในซิเลียเจล 24 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้เคลือบดอกด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็งและวางผึ่งบนถาดพลาสติก เก็บรักษาไว้ในกล่องกระดาษลูกฟูกปิดสนิทบรรจุสารดูดความชื้น (ซิเลียเจลเม็ด) ในห้องที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% ผลการทดลองปรากฏว่า

4.3.1 ลักษณะของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง

4.3.1.1 วิธีการที่ 1 (น้ำกรอง) ดอกกล้วยไม้แห้งมีสีดอกสดใส สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

4.3.1.2 วิธีการที่ 2 (กรดซिटริก) ดอกกล้วยไม้แห้งมีสีดอกสดใส สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

4.3.1.3 วิธีการที่ 3 (สารละลายสีและกรดซिटริก) หลังจากดูดสารละลายสีได้ดอกไม้ที่กลีบดอกมีสีไม่สม่ำเสมอ สีนํ้าเงินแยกตัวกระจายไปตามเส้น vien และปลายกลีบดอก ส่วนสีแดงจะอยู่กระจายตามส่วนล่างของกลีบดอกพื้นที่กลีบดอกส่วนใหญ่ยังคงมีสีแดงเข้ม คือ สีม่วงแดง 81 A (Purple – Violet Group) จากนั้นทำการอบดอก หลังจากอบแห้งและเคลือบดอก ได้ดอกกล้วยไม้แห้งมีสีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และ สีนํ้าเงิน 118 A (Blue – Green Group) บริเวณเส้น vien และปลายกลีบดอก ส่วนสีแดงเห็นไม่ชัดเจน รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

4.3.1.4 วิธีการที่ 4 (สารละลายสี) หลังจากดูดสารละลายสีได้ดอกไม้ที่ กลีบดอกมีสีไม่สม่ำเสมอ สีนํ้าเงินแยกตัวกระจายไปตามเส้น vien และปลายกลีบดอก ส่วนสีแดงจะอยู่กระจายตามส่วนล่างของกลีบดอกพื้นที่กลีบดอกส่วนใหญ่ยังคงมีสีแดงเข้ม คือ สีม่วงแดง 81A (Purple – Violet Group) จากนั้นทำการอบดอกกล้วยไม้ ดอกกล้วยไม้แห้งมีสีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และ สีนํ้าเงิน 118 A (Blue – Green Group) บริเวณเส้น vien และปลายกลีบดอก ส่วนสีแดงเห็นไม่ชัดเจน รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

4.3.2 เปอร์เซนต์นํ้าหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลเปอร์เซนต์นํ้าหนักดอกที่ลดลงหลังการอบแห้งทางสถิติ

ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (สารละลายสี) มีเปอร์เซนต์นํ้าหนักเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ 90.15 % ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (กรดซिटริก) และวิธีการควบคุม (เช่นน้ำกรอง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 19) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 3 (สารละลายสี+กรดซिटริก) มีเปอร์เซนต์นํ้าหนักเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ 88.27% (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสูงผสมแอนนา (Dendrobium Anna) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และเก็บรักษาไว้ในซีลิกาเจล 24 ชั่วโมง ก่อนและหลังการเก็บรักษา ของการทดลองที่ 3

วิธีการ	ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายสูงผสมแอนนา (Dendrobium Anna)				
	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักดอกที่ลดลง (%)	คะแนนคุณภาพหลังอบ 1 สัปดาห์ (คะแนน) ^{1/}	คะแนนคุณภาพหลังเก็บรักษา 4 เดือน (คะแนน) ^{1/}	คะแนนคุณภาพหลังเก็บรักษา 7 เดือน (คะแนน) ^{1/}
1 = แขนงรอง	2.49	89.34 ab ^{2/}	3.00 a ^{2/}	2.94 a ^{2/}	1.83 a ^{2/}
2 = กรดซิตริก pH5	2.65	89.56 ab	3.00 a	3.00 a	2.00 a
3 = กรดซิตริก pH5 + สี	2.60	88.27 b	1.00 b	1.00 b	1.00 b
4 = สารละลายยีสต์	2.82	90.15 a	1.00 b	1.00 b	1.00 b
F-test	-	**	**	**	**

^{1/} = คะแนนคุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบ ดอกและรูปทรงกลีบดอก

4 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ 61A (Purple - Violet Group) กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แห่งพอดี

3 คะแนน = สีของกลีบดอก ม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดีกลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ สีสดใสดอกแห้งพอดี

2 คะแนน = สีของกลีบดอก ม่วง 83C (Violet Group) รูปทรงดอกดีกลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ สีสดใสดอกแห้งพอดี

1 คะแนน = สีของกลีบดอกอื่นๆ ไม่สวยงาม นำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้

^{2/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางการเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

4.3.3 คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งและเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า วิธีการควบคุม (แช่น้ำกรอง) และวิธีการที่ 2 (กรดซิตริก) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุด มีสีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และรูปทรงดอกดี สีสดใส กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ มีคะแนนเท่ากับ 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.5) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 20) กับวิธีการที่ 3 (สารละลายสี+กรดซิตริก) และวิธีการที่ 4 (สารละลายสี) ซึ่งได้คะแนนคุณภาพเพียง 1.00 คะแนน เท่ากัน

4.3.4 การวัดสีของกลีบดอกหลังการอบแห้งและเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์

การวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการอบแห้งและเก็บรักษาในกล่องปิดสนิทที่มีซิลิกาเจลเม็ดภายในกล่องไว้ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้ทุกวิธีการ มีสีม่วง 83B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.91 (ตารางที่ 4.6)

4.3.5 ลักษณะของดอกกล้วยไม้แห้งหลังการเก็บรักษาไว้ 4 เดือน

4.3.5.1 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการควบคุม (แช่น้ำกรอง) หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78% เป็นระยะเวลา 4 เดือน ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกจะยังคงสภาพดีและรูปทรงดอกเหมือนหลังการอบแห้ง 1 สัปดาห์ คือ สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดี สีสดใส กลีบดอกเรียบ

4.3.5.2 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 2 (กรดซิตริก) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า สีกลีบดอกจะยังคงสภาพดีและรูปทรงดอกเหมือนหลังการอบแห้ง 1 สัปดาห์คือ สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) รูปทรงดอกดี สีสดใส กลีบดอกเรียบ

4.3.5.3 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 3 (สารละลายสีและกรดซิตริก) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า ดอกมีสีและรูปทรงดอก สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และ มีสีน้ำเงิน 118B (Blue – Green Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ เหมือนสภาพดอกหลังการเก็บรักษา 1 สัปดาห์

4.3.5.4 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 4 (สารละลายสี) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า ดอกมีสีและรูปทรงดอก สีม่วงเข้ม 83B (Violet Group) และ มีสีน้ำเงิน 118B (Blue – Green Group) รูปทรงดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ เหมือนสภาพดอกหลังการเก็บรักษา 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (Dendrobium Anna) หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 40 วินาที และเก็บรักษาไว้ในภาชนะปิดสนิท ของการทดลองที่ 3

วิธีการ	ลักษณะสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (Dendrobium Anna)														
	ดอกสด			หลังการอบ			หลังเคลือบสาร 1 สัปดาห์			หลังเก็บรักษา 4 เดือน			หลังเก็บรักษา 7 เดือน		
	สีดอก Purple-Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}	สีดอก Violet Group	ค่า L ^{1/}	ค่า a ^{2/}
1 = แขนงกรอง	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83C	32.09	3.33
2 = กรดซิตริก pH5	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83C	32.09	3.33
3 = สี + กรดซิตริก pH5	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83C	32.09	3.33
4 = สารละลายสี	81A	30.49	6.14	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83B	27.02	3.91	83C	32.09	3.33

^{1/} = การวัดสีในระบบ Lab color space ค่า L คือ ค่าความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

^{2/} = การวัดสีในระบบ Lab color space ค่า a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง, a (-) = สีเขียว

4.3.6 คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษาไว้ประมาณ 4 เดือน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนคุณภาพดอก ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (กรดซิตริก) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุด คือ 3.00 คะแนน (ตารางที่ 4.5) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 21) กับวิธีการควบคุม (แช่น้ำกรอง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 (สารละลายสี+กรดซิตริก) และวิธีการที่ 4 (สารละลายสี) อย่างไรก็ตาม ลักษณะคุณภาพดอกภายหลังการเก็บรักษา 4 เดือน จากบริเวณฐานของกลีบดอกจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีซีดขาวขึ้นทุกวิธีการ (ภาพที่ 4.4)

4.3.7 การวัดสีของกลีบดอกหลังการเก็บรักษาไว้ 4 เดือน

การวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการอบแห้งและเก็บรักษาไว้ในกล่องปิดสนิทที่มีสารดูดความชื้นไว้ในกล่องประมาณ 4 เดือน ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้ทุกวิธีการ มีสีม่วง 83B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.91 (ตารางที่ 4.6)

4.3.8 ลักษณะของดอกกล้วยไม้แห้งหลังการเคลือบสาร 7 เดือน

4.3.8.1 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการควบคุม (แช่น้ำกรอง) หลังจากเก็บรักษาไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 % เป็นระยะเวลา 7 เดือน ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง 83C (Violet Group) รูปทรงของดอกดี กลีบดอกเรียบแห้งสม่ำเสมอ

4.3.8.2 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 2 (กรดซิตริก) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง 83C (Violet Group) รูปทรงของดอกดี กลีบดอกเรียบแห้งสม่ำเสมอ

4.3.8.3 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 3 (สารละลายสีและกรดซิตริก) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง 83C (Violet Group) ปนสีน้ำเงิน 118C (Blue – Green Group)

4.3.8.4 ดอกกล้วยไม้แห้งวิธีการที่ 4 (สารละลายสี) หลังจากเก็บรักษาไว้วิธีการเดียวกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า สีของกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง 83C (Violet Group) ปนสีน้ำเงิน 118C (Blue – Green Group) และเกิดการสลายตัวของสีบริเวณปลายของกลีบดอกกลายเป็นสีขาวซีด

4.3.9 คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษาไว้ 7 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนคุณภาพดอก ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (กรดซิตริก) มีคะแนนคุณภาพดอกมากที่สุด คือ 2.00 คะแนน มีสีม่วงเข้ม 83C (Violet Group) และรูปทรงดอกดี สีสดใส กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ (ภาพที่ 4.5) คุณภาพดอก ไม่มีความแตกต่าง

ทางสถิติ (ตารางที่ 22) กับวิธีการควบคุม (แช่น้ำกรอง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 (สารละลายสี + กรดซิตริก) และวิธีการที่ 4 (สารละลายสี)

4.3.1.10 การวัดสีของกลีบดอกหลังการเก็บรักษาไว้ 7 เดือน

การวัดค่าความสว่าง (L) และค่าสีแดง (a) บนกลีบดอกหลังการอบแห้งและเก็บรักษาไว้ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า สีหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้ทุกวิธีการ มีสีม่วง 83C (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 32.09 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.33 (ตารางที่ 4.6)



ภาพที่ 4.4 ลักษณะดอกกล้วยไม้แห้งที่ให้ดอกแก่สารละลายก่อนการอบ หลังการเก็บรักษาประมาณ 4 เดือน จากซ้าย ไปขวา control, สารละลายสี, น้ำกรองปรับ pH=5 และสารละลายสีปรับ pH=5 ตามลำดับ ของการทดลองที่ 3



ภาพที่ 4.5 ลักษณะดอกกล้วยไม้แห้งที่ให้ดอกแก่สารละลายก่อนการอบ หลังการเก็บรักษาประมาณ 7 เดือน ของการทดลองที่ 3 จากซ้าย ไปขวา control, สารละลายสี, น้ำกรองปรับ pH=5

และสารละลายสีปรับ pH=5 ตามลำดับ ของการทดลองที่ 3 ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

"ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

4.4 การทดลองวัดปริมาณก๊าซเอธิลีน

การทดลองบันทึกความเข้มข้นก๊าซเอธิลีนที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการอบแห้ง เนื่องจากหลังการเก็บรักษาดอกไม้แห้งเป็นระยะเวลาสั้น จะพบว่าสีของดอกกล้วยไม้แห้งมีสีซีดจาง จึงตั้งสมมติฐานสีซีดจาง อาจเกิดขึ้นเนื่องจากก๊าซเอธิลีน ดังนั้น จึงทำการเก็บก๊าซเอธิลีนก่อนการอบแห้ง หลังการอบแห้ง 1 สัปดาห์ และหลังการอบแห้ง 4 เดือนและ 7 เดือน ผลปรากฏว่า ทุกระยะก่อนและหลังการอบ เครื่อง Gas Chromatography ซึ่งมี ethylene standard 10 ppm ไม่สามารถอ่านค่าได้ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าจำนวนดอกกล้วยไม้อาจน้อยเกินไป เพราะตามธรรมชาติดอกกล้วยไม้จะผลิต เอธิลีนในปริมาณที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับดอกไม้ชนิดอื่น (สายชล เกตุษา และคณะ. 2540)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การทดลองที่ 1

การทดลองใช้ระยะเวลาการอบด้วยเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 10 – 60 วินาที เพื่อหาระยะเวลาการอบที่เหมาะสมและการทดลองใช้ระยะเวลาการเก็บรักษาในซิลิกาเจลหลังการอบ 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ที่เหมาะสมกับดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ผลปรากฏว่า

5.1.1 วิธีการที่ดีที่สุดสำหรับระยะเวลาการอบและระยะเวลาการเก็บรักษาในซิลิกาเจลหลังการอบ คือ การอบดอกกล้วยไม้โดยใช้ระยะเวลาการอบ คือ 40 วินาที และเก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง ดีที่สุด เนื่องจาก คุณภาพดอกหลังการอบมีคุณภาพดี ดังนี้

5.1.1.1 ลักษณะดอกหลังการอบ มีรูปร่างดอกปกติ กลีบดอกเรียบ

5.1.1.2 สีสดใสดุ้งที่สุด แม้ว่าจะแตกต่างจากสีก่อนอบก็ตาม โดยสีจะเข้มขึ้น

5.1.2 ดอกกล้วยไม้ที่ระยะเวลาการอบไม่เหมาะสม จะมีลักษณะดังนี้

5.1.2.1 ถ้าระยะเวลาการอบน้อยเกินไป ดอกกล้วยไม้เมื่อนำออกจากซิลิกาเจลหลังการอบกลีบดอกจะมีลักษณะเหมือนน้ำร้อนลวกและเมื่อเก็บรักษาไว้กลีบดอกจะแห้งต่อไปในลักษณะคุณภาพไม่ดี คือกลีบดอกจะเหี่ยว เสียรูปร่าง สีของดอกไม้ล้ามัวเสมอ

5.1.2.2 ถ้าระยะเวลาในการอบนานเกินไป ดอกกล้วยไม้เมื่อนำออกจากซิลิกาเจลหลังการอบ กลีบดอกจะมีลักษณะกลีบดอกแห้งกรอบ หรือเนื้อเยื่อโป่งออก หรือไหม้ไปเลย

แสดงให้เห็นว่าการอบดอกไม้ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ควรจะต้องมีการทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้ทางการค้า เพราะดอกไม้แต่ละชนิดต้องการระยะเวลาในการอบที่ไม่เหมือนกัน ดังเช่นที่ Griner (1995) แนะนำไว้ว่า คาร์เนชั่น ระยะเวลาในการอบ 3 - 3.30 นาที, เดซี่ ระยะเวลาในการอบ 1 - 2 นาที, เบญจมาศ (พอมพอน) ระยะเวลาในการอบ 3 - 4 นาที, กุหลาบ ระยะเวลาในการอบ 2.30 - 3 นาที, ดาวเรือง (ดอกใหญ่) ระยะเวลาในการอบ 3 - 4 นาที และ คาเมลเลีย ระยะเวลาในการอบ 3 - 4 นาที

5.2 การทดลองที่ 2

การทดลองหาสารเคลือบดอกหลังอบแห้งเพื่อให้ดอกไม้ที่อบแห้งอยู่ในสภาพรูปทรงเดิมได้นานยิ่งขึ้น โดยเปรียบเทียบระหว่าง สเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิดอ่อน สเปรย์จัดแต่งทรงผมชนิดแข็ง อคติลัคแลคเกอร์ เบบ็อยล์ ซึ่งมีการแนะนำของ พนิดา จงสุขสันต์ (2538) ว่าดอกกุหลาบที่เคลือบดอกด้วยอคติลัคแลคเกอร์ชนิดสเปรย์ทำให้ดอกไม้สภาพดีที่สุดและการเคลือบดอกกล้วยไม้ด้วยเบบ็อยล์ทำให้ดอกไม้สภาพดีที่สุด ซึ่งผลปรากฏว่า

5.2.1 วิธีการที่ดีที่สุด คือ

การอบดอกกล้วยไม้ระยะเวลาการอบ 40 วินาที เก็บรักษาไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง และเคลือบดอกด้วยสเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็ง {(สูตรที่ให้ผลดีประกอบด้วย แอลกอฮอล์ PVC (polyvinyl chloride) น้ำหอม และ ลาโนลิน)} ดีที่สุด เนื่องจาก

5.2.1.1 เมื่อฉีดพ่นสเปรย์แล้ว กลีบดอกจะแห้งเร็ว รูปทรงและสีดอกไม่เปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับที่ Miller (1996) แนะนำว่าเมื่อดอกไม้แห้งดีแล้ว สามารถใช้สเปรย์จัดแต่งทรงผสมเคลือบดอกไม้แห้งทำให้คงสภาพสีของกลีบดอกได้นาน

5.2.2 วิธีการที่ไม่ได้ผลดี เนื่องจาก

5.2.2.1 ฉีดพ่นสเปรย์สารเคลือบแล้วแห้งช้า ได้แก่ อคิลิคแลคเกอร์ สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน และเบบี้ออยล์ แสดงว่าสารทั้ง 2 ชนิดไม่เหมาะกับดอกกล้วยไม้อบแห้ง แต่อาจจะเหมาะกับดอกไม้ชนิดอื่น เช่น พ니다 จงสุลันต์ (2538) บอกว่าดอกกุหลาบที่เคลือบดอกด้วยอคิลิคแลคเกอร์ชนิดสเปรย์ทำให้ออกมีสภาพดีที่สุดและการเคลือบดอกกล้วยไม้ด้วยเบบี้ออยล์ทำให้ออกมีสภาพดีที่สุด

5.2.2.2 ฉีดพ่นสารแล้วกลีบดอกจะมีลักษณะผิดปกติ เช่น เบบี้ออยล์ทำให้ออกเปลี่ยนเป็นใส ฉ่ำน้ำ ไม้แห้งสนิท นอกจากนี้ สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดอ่อน ยังทำให้ออกเป็นจุดสีเขียวที่กลีบดอก (สูตรที่ทำให้เกิดจุดสีเขียวที่กลีบดอก ประกอบด้วย AMP, Panthenol Hydrolyzed protein, Perfume)

ดังนั้นควรจะมีการทดลองเลือกใช้สเปรย์เคลือบดอกในปริมาณเล็กน้อยก่อนที่จะใช้ในปริมาณมาก เพราะการทดลองครั้งนี้ แม้ว่าจะรู้ส่วนผสมของสูตรที่ใช้แล้วได้ผลดี ไม่ทำให้ออกเกิดจุดสีที่ผิดไปจากกลีบดอกก็ตาม แต่เราไม่สามารถทราบส่วนผสมที่แท้จริงของสเปรย์การค้าแต่ละชนิด ดังนั้นจึงเพียงแต่เสนอแนะได้ว่าควรมีการทดลองใช้เพียงเล็กน้อยก่อนที่จะมีการใช้ในปริมาณมาก

5.3 การทดลองที่ 3

การทดลองหาวิธีการรักษาสภาพสีของดอกไม้อบแห้งให้นานขึ้น โดยทดลองใช้สารละลายสีและกรดซिटริกให้ช่อดอกดูดก่อนการอบแห้ง ปรากฏว่า

5.3.1 วิธีการที่ให้ผลดี คือ การแช่ช่อดอกในน้ำที่ปรับ pH เท่ากับ 5 ด้วย กรดซिटริก เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีผลทำให้เมื่อเก็บรักษาไปแล้ว 7 เดือน เริ่มเห็นความแตกต่างของดอกที่ดูดสารละลายกรดและดอกที่ไม่ได้ดูดสารละลายกรด โดยดอกที่ดูดสารละลายกรดซिटริกไว้ ยังคงรักษาสภาพสี เป็นสีม่วง 83C (Violet Group) และมีปริมาณของสีและพื้นที่ของกลีบดอกที่ยังคงสภาพสีนี้มากกว่า control สาเหตุคงเนื่องจาก คุณสมบัติของแอนโทไซยานิน (anthocyanin) จะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ภายในเซลล์ เช่น pH ต่ำแอนโทไซยานินจะเป็นสีแดง

ถ้า pH สูงกว่า 7 แอนโธไซยานินจะเป็นสีน้ำเงินหรือม่วง (สายชล เกตุษา และคณะ. 2540 ; ข.ณิฏฐ์ศิริ สุธยวรรณ. 2538) ดังนั้นเมื่อเพิ่มความเป็นกรดให้กับดอกไม้ก่อนอบความเป็นกรดนี้ จึงช่วยให้สีของดอกทนนานยิ่งขึ้น

5.3.2 วิธีการที่ไม่ได้ผลดี

5.3.2.1 ดอกไม้ย้อมสี สีการค้ำ เมื่อนำมาผสมรวมกันเพื่อให้เป็นสีใกล้เคียงกับสีของกลีบดอกมากที่สุด แต่ปรากฏว่า เมื่อกำหนดอดูดสารละลายสีขึ้นไปแล้วเกิดการแยกสีที่กลีบดอกขึ้น เช่น สีน้ำเงิน 118A (Blue – Green Group) จะปรากฏอยู่บริเวณเส้น vien และปลายกลีบดอก ส่วนสีแดงจะขึ้นไปอยู่บริเวณโคนกลีบดอก ดังนั้นคุณภาพของสีดอกจึงไม่สวย เพราะลักษณะสีของกลีบดอกจะประกอบด้วย โชนสีที่มีความแตกต่าง อ่อนแก่หลายระดับและอาจมีถึงหลายสีในดอกเดียวกัน

5.3.2.2 ข้อสังเกต สารละลายสีที่ปรับให้มี pH 5 ด้วยกรดซิตริก ทำให้อ่อดอกดูดสารละลายสีขึ้นไปได้เร็วกว่า สารละลายสีที่ไม่ได้ผสมกรด เหมือนดังที่ ศิลา พิศภาณ (2522) กล่าวว่า สีย้อมดอกไม้ที่มีคุณสมบัติเป็นกรดจะแทรกซึมเข้าสู่เซลล์ได้น้อยมากและไม่สะสมในน้ำเลี้ยงเซลล์ แต่สามารถเคลื่อนย้ายได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองหาวิธีการอบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด ปรากฏว่า

6.1 การทดลองที่ 1

การทดลองหาระยะเวลาการอบ 10 – 60 วินาที และระยะเวลาการเก็บรักษา 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมง ที่เหมาะสมกับดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ผลปรากฏว่า ระยะเวลาการอบ 40 วินาที และเก็บรักษาดอกไม้ไว้ในซิลิกาเจล 24 ชั่วโมง ทำให้ออกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง มีคุณภาพดอกดีที่สุด คือ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกดี สีสดใสม่วงเข้ม 83 B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.09

6.2 การทดลองที่ 2

การทดลองหาสารเคลือบดอกที่เหมาะสมเพื่อให้ออกกล้วยไม้ที่อบแห้งอยู่ในสภาพรูปทรงเดิมได้นานยิ่งขึ้น ผลปรากฏว่า การใช้สเปรย์จัดแต่งทรงผสมชนิดแข็งเคลือบดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง ทำให้ออกกล้วยไม้มีคุณภาพดอกดีที่สุด รูปทรงดอกและสีของกลีบดอกไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากเคลือบสารแล้ว คือ ยังคงสภาพกลีบดอกเรียบเป็นมัน รูปทรงดอกดี สีสดใสม่วงเข้ม 83 B (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 27.02 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.09

6.3 การทดลองที่ 3

การทดลองหาวิธีการรักษาสภาพสีของดอกไม้อบแห้งให้นานขึ้นโดยทดลองให้กล้วยไม้ดูดสารละลายสีที่คล้ายกับสีของดอกและการให้กรดซิตริก เพื่อรักษาสภาพสีของ แอนโรไซยานิน ปรากฏว่า ซอดอกกล้วยไม้ที่แช่น้ำกรองที่ปรับ pH เท่ากับ 5 ทำให้ออกกล้วยไม้แห้งหลังการเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 7 เดือนยังคงรักษาสภาพสีของดอกไม้ได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ แม้ว่าสีจะเปลี่ยนไปจากเดิม คือ เปลี่ยนจาก 83B (Violet Group) กลายเป็น 83C (Violet Group) เทียบค่าความสว่าง (L) เท่ากับ 32.09 และค่าสีแดง (a) เท่ากับ 3.33

ข้อเสนอแนะ

ควรที่จะทำวิจัยการอบดอกกล้วยไม้แห้งต่อไป เนื่องจากยังมีดอกกล้วยไม้ไทยและกล้วยไม้ลูกผสมอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาอบแห้งแล้วทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายอย่าง แต่จำเป็นต้องทดลองเพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสม

บรรณานุกรม

- กฤติยา ประแดงปุย. 2544. "การย้อมสีดอกกล้วยไม้หวายลูกผสมสีขาว (*Dendrobium Willy*) ก่อนการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ". วิทยาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คณิง จันทศิริ. 2540. หลักการจัดดอกไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1.ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจະเชิงเทรา, กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์.
- จิตราพรรณ พิสิท. 2529."การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการส่งออก".ใน คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรุงเทพฯ : ธรรมการพิมพ์
- จิตราพรรณ พิสิท และอุทัย จารณศรี. 2521. "กล้วยไม้ป้องกัน". หน้า 233-235, ใน ประพันธ์ ไกยสมบูรณ์. วิทยาศาสตร์ไมตรกล้วยไม้บางเขน.6. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- ช.ณัฐศิริ สุธสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชาติรี เมตตา. 2539."การศึกษาการทำดอกไม้แห้งเพื่อการค้า". วิทยาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณรงค์ ชอนตะวัน.2538.คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (ไฟฟ้าเทคโนโลยี เล่ม 2). กรุงเทพฯ : แผงหนังสือเบอร์ 22 สอนจตุจักร (เบอร์ 18 สนามหลวง).
- นิธยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นัยนันท์ อาบสุวรรณ. 2543. "การเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ". วิทยาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิติมา ดุษย์สมบัติ. 2544. การคัดเลือกกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium spp.*) ตัดดอกไม้ที่ทนต่ออุณหภูมิสูงของประเทศปลายทาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งคืนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุผลเบื้องหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
- บางกอกฟลาวเวอร์เซ็นเตอร์,บริษัท. 2540. วิธีการย้อมสีดอกกล้วยไม้. (โรเนียว).

- บุษรากร ดัดขุนทด. 2540. "ศึกษาการอบแห้งของใบไม้บางชนิดโดยเตาอบไมโครเวฟ". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปัญญา อ่อนชื่นจิตร. 2540. "ศึกษาการทำคาร์เนชั่นเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ตู้อบ Microwave ในเวลาที่แตกต่างกัน". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พงศ์ดี เทพเสน. 2540. "ศึกษาการอบแห้งด้วยไมโครเวฟของผลและฝักพืชบางชนิด". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พนิดา จงสุขลันต์. 2538. "การทำดอกไม้แห้งโดยใช้ซิลิกาเจล". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพิรุณ รอบรู้เจริญ. 2540. "ศึกษาการทำเยอบีร่าเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ตู้อบ Microwave ในเวลาที่แตกต่างกัน". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มวลมาลี. 2517. ศิลปการจัดดอกไม้. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.
- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. มปป. บทปฏิบัติการที่ 5 ดัชนีการบริบูรณ์และองค์ประกอบทางเคมี บทปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- วรรณิษฐ์ ลีประเสริฐ. 2540. "การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบดอกแอสเตอร์". ศึกษาการทำเบญจมาศเป็นดอกไม้แห้งโดยตู้อบ Microwave ในเวลาที่แตกต่างกัน". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศิลา พิศภาณ. 2522. "การย้อมสีดอกกล้วยไม้หวายลูกผสม แจ็คกี้ลินโรมัส ยู.เอช.44". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สิทธิ์ ดนัยพิริยะ. 2513. สรุปลำบรรยายการอบรมวิชาหลักการเพาะปลูกกล้วยไม้ ของสมาคมกล้วยไม้แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สมาคมกล้วยไม้แห่งประเทศไทย.
- สุพจน์ มีศิริ. 2540. "ศึกษาการทำกล้วยไม้เป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ตู้อบ Microwave ในเวลาที่แตกต่างกัน". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุพรรณณี ไชบุญ. 2540. "ศึกษาการทำเบญจมาศเป็นดอกไม้แห้งโดยตู้อบ Microwave ในเวลาที่แตกต่างกัน". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2542. ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ เอกสารสถิติการเกษตร เล่มที่ 16/2542. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมชาย จินดาชื่น. 2539. "ศึกษาการทำกุหลาบเป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ silica gel และตู้อบไมโครเวฟ". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สายชล เกตุษา และคณะ. 2540. "รายงานวิจัยการศึกษาควบคุมการสร้างและทำงานของเอทิลีนที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้หวายเพื่อการส่งออก". กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อรพิน ทวีบุญ. 2543. การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ : ระยะเวลาในการอบ 45 วินาที . ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Bale,S. 2001.Preserving Flower & Foliage.[Online]. Available : <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/ho/ho70/ho70.htm>.

Blancherd,A.A.et al. 1936. Synthetic Inorganic Chemistry. New York :John Wiley & Son.

Chodorska, O. 1986. A Method to Preserve Flower Colour : Herbarium Material of Tropical Orchids In Asean Orchid. Newsletter.

Cowles,F. 1985. Flower Decoration : A New Approach to Arranging Flower. New York : W.H. Smith Publishers.

Dick, C.2000.K2 Freeze Dried.[Online]. Available : <http://www.ktwo.com/Freeze.shtml>.

Dattio,S and Tucson, A.Z. 2001. Preserving Rose by Drying. [Online]. Available : <http://www.ars.org/experts/drying2.html>.

Griner, C. 1995. Floriculture Designing and Merchandising. Albany : Delmer.

Helm, C. 1990. The Handbook of Floristry. New Zealand : HAROLD PIERCY.

Miller,B. 1996.Drying Roses.[Online]. Available : <http://www.Yahoo.com>

Keuka Flower Farm. 2001. Drying Flowers Overview. [Online]. Available : http://www.dried flower direct.com/dried_flower - over.htm.

Lawrence, M. 1993. *The Art of Fresh & Foliage*. London : Magna Books Published.

Norah, T.H. 1999. *The Art of Floral Design (second edition)*. Canada : Delmar.

Stretcher, D. 2001. *Preserving Memories*. [Online]. Available :
<http://www.stretcher.com/stories/00/001218b.cfm>.

Vaughan, M.J. 1990. *The Complete Book of Cut Flower Care*. London : Timber Press.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 10 วินาที ของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.1

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	188.732	94.366	2.03 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	1315.486	483.495	34.533 ^{**}	4.76	9.78
Error	6	278.580	46.430			
Total	11	1782.798	162.073			

Grand Mean = 43.39

CV = 15.70%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	57.30	A	A
T3	49.63	A	AB
T1	34.45	B	B
T2	32.16	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 20 วินาทีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	35.328	17.667	0.988 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	4838.691	1612.897	90.256 ^{**}	4.76	9.78
Error	6	107.22	17.87			
Total	11	4981.242	452.84			

Grand Mean = 71.885

CV = 5.88%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	88.82	A	A
T3	82.00	A	A
T2	79.06	A	A
T1	37.65	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 20 วินาที ของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.010	0.005	1.00 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	1.516	0.505	97.00 ^{**}	4.76	9.78
Error	6	0.037	0.005			
Total	11	1.557	0.142			

Grand Mean = 1.479

CV = 4.88%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	2.00	A	A
T2	1.50	B	B
T3	1.41	B	B
T1	1.00	C	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 30 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.3

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.590	0.795	0.371 ^{ns}	5.41	10.92
Treatment	3	222.001	74.00	34.533 ^{**}	4.76	9.78
Error	6	12.857	2.143			
Total	11	234.446	21.495			

Grand Mean = 85.644

CV = 1.71%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	90.13	A	A
T3	87.69	AB	A
T2	86.14	B	A
T1	78.61	C	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 30 วินาที ของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.3

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.5	0.75	9.00*	5.14	10.92
Treatment	3	10.75	3.583	43.00**	4.76	9.78
Error	6	0.5	0.083			
Total	11	12.75	1.159			

Grand Mean = 3.25

CV = 8.88%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	4.66	A	A
T3	3.16	B	B
T2	3.16	B	B
T1	2.00	C	C

replication	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น
		.05
1	3.50	A
3	3.47	A
2	2.75	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 40 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.4

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.048	0.024	0.061 ^{ns}	5.1	10.92
Treatment	3	8.951	2.984	7.596 [*]	4.76	9.78
Error	6	2.357	0.393			
Total	11	11.356	1.032			

Grand Mean = 89.036

CV = 0.70%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T3	89.98	A	A
T4	89.76	A	AB
T1	88.74	B	AB
T2	87.92	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 40 วินาที ของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.4

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.042	0.021	1.00 ^{ns}	5014	10.92
Treatment	3	4.750	1.583	76.00 ^{**}	4.76	9.78
Error	6	0.125	0.021			
Total	11	4.917	0.447			

Grand Mean = 4.583

CV = 3.15%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T2	5.00	A	A
T3	5.00	A	A
T4	4.83	A	A
T1	3.50	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 50 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.5

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.010	0.505	2.296 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	4.058	1.353	6.150 [*]	4.76	9.78
Error	6	1.320	0.220			
Total	11	6.391	0.581			

Grand Mean = 89.1608

CV = 0.53%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T3	89.80	A	A
T4	89.35	A	AB
T1	89.27	A	AB
T2	88.21	B	B

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 50 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.5

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.292	0.146	3.00 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.099	0.033	0.679 ^{ns}	4.76	9.78
Error	6	0.292	0.049			
Total	11	0.682	0.062			

Grand Mean = 4.104

CV = 5.37%

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งระยะเวลา 60 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.6

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.191	0.096	0.506 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	4.536	1.512	7.993 [*]	4.78	9.78
Error	6	1.135	0.189			
Total	11	5.862	0.533			

Grand Mean = 89.4283

CV = 0.49%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	
T4	90.14	A	
T3	89.73	A	
T2	89.36	A	
T1	88.47	B	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งระยะเวลา 60 วินาที ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 1.6

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.219	0.109	2.032 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.396	0.132	2.452 ^{ns}	4.76	9.78
Error	6	0.323	0.054			
Total	11	0.988	0.085			

Grand Mean = 3.625

CV = 6.40%

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงดอกหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของข้อมูลรวม ของการทดลองที่ 1.1 – 1.6

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Rep.	2	49.145	24.572	1.945 ^{ns}	3.23	5.18
Treatment	23	26441.020	1149.610	90.984 ^{***}	1.79	2.29
A	5	20047.297	4009.459	317.321 ^{***}	2.45	3.51
B	3	2292.823	764.274	60.487 ^{***}	2.84	4.31
A x B	15	4100.900	273.393	21.637 ^{***}	1.92	2.52
Error	46	581.226	13.635			
Total	71	27071.391	381.287			

Grand Mean = 78.0908

CV = 4.552%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Factor A	Factor B
ระยะเวลาในการอบ (วินาที)	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (ชั่วโมง)
10	6
20	12
30	24
40	48
50	
60	

Duncan's Multiple Range Test Factor A

วิธีการ (วินาที)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
60	89.42	A	A
50	89.16	A	A
40	89.03	A	A
30	85.64	B	A
20	71.88	C	B
10	43.39	D	C

Duncan's Multiple Range Test Factor B

วิธีการ (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
48	84.32	A	A
24	81.38	B	B
12	77.33	C	B
6	69.31	D	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan's Multiple Range Test Factor AxB

วิธีการ (วินาที, ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T24 = 60,48	90.14	A	A
T12 = 30,48	90.13	A	A
T15 = 40,24	89.98	A	A
T20 = 50,48	89.80	A	A
T16 = 40,48	89.76	A	A
T23 = 60,24	89.73	A	A
T22 = 60,12	89.36	A	A
T18 = 50,12	89.35	A	A
T19 = 50,24	89.27	A	A
T8 = 20,48	88.82	A	A
T21 = 60,6	88.47	AB	A
T13 = 40,6	88.47	AB	A
T17 = 50,6	88.21	AB	A
T14 = 40,12	87.92	AB	A
T11 = 30,24	87.69	AB	A
T10 = 30,12	86.14	AB	AB
T7 = 20,24	82.00	BC	AB
T6 = 20,12	79.06	C	AB
T9 = 30,6	78.61	C	B
T4 = 10,48	57.30	D	C
T3 = 10,24	49.63	E	C
T5 = 20,6	37.65	F	D
T1 = 10,6	34.45	F	D
T2 = 10,12	32.16	F	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย
ลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของข้อมูลรวม ของการทดลองที่ 1.1 - 1.6

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Rep.	2	0.215	0.108	1.588 ^{ns}	3.23	5.18
Treatment	23	143.413	6.235	91.989 ^{**}	1.79	2.19
A	5	125.903	25.181	371.483 ^{**}	2.45	3.51
B	3	7.406	2.469	36.421 ^{**}	2.84	4.31
A x B	15	10.104	0.674	9.938 ^{**}	1.92	2.52
Error	46	3.118	0.068			
Total	71	146.747	2.067			

Grand Mean = 3.0069

CV = 8.658%

Factor A

Factor B

ระยะเวลาในการอบ (วินาที)

ระยะเวลาในการเก็บรักษา (ชั่วโมง)

10

6

20

12

30

24

41

48

50

60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan's Multiple Range Test Factor A

วิธีการ (วินาที)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
40	4.58	A	A
50	4.10	B	B
60	3.62	C	C
30	3.25	D	D
20	1.47	E	E
10	1.00	F	F

Duncan's Multiple Range Test Factor B

วิธีการ (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
48	3.36	A	A
24	3.11	B	B
12	3.06	B	B
6	2.48	C	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan's Multiple Range Test Factor A x B

วิธีการ (วินาที, ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T14 = 40,12	5.00	A	A
T15 = 40,24	5.00	A	A
T16 = 40,48	4.83	A	AB
T12 = 30,48	4.66	AB	ABC
T19 = 50,24	4.25	BC	BCD
T17 = 50,6	4.08	CD	CDE
T18 = 50,12	4.08	CD	CDE
T20 = 50,48	4.00	CD	DE
T23 = 60,24	3.83	CDE	DEF
T24 = 60,48	3.66	DEF	DEFG
T22 = 60,12	3.66	EFG	DEFG
T13 = 40,6	3.50	EFG	DEFG
T21 = 60,6	3.33	FG	FG
T11 = 30,24	3.16	G	G
T10 = 30,12	3.16	G	G
T9 = 30,6	2.00	H	H
T8 = 20,48	2.00	H	H
T6 = 20,12	1.50	I	HI
T7 = 20,24	1.41	IJ	HI
T5 = 20,6	1.00	J	I
T4 = 10,48	1.00	J	I
T3 = 10,24	1.00	J	I
T2 = 10,12	1.00	J	I
T1 = 10,6	1.00	J	I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.165	0.291	0.339 ^{ns}	3.48	5.99
Error	10	8.602	0.860			
Total	14	9.767	0.698			

Grand Mean = 88.103

CV = 1.05%

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการเคลือบสาร 1 สัปดาห์ ของการทดลองที่ 2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9	2.25	45**	3.48	5.99
Error	10	0.5	0.05			
Total	14	9.5	0.679			

Grand Mean = 2.5

CV = 8.94%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T1	3.00	A	A
T4	3.00	A	A
T3	3.00	A	A
T2	2.50	B	A
T5	1.00	C	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหากันและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2.4	0.60	12 ^{***}	3.48	5.99
Error	10	0.5	0.05			
Total	14	2.9	0.207			

Grand Mean = 1.70

CV = 13.15%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	2.00	A	A
T3	2.00	A	A
T2	1.50	B	AB
T1	1.00	C	B
T5	1.00	C	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.569	0.392	37544.49 ^{***}	3.48	5.99
Error	10	0.000	0.00			
Total	14	1.569	0.112			

Grand Mean = 39.1584

CV = 0.01%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T1	45.72	A	A
T5	45.72	A	A
T2	45.72	A	A
T4	45.05	B	B
T3	45.05	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ค่าสีแดง (a) ของสีกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการเคลือบสาร 4 เดือน ของการทดลองที่ 2

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	118.995	29.749	2593133.2 ^{***}	3.48	5.99
Error	10	0.00	0.00			
Total	14	118.995	8.500			

Grand Mean = 1.70

CV = 13.15%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T3	8.46	A	A
T4	8.46	A	A
T5	2.71	B	B
T2	2.71	B	B
T1	2.71	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุล
หวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 3

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	5.5166	1.8388	8.551**	4.06	7.59
Error	8	1.7204	0.2150			
Total	11	7.2370	0.658			

Grand Mean = 89.335

CV = 0.52%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T4	90.15	A	A
T2	89.56	A	AB
T1	89.34	A	AB
T3	88.27	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 1 สัปดาห์ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 3

Analysis of Variance

	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	12	4	655**	4.06	7.59
Error	8	0.00	0.00			
Total	11	12	0.00			

Grand Mean = 2.00

CV = 0.52%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T1	3.00	A	A
T2	3.00	A	A
T3	1.00	B	B
T4	1.00	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 4 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 3

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	11.667	3.889	1614.8**	4.06	7.59
Error	10	0.019	0.002			
Total	14	11.686	1.062			

Grand Mean = 1.9858

CV = 2.47%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T2	3.00	A	A
T1	2.94	A	A
T4	1.00	B	B
T3	1.00	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คะแนนคุณภาพดอกหลังการเก็บรักษา 7 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม แอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองที่ 3

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2.563	0.854	164**	4.06	7.59
Error	8	0.042	0.005			
Total	11	2.604	0.237			

Grand Mean = 1.458

CV = 4.95%

Duncan's Multiple Range Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
T2	2.00	A	A
T1	1.83	A	A
T4	1.00	B	B
T3	1.00	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวนัยนันท์ อามสุวรรณ์ เกิดเมื่อ วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดชัยภูมิ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542

ปี พ.ศ. 2543 ถึง ปัจจุบัน ศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้