

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

ในกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

Pulsing *Dendrobium Anna* Flowers in Citric Acid before Microwave Drying



ได้รับพิจารณาโดย  
.....

(รศ.ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.สมภาพ รุ่งตะวันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 12 เดือน 56 พ.ศ. 45

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

ในกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

Pulsing *Dendrobium Anna* Flowers in Citric Acid before Microwave Drying

โดย

นางสาวพิมพ์ปฏิภา

ทองเขียว

นายวิฑูรย์

บุตรศิริ

ร/พ.

พ719ก

เลขหมู่

2544

เลขทะเบียน 44420

วัน, เดือน, ปี 1 2 S.O. 2545

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.b.....

.i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

โดย : นางสาวพิมพ์ปฏิภา ทองเขียว  
นายวิฑูรย์ บุตรศิริ

สาขา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ช. นิภูจู้ศิริ สุขสุวรรณ

### บทคัดย่อ

จากการทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 3-6 ด้วยกรดซิตริก เปรียบเทียบกับ Control ก่อนการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 55 วินาที หลังจากอบแล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้ อยู่ในซิลิกาเจลอีก 48 ชั่วโมง จากนั้นเก็บรักษาไว้ในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีซิลิกาเจล แบบเม็ด ช่วยดูดความชื้น สรุปได้ว่า ดอกไม้ที่ได้เก็บรักษาไว้ 3 เดือนสีของดอกในวิธีการที่ 3 สีจะเข้มดีที่สุด ให้ค่า L เฉลี่ยเท่ากับ 30.53 และค่า a เฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ในขณะที่ Control สีจะจางกว่าให้ค่า L เฉลี่ยเท่ากับ 34.65 และค่า a เฉลี่ยเท่ากับ 4.29

Title : Pulsing *Dendrobium Anna* Flowers in Citric Acid before  
Microwave Drying

By : Miss Pimpatipa Thongkiew  
Mr. Witoon Bootsiri

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Advisor : Assoc.Prof.Chornitsiri Suisuwan

### Abstract

The serious problem of drying flower *Dendrobium Anna* was the changes of petal color. The purpose of this study was to decrease this problem. The experiment, pulsing flower sprays before microwave drying with filter water and acidified with citric acid to pH 3-6 for 24 hour, compared with control. The results show that the best treatment was pulsed in the filter water and acidified with citric acid to pH 4.0 before microwave drying under 900 watts of electric power for 55 seconds in corrugated fiber board boxed of silica jelly dust for flower drying size 0.063-0.200 mm., to absorb moisture, After heating, let the flowers remained in the medium for 48 hours. Clean the flower petals carefully with fine pain brush and kept away to store dried was in a closed box and silica gel crystal for absorb moisture. After kept them in closed box with silica gel crystal for 3 months, the color of petals change to  $L = 30.53$  and  $a = 4.97$  whereas control had a paler petal colors have to value  $L = 34.65$  and  $a = 4.29$ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์ได้เพราะข้าพเจ้าได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ มากมาย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ช. ณีรัฐศิริ สยสุวรรณ ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และกรุณาให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขและชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง ติดตามความก้าวหน้าตลอดเวลา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่ให้อำนาจใจและสนับสนุนในการศึกษาโดยตลอด พร้อมทั้งขอบคุณในน้ำใจของพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมาจนปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



พิมพ์ปฏิภา ทองเขียว  
วิฑูรย์ บุตรศิริ  
มีนาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	4
การบันทึกผล	7
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง	9
2.	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง	11
3.	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 1 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	11
4.	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 2 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	12
5.	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 3 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	13
6.	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 4 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	14

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ภาพขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	5
2.	เทชิลิกาเจลผงใสในกล่องกระดาษลูกฟูกให้หนาประมาณ 1 นิ้ว	5
3.	วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง	5
4.	เทชิลิกาเจลผงโรยรอบดอกกล้วยไม้	6
5.	เทชิลิกาเจลผงโรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด	6
6.	นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์เป็นเวลา 55 วินาที	6

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	19
2.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	19
3.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหลังอบแห้งครบ 1 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	20
4.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 1 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	20
5.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 1 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	21
6.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหลังอบแห้งครบ 2 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	21
7.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 2 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	22
8.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 2 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	22
9.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหลังอบแห้งครบ 3 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	23
10.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 3 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	23
11.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 3 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	24
12.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหลังอบแห้งครบ 4 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	24
13.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 4 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	25
14.	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 4 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	25

การทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลผสมหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในกรดซิตริก  
ก่อนการอบแห้ง  
Pulsing *Dendrobium Anna* Flowers in Citric Acid before Microwave Drying

คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม (*Dendrobium hybrid*) เป็นกล้วยไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท ทั้งการส่งออกในรูปแบบไม้ตัดดอกและต้นกล้วยไม้ ทำให้การผลิตกล้วยไม้ในประเทศไทยในปัจจุบันเป็นการผลิตเป็นการค้ามากขึ้น และได้มีการศึกษาวิธีการทำกล้วยไม้อบแห้งเพื่อการส่งออกโดยเฉพาะผู้ส่งออกให้ข้อมูลว่า ในต่างประเทศต้องการกล้วยไม้แห้งสกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) มากขึ้น จึงได้มีการศึกษาวิธีการอบแห้งกล้วยไม้ให้มีคุณภาพที่ดีที่สุดและให้ได้สีใกล้เคียงกับดอกสดมากที่สุด จึงได้ทำการทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้กับกรดซิตริกที่มีความเข้มข้นต่างๆกันก่อนการอบแห้งด้วยไมโครเวฟเพื่อรักษาสีดอกกล้วยไม้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการรักษาสีดอกกล้วยไม้สกุลผสมหวายแอนนา ด้วยการแช่ในสารละลายกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง

## การตรวจเอกสาร

งานดอกไม้แห้ง คือ การพัฒนาจากดอกไม้ไปสู่ของประดับ หรือสินค้าหัตถกรรมในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ซึ่งต้องมีการพัฒนาให้มีรูปแบบที่ทันสมัยสวยงาม ดึงดูดความสนใจ และเมื่อพูดถึงดอกไม้คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงความสดชื่นความสวยงามของดอกไม้ นั้น แต่เราจะชื่นชมได้เพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น เมื่อถึงเวลาร่วงโรยไป ดอกไม้นั้นก็จะหมดคุณค่าและหมดประโยชน์ไปโดยสิ้นเชิง นี่ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ที่รักและเห็นคุณค่าของดอกไม้ที่ถือว่าคุณค่าทางจิตใจ คิดหาวิธีทำดอกไม้แห้ง เพื่อเก็บชื่นชมกันได้นานๆ ยิ่งไปกว่านั้นสามารถทำเป็นธุรกิจได้โดยทำดอกไม้แห้งมาดัดแปลงให้เป็นรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นบุหงาของชำร่วยหรือของขวัญเพื่อจำหน่ายเป็นรายได้อีกทางหนึ่ง (วารสารเคหการเกษตร , 2541)

สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นชนิดที่ตลาดมีความต้องการมากในรูปของกล้วยไม้อบแห้ง เพื่อใช้ในการจัดช่อ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอบแห้งดอกกล้วยไม้ที่สามารถทำให้ดอกกล้วยไม้ที่อบแห้ง แห้งได้เร็วคือ เตอบไมโครเวฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้งมีประสิทธิภาพมากและวัสดุที่ใช้ร่วมกับเตาไมโครเวฟ ในการอบดอกไม้แห้งได้แก่ ซิลิกาเจลผง เป็นสารประกอบทางอุตสาหกรรมที่จะนำมาทำดอกไม้แห้ง มีราคาแพงมากกว่าสารดูดความชื้นชนิดอื่นๆ แต่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่อีกได้ ซิลิกาเจลผง สามารถนำมาใช้ในการอบแห้งได้ดีที่สุด สำหรับการเก็บรักษาดอกไม้ เพราะทำให้ดอกไม้แห้งเร็ว และสีดอกไม้ยังคงสีเหมือนธรรมชาติ (ณรงค์ , 2538)

จากการศึกษาทดลองแปรรูปกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยการทำเป็นดอกไม้แห้ง โดยใช้ซิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น ในระยะเวลาในการอบแห้งด้วยเตอบไมโครเวฟ ที่มีกำลังไฟฟ้า 750 วัตต์เป็นระยะเวลา 55 วินาที และเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้อยู่ในซิลิกาเจลอีก 0-48 ชั่วโมง ของสุภาพร (2543) หลังการอบแห้งสรุปได้ว่า การปล่อยให้ดอกบาน กล้วยไม้อยู่ในซิลิกาเจล หลังการอบ 48 ชั่วโมง มีผลให้ดอกกล้วยไม้มีคุณภาพดี กลีบดอกเรียบ และแห้งไม่เสียรูปทรง เมื่อเปรียบเทียบกับการนำดอกกล้วยไม้ออกจากซิลิกาเจลทันทีหลังการอบ จะทำให้ดอกมีลักษณะกลีบดอกมีความอ่อนตัวโค้งไปด้านหลัง

สำหรับวิธีการอบแห้งดอกไม้ด้วยเตอบไมโครเวฟ Grinner,(1995) ได้รายงานไว้ว่าการอบแห้งด้วยไมโครเวฟ สามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่วินาที และคุณภาพดอกดีมาก สีสดใส โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้มีสีสด ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน
2. ตัดก้านดอกให้สั้นเหลือเพียง  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่บรรจุดอกไม้ สำหรับอบ ลึกประมาณ 1-2 นิ้ว ในภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้ภาชนะที่เป็นโลหะในไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชั้นต่อหนึ่งดอกจะทำได้ง่ายขึ้นเมื่อนำดอกไม้ออกจากภาชนะ
3. เติมซิลิกาเจลลงไปบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกเพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับกลีบดอก โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าเตาอบควรมีขดบรรจุน้ำที่มุมของเตาอบด้วย เพื่อกระจายความชื้นภายในเตาอบ ป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-4 นาที หลังจากอบแห้ง ให้ดอกพักอยู่ในซิลิกาเจลอีก 1-24 ชั่วโมง
5. เคลื่อนย้ายดอกไม้ ออกด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอก ใช้ลวดพันก้านดอก และพันด้วยเทปสำหรับพันก้านดอก

สำหรับการรักษาสีของดอกไม้หลังจากตัดจากต้นนั้น มีรายงานว่า ถ้าปักแจกันในสารละลายที่ปรับ pH ต่ำประมาณ 3-4 จะช่วยรักษาสภาพเซลล์ให้มีความเป็นกรดสูง ส่งผลให้แอนโทไซยานิน (anthocyanins) คงสภาพสีแดงไว้ได้นานมากขึ้น โดยแอนโทไซยานินมีคุณสมบัติเปลี่ยนสีตามความเป็นกรดต่างของเซลล์ ถ้ามี pH ต่ำจะอยู่ในสภาพสีแดง ถ้า pH สูง (เป็นด่าง) จะอยู่ในสภาพสีน้ำเงิน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2538) และมีรายงานว่าถ้าให้ดอกดูดสารละลายที่มี pH5 ทำให้รักษาสีของกลีบดอกได้ดีกว่าสารละลายที่มี pH7 (สรวงสุดา และอภิรดี, 2539)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)
2. กรดซิตริก (citric acid)
3. อุปกรณ์สำหรับอบกล้วยไม้ ได้แก่ เตอบไมโครเวฟ กรรไกร ซ้อนดักสาร พู่กัน หรือแปรงขนอ่อน ผ้าปิดจมูก แว่นตากันฝุ่น ป้ายเขียนรหัสการทดลอง ภาดพลาสติก ตะแกรงพลาสติก นาฬิกาจับเวลา กล้องกระดาษลูกฟูก
4. สารที่ช่วยดูดความชื้น ได้แก่ ซิลิกาเจลผง และซิลิกาเจลเม็ด (silica gel crystal)
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ แผ่นเทียบสี เครื่องชั่งน้ำหนัก กล้องถ่ายรูป

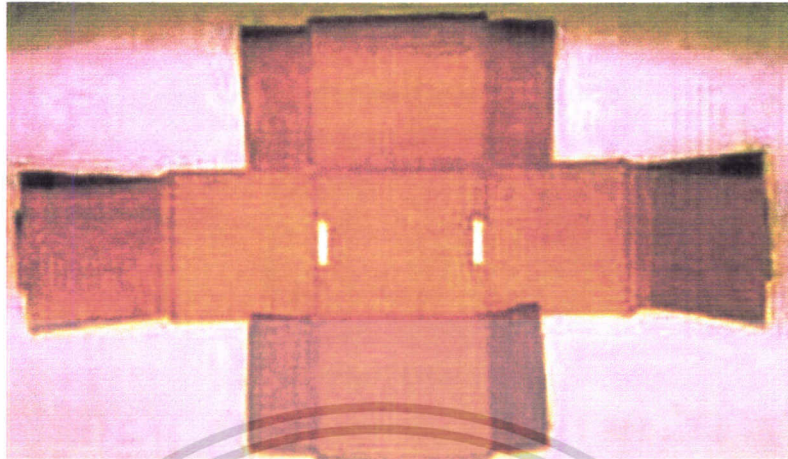
### วิธีการ

1. เตรียมดอกบานของกล้วยไม้ที่จะอบแห้งโดยคัดเลือกดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ที่มีขนาดสม่ำเสมอ
2. เตรียมกล่องกระดาษลูกฟูก สำหรับอบกล้วยไม้ โดยขึ้นรูปกล่องให้มีขนาด 3.5 x 3.5 x 4 นิ้ว (กว้าง x ยาว x สูง) (ภาพที่ 1)
3. เตรียมสารละลายกรดซิตริกให้มี pH 3,4,5 และ 6 วัดความเป็นกรดเป็นด่างด้วย pH indication strips.
4. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำละ 2 ดอก ดังนี้

#### วิธีการที่ 1 Control มีขั้นตอนดังนี้

##### 1.1 การอบแห้งดอกบานเป็นระยะเวลา 55 วินาที

- 1.1.1 เด็ดดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา ดอกบานออก จากก้านช่อมาซึ่งน้ำหนัก และเทียบสี
- 1.1.2 ตักซิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกหนาประมาณ 1 นิ้ว (ภาพที่ 2) นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่อง โดยวางดอกให้เอียงด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับตัวดอก และทำให้กลีบดอกไม่เสียหาย (ภาพที่ 3) ตักซิลิกาเจลผง โรยรอบดอก (ภาพที่ 4) จนคลุมกลีบดอกให้มิด (ภาพที่ 5)

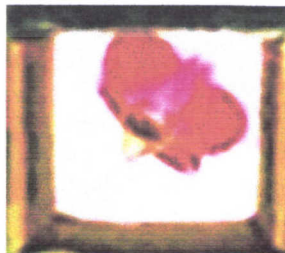


ภาพที่ 1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้

ภาพขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*)

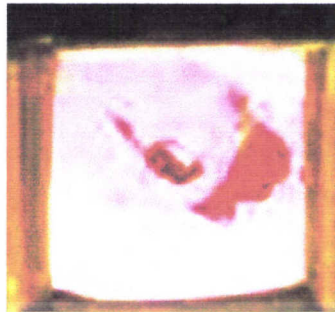


ภาพที่ 2 เทชิลิกาเจลลงไปสูงประมาณ 1 นิ้ว



ภาพที่ 3 วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้เฉียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง

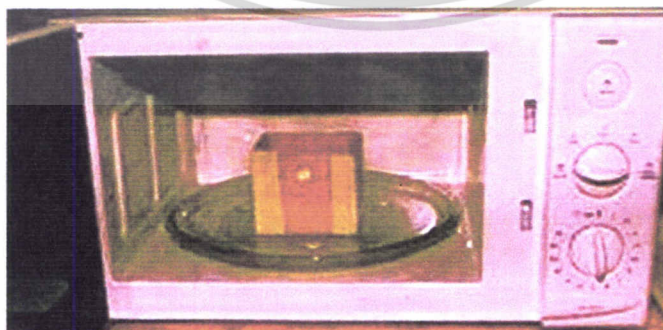
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 เทชิลิกาเจลผงโรยรอบดอกกล้วยไม้



ภาพที่ 5 เทชิลิกาเจลผงโรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด



ภาพที่ 6 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 55 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1.3 นำไปอบในเตาไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ 55 วินาที (ภาพที่ 6)
- 1.1.4 นำกล่องออกจากเตาไมโครเวฟแล้วปล่อยให้ดอกไม้อยู่ในกล่องอีก 48 ชั่วโมง จึงนำดอกกล้วยไม้ออกจากซิลิกาเจลใช้พู่กันขัดฝุ่นซิลิกาเจลออกจากกลีบดอกไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย  $21^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73%)
- 1.1.5 บันทึกข้อมูลโดยการชั่งน้ำหนักและเทียบสีกลีบดอก
- 1.1.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

วิธีที่ 2-5 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่ก่อนการอบแห้ง แช่ช่อดอกในสารละลายที่มี pH 3,4,5 และ 6 ตามลำดับเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง

### การบันทึกผล

1. สีดอก บันทึกสีดอกก่อนและหลังการอบด้วย R.H.S Color Chart จากนั้นแปลเป็นค่า L และค่า a ในวิธีการปฏิบัติดังนี้ (เย็นจิตต์,ม.ป.ป.)

### วิธีปฏิบัติ

- นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางไว้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้
- หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้ว นำค่าที่ได้ไปแปลค่าจากสมุดแปลค่าสีในระบบ Yxy color space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x y และ z หาได้จาก 1-x-y
- ตัวอย่าง green group 133 A

$$\begin{array}{l} \text{อ่านค่า} \quad x = 0.268 \quad y = 0.347 \\ \quad \quad \quad Y = 7.1 \quad \quad \quad z = 0.385 (1 - 0.268 - 0.347) \end{array}$$

### ระบบ L a b color space

การวัดสีในระบบ L a b color space : เครื่องวัดสี (tristimulus Colormeter)

- L ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)
- a 'สี' ในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง  
a (-) = สีเขียว
- b ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) = สีเหลือง  
b (-) = สีนํ้าเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลงค่าจากระบบ Yxy color space เป็น L a b color space

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

คำนวณโดยใช้สูตร

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

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

2. น้ำหนักของดอก บันทึกรน้ำหนักของดอกก่อนการอบแห้งและหลังการอบแห้ง

**สถานที่ทำการทดลอง**

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

**ระยะเวลาการทดลอง**

สิงหาคม 2544 – พฤศจิกายน 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองแช่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในกรดซิตริกก่อนการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 55 วินาที ผลปรากฏว่า

### 1. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองแช่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุบิที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และสีดอกอยู่ในระดับเดียวกัน คือ 72B (Red-Purple Group) คิดเป็นค่า  $L = 36.46$  และค่า  $a = 5.55$  ดังนั้นแสดงว่าวัตถุบิที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้ง

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา			
	น้ำหนักดอก (กรัม)	สีของดอกเมื่อ	ค่าสีในระบบ L a b color space	
		เปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart	ค่า $L^{1/}$	ค่า $a^{2/}$
1. กรรมวิธีควบคุม	2.88	72B	36.46	5.55
2. กรดซิตริก pH3	2.69	72B	36.46	5.55
3. กรดซิตริก pH4	2.69	72B	36.46	5.55
4. กรดซิตริก pH5	2.65	72B	36.46	5.55
5. กรดซิตริก pH6	2.74	72B	36.46	5.55
F-test	NS	-	-	-

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a(+) = สีแดง

a(-) = สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง และคุณภาพของสีดอก ผลปรากฏดังนี้

### 2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา หลังการอบแห้ง

หลังจากที่อบแห้งดอกกล้วยไม้แล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกมาชั่งน้ำหนักคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงลดลง และทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) อย่างไรก็ตาม ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา วิธีการที่ 3 (กรดซิตริก pH4) มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด คือ 90.96% (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 88.61%

### 2.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพของสีดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา หลังการอบแห้ง

จากการบันทึกคุณภาพสีดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง ปรากฏว่า ทุกวิธีการมีสีดอกเหมือนกันที่ระดับ 84A (ตารางที่ 2) และเมื่อนำค่าระดับสีนี้ไปแปลค่าสีในระบบ Yxy color space แล้วแปลค่าต่อในระบบ L a b color space ปรากฏว่า มีค่า L = 45.71 และค่า a = 2.71 และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคุณภาพสีดอกก่อนอบแห้ง จะเห็นได้ว่าสีดอกหลังการอบแห้ง มีสีซีดลงจากสีดอกก่อนอบแห้ง ซึ่งมีค่า L = 36.46 และค่า a = 5.55

## 3. คุณภาพของดอกกล้วยไม้แห้งหลังการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ กัน

### 3.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสี เมื่อเก็บรักษาครบ 1 เดือน

หลังจากการอบแห้งแล้วเก็บรักษาในกล่องลูกฟูก ที่มีซิลิกาเจลแบบเม็ดดูดความชื้น ผลปรากฏว่า หลังเก็บรักษาครบ 1 เดือน ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของดอกจากวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) ลดลงมีเปอร์เซ็นต์มากที่สุดคือ 31.62% (ตารางที่ 3) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) กับทุกวิธีการ สำหรับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสี ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) มีค่า L เฉลี่ยมากที่สุด 31.57 แสดงว่ามีสีซีดที่สุด และค่า a ในวิธีการที่ 3 (กรดซิตริก pH4) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5.18 (ตารางที่ 3) แสดงว่ามีสีแดงเข้มที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4 และ 5) กับวิธีการอื่นๆ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

หลังการอบแห้ง

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนาหลังการอบแห้ง			
	น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังอบแห้ง (%)	สีดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color Chart	ค่าสีในระบบ L a b color space	
			ค่า L <sup>1/</sup>	ค่า a <sup>2/</sup>
1. กรรมวิธีควบคุม	90.18	84A	45.71	2.71
2. กรดซิตริก pH3	90.86	84A	45.71	2.71
3. กรดซิตริก pH4	90.96	84A	45.71	2.71
4. กรดซิตริก pH5	88.61	84A	45.71	2.71
5. กรดซิตริก pH6	88.99	84A	45.71	2.71
F-test	NS	-	-	-

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a (+) = สีแดง  
a (-) = สีเขียว

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 1 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา		
	น้ำหนักหลังการเก็บรักษาครบ 1 เดือน (%)	ค่าสีในระบบ L a b color space	
		ค่า L <sup>1/</sup>	ค่า a <sup>2/</sup>
1. กรรมวิธีควบคุม	5.25	31.05	4.87
2. กรดซิตริก pH3	8.40	31.05	4.87
3. กรดซิตริก pH4	13.36	29.50	5.18
4. กรดซิตริก pH5	31.62	31.57	4.76
5. กรดซิตริก pH6	19.60	30.53	4.97
F-test	NS	NS	NS

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a (+) = สีแดง  
a (-) = สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง และคุณภาพสีเมื่อเก็บรักษาครบ 2 เดือน

หลังจากการอบแห้งแล้วเก็บรักษาไว้ 2 เดือน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก หลังการเก็บรักษาในเดือนที่ 2 มีทั้งที่น้ำหนักเพิ่มขึ้นและลดลง และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 6) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 5 (กรดซิตริก pH6) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก ลดลงมากที่สุดคือ 13.50 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่ 2 (กรดซิตริก pH3) น้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด เฉลี่ย -12.92 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณภาพสี ปรากฏว่า ค่า L ในกรรมวิธีควบคุมและวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 31.57 แสดงว่ามีสีจางมากที่สุด และค่า a ในวิธีการที่ 3 (กรดซิตริก pH4) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 5.07 (ตารางที่ 4) แสดงว่าสีแดงเข้มมากที่สุด โดยทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 7 และ 8)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก และคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 2 เดือนของ กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา		
	น้ำหนักหลังการเก็บรักษาครบ 2 เดือน (%)	ค่าสีในระบบ L a b color space	
		ค่า L <sup>1/</sup>	ค่า a <sup>2/</sup>
5. กรรมวิธีควบคุม	-0.60	31.57	4.76
6. กรดซิตริก pH3	-12.92	31.05	4.87
7. กรดซิตริก pH4	-11.49	30.01	5.07
8. กรดซิตริก pH5	13.05	31.57	4.76
5. กรดซิตริก pH6	13.50	31.05	4.87
F-test	NS	NS	NS

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a (+) = สีแดง

a (-) = สีเขียว

### 3.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 3 เดือน

หลังจากการอบแห้งแล้วเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักหลังการเก็บรักษาในเดือนที่ 3 มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง โดยวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) มี

เปอร์เซ็นต์ลดลงมากที่สุด คือ 11.00% (ตารางที่ 5) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) กับวิธีการอื่นๆ วิธีการที่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัมากที่สุด คือ วิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเป็น -4.69% สำหรับคุณภาพของสี ปรากฏว่า ค่า L ในวิธีการที่ 5 (กรดซิตริก pH6) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 35.17 แสดงว่ามีสีจางมากที่สุดและค่า a วิธีการที่ 3 (กรดซิตริก pH4) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.97 แสดงว่ายังคงรักษาสีแดงเข้มไว้ได้ดีที่สุด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10 และ 11)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสี ในการเก็บรักษาครบ 3 เดือนของกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา		
	น้ำหนักหลังการเก็บรักษาครบ 3 เดือน (%)	ค่าสีในระบบ L a b color space	
		ค่า L <sup>1/</sup>	ค่า a <sup>2/</sup>
1. กรรมวิธีควบคุม	-4.69	34.65	4.29
2. กรดซิตริก pH3	-3.80	34.65	4.29
3. กรดซิตริก pH4	1.24	30.53	4.97
4. กรดซิตริก pH5	11.00	34.65	4.29
5. กรดซิตริก pH6	10.78	35.17	4.18
F-test	NS	NS	NS

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a (+) = สีแดง  
a (-) = สีเขียว

#### 3.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 4 เดือน

หลังจากการอบแห้งแล้วเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง โดยวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก pH5) มีเปอร์เซ็นต์ลดลงมากที่สุดคือ 10.91% (ตารางที่ 6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) กับวิธีการอื่นๆ และวิธีการที่มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนัมากที่สุดคือ วิธีการที่ 2 (กรดซิตริก pH3) มีค่าเฉลี่ยเป็น -10.62% สำหรับคุณภาพสี ผลปรากฏว่า ค่า L ในการควบคุมและวิธีการที่ 5 (กรดซิตริก pH6) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 50.59 แสดงว่าสีดอกจางมากที่สุด และค่า a วิธีการที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 3 (กรดซิตริก pH3 และ 4 ตามลำดับ) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.76 (ตารางที่ 6) แสดงว่าสีดอกแดงเข้มมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ค่า L ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) และค่า a ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกัน (ตารางภาคผนวกที่ 14)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักและคุณภาพของสีในการเก็บรักษาครบ 4 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา		
	น้ำหนักหลังการเก็บรักษาครบ 4 เดือน (%)	ค่าสีในระบบ L a b color space	
		ค่า L <sup>1/</sup>	ค่า a <sup>2/</sup>
1. กรรมวิธีควบคุม	-2.60	50.59	1.81
2. กรดซิตริก pH3	-10.62	44.42	2.76
3. กรดซิตริก pH4	-2.37	44.42	2.76
4. กรดซิตริก pH5	10.91	49.60	2.14
5. กรดซิตริก pH6	7.41	50.59	1.24
F-test	NS	NS	NS

<sup>1/</sup> = L คือ ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ) -100 (สีขาว)

<sup>2/</sup> = a คือ ค่า a (+) = สีแดง  
a (-) = สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 3-6 ด้วยกรดซิตริกเปรียบเทียบกับ Control ก่อนการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 55 วินาที หลังการอบแห้งให้ดอกอยู่ในซิลิกาเจลอีก 48 ชั่วโมง จากนั้นเก็บรักษาไว้ในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีซิลิกาเจลเม็ดดูดความชื้นอยู่ ผลปรากฏว่า การแช่ช่อดอกในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 4 ด้วยกรดซิตริก มีผลทำให้ดอกกล้วยไม้อบแห้งมีคุณภาพดีที่สุด คือ เริ่มเห็นความแตกต่างตั้งแต่ 1 เดือน จนกระทั่งเก็บรักษาครบ 4 เดือน คือ สีกลีบดอกให้ค่า  $a = 5.18, 5.07, 4.97$  และ  $2.76$  ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการอื่นๆ รวมทั้ง Control ให้ค่า  $a$  ในเดือนที่ 1-4 ระหว่าง  $4.76 - 4.97, 4.76 - 4.87, 4.183 - 4.29$  และ  $1.24 - 2.76$  ตามลำดับ และวิธีการที่ 3 (กรดซิตริก pH4) นี้ให้ค่า  $L = 29.50, 30.01, 30.53, 44.42$  ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการอื่นๆ รวมทั้ง Control ให้ค่า  $L$  ระหว่าง  $30.53 - 31.57, 31.05 - 31.57, 34.65 - 35.17$  และ  $44.42 - 50.59$  ตามลำดับ

จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการให้ช่อดอกดูดน้ำที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 4 ช่วยรักษาสีของกลีบดอกได้นานขึ้น กว่าวิธีการอื่นๆ คงเนื่องจากความเป็นกรดระดับนี้ช่วยรักษาสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนาได้ดี ซึ่งสีของดอกนี้เป็นสี Red - Purple Grop (R.H.S. Color Chart) แสดงว่าในสีของดอกน่าจะมีรงควัตถุแอนโทไซยานินอยู่ด้วย เพราะการให้สารละลายกรดที่เหมาะสมช่วยรักษาสีของกลีบดอกได้ดีขึ้น ดังที่มีรายงานว่า สีของดอกไม้ที่มีสีแดง และสีม่วงหรือสีน้ำเงินนี้เกิดขึ้นจากรงควัตถุพวกแอนโทไซยานิน (anthocyanins) ซึ่งเปลี่ยนแปลงสีได้ตาม pH (ความเป็นกรดเป็นด่าง) ภายในเซลล์ของกลีบดอก ถ้า pH ต่ำกว่า 3.0 แอนโทไซยานิน จะเป็นสีแดง ถ้า pH สูงกว่า 7.0 จะเป็นสีน้ำเงิน หรือม่วง ดังนั้นการเพิ่มความเป็นกรดให้กับดอกไม้ จึงทำให้รักษาสีแดงของแอนโทไซยานินได้ดีขึ้น (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2538)

จากการทดลองนี้วิธีการที่ดีที่สุดรักษาสภาพสีที่ไว้ได้ประมาณ 3 เดือนเท่านั้น คงเนื่องมาจากอบแห้ง แล้วไม่ได้ฉีดพ่นสารเคลือบผิว ดังที่มีการแนะนำไว้ว่า อบแห้งแล้วต้องฉีดพ่นสารเคลือบผิว จะช่วยรักษาคุณภาพสีดอกไว้ได้นานยิ่งขึ้น (Griner, 1995)

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในน้ำกรองที่ปรับ pH ให้เท่ากับ 3-6 ด้วยกรดซิตริกเปรียบเทียบกับ Control ก่อนการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 55 วินาที หลังจากอบแล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในซิลิกาเจลแบบเม็ดช่วยดูดความชื้น สรุปได้ว่า ดอกไม้ที่แช่ในสารละลายปรับ pH เท่ากับ 4 รักษาคุณภาพสีได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ โดยเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน สีของกลีบดอกจะให้ค่า L เฉลี่ยเท่ากับ 30.53 และค่า a เฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ในขณะที่ Control สีกลีบดอกจางกว่า โดยให้ค่า L เฉลี่ยเท่ากับ 34.65 และค่า a เฉลี่ยเท่ากับ 4.29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- ช.ณิฏฐ์ศิริ สฤษสุวรรณ . 2538 . วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ . ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .
- ณรงค์ ขอนตะวัน . 2538 . คู่มือซ่อมไฟฟ้าภายในบ้าน (ไฟฟ้าเทคโนโลยี เล่ม 2) . แฉงหนังสือเบอร์ 22 สนวนจตุจักร (เบอร์ 18 สนามหลวง) , กรุงเทพฯ .
- เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง . ม.ป.ป. บทปฏิบัติการที่ 5 ดชนีการบริบูรณ์และองค์ประกอบทางเคมี . หน่วยปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน , นครปฐม . (โรเนียว)
- สรวรสุดา สีอ่อน , อภิรดี ผู้ยอดยิ่ง . 2539 . การทดลองแช่ก้านดอกกุหลาบในสีผสมอาหารก่อนการอบแห้ง . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .
- สุภาพร จันทบุรี . 2543 . การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ: ระยะเวลาในการอบ 55 วินาที . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .
- อาภรณ์ บุญเมือง.2541. โครงการผลิตภัณฑไม้ประดับแห่งของโครงการหลวง. เคนาการเกษตร. 22(2):หน้า101-108.
- Griner , C. 1995 . Floriculture Designing & Merchanding . Delmar , Albany .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้ง ของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.096	0.024	0.068 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	0.116	0.012			
Total	14	0.212	0.15			

GRANDMEAN = 2.727

CV = 3.95%

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	13.819	3.455	2.552 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	13.538	1.354			
Total	14	27.356	1.954			

GRANDMEAN = 89.921

CV = 1.29%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของคัพ  
1 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	1310.083	327.521	2.826 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	1158.780	115.878			
Total	14	2468.863	176.347			

GRANDMEAN = 15.644

CV = 68.18%

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกแห้งของคัพ 1  
เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	7.415	1.854	1.149 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	16.131	1.613			
Total	14	23.546	1.683			

GRANDMEAN = 30.740

CV = 4.13%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 1 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.295	0.047	1.150 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	0.641	0.064			
Total	14	0.935	0.067			

GRANDMEAN = 4.928

CV = 5.14%

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหลังอบแห้ง ครบ 2 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	1953.135	488.284	2.793 <sup>ns</sup>		
Ex. Error	10	1748.214	174.821			
Total	14	3701.349	264.382			

GRANDMEAN = 0.308

CV = 4292.86%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 2 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	4.846	1.212	0.937 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	12.917	1.293			
Total	14	17.763	1.269			

GRANDMEAN = 31.051  
 CV = 3.66%  
 ns = non – significant

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบครบ 2 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.192	0.048	0.938 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	0.513	0.051			
Total	14	0.705	0.050			

GRANDMEAN = 4.866  
 CV = 4.65%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งอบครบ 3 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	698.722	174.680	0.757 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	2308.165	230.817			
Total	14	3006.887	214.775			

GRANDMEAN = 2.906

CV = 522.68%

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 3 เดือน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	44.026	11.007	0.420 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	261.894	26.189			
Total	14	305.920	21.851			

GRANDMEAN = 33.932

CV = 15.08%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 3 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.231	0.308	0.471 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	6.532	0.653			
Total	14	7.763	0.554			

GRANDMEAN = 4.402

CV = 18.36%

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังอบแห้งครบ 4 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	892.397	223.099	1.102 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	2023.751	202.375			
Total	14	2916.148	208.296			

GRANDMEAN = 0.546

CV = 2602.29%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า L ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 4 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	124.634	31.158	0.763 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	407.415	40.741			
Total	14	532.048	38.003			

GRANDMEAN = 47.926

CV = 13.32%

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า a ของสีกลีบดอกหลังอบแห้งครบ 4 เดือนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมแอนนา (*Dendrobium Anna*)

Source	df	ss	ms	F	F.05	F.01
Treatment	4	5.051	1.263	1.195 <sup>ns</sup>	3.48	5.99
Ex. Error	10	10.568	1.057			
Total	14	15.619	1.116			

GRANDMEAN = 2.142

CV = 47.99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้