

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาโท



T108874

เรื่อง

การเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา  
(*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ

Comparison Kind of Desiccants Drying *Dendrobium Anna* with Microwave Oven



นางสาวนัยนันท์ อามสุวรรณ์

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **108874**  
วัน,เดือน,ปี **- 2 ส.ค. 2553**

b. 1222 ๑ 131  
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้  
สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ

โดย : นางสาวนัยนันท์ อามสุวรรณ์

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณัฐศิริ สุธสุวรรณ์

### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ได้แก่ ซิลิกาเจลผง ซิลิกาเจลเม็ด และปูนขาว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ไม่ใช้สารดูดความชื้น) ในระหว่างการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 35 วินาที เมื่ออบแล้วทิ้งดอกกล้วยไม้ไว้ในสารดูดความชื้นนั้น 48 ชั่วโมง จึงนำออกจากสารดูดความชื้น ผลปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาที่ใช้ซิลิกาเจลผงเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้ ดอกแห้งอย่างมีคุณภาพดีที่สุด คือ มีสีสดใส กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกคงเดิม

Title : Comparison Kind of Desiccants Drying *Dendrobium* Anna with Microwave Oven

By : Miss Naiyanun Absuwan

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology  
King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabrang

Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

### Abstract

The comparison kind of desiccants which included dust and pill silica gel and calcium oxide (CaO) compared with control (non-desiccant). *Dendrobium* Anna drying by 900 W. power level microwave at time 35 second. After heating, let flowers remain in the medium for 48 hours. The result showed that dust silica gel was the best quality by the colors were brighter and the flowers were not as dry and perishable as conventionally dried flowers.

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงไปได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบ แก้ไขเพิ่มเติมสำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ รวมทั้งอาจารย์ทุกๆ ท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ซึ่ง ผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณและขอขอบคุณนักวิชาการสาขาไม้ดอกไม้ประดับ กองส่งเสริม พืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตรที่ให้เอกสารและคำแนะนำ จนได้ผลงานที่สามารถนำมาใช้ ประกอบปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนครอบครัวที่ให้กำลังใจ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจจนปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้โดยดี

นางสาวณัฏฐ์ อาบสุวรรณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	4
การบันทึกผลการทดลอง	7
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	21
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	9
2. ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1	11
3. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	13
4. ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	15
5. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	17
6. ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	19

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพรูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ภาพขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> )	5
2	ตักชิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกให้หนาประมาณ 1 นิ้ว	5
3	วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง	5
4	ตักชิลิกาเจลผงโรยรอบดอกกล้วยไม้	6
5	ตักชิลิกาเจลผงโรยจนคลุมก้นดอกให้มิด	6
6	นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กําลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 35 วินาที	6
7	ลักษณะดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบ แห้ง 2 วัน	22



## สารบัญตารางภาพผนวก

ตารางภาพผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	25
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ของการทดลองครั้งที่ 1	25
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 1	26
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 1	26
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	27
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ของการทดลองครั้งที่ 2	27
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 2	28
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 2	28
9. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	29
10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ของการทดลองครั้งที่ 3	29
11. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 3	30
12. การวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ( <i>Dendrobium Anna</i> ) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 3	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา  
(*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ  
Comparison Kind of Desiccants Drying *Dendrobium Anna* with Microwave Oven

### คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium spp.*) เป็นกล้วยไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการผลิตเพื่อการส่งออกในรูปของดอกกล้วยไม้ตัดดอก แต่ในปัจจุบันมีความนิยมดอกไม้แห้งมากขึ้น โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศ มีความต้องการดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) มากในรูปของดอกไม้แห้ง ซึ่งวิธีการทำดอกไม้แห้งก็มีหลายวิธี เช่น การตากแห้ง การพิ้งในที่ร้อน การใช้สารดูดความชื้น และการอบด้วยเตาอบไมโครเวฟ แต่การใช้เตาอบไมโครเวฟเพื่อการอบแห้งดอกไม้แห้งนั้น ยังไม่มีเทคนิคเฉพาะของดอกไม้แต่ละชนิดเผยแพร่กันมากนัก อย่างไรก็ตาม Griner (1995) ได้รายงานไว้ว่า การอบดอกไม้ให้แห้งโดยใช้สารดูดความชื้น (ซิลิกาเจลผง) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ สามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่ยาตี และคุณภาพดอกดีมาก สีสดใสนอกจากวิธีการดังกล่าวจึงได้นำมาพัฒนาให้เข้ากับการอบดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เพื่อทำเป็นดอกกล้วยไม้แห้ง แต่เนื่องจากซิลิกาเจลผงเป็นสารดูดความชื้นที่มีราคาแพงมาก จึงได้ทดลองหาวัสดุดูดความชื้นชนิดต่างๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับ ซิลิกาเจลผง ได้แก่ ซิลิกาเจลเม็ดและปูนขาว

### วัตถุประสงค์

เพื่อหาสารดูดความชื้นที่นำมาใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ที่ทำให้ดอกกล้วยไม้มีคุณภาพดอกดีที่สุดภายหลังการอบแห้ง

## การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) ถือเป็นกล้วยไม้ที่มีสกุลใหญ่ที่สุดนักพฤกษศาสตร์ได้จำแนกออกเป็นหมวดหมู่ประมาณ 20 หมู่ และเมื่อนับรวมกล้วยไม้ที่พบแล้วได้ประมาณ 1,000 ชนิดพันธุ์ จากข้อมูลของกองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตรปี 2525 ทำให้ทราบว่ามีผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำนวน 2,342 รายในพื้นที่ 7,238 ไร่ กล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงเกือบทั้งหมดเป็นกล้วยไม้สกุลหวาย (ร้อยละ 92) ที่เหลือร้อยละ 8 เป็นกล้วยไม้สกุลอื่นๆ คือ แวนดา แอสโค เซ็นดา อะแรนดา อะแรนเธอร่า แมลงปอ ออนซิเดียม และคัทลียา (จิตรภาพรรณ, 2529)

สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium* Anna) เป็นชนิดที่ตลาดมีความต้องการมากในรูปของดอกกล้วยไม้อบแห้งเพื่อนำไปใช้ในการจัดช่อ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ที่สามารถทำให้ดอกกล้วยไม้ที่จะทำการอบแห้ง แห้งได้เร็วคือ เตอบไมโครเวฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้งที่มีประสิทธิภาพมาก มีความสะดวกกว่าเตอบธรรมดา เป็นอุปกรณ์มาตรฐานในห้องครัว ส่วนมากสามารถใช้ในการเตรียมอาหารและเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ฝึกฝีมือยามว่าง เช่น การทำของขำร่วย การทำดอกไม้แห้ง แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องทำความเข้าใจกับระบบการทำงานของเตอบไมโครเวฟ คือ คลื่น Microwave จะส่งพลังงานผ่านเตอบผ่านทางผนังเตาและผ่านไปยังวัตถุทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ภายในโมเลกุลทำให้เกิดความร้อน ซึ่งทำให้เกิดความร้อน และความร้อนจะแผ่กระจายไปยังอาหารทำให้สุก ซึ่งเป็นวิธีที่คิดแปลงมาใช้ในการทำน้ำมันบำรุงผิว หรือการใช้ซิลิกาเจล ในการอบดอกไม้แห้ง แต่ภาชนะที่ใช้ในการอบ ไม่ควรเป็นโลหะ เพราะคลื่น Microwave ไม่สามารถแผ่รังสีผ่านเหล็กได้ สิ่งที่อยู่ภายในภาชนะจะไม่ถูกอบ และจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ทั้งยังทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ (ณรงค์, 2538)

วัสดุที่จะนำมาใช้ร่วมกับเตอบไมโครเวฟในการอบดอกไม้แห้ง ได้แก่ ซิลิกาเจลผง เป็นสารประกอบทางอุตสาหกรรมที่จะนำมาใช้สำหรับทำดอกไม้แห้ง มีราคาแพงมากกว่า สารดูดความชื้นชนิดอื่นๆ แต่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำอีกได้ ซิลิกาเจลผงสามารถนำมาใช้ในการอบแห้งได้ดีที่สุดสำหรับการเก็บรักษาดอกไม้ เพราะทำให้แห้งเร็วและดอกไม้แห้งนั้นยังคงสีเหมือนธรรมชาติ ซิลิกาเจลผงจะมีลักษณะเป็นผลึกสีขาวใสมีขนาดของผลึกเล็กมาก มีน้ำหนักเบา เมื่อได้รับความชื้นผลึกจะไม่รวมมีสีขาวขุ่น สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยการนำไปอบในเตอบที่อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮน์ เวลา 30 นาที จนกระทั่งผลึกมีสีขาวใสหรือมีลักษณะร่วน ข้อควรระวังในการใช้ซิลิกาเจลผง คือ อย่าให้ฝุ่นเข้าจมูก จะทำให้เยื่อจมูกอักเสบได้ เวลาทำควรวางผ้าปิดจมูกไว้เป็นการป้องกัน เตอบไมโครเวฟสามารถทำให้ดอกไม้ที่อยู่ในวัสดุดูดความชื้นแห้งในระยะเวลาอันสั้นมีคุณภาพดีที่สุด สีสดใส ส่วนซิลิกาเจลเม็ดจะมีลักษณะเป็นเม็ดกลม มีขนาดเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน มีสีน้ำเงินเข้ม เมื่อได้รับความชื้นจะกลายเป็นสีชมพู การนำกลับมาใช้ใหม่ คือ นำไปอบที่ความร้อน 250 องศาฟาเรนไฮน์ เวลา 30 นาที จนกระทั่งผลึกกลายเป็นสีน้ำเงินเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Griner,1995) สำหรับปฐมาในปัจจุบัณได้มึการนำมมาใช้เป็นสารดูดความซึ้น แต่ในทางการเกษตร จะใช้มากในการนำไปปรับปรุ่ดิน เพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (สารโรซ, 2541)

สำหรับวิธีการอบแห้งดอกไม้ด้วยเตอบไมโครเวฟ Griner (1995) ได้รายงานไว้ว่าการอบดอกไม้แห้งด้วยไมโครเวฟสามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาทีและคุณภาพดอกไม้มาก สีสดใส โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้สีสดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน
2. ตัดก้านดอกไม้ให้สั้นเหลือเพียง 1/2-3/4 นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่จะบรรจุดอกไม้ สำหรับอบ สักประมาณ 1-2 นิ้ว ในภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้ภาชนะที่เป็นโลหะในไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชิ้นต่อดอกไม้หนึ่งดอกจะทำให้ง่ายขึ้นเมื่อเอาดอกไม้ออกจากภาชนะ
3. เติมซิลิกาเจลลงไปบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกไม้เพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับกลีบดอกไม้ โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าเตอบควรมีขวดบรรจุน้ำที่มุมของเตอบด้วย เพื่อกระจายความชื้นภายในเตอบ ป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-4 นาที หลังจากอบแห้งให้ดอกไม้พักอยู่ในซิลิกาเจลอีก 1-24 ชั่วโมง
5. เคลื่อนย้ายดอกไม้ออกด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอกไม้ ใช้ลวดทำก้านดอกไม้ และพันด้วยเทปสำหรับพันก้านดอกไม้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา
2. สารดูดความชื้น ได้แก่ ซิลิกาเจลชนิดผง ซิลิกาเจลชนิดเม็ด และปูนขาว (CaO)
3. อุปกรณ์สำหรับอบดอกไม้ ได้แก่ เตอบไมโครเวฟ พูกัน หรือแปรงขนอ่อน มีด กรรไกร ซ้อนดักสาร ป้ายเขียนรหัสการทดลอง ตะกร้าพลาสติก นาฬิกาจับเวลา กล้องกระดาษลูกฟูก
4. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ แผ่นเทียบสี เครื่องชั่งน้ำหนัก

### วิธีการ

1. เตรียมดอกกล้วยไม้ที่จะอบแห้ง คัดเลือกดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาที่มีขนาดสม่ำเสมอ
2. เตรียมกล่องสำหรับใส่อบดอกกล้วยไม้ โดยรูปแบบกล่องให้มีขนาด 3.5 นิ้ว x 3.5 นิ้ว x 4 นิ้ว (กว้าง x ยาว x สูง) (รูปที่ 1)
3. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก ดังนี้

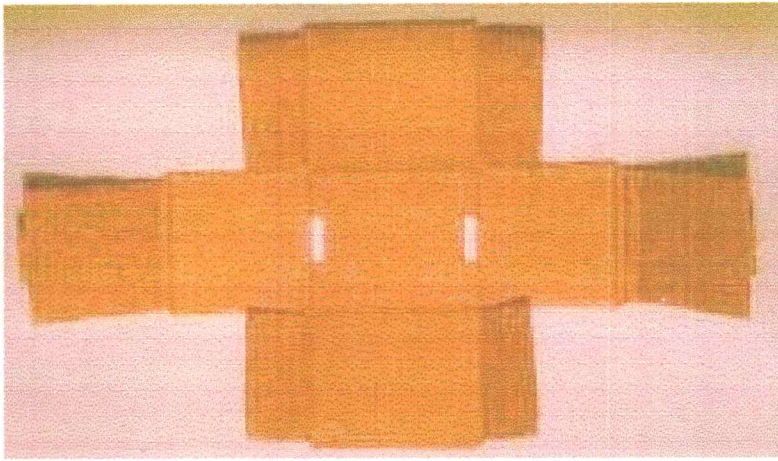
วิธีการที่ 1 กรรมวิธีควบคุม (ไม่ใช่สารดูดความชื้นระหว่างการอบแห้ง)

- 1.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาออกจากก้านช่อ
- 1.2 นำดอกกล้วยไม้ใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูก นำไปอบในเตอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 35 วินาที
- 1.3 นำกล่อง ออกจากเตอบไมโครเวฟ ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 48 ชั่วโมง

วิธีการที่ 2 การใช้ซิลิกาเจลผงเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบแห้ง

- 2.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาจากก้านช่อ
- 2.2 ตักซิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกให้หนา ประมาณ 1 นิ้ว (ภาพที่ 2) นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษ โดยวางดอกไม้เรียงด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ซิลิกาเจลได้สัมผัสกับตัวดอกและทำให้กลีบดอกไม้เสียหาย (ภาพที่ 3) ตักซิลิกาเจลผงโรยรอบดอกไม้ (ภาพที่ 4) จนคลุมกลีบดอกไม้ให้มิด (ภาพที่ 5)
- 2.3 นำไปอบในเตอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 35 วินาที (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

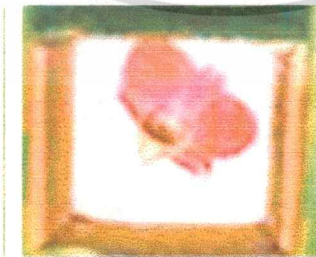


ภาพที่ 1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้

ภาพขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*)

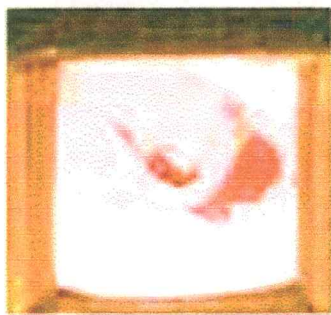


ภาพที่ 2 เทชติกาเจดลง ไปสูงประมาณ 1 นิ้ว



ภาพที่ 3 วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้ให้เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง

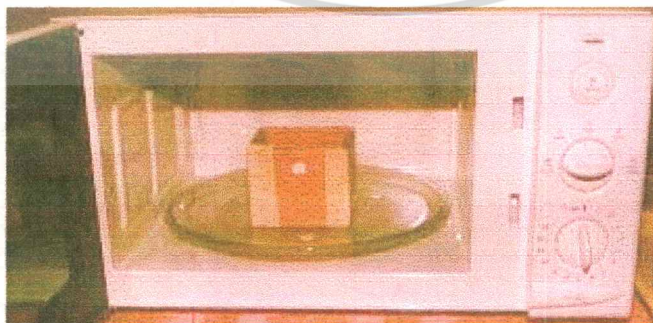
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ตักซิติกาเจลผง โรยรอบดอก



ภาพที่ 5 ตักซิติกาเจลผง โรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด



ภาพที่ 6 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 35 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4 นำกลีบดอกออกจากเตาอบไมโครเวฟ ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง ประมาณ 48 ชั่วโมง เพื่อให้ซัลฟิคาเจลดูดความชื้นออกจากดอกกล้วยไม้ หลังจากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกจากซัลฟิคาเจล ใช้พู่กันปิดฝุ่นซัลฟิคาเจลออกจากกลีบดอก เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.5 %)
- 2.5 บันทึกข้อมูลโดยการ ชั่งน้ำหนัก และเทียบสีของกลีบดอก
- 2.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

วิธีการที่ 3 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ใช้ซัลฟิคาเจลเม็ดเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบแห้ง

วิธีการที่ 4 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ใช้ปูนขาว (CaO) เป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบแห้ง

#### การบันทึกผล

1. บันทึกสีของดอก บันทึกสีของดอกก่อนการอบ หลังจากออกจากสารดูดความชื้น และทุกวันในระหว่างการทดลอง
2. บันทึกน้ำหนักของดอก บันทึกน้ำหนักของดอกก่อนการอบ หลังจากจากวัสดุดูดความชื้น และทุกวันในระหว่างการทดลอง
3. บันทึกคุณภาพของดอก บันทึกคุณภาพของดอกหลังจากวัสดุดูดความชื้น ได้แก่ ลักษณะรูปทรงของดอก สีของดอก ความเรียบของกลีบดอก โดยให้ออกมาเป็นคะแนน ดังนี้
 

4 คะแนน	=	สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ สี 81A กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ
3 คะแนน	=	สีของกลีบดอก 82A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ
2 คะแนน	=	สีของกลีบดอก 87A สีสม่ำเสมอกลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ
1 คะแนน	=	สีไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกตัดใบ ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

## ระยะเวลาการทดลอง

มิถุนายน 2543 - ตุลาคม 2543



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการศึกษาทดลองแปรรูปดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยเปรียบเทียบชนิดของสารดูดความชื้นที่ใช้ในระหว่างการอบแห้ง ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลา 35 วินาที ผลปรากฏว่า

#### 1. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 1) ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple-Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำไปใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกไม้และสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ก่อนการอบแห้ง	
	น้ำหนักดอกไม้ <sup>u</sup> (กรัม)	สีของดอกไม้เมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color chart
1 กรรมวิธีควบคุม	2.78	81A
2 ซิลิกาเจลผง	2.77	81A
3 ซิลิกาเจลเม็ด	2.75	81A
4 ปูนขาว	2.74	81A

<sup>u</sup> = F - test non significant

## 2. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 วัน และน้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ คุณภาพของสีดอก คุณภาพของดอก เช่น รูปทรงดอกและความสดใส ผลปรากฏดังนี้

### 2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากที่อบแห้งดอกกล้วยไม้แล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นนั้น เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 90.12 % (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) กับวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 และ กรรมวิธีควบคุม (ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้น ตามลำดับ) ซึ่ง กรรมวิธีควบคุม จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 53.43 % แสดงว่าการนำปูนขาวมาดูดความชื้นในขณะอบแห้ง ทำให้ดูดความชื้นของดอกกล้วยไม้ได้มากที่สุด รองลงมาคือ ซิลิกาเจลผง ส่วนการอบโดยไม่ใช้สารดูดความชื้น ดอกจะแห้งน้อยกว่า คือน้ำหนักลดลงเพียง 53.43 % ดังกล่าวข้างต้น

### 2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 93.51 % (ตารางที่ 2) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 3) วิธีการที่มีการลดลงของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีควบคุม มีค่าเฉลี่ยเป็น 91.95 %

### 2.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) มีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 23.85 % (ตารางที่ 2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) (ตารางภาคผนวกที่ 4) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 3 และ กรรมวิธีควบคุม (ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้น ตามลำดับ) ซึ่ง กรรมวิธีควบคุม มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 82.57 % แสดงว่าการไม่ใช้สารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้กลีบดอกแห้งเพิ่มขึ้นในอุณหภูมิห้องอีกมาก และทำให้กลีบดอกไม่เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2** ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา หลังการอบแห้ง			
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน <sup>๙</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>๙</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ <sup>๙</sup> (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>๙</sup> (คะแนน)
1 กรรมวิธีควบคุม	53.43c	91.95	82.57a	1.00
2 ซิลิกาเจลผง	89.31a	93.51	23.85c	3.00
3 ซิลิกาเจลเม็ด	83.28b	92.77	55.20b	1.00
4 ปูนขาว	90.12a	92.57	26.19c	2.00

<sup>๙</sup> - ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>๙</sup> = F – test non significant

<sup>๙</sup> = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและรูปทรงกลีบดอก

4 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ สี 81A กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

3 คะแนน = สีของกลีบดอก 82A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

2 คะแนน = สีของกลีบดอก 87A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

1 คะแนน = สีไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกผิดปกติ

#### 2.4 คะแนนคุณภาพดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอกและรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 2 (ซีลิกาเจลผง) มีคุณภาพดอกดีที่สุด คือมีสีของกลีบดอก 81A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ ได้คะแนน 3.00 คะแนน (ตารางที่ 2) รองลงมาคือ ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีคุณภาพดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แต่ยังมีผงของปูนขาวติดอยู่ที่กลีบดอก ซึ่งไม่สามารถปัดออกด้วยพู่กันได้ ได้คะแนน 2.00 คะแนน ส่วนวิธีการที่ 3 (ซีลิกาเจลเม็ด) จะทำให้กลีบดอกเป็นลูกคลื่นเกิดจากเม็ดของซีลิกาเจล ทำให้กลีบดอกเสียรูปทรง และกรรมวิธีควบคุมทำให้สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกเสียรูปทรง ได้คะแนน 1.00 คะแนน

เนื่องจากในแต่ละวิธีการได้คะแนนคุณภาพของทุกซ้ำเท่ากันหมด ดังนั้นจึงไม่ต้องวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อดูความแตกต่าง แต่สามารถเห็นความแตกต่างของคะแนนที่ได้ ดังกล่าวข้างต้น



## ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการศึกษาทดลองแปรรูปดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยเปรียบเทียบชนิดของสารดูดความชื้นที่ใช้ในระหว่างการอบแห้ง ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลา 35 วินาที ผลปรากฏว่า

### 1. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 3) ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple-Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำไปใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกไม้และสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ก่อนการอบแห้ง	
	น้ำหนักดอกไม้ (กรัม)	สีของดอกไม้เมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color chart
1 กรรมวิธีควบคุม	2.70	81A
2 ซิลิกาเจลผง	2.67	81A
3 ซิลิกาเจลเม็ด	2.60	81A
4 ปูนขาว	2.49	81A

1/ = F - test non significant

## 2. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 วัน และน้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ คุณภาพของสีดอก คุณภาพของดอก เช่น รูปทรงดอกและความสดใส ผลปรากฏดังนี้

### 2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากที่อบแห้งดอกกล้วยไม้แล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นนั้น เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 90.62% (ตารางที่ 4) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) กับวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 และ กรรมวิธีควบคุม (ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้น ตามลำดับ) ซึ่ง กรรมวิธีควบคุม จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 67.67 % จึงแสดงว่า การนำปูนขาวมาดูดความชื้นในขณะอบแห้ง ทำให้ดูดความชื้นของดอกกล้วยไม้ได้มากที่สุด รองลงมา คือ ซิลิกาเจลผง ส่วนการอบโดยไม่ใช้สารดูดความชื้น ดอกจะแห้งน้อยกว่า คือน้ำหนักลดลงเพียง 67.67 % ดังกล่าวข้างต้น

### 2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาจากวิธีการกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 91.50 % (ตารางที่ 4) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 7) วิธีการที่มีการลดลงของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ วิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) มีค่าเฉลี่ยเป็น 91.27 %

### 2.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.82 % (ตารางที่ 4) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) (ตารางภาคผนวกที่ 8) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 3 และ กรรมวิธีควบคุม(ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้น ตามลำดับ) ซึ่งกรรมวิธีควบคุมมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลงมากที่สุดคือ 73.96 % แสดงว่าการไม่ใช้สารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้กลีบดอกแห้งเพิ่มขึ้นในอุณหภูมิห้องอีกมาก และทำให้กลีบดอกไม่เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา หลังการอบแห้ง			
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน <sup>u</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>v</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ <sup>w</sup> (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>x</sup> (คะแนน)
1 กรรมวิธีควบคุม	67.67c	91.50	73.96a	1.00
2 ซิลิกาเจลผง	90.53a	91.27	7.08c	3.00
3 ซิลิกาเจลเม็ด	83.65b	91.41	41.05b	1.00
4 ปูนขาว	90.62a	91.35	2.82c	2.00

<sup>u</sup> = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>v</sup> = F - test non significant

<sup>w</sup> = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและรูปทรงกลีบดอก

4 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ สี 81A กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

3 คะแนน = สีของกลีบดอก 82A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

2 คะแนน = สีของกลีบดอก 87A สีสม่ำเสมอกลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

1 คะแนน = สีไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกผิดปกติ

## 2.4 คะแนนคุณภาพดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอกและรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) มีคุณภาพดอกดีที่สุด คือมีสีของกลีบดอก 81A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ ได้คะแนน 3.00 คะแนน (ตารางที่ 3) รองลงมาคือ ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีคุณภาพดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แต่ยังมีผงของปูนขาวติดอยู่ที่กลีบดอก ซึ่งไม่สามารถปัดออกด้วยพู่กันได้ ได้คะแนน 2.00 คะแนน ส่วนวิธีการที่ 3 (ซิลิกาเจลเม็ด) จะทำให้กลีบดอกเป็นลูกคลื่นเกิดจากเม็ดของซิลิกาเจล ทำให้กลีบดอกเสียรูปทรง และกรรมวิธีควบคุมทำให้สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกเสียรูปทรง ได้คะแนน 1.00 คะแนน

เนื่องจากในแต่ละวิธีการ ได้คะแนนคุณภาพของทุกซ้ำเท่ากันหมด ดังนั้นจึงไม่ต้องวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อดูความแตกต่าง แต่สามารถเห็นความแตกต่างของคะแนนที่ได้ ดังกล่าวข้างต้น



**ผลการทดลองครั้งที่ 3**

จากการศึกษาทดลองแปรรูปดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยเปรียบเทียบชนิดของสารดูดความชื้นที่ใช้ในระหว่างการอบแห้ง ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ ระยะเวลา 35 วินาที ผลปรากฏว่า

**1. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นการทดลอง**

จากการทดลองเปรียบเทียบสารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 5) ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple - Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำไปใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

**ตารางที่ 5** ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกไม้และสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ก่อนการอบแห้ง	
	น้ำหนักดอกไม้ (กรัม)	สีของดอกไม้เมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Color chart
1 กรรมวิธีควบคุม	2.56	81A
2 ซิลิกาเจลผง	2.95	81A
3 ซิลิกาเจลเม็ด	2.98	81A
4 ปูนขาว	2.61	81A

1/ = F - test non significant

## 2. ลักษณะคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองอบแห้งกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลหลังการอบแห้ง ได้แก่ น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 วัน และน้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ คุณภาพของสีดอก คุณภาพของดอก เช่น รูปทรงดอกและความสดใสรูปปรากฏดังนี้

### 2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน

หลังจากที่อบแห้งดอกกล้วยไม้แล้วปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นนั้น เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ออกมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 91.44 % (ตารางที่ 6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 10) กับวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 และ กรรมวิธีควบคุม (ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้นตามลำดับ) ซึ่ง กรรมวิธีควบคุมจะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 75.94 % จึงแสดงว่า การนำปูนขาวมาดูดความชื้นในขณะอบแห้ง ทำให้ดูดความชื้นของดอกกล้วยไม้ได้มากที่สุด รองลงมาคือ ซิลิกาเจลผง ส่วนการอบโดยไม่ใช้สารดูดความชื้นดอกจะแห้งน้อยกว่า คือน้ำหนักลดลงเพียง 75.49 % ดังกล่าวข้างต้น

### 2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาจากวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น 90.82 % (ตารางที่ 6) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 11) วิธีการที่มีการลดลงของน้ำหนักน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีควบคุม มีค่าเฉลี่ยเป็น 90.49 %

### 2.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์

ทำการชั่งน้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเป็น -8.26 % (ตารางที่ 6) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (ซิลิกาเจลผง) (ตารางภาคผนวกที่ 12) แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และกรรมวิธีควบคุม (ซิลิกาเจลเม็ดและไม่ใช้สารดูดความชื้น ตามลำดับ) ซึ่งกรรมวิธีควบคุม มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักลดลงมากที่สุด คือ 59.20 % แสดงว่าการไม่ใช้สารดูดความชื้นในระหว่างการอบทำให้กลีบดอกแห้งเพิ่มขึ้นในอุณหภูมิห้องอีกมาก และทำให้กลีบดอกไม่เรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา หลังการอบแห้ง			
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน <sup>1/</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>2/</sup> (%)	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ <sup>3/</sup> (%)	คุณภาพดอกหลังอบแห้ง 2 สัปดาห์ <sup>4/</sup> (คะแนน)
1 กรรมวิธีควบคุม	75.49c	90.49	59.20a	1.00
2 ซิลิกาเจลผง	90.78ab	90.82	2.45c	3.00
3 ซิลิกาเจลเม็ด	85.54b	90.80	35.33b	1.00
4 ปูนขาว	91.44a	90.68	-8.26c	2.00

<sup>1/</sup> - ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

<sup>2/</sup> - F - test non significant

<sup>3/</sup> - คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและรูปทรงกลีบดอก

4 คะแนน = สภาพของดอกเหมือนดอกไม้ก่อนการอบแห้งมากที่สุด คือ สี 81A กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ

3 คะแนน = สีของกลีบดอก 82A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

2 คะแนน = สีของกลีบดอก 87A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ

1 คะแนน = สีไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกผิดปกติ

## 2.4 คะแนนคุณภาพดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอกและรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 2 (ซีติกาเจดผง) มีคุณภาพดอกดีที่สุด คือมีสีของกลีบดอก 81A สีสม่ำเสมอ กลีบดอกเรียบ รูปทรงดอกปกติ ได้คะแนน 3.00 คะแนน (ตารางที่ 6) รองลงมาคือ ดอกกล้วยไม้จากวิธีการที่ 4 (ปูนขาว) มีคุณภาพดอกดี กลีบดอกเรียบสม่ำเสมอ แต่ยังมีผงของปูนขาวติดอยู่ที่กลีบดอก ซึ่งไม่สามารถปัดออกด้วยพู่กันได้ ได้คะแนน 2.00 คะแนน ส่วนวิธีการที่ 3 (ซีติกาเจดเม็ด) จะทำให้กลีบดอกเป็นลูกคลื่นเกิดจากเม็ดของซีติกาเจด ทำให้กลีบดอกเสียรูปทรง และกรรมวิธีควบคุมทำให้สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกเสียรูปทรง ได้คะแนน 1.00 คะแนน

เนื่องจากในแต่ละวิธีการได้คะแนนคุณภาพของทุกซ้ำเท่ากันหมด ดังนั้นจึงไม่ต้องวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อดูความแตกต่าง แต่สามารถเห็นความแตกต่างของคะแนนที่ได้ ดังกล่าวข้างต้น



## วิจารณ์ผลการทดลอง

แนวโน้มของผลการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ปรากฏว่าการใช้ ชิลิกาเจลผงเป็นวัสดุดูดความชื้น ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ในระหว่างการอบแห้ง ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 35 วินาที หลังจากอบแล้ว ปลดปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลอีก 48 ชั่วโมง มีผลให้ดอกกล้วยไม้แห้งในลักษณะที่มีคุณภาพดี คือ สีสดใส กลีบดอกเรียบและรูปทรงไม่เปลี่ยนแปลง เหมือนกับที่ Griner (1995) ได้รายงานไว้ว่าการอบดอกไม้ให้แห้งด้วยไมโครเวฟ โดยใช้ชิลิกาเจลผง เป็นสารดูดความชื้นระหว่างการอบ จะช่วยทำให้ดอกไม้มีสีดอกสดใส สภาพดอกคงรูปเดิม และดอกไม้สามารถแห้งในระยะเวลาไม่กี่นาที

ส่วนชิลิกาเจลเม็คนั้น ทำให้กลีบดอกเป็นลูกคลื่นตามรูปทรงของเม็ดชิลิกาเจล สีดอกไม้ สม่่าเสมอ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการอบแห้งด้วยไมโครเวฟ

สำหรับปูนขาวนั้น ดอกไม้สามารถแห้งได้ดีเช่นเดียวกับชิลิกาเจลผง แต่ผงของปูนขาว จะเกาะติดแน่นกับกลีบดอกใช้พู่กันปัดออกได้ยาก สีของกลีบดอกจึงมีลักษณะเป็นเหมือนผงสีขาว เคลือบอยู่ ดังนั้นแม้ว่าปูนขาวจะมีราคาถูกกว่าชิลิกาเจลผงมาก แต่ก็ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อการอบแห้งดอกไม้

การไม่ใช้วัสดุดูดความชื้นในระหว่างการอบแห้งด้วยไมโครเวฟนั้นจะมีผลทำให้ดอกไม้ เสียรูปทรง น้ำหนักหายไปได้น้อย เมื่อมาปล่อยให้แห้งในบรรยากาศห้องปฏิบัติการจะแห้งได้มากขึ้น แต่รูปร่างดอกจะบิดเบี้ยว เสียรูปทรง ดังนั้นชิลิกาเจลที่เป็นผงซึ่งทำให้สามารถเข้าไปได้ทุก ส่วนของดอก การดูดความชื้นจากดอกจึงเป็นไปได้ดีที่สุดและชิลิกาเจลผงยังสามารถนำกลับมาใช้ ใหม่ได้อีก โดยการนำไปอบในเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที แต่ถ้าอบ ในเตาอบธรรมดาต้องใช้อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮน์ เป็นเวลา 30 นาที จึงจะแห้งจนสามารถนำมาใช้ได้ใหม่ (Griner, 1995)

Griner (1995) ได้แนะนำไว้ว่าในการอบดอกไม้ด้วยไมโครเวฟนั้น ควรจะมีขวดเล็กๆ บรรจุน้ำวางไว้ที่มุมในเตาอบเพื่อให้ดอกไม้ไม่แห้งจนเกินไป แต่ในการทดลองครั้งนี้ เมื่อปฏิบัติ ดังกล่าวปรากฏว่า ในการอบเมื่อประมาณครั้งที่ 4 ปรากฏว่าดอกไม้จะมีอาการลวก และชิลิกาเจล จะจับตัวกันเป็นก้อน เนื่องจากมีความชื้นภายในเตาอบไมโครเวฟมากจนเกินไป ซึ่งเมื่อเริ่มอบครั้งแรกนั้นน้ำจากขวดจะระเหยไปเร็วมาก หลังจากนั้นการระเหยของน้ำจะลดลงจนกระทั่งดอกไม้ ที่อบจะมีอาการลวกดังกล่าวข้างต้น ซึ่งอาการลวกของดอกไม้คงเนื่องจาก ชิลิกาเจลดูดซับ ความชื้นไว้มากจนไม่สามารถดูดความชื้นได้อีกและเมื่อได้รับความร้อนจากไมโครเวฟ จึงมี ลักษณะเหมือนกับน้ำที่ร้อนจัดจนเกิดอาการลวกขึ้นกับดอกไม้ที่อยู่ในชิลิกาเจลนั้น ดังนั้นสำหรับ ดอกกล้วยไม้ซึ่งมีกลีบดอกเพียงชั้นเดียวไม่จำเป็นที่จะต้องมีการบรรจุน้ำวางไว้ที่มุมเตาอบ ไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาการแปรรูปดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้ง โดยเปรียบเทียบการใช้สารดูดความชื้นชนิดต่างๆ ได้แก่ ซิลิกาเจลผง ซิลิกาเจลเม็ด และปูนขาว เปรียบเทียบกับ control (ไม่ใช้สารดูดความชื้น) ด้วยเตอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นระยะเวลา 35 วินาที ผลปรากฏว่า การอบแห้งดอกกล้วยไม้โดยใช้ซิลิกาเจลเป็นสารดูดความชื้น มีผลทำให้ดอกกล้วยไม้ มีคุณภาพดอกดี สีสดใสมาก กีบดอกเรียบและทำให้ดอกแห้งเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งการไม่ใช้สารดูดความชื้นทำให้ดอกเสียรูปทรงและแห้งช้า ส่วนการใช้ซิลิกาเจลเม็ดเป็นสารดูดความชื้นระหว่างการอบแห้ง ทำให้กีบดอกเป็นลูกคลื่น สีไม่สม่ำเสมอ และการใช้ปูนขาวเป็นสารดูดความชื้นระหว่างการอบแห้ง ทำให้ดอกกล้วยไม้มีคุณภาพดอกดีแต่กีบดอกจะยังมีผงของปูนขาวติดอยู่ ซึ่งไม่สามารถใช้พู่กันปิดดอกได้ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาเป็นสารดูดความชื้นในระหว่างการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ดังนั้นการนำซิลิกาเจลผงมาเป็นสารดูดความชื้นจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ลักษณะดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วัน จากซ้ายไปขวา T1 = ไม่ใช้สารดูดความชื้น (กีบดอกจะเสียรูปทรง) T2 = ซิลิกาเจลผง (รูปทรงดอกดี กีบดอกเรียบ สีสดใสมาก) T3 = ซิลิกาเจลเม็ด (กีบดอกเป็นลูกคลื่น สีไม่สม่ำเสมอ) T4 = ปูนขาว (รูปทรงดอกดี กีบดอกเรียบ แต่มีผงของปูนขาวติดอยู่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- จิตราพรรณ พิถี. 2529. คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ครรชิต ธรรมศิริ. 2541. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
- สาโรช มลตระกูลและคณะ. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ ขอนตะวัน. 2538. คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (ไฟฟ้าเทคโนโลยี เล่ม 2). แฉงหนังสือเบอร์ 22 สวนจตุจักร (เบอร์ 18 สนามหลวง), กรุงเทพฯ.
- Griner C. 1995. Floriculture Desining Marchardling. Delmar, Albany.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.004	0.001	0.283 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.038	0.005			
Total	11	0.042	0.004			

GRAND MEAN = 2.75875

CV = 2.48%

NS = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วันของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2706.182	902.061	206.445 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	34.956	4.369			
Total	11	2741.137	249.194			

GRAND MEAN = 79.0375

CV = 2.64%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.720	1.240	0.463 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	21.416	2.677			
Total	11	25.137	2.285			

GRAND MEAN = 92.70166666667

CV = 1.76%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	6905.596	2301.865	98.651 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	140.001	23.33			
Total	11	7045.597	2324.898			

GRAND MEAN = 46.95666

CV = 10.29%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้ง ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.083	0.028	1.535 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.144	0.018			
Total	11	0.228	0.021			

GRAND MEAN = 2.61958333

CV = 5.13%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วัน ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	1050.287	350.096	83.271 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	33.634	4.204			
Total	11	1083.921	98.538			

GRAND MEAN = 83.1208333333

CV = 2.47%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.079	0.026	0.336 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.629	0.079			
Total	11	0.708	0.064			

GRAND MEAN = 91.38583333

CV = 0.31%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	9938.391	3312.797	38.017 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	522.837	87.139			
Total	11	10461.328	3399.936			

GRAND MEAN = 31.233333

CV = 29.89%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักรากดอกก่อนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.473	0.146	2.675 <sup>ns</sup>	4.70	7.59
Ex.Error	8	0.327	0.054			
Total	11	0.800	0.072			

GRAND MEAN = 2.77708333

CV = 8.41%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วันของการทดลองครั้งที่ 3

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	461.496	153.832	18.131 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	67.875	8.484			
Total	11	529.369	48.124			

GRAND MEAN = 85.92583333

CV = 3.39%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.203	0.068	0.221 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	2.439	0.305			
Total	11	2.641	0.240			

GRAND MEAN = 90.701666666

CV = 0.61%

ns = non - significant

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง 2 วัน ถึง 2 สัปดาห์ ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	8579.289	2859.763	41.553 <sup>**</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	550.570	68.821			
Total	11	9129.859	829.987			

GRAND MEAN = 22.1825

CV = 37.40%

\*\* = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้