

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ : เวลาในการอบ 20 วินาที

Comparison Time of *Dendrobium Anna* Flowers Remain in the Silica Gel After Drying With Microwave Oven : 20 Seconds Drying.



โดย
นางสาวเกื้อกุล เม้าคำ

รพ.
ก 8630

เลขที่ 2543

เลขทะเบียน 41681

วัน, เดือน, ปี 27 ก.ย. 2545

เสนอ

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

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6111954

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ : เวลาในการอบ 20 วินาที

Comparison Time of *Dendrobium Anna* Flowers Remain in the Silica Gel After Drying with Microwave Oven : 20 Seconds Drying.

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ : เวลาในการอบ 20 วินาที

Comparison Time of *Dendrobium Anna* Flowers Remain in the Silica Gel After Drying With Microwave Oven : 20 Seconds Drying.



โดย
นางสาวเกื้อกุล เม้าคำ

ได้รับพิจารณาโดย

.....

(รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๖ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในชลิกาเจลหลังการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ : เวลาในการอบ 20 วินาที

โดย : นางสาวเกื้อกุล เม้าคำ

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณิภุทธิ์ศิริ สุธสุวรรณ

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในชลิกาเจลหลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ (20 วินาที ด้วยกำลังไฟฟ้า 750 วัตต์) เป็นระยะเวลา 0-48 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า การอบดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบานและดอกตูมในทุกวิธีการ ไม่มีวิธีการใดที่จะทำให้ดอกไม่มีคุณภาพดีหลังการอบ เนื่องจากกลีบดอกมีอากาศลวกและผิวกลีบดอกไม่เรียบ

Title : Comparison Time of *Dendrobium* Anna Flowers Remain in the Silica Gel After Drying with Microwave Oven : 20 Seconds Drying.

By : Miss Khuekoon Maoukum

Major : Horticulture

Department : Horticulture

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

Advisor : Assoc.Prof.Chornitsiri Suisuwan

Abstract

The comparison time of *Dendrobium* Anna flowers remained in the silica gel after drying (20 seconds in 750 watts power level) for 0-48 hours. The result showed that every treatments were bad quality by scalded and non smoothen petals.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงไปได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ช.ณัฐศิริ สุธสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมสำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนครอบครัวที่ให้กำลังใจ ขอขอบคุณที่ฯปริญาโท ที่ได้ให้คำปรึกษา และขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจจนปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงไปได้ด้วยดี

นางสาวเกื้อกูด เม้าคำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
การบันทึกผลการทดลอง	9
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	28



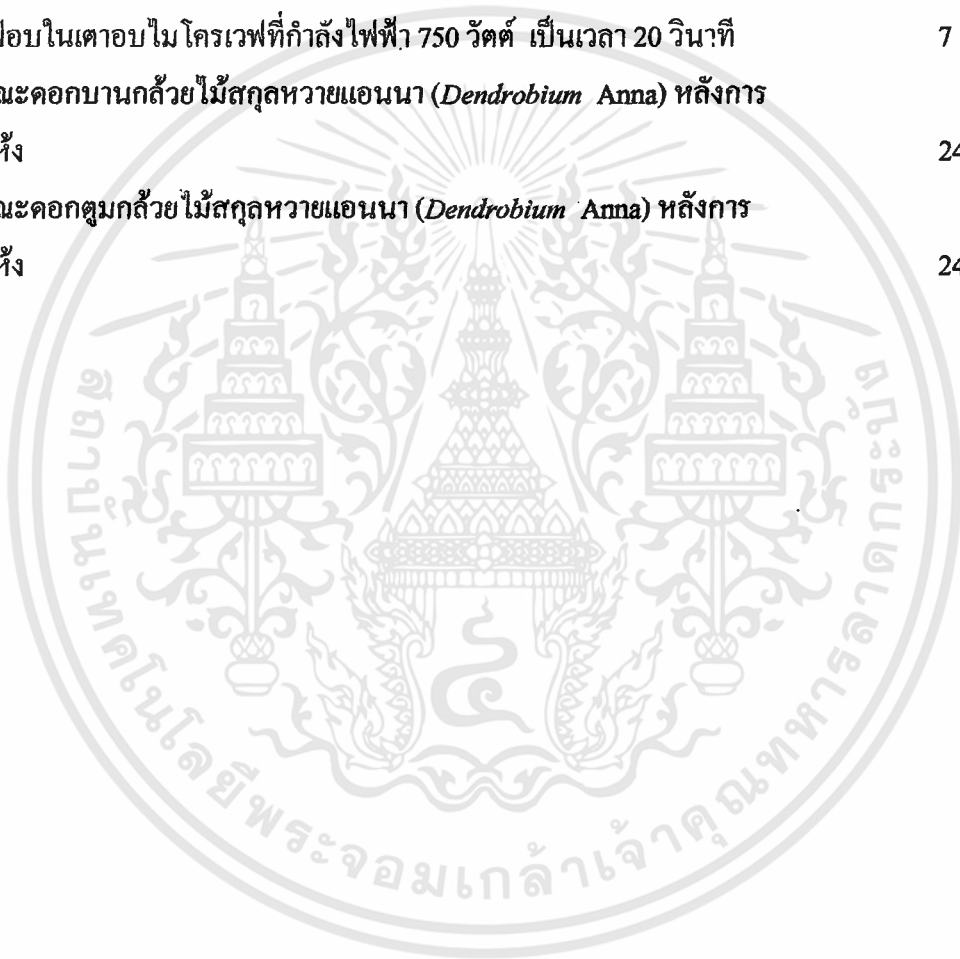
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	10
2.	ลักษณะของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	11
3.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	12
4.	ลักษณะของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 1	13
5.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	14
6.	ลักษณะของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	16
7.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	17
8.	ลักษณะของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 2	18
9.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	19
10.	ลักษณะของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	21
11.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	21
12.	ลักษณะของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3	22

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้ ภาพที่ 2-6 ขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>)	6
2. ดักซลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกให้หนาประมาณ 1 นิ้ว	6
3. วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง	6
4. ดักซลิกาเจลผงโรยรอบดอกกล้วยไม้	7
5. ดักซลิกาเจลผงโรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด	7
6. นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที	7
7. ลักษณะดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการ อบแห้ง	24
8. ลักษณะดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) หลังการ อบแห้ง	24



สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 1	28
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 1	28
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 1	29
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 1	29
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 2	30
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 2	30
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 2	31
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 2	31
9. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 3	32
10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกบาน กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 3	32
11. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกก่อนการอบแห้งดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 3	33
12. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกตูม กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (<i>Dendrobium Anna</i>) ของการทดลองครั้งที่ 3	33

การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบแห้ง ด้วยเตาอบไมโครเวฟ : เวลาในการอบ 20 วินาที

Comparison Time of *Dendrobium Anna* Flowers Remain in the Silica Gel After Drying with Microwave Oven : 20 Seconds Drying

คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) เป็นไม้ตัดดอกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยนิยมใช้ประดับตกแต่งในลักษณะและในโอกาสต่างๆเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้มีการผลิตเพื่อการส่งออกในรูปของดอกกล้วยไม้ตัดดอก แต่ในปัจจุบันมีความนิยมดอกไม้แห้งมากขึ้น โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศมีความต้องการดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) มาก ในรูปของดอกไม้แห้ง ซึ่งวิธีการทำดอกไม้แห้งก็มีหลายวิธี เช่น การตากแห้ง การผึ่งในที่ร่ม การใช้สารดูดความชื้น และการอบด้วยเตาไมโครเวฟ แต่การใช้เตาไมโครเวฟเพื่อการอบแห้งดอกไม้แห้งนั้น ยังไม่มีเทคนิคเฉพาะของดอกไม้แต่ละชนิดเผยแพร่กันมากนัก ซึ่ง Griner (1995) ได้รายงานไว้ว่า การอบดอกไม้แห้งโดยการใช้สารดูดความชื้น (ซิลิกาเจลผง) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ สามารถทำให้ดอกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาทีและคุณภาพดอกดีมาก สีสดใส จากวิธีการดังกล่าวจึงได้นำมาพัฒนาให้เข้ากับการอบดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เพื่อทำเป็นดอกกล้วยไม้แห้ง ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าหาวิธีการอบแห้งที่เหมาะสม จะช่วยลดการสูญเสียผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวด้วย เนื่องจากสามารถนำช่อดอกที่คุณภาพไม่สมบูรณ์มาใช้ทำประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า

วัตถุประสงค์

เพื่อหาระยะเวลาในการใช้ซิลิกาเจลดูดความชื้นหลังการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ที่ทำให้ดอกไม้มีคุณภาพดีที่สุด

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) ถือเป็นกล้วยไม้ที่มีสกุลใหญ่ที่สุด และเป็นสกุลของกล้วยไม้ตัดดอกที่ปัจจุบันมีการส่งออกไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ถึงประมาณร้อยละ 90 ของดอกไม้ที่ส่งออกทั้งหมด ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลนี้ หากพิจารณาถึงลักษณะดอกแล้วมีส่วนคล้ายคลึงกันมาก แต่ถ้าพิจารณาถึงลักษณะและรูปของส่วน ต้น ใบ ถ้าดูกล้วยแล้วจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามกล้วยไม้สกุลนี้มีการเจริญเติบโตและรูปทรงแบบซิมโพคัล (สุพจน์, 2540)

ลักษณะทั่วไปของดอก มีกลีบดอก 6 กลีบ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นนอก 3 กลีบ ชั้นใน 3 กลีบกลีบชั้นนอกนั้นอยู่ข้างบน 1 กลีบ ข้างๆหรือข้างล่าง 2 กลีบ กลีบคู่ต่างนี้ จะมีขนาดรูปร่างและสีสรรคเหมือนกันทุกประการ ส่วนกลีบบนอาจแตกต่างออกไป สำหรับกลีบชั้นใน 3 กลีบนั้น กลีบหนึ่งอยู่ข้างล่าง อีก 2 กลีบอยู่ข้างๆหรือข้างบน กลีบคู่บนนี้จะมีขนาดรูปร่าง สีเหมือนกันทุกประการ ส่วนกลีบล่างจะเปลี่ยนไปโดยมีขนาดเล็กลง หรือโตขึ้นอาจมีสีผิดแผกไปจากกลีบคู่บน กลีบล่างกลีบนี้จึงมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ปากหรือกระเป่า (ไพบูลย์, 2521)

นักพฤกษศาสตร์ ได้จำแนกกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) ออกเป็นหมวดหมู่ประมาณ 20 หมู่ และเมื่อนับรวมกล้วยไม้ที่พบแล้ว ได้ประมาณ 1,000 ชนิดพันธุ์ จากข้อมูลของกองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตรปี 2525 ทำให้ทราบว่า มีผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำนวน 2,342 รายในพื้นที่ 7,238 ไร่ กล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงเกือบทั้งหมดเป็นกล้วยไม้สกุลหวาย (ร้อยละ 92) ที่เหลือร้อยละ 8 เป็นกล้วยไม้สกุลอื่นๆ คือ แวนด้า แอสโค เซ็นดา อะแรนดา แมลงปอ ออนซิเดียม และคัทลียา (จิตรภาพรรณ, 2529)

สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นชนิดที่ตลาดมีความต้องการมากในรูปของดอกกล้วยไม้อบแห้ง เพื่อนำเอาไปใช้ในการจัดซื้อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบแห้ง ดอกกล้วยไม้ที่สามารถทำให้ดอกกล้วยไม้แห้งได้เร็วคือเตาอบไมโครเวฟในปี 1970 เมื่อคลื่นไมโครเวฟได้ถูกนำมาใช้กับอุปกรณ์ภายในห้องครัว เราใช้ไมโครเวฟในการต้มน้ำให้เดือดและทำขนม จากนั้นเราเริ่มคิดค้นสูตรอาหารที่คัดแปลงมาใช้ไมโครเวฟเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันสามารถใช้ในการเตรียมอาหารได้มาก และเป็นอุปกรณ์ที่มีค่าในการฝึก มีอามว่างที่สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การทำดอกไม้แห้ง และทำของประดับในเวลาที่รวดเร็วซึ่งอาศัยประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์ บางคนประดิษฐ์ของชำร่วย การทำคุกกี้พื้นเมือง อาหารว่าง ขนมหวาน และการผลิตกระดาษอัดและผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องเข้าใจ ระบบการทำงานของไมโครเวฟ ซึ่งทำงานโดยเริ่มจากท่อแมกนีตรอนซึ่งปล่อย Electromagnetic ออกมาอย่างช้าๆ ซึ่งเป็นคลื่นที่มีความถี่สูงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าคลื่น Microwave ที่มีใบพัดสำหรับปั่นลม คลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครเวฟที่ส่งผ่านเตาอบสะท้อนผ่านทางผนังเตา และผ่านไปยังวัตถุในเตาอบความร้อนจะแผ่กระจายจากจุดที่คลื่นไมโครเวฟส่งผ่านพื้นที่ผิวไปยัง โมเลกุลของวัตถุ การสั่นสะเทือนของ โมเลกุล จะทำให้อาหารสุก ซึ่งสามารถดัดแปลงมาใช้ในการทำน้ำมันบำรุงผิวและการอบดอกไม้แห้ง (สุพจน์,2540)

ผลของการใช้ไมโครเวฟสามารถเห็นได้จากความแห้งของสิ่งประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์เหล่านี้มีลักษณะบาง ขอบเขตของคลื่นจึงมีลักษณะซ้อนทับกันตรงกลาง ซึ่งในการอบอาหารควรวางไว้ตรงกลาง จะทำให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งถ้าเปิดตู้อบ คลื่น Microwave จะหยุดส่งผ่านแต่โมเลกุลของวัตถุยังสั่นสะเทือนต่อเนื่องกันอยู่ และความร้อนยังคงแผ่กระจายอยู่ในอาหารประมาณ 2-3 นาที ดังนั้นจึงควรทิ้งไว้ในอุณหภูมิปกติประมาณ 5-10 นาที จะทำให้เครื่องไมโครเวฟเกิดปัญหาน้อยลง (สุพจน์,2540)

การใช้ตู้อบไมโครเวฟมีความสะดวกมากกว่าการใช้เตาอบธรรมดา ซึ่งการอบอาหารในตู้อบไมโครเวฟ ควรทราบคุณสมบัติของตู้อบคือไม่ควรใช้ภาชนะอบที่เป็นโลหะ เหล็กเป็นสาเหตุที่ทำให้คลื่นไมโครเวฟเกิดกระแสไฟฟ้าและทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ภาชนะที่เป็นเหล็ก หรือภาชนะที่ไม่ทำด้วยโลหะแต่มีด้ามจับเหมือนโลหะ แก้วผสมโลหะหรือภาชนะที่ทำด้วยเงินหรือทอง สิ่งที่ใช้อบได้ คือ แก้วจาน ภาชนะดินเผา หรือเซรามิกวิธีการอบสิ่งของโดยทั่วไปควรใช้กระดาษฟลอยด์เล็กๆหุ้มบางส่วนของวัตถุ เพื่อให้การอบแห้งเร็วขึ้น เช่น ปีกไก่ แป้งขนมปังชิ้นเล็กๆ ควรตรวจสอบชั้นกระดาษฟลอยด์ขนาดเล็กซึ่งในที่นี้ หมายถึง กระดาษที่เรียบและบาง ไม่มีรอยย่น ถ้ามีรอยย่นที่กระดาษฟลอยด์มาก อาจทำให้เกิดประกายไฟได้ไม่ควรให้กระดาษฟลอยด์สัมผัสผนังตู้อบ (สุพจน์,2540)

วัสดุที่จะนำมาใช้ร่วมกับเตาอบไมโครเวฟในการอบดอกไม้แห้ง ได้แก่ ซิลิกาเจลผง เป็นสารประกอบทางอุตสาหกรรมที่จะนำมาใช้สำหรับทำดอกไม้แห้ง มีราคาแพงกว่าสารดูดความชื้นชนิดอื่นๆ แต่สามารถนำมาใช้ในการอบแห้งได้ดีที่สุดสำหรับการเก็บรักษาดอกไม้ เพราะทำให้แห้งเร็วและดอกไม้แห้งนั้นยังคงสีเหมือนธรรมชาติ ซิลิกาเจลผงจะมีลักษณะเป็นผลึกสีขาวใส มีขนาดเล็กมาก มีน้ำหนักเบา เมื่อได้รับความชื้นผลึกจะไม่รวมมีสีขาวขุ่น สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยการนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮต์ เวลา 30 นาที จนกระทั่งผลึกมีสีขาวใสหรือมีลักษณะร่วน ข้อควรระวังในการใช้ซิลิกาเจลผง คือ อย่าให้ฝุ่นเข้าจมูก จะทำให้เยื่อจมูกอักเสบได้ ควรป้องกันโดยการหาผ้ามาปิดจมูก เตาอบไมโครเวฟสามารถทำให้ออกไม้ที่อยู่ในวัสดุดูดความชื้นแห้งในระยะเวลาอันสั้นมีคุณภาพดีเลิศ (นัยนันท์,2543)

Griner (1995) ได้กล่าวไว้ว่า สำหรับวิธีการอบแห้งดอกไม้ด้วยเตาอบไมโครเวฟ สามารถทำให้ออกไม้แห้งในเวลาไม่กี่นาทีและคุณภาพดอกไม้มาก ดีสดใส โดยมีวิธีการทำดังนี้

1. เตรียมอุปกรณ์ ได้แก่ ดอกไม้ดีสดใส ซิลิกาเจล (silica gel) ลวด เทปพันก้าน

2. ตัดก้านดอกให้สั้นเหลือเพียง $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ นิ้ว โรยซิลิกาเจลลงในภาชนะที่จะบรรจุดอกไม้ สำหรับอบ ลึกประมาณ 1-2 นิ้ว ในภาชนะที่เป็นแก้วหรือกระดาษก็ได้ ห้ามใช้ภาชนะที่เป็นโลหะในไมโครเวฟ ใช้ภาชนะหนึ่งชั้นต่อดอกไม้หนึ่งดอกจะทำให้ง่ายขึ้นเมื่อเอาดอกไม้ออกจากภาชนะ
3. เติมซิลิกาเจลลงไปบนดอกไม้จนเต็ม ใช้แปรงหรือพู่กันแยกกลีบดอกเพื่อให้ซิลิกาเจลสัมผัสกับกลีบดอก โดยใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. เอาภาชนะบรรจุดอกไม้เข้าเตาอบควรมีอุณหภูมิที่มุมของเตาอบด้วย เพื่อกระจายความร้อนภายในเตาอบป้องกันไม่ให้ดอกไม้แห้งจนเกินไป ดอกไม้จะแห้งภายใน 1-4 นาที หลังจากอบแห้งให้ดอกไม้พักอยู่ในซิลิกาเจลอีก 1-24 ชั่วโมง
5. เคลื่อนย้ายดอกไม้ด้วยความระมัดระวัง จากนั้นใช้ preservative spray ฉีดพ่นที่กลีบดอก ใช้ลวดทำก้านดอก และพันด้วยเทปสำหรับพันก้านดอก



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา ได้แก่ ดอกตูม และดอกบาน
2. สารดูดความชื้น ได้แก่ ซิลิกาเจลชนิดผง
3. อุปกรณ์สำหรับอบดอกไม้ ได้แก่ เตาอบไมโครเวฟ พู่กัน หรือแปรงขนอ่อน มีด กรรไกร ซ้อนคัสสาร ป้ายเขียนรหัสการทดลอง ตะกร้าพลาสติก นาฬิกาจับเวลา กล้องกระดาษลูกฟูก
4. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ แผ่นเทียบสี R.H.S. Colour Chart เครื่องชั่งน้ำหนัก

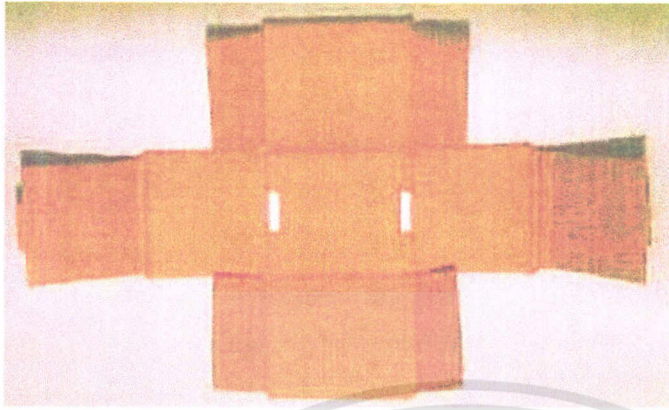
วิธีการ

1. เตรียมดอกกล้วยไม้ที่จะอบแห้ง คัดเลือกดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาที่มีขนาดสม่ำเสมอ
2. เตรียมกล่องสำหรับใส่อบดอกกล้วยไม้ โดยรูปแบบกล่องให้มีขนาด 3.5 นิ้ว x 3.5 นิ้ว x 4 นิ้ว (กว้าง x ยาว x สูง) (ภาพที่ 1)
3. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 กรรมวิธีควบคุม (นำดอกกล้วยไม้ออกจากซิลิกาเจลทันทีหลังการอบ)

1.1 การอบแห้งดอกบาน

- 1.1.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบานออกจากก้านช่อ นำมาชั่งน้ำหนักและเทียบสี
- 1.1.2 ตักซิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกหนาประมาณ 1 นิ้ว (ภาพที่ 2) นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษลูกฟูกโดยวางดอกให้เอียงด้านใดด้านหนึ่งเพื่อให้ซิลิกาเจลได้สัมผัสกับตัวดอกและทำให้กลีบดอกไม้เสียหาย (ภาพที่ 3) ตักซิลิกาเจลผงโรยรอบดอก (ภาพที่ 4) จนคลุมกลีบดอกไม้มิด (ภาพที่ 5)
- 1.1.3 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที
- 1.1.4 นำกล่องออกจากเตาอบไมโครเวฟ แล้วนำดอกกล้วยไม้ ออกจากซิลิกาเจล ใช้พู่กันปัดฝุ่นซิลิกาเจลออกจากกลีบดอก เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิต่ำ (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 76.50 %)



ภาพที่ 1 รูปแบบกล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ในการอบแห้งดอกกล้วยไม้

ภาพที่ 2-6 ขั้นตอนการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*)

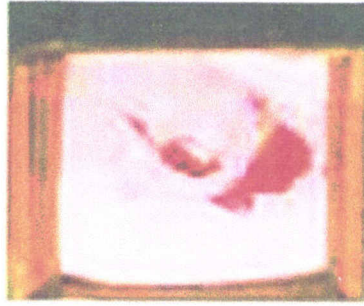


ภาพที่ 2 ดอกชิลิกาเจลดลงไปสูงประมาณ 1 นิ้ว



ภาพที่ 3 วางดอกกล้วยไม้ลงไปโดยวางดอกให้เอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง

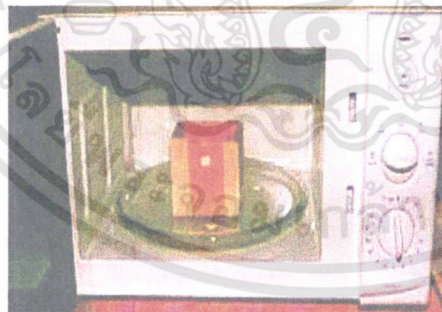
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ตักซิกิกาเจลผง โรยรอบกลีบดอกกล้วยไม้



ภาพที่ 5 ตักซิกิกาเจลผง โรยจนคลุมกลีบดอกให้มิด



ภาพที่ 6 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที

1.1.5 บันทึกข้อมูลโดยการชั่งน้ำหนัก และเทียบสีของกลีบดอก

1.1.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

1.2 การอบแห้งดอกตูม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาออกดอกจากก้านช่อ นำมาชั่งน้ำหนักและเทียบสี
- 1.2.2 ตักชิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกหนาประมาณ 0.5 นิ้ว นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยวางดอกกล้วยไม้ในแนวนอน ตักชิลิกาเจลผง โรยรอบดอกจนคลุมกลีบดอกให้มิด
- 1.2.3 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที
- 1.2.4 นำกล่องออกจากเตาอบไมโครเวฟ แล้วนำดอกกล้วยไม้ ออกจากชิลิกาเจล ใช้พู่กันปัดฝุ่นชิลิกาเจลออกจากกลีบดอก เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 76.50 %)
- 1.2.5 บันทึกข้อมูลโดยการชั่งน้ำหนัก และเทียบสีของกลีบดอก
- 1.2.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

วิธีการที่ 2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่ปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 6 ชั่วโมงหลังการอบ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 การอบแห้งดอกบาน

- 2.1.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบานออกจากก้านช่อ นำมาชั่งน้ำหนักและเทียบสี
- 2.1.2 ตักชิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกหนาประมาณ 1 นิ้ว นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยวางดอกให้เอียงด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ชิลิกาเจลได้สัมผัสกับตัวดอกและทำให้กลีบดอกไม่เสียหาย ตักชิลิกาเจลผง โรยรอบดอก จนคลุมกลีบดอกให้มิด
- 2.1.3 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที
- 2.1.4 นำกล่องออกจากเตาอบไมโครเวฟทิ้งไว้ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำดอกกล้วยไม้ออกจากชิลิกาเจล ใช้พู่กันปัดฝุ่นชิลิกาเจลออกจากกลีบดอก เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 76.50 %)
- 2.1.5 บันทึกข้อมูลโดยการชั่งน้ำหนัก และเทียบสีของกลีบดอก
- 2.1.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

2.2 การอบแห้งดอกตูม

- 2.2.1 ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกตูมออกจากก้านช่อ นำมาชั่งน้ำหนักและเทียบสี

- 2.2.2 ตักชิลิกาเจลผงใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกหนาประมาณ 0.5 นิ้ว นำดอกกล้วยไม้ใส่ลงในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยวางดอกกล้วยไม้ในแนวนอน ตักชิลิกาเจลผงชิลิกาเจลผง โรยรอบดอกจนคลุมกลีบดอกให้มิด
- 2.2.3 นำไปอบในเตาอบไมโครเวฟ ที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นเวลา 20 วินาที
- 2.2.4 นำกล่องออกจากเตาอบไมโครเวฟทิ้งดอกกล้วยไม้ไว้ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำดอกกล้วยไม้ ออกจากชิลิกาเจล ใช้พู่กันปิดฝุ่นชิลิกาเจลออกจากกลีบดอก เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (เฉลี่ย 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 76.50 %)
- 2.2.5 บันทึกข้อมูล โดยการชั่งน้ำหนัก และเทียบสีของกลีบดอก
- 2.2.6 นำดอกกล้วยไม้เก็บรักษาในที่แห้ง

วิธีการที่3ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

วิธีการที่4ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

วิธีการที่5ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในชิลิกาเจลเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

การบันทึกผล

1. บันทึกสีของดอก บันทึกสีดอกก่อนการอบและ หลังออกจากสารดูดความชื้น
2. บันทึกน้ำหนักของดอก บันทึกน้ำหนักของดอกก่อนการอบและหลังออกจากสารดูดความชื้น
3. บันทึกคุณภาพของดอก ก่อนการอบและหลังออกจากสารดูดความชื้น ได้แก่ ลักษณะรูปร่างของดอก สีของดอก ความเรียบของกลีบดอก

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกตัดใบ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ระยะเวลาการทดลอง

มิถุนายน 2543 - พฤศจิกายน 2543

ผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งที่ 1

1.1 การอบแห้งดอกบาน

จากการศึกษาทดลองแปรรูปดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยใช้ซิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กัลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

1.1.1 ลักษณะคุณภาพของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสารดูดความชื้น คือ ซิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 1) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple – Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอก ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Colour chart
1. กรรมวิธีควบคุม	2.61	81A
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	2.49	81A
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	2.48	81A
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	2.61	81A
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	2.63	81A

^{1/} = F- test non significant

1.1.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา หลังการอบแห้ง

จากการทดลองดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นในระยะเวลาต่าง ๆ กัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดที่ลดลงของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 5 (อยู่ในซีกิลาเจลหลังการอบ 48 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 56.14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) กับทุกวิธีการ สำหรับวิธีการที่ 2 จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 38.12 เปอร์เซ็นต์

1.1.3 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก และรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ดอกกล้วยไม้จากทุกวิธีการ ไม่มีคุณภาพที่ใช้ได้ แม้แต่วิธีการที่ดีที่สุดคือวิธีการที่ 5 ยังมีสีไม่สม่ำเสมอ

ตารางที่ 2 ลักษณะของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบาน หลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	53.71a	ไม่ดี
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	38.12a	ไม่ดี
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	39.54a	ไม่ดี
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	46.02a	ไม่ดี
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	56.14a	ไม่ดี

^{1/} = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

^{2/} = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอก และรูปทรงของกลีบดอก

ไม่ดี = สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงผิดปกติ

1.2 การอบแห้งดอกตูม

จากการศึกษาทดลองแปรรูปดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยใช้ชิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กําลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

1.2.2 ลักษณะคุณภาพของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสารดูดความชื้น คือ ชิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 3) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 193A (Greyed – Green Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกไม้และสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอกไม้ ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S Colour Chart
1. กรรมวิธีการควบคุม	1.73	193A
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	1.81	193A
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	1.57	193A
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	1.64	193A
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	1.72	193A

1/ = F-test non significant

1.2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง จากการทดลองดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้น คือซิลิกาเจลผง ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 5 (อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบ 48 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 65.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 4) กับทุกวิธีการ ซึ่งวิธีการที่ 2 จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 10.35 เปอร์เซ็นต์

1.2.3 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีคุณภาพที่ดี คือ สีดอกไม่สม่ำเสมอและรูปทรงไม่มีลักษณะที่ดีที่ใช้ได้

ตารางที่ 4 ลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกตูมหลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	16.04b	ไม่ดี
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	10.35b	ไม่ดี
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	15.93b	ไม่ดี
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	27.44b	ไม่ดี
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	65.50a	ไม่ดี

1/ = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

2/ = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของกลีบหุ้มตัวดอก ความสม่ำเสมอของสีกลีบหุ้มตัวดอก รูปทรงของตัวดอก

ไม่ดี = สีของดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงของตัวดอกผิดปกติ

ผลการทดลองครั้งที่ 2

2.1 การอบแห้งดอกบาน

จากการศึกษาทดลองการแปรรูปดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยใช้ชิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

2.1.1 ลักษณะคุณภาพของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสารดูดความชื้น คือ ชิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 5) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple-Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา *Dendrobium Anna* ก่อนการอบแห้งของการทดลอง ครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอก ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S Colour chart
1. กรรมวิธีควบคุม	2.54	81A
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	2.54	81A
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	2.53	81A
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	2.55	81A
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	2.53	81A

^{1/} = F-test non significant

2.1.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำน้ำหนักดอกที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสภาวะความชื้นในระยะเวลาต่าง ๆ กัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง และคุณภาพสีของดอก ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำน้ำหนักที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 5 (อยู่ในชิลิกาเจลหลังการอบ 48 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 33.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) กับวิธีการที่ 3 (อยู่ในชิลิกาเจลหลังการอบ 12 ชั่วโมง) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 4, 2 และ กรรมวิธีควบคุม (อยู่ในชิลิกาเจลหลังการอบแห้ง 24 , 6 , และ 0 ชั่วโมง ตามลำดับ) ซึ่งกรรมวิธีควบคุมจะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 15.47 เปอร์เซ็นต์

2.1.3 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก และรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ทุกวิธีการสีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ

2.2 การอบแห้งดอกตูม

จากการศึกษาทดลองการแปรรูปดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตอบไมโครเวฟ โดยใช้ชิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กัลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

2.2.1 ลักษณะคุณภาพของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสภาวะความชื้น คือ ชิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 7) ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 193A (Greyed – Green Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 6 ลักษณะดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของ
การทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบาน หลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	15.47c	ไม่ดี
2. อุณหภูมิขึ้น 6 ชั่วโมง	20.85bc	ไม่ดี
3. อุณหภูมิขึ้น 12 ชั่วโมง	29.3ab	ไม่ดี
4. อุณหภูมิขึ้น 24 ชั่วโมง	21.74bc	ไม่ดี
5. อุณหภูมิขึ้น 48 ชั่วโมง	33.96a	ไม่ดี

1/ = ตัวเลขที่ตามหลังอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัย
สำคัญยิ่ง ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น
99%

2/ = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและ
รูปทรงกลีบดอก

ไม่ดี = สีของกลีบดอก สีไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและสีของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอก ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S Colour chart
1. กรรมวิธีควบคุม	1.56	193A
2. ตูตความชื้น 6 ชั่วโมง	1.56	193A
3. ตูตความชื้น 12 ชั่วโมง	1.56	193A
4. ตูตความชื้น 24 ชั่วโมง	1.56	193A
5. ตูตความชื้น 48 ชั่วโมง	1.55	193A

^{1/} = F- test non significant

2.2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารตูตความชื้น คือซิลิกาเจลผง ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 2 (อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบ 6 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 19.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) กับทุกวิธีการ ซึ่งกรรมวิธีควบคุมจะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 12.83 เปอร์เซ็นต์

2.2.3 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก และรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ทุกวิธีการสีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ

ตารางที่ 8 ลักษณะของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกตูมหลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	12.83	ไม่ดี
2. ตุบความชื้น 6 ชั่วโมง	19.96	ไม่ดี
3. ตุบความชื้น 12 ชั่วโมง	19.87	ไม่ดี
4. ตุบความชื้น 24 ชั่วโมง	15.15	ไม่ดี
5. ตุบความชื้น 48 ชั่วโมง	15.94	ไม่ดี

1/ = F-test non significant

2/ = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของสีดอก ความเรียบของกลีบดอกและรูปทรง กลีบดอก

ไม่ดี = สีของกลีบหุ้มตัวดอกที่ไม่สม่ำเสมอ รูปทรงของตัวดอกผิดปกติ

ผลการทดลองครั้งที่ 3

3.1 การอบแห้งดอกบาน

จากการศึกษาทดลองการแปรรูปดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยใช้ชิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

3.1.1 ลักษณะคุณภาพของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสารดูดความชื้น คือ ชิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 9) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) และสีของดอกอยู่ในระดับสีเดียวกัน คือ 81A (Purple – Violet Group) ดังนั้นแสดงว่าวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอก ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Colour chart
1. กรรมวิธีควบคุม	2.62	81A
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	2.62	81A
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	2.62	81A
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	2.62	81A
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	2.61	81A

1/ = F-test non significant

3.1.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้นในระยะเวลาต่างๆกัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 5 (อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบ 48 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 40.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) กับวิธีการทุก ซึ่งวิธีการที่ 3 (อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบ 12 ชั่วโมง) จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 32.93 เปอร์เซ็นต์

3.1.3 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก และรูปทรงของดอก ปรากฏว่า ทุกวิธีการสีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ

3.2 การอบแห้งดอกตูม

จากการศึกษาทดลองการแปรรูปดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้งด้วยเตอบไมโครเวฟ โดยใช้ซิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น โดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้สารดูดความชื้น หลังการอบแห้งที่กำลังไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที

3.2.1 ลักษณะคุณภาพของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาอยู่ในสารดูดความชื้น คือ ซิลิกาเจลผง หลังการอบแห้งด้วยเตอบไมโครเวฟ โดยทำการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักเริ่มต้นและสีของดอก (ตารางที่ 11) ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกไม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) และสีของดอกอยู่

ตารางที่ 10 ลักษณะของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาดอกบานหลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	34.73	ไม่ดี
2. อดความชื้น 6 ชั่วโมง	36.21	ไม่ดี
3. อดความชื้น 12 ชั่วโมง	32.93	ไม่ดี
4. อดความชื้น 24 ชั่วโมง	35.44	ไม่ดี
5. อดความชื้น 48 ชั่วโมง	40.05	ไม่ดี

1/ = F-test non significant

2/ = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของดอก ความสม่ำเสมอของกลีบดอก ความเรียบของกลีบดอก และรูปทรงของกลีบดอก

ไม่ดี = สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงผิดปกติ

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกและสีของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ก่อนการอบแห้ง ของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา	
	น้ำหนักดอก ^{1/} (กรัม)	สีของดอกเมื่อเปรียบเทียบกับ R.H.S. Colour Chart
1. กรรมวิธีควบคุม	1.83	193A
2. อดความชื้น 6 ชั่วโมง	1.74	193A
3. อดความชื้น 12 ชั่วโมง	1.78	193A
4. อดความชื้น 24 ชั่วโมง	1.80	193A
5. อดความชื้น 48 ชั่วโมง	1.90	193A

1/ = F-test non significant

3.2.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาหลังการอบแห้ง

จากการทดลองดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา โดยทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปล่อยให้ดอกกล้วยไม้อยู่ในสารดูดความชื้น คือซิลิกาเจลผง ในระยะเวลาต่างๆกัน โดยทำการบันทึกน้ำหนักที่ลดลง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา จากวิธีการที่ 5 (อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบ 48 ชั่วโมง) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 48.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 12) กับทุกวิธีการ ซึ่งกรรมวิธีควบคุม จะสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 18.20 เปอร์เซ็นต์

3.2.2 คะแนนคุณภาพของดอก ที่เปลี่ยนแปลงหลังการอบแห้ง

จากการบันทึกผลคุณภาพของดอกหลังการอบแห้ง ได้แก่ สีของดอก การกระจายตัวของสีดอก ลักษณะของกลีบดอก ปรากฏว่า ทุกวิธีการสีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกปกคุณภาพไม่ดี

ตารางที่ 12 ลักษณะของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้งของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา หลังการอบแห้ง	
	น้ำหนักที่ลดลงหลังการอบแห้ง ^{1/} (%)	คุณภาพดอกหลังการอบแห้ง ^{2/}
1. กรรมวิธีควบคุม	18.20b	ไม่ดี
2. ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง	21.68b	ไม่ดี
3. ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง	19.37b	ไม่ดี
4. ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง	26.23b	ไม่ดี
5. ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง	48.96a	ไม่ดี

1/ = ตัวเลขที่ตามหลังอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

2/ = คุณภาพของดอก ได้แก่ สีของกลีบหุ้มตัวดอก ความสม่ำเสมอของสีกลีบหุ้มตัวดอก รูปทรงของตัวดอก

ไม่ดี = สีของกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ คุณภาพดอกไม่ดี

วิจารณ์ผลการทดลอง

การอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาด้วยเตาอบไมโครเวฟเป็นระยะเวลา 20 วินาที โดยใช้ซิลิกาเจลเป็นตัวดูดความชื้นในระหว่างการอบ ทั้งที่เอาดอกออกจากซิลิกาเจลหลังการอบทันทีและปล่อยให้แห้งไว้ในซิลิกาเจลหลังการอบ 0-48 ชั่วโมง ไม่มีวิธีการใดที่ทำให้ดอกบานและดอกตูมมีคุณภาพดีได้ ดอกบานและดอกตูมเสียรูปทรง กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงผิดปกติไปจากเดิม สาเหตุคงเนื่องจากระยะอบน้อยเกินไป ความชื้นยังคงอยู่ในตัวดอกมากเกินไป แม้ว่าจะปล่อยให้ซิลิกาเจลดูดความชื้นต่อจากการอบในเตาอบไมโครเวฟแต่ก็ยังไม่เพียงพอ

อย่างไรก็ตามการทดลองอบดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนาในครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อพัฒนางานทดลองต่อไปดังนี้

1. ดอกไม้ที่มีน้ำหนักระหว่าง 1.53-2.63 กรัม ควรต้องอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟนานกว่า 20 วินาที
2. ถ้าต้องการประหยัดไฟฟ้าจากการอบด้วยเตาอบไมโครเวฟเป็นระยะเวลา 20 วินาที ควรจะต้องทดลองปล่อยให้กล้วยไม้ให้อยู่ในซิลิกาเจลหลังการอบเพิ่มขึ้นจาก 48 ชั่วโมง

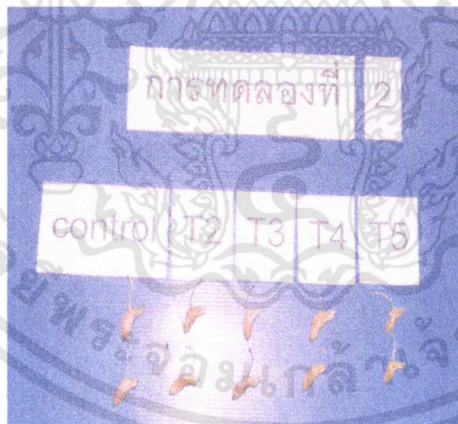
ข้อเสนอแนะ

1. การนำซิลิกาเจลผงกลับมาใช้อีกสามารถทำได้โดยการนำไปอบในเตาอบไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 900 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที แต่ถ้าใช้เตาอบธรรมดา ต้องใช้อุณหภูมิ 250 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นเวลา 30 นาที จึงจะแห้งและสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (Griner,1995)
2. เมื่อนำซิลิกาเจลมาใช้ใหม่ ซ้ำๆ กันหลายครั้ง จะเห็นว่าดอกกล้วยไม้เกิดอาการลวก ซิลิกาเจลจับตัวกันเป็นก้อน เนื่องจากความชื้นที่สะสมในซิลิกาเจลในการอบแต่ละครั้งมีมากขึ้นจึงทำให้คุณสมบัติในการดูดความชื้นของซิลิกาเจลลดลง ดังนั้นในการใช้ซิลิกาเจลครั้งต่อๆ ไปหลังการอบไล่ความชื้นแล้ว ควรมีการผึ่งให้แห้งและควรมีการเว้นช่วงระยะเวลาในการใช้ด้วย



ภาพที่ 7 ลักษณะดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง

จากซ้ายไปขวา Control = กรรมวิธีควบคุม (สีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ) T2 = ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ) T3 = ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ) T4 = ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ) T5 = ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ กลีบดอกไม่เรียบ รูปทรงดอกผิดปกติ)



ภาพที่ 8 ลักษณะดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) หลังการอบแห้ง

จากซ้ายไปขวา Control = กรรมวิธีควบคุม (สีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ) T2 = ดูดความชื้น 6 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ) T3 = ดูดความชื้น 12 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ) T4 = ดูดความชื้น 24 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ) T5 = ดูดความชื้น 48 ชั่วโมง (สีดอกไม่สม่ำเสมอ รูปทรงดอกผิดปกติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลอง การแปรรูปดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) เป็นดอกไม้แห้ง โดยใช้ซิลิกาเจลชนิดผงเป็นสารดูดความชื้น ในระหว่างการอบแห้งด้วยเตาอบ ไมโครเวฟที่ก่้างไฟฟ้า 750 วัตต์ เป็นระยะเวลา 20 วินาที เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลา ในการปล่อยให้ยู่ในซิลิกาเจลอีก 0-48 ชั่วโมง หลังการอบแห้งผลปรากฏว่า ทุกวิธีการคุณภาพคยทไม่ตี คยท ผิดปกติ สีไม่สดใส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จิตรภาพรรณ พิสิฎ.2529.คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.กองส่งเสริมพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร,กรุงเทพฯ.
- นัยนันท์ อาบสุวรรณ.2543.การเปรียบเทียบสารคัดความชื้นชนิดต่างๆในการอบแห้งดอกกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ด้วยเตาอบไมโครเวฟ.ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพฯ.
- ไพบุลย์ ไพรีพ่าย.2521.ตำรากล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มต้น.ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล อาหารการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ศุพจน์ มีศิริ.2540.การศึกษาการทำกล้วยไม้เป็นดอกไม้แห้งโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟในเวลาต่างกัน.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพฯ.





ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกบาน
กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.064	0.016	0.982 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.163	0.016			
Total	14	0.227	0.016			

GRAND MEAN = 2.5627

CV = 4.99 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอก
บานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	790.783	197.696	1.150 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	1719.206	171.921			
Total	14	2509.990	179.285			

GRAND MEAN = 46.7053

CV = 28.07%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.100	0.025	1.361 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.163	0.018			
Total	14	0.283	0.020			

GRAND MEAN = 1.696

CV = 7.98 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	6007.072	1501.793	14.250**	3.48	5.99
Ex.Error	10	1053.879	105.388			
Total	14	7061.051	504.36			

GRAND MEAN = 1.696

CV = 37.95 %

** = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	0.203 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.005	0.001			
Total	14	0.006	0.000			

GRAND MEAN = 2.5393

CV = 0.90 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	630.011	157.503	5.110*	3.48	5.99
Ex.Error	10	308.195	30.819			
Total	14	938.206	67.015			

GRAND MEAN = 24.318

CV = 22.83%

* = Significant

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกตูม
กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	0.281 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.003	0.000			
Total	14	0.004	0.000			

GRAND MEAN = 1.556

CV = 1.15 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอก
ตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	115.924	28.981	1.311 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	221.079	22.108			
Total	14	337.003	24.072			

GRAND MEAN = 16.7493

CV = 28.07 %

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกบาน
กล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	0.392 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.002	0.000			
Total	14	0.002	0.000			

GRAND MEAN = 2.6213

CV = 0.47 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอก
บานกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	83.187	20.797	1.108 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	187.730	18.773			
Total	14	270.917	19.351			

GRAND MEAN = 35.8713

CV = 12.08 %

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักก่อนการอบแห้งดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.041	0.010	0.680 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.151	0.015			
Total	14	0.191	0.014			

GRAND MEAN = 1.8107

CV = 6.78 %

ns = non-significant

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ลดลงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายแอนนา (*Dendrobium Anna*) ของการทดลองครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1939.960	484.990	22.858**	3.48	5.99
Ex.Error	10	212.177	21.218			
Total	14	2152.137	153.724			

GRAND MEAN = 26.8893

CV = 17.13 %

** = Highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้