

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆ ที่ดูดซับสารละลายต่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์  
สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Graertn) : 2. วัสดุดูดซับสารละลายต่างทับทิม 110.04 กรัม / กล่อง  
Comparison Kind of Material Containing  $KMnO_4$  in Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera*, Graertn  
var. Sattabongkot) Packages : 2. Materials Containing  $KMnO_4$  110.04 Gm / Package.

โดย

นายภูมินทร์ หงษ์รัตน์

ได้รับการพิจารณาจาก

*f. m. h. M*

(รศ.ช. ณีจรัสศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 10 เดือน 11 พ.ศ. 2543

2/พ.  
5768ก  
8542

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **35925**  
วัน, เดือน, ปี **27 ส.ย. 2543**

ภาคิษารับรองแล้ว

*J. S. S.*

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 14 เดือน 11 พ.ศ. 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆ ที่ดูดซับสารละลายต่างที่บดเพื่อใส่ในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์  
สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Graertn) : 2. วัสดุดูดซับสารละลายต่างที่บด 110.04 กรัม / กล่อง  
Comparison Kind of Material Containing  $KMnO_4$  in Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera*, Graertn  
var. Sattabongkot) Packages: 2. Materials Containing  $KMnO_4$  110.04 Gm / Package.



ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543/ ๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆ ที่ดูดซับสารละลายต่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องหีบ  
ห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Graertn) :  
2. วัสดุดูดซับสารละลายต่างทับทิม 110.04 กรัม / กล่อง

โดย : นายภูมินทร์ หงษ์รัตน์

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

### บทคัดย่อ

จากการทดลองการใช้แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ซึ่งฉิมตัวด้วยสารละลายต่างทับทิมบรรจุใน  
กล่องดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Graertn) ทำให้คุณภาพของดอกบัวในการใช้  
ประโยชน์ ได้แก่ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอกดีกว่า control, แท่งชอล์กผสมนูนและ  
เม็ดปูนพลาสติก

Title : Comparison Kind of Material Containing  $\text{KMnO}_4$  in Lotus Flowers  
(*Nelumbo nucifera*, Graertn var. Sattabongkot) Package :  
2. Materials Containing  $\text{KMnO}_4$  110.04 Gm / Package.

By : Mr. PHUMIN HONGRAT  
Department of Horticulture  
Faculty of Agricultural Technology  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok.

Advisor : Associate Professor Chornitsiri Suisuwan

### Abstract

From the experiment by using chalk pill approximately 1 cm. containing  $\text{KMnO}_4$  added to packages ( 110.04 gram / packages ) of Lotus flower "Sattabongkot" (*Nelumbo nucifera*, Graertn). This treatments showed that it was the best quality for prolonging vase life and better than other treatments (control, complete chalk and gypsum plaster pill which impregnated with  $\text{KMnO}_4$ ).

## คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลองตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกๆ ท่านที่ได้ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ข้าพเจ้าตลอดมา กราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องที่มีส่วนสนับสนุนการทำงานมาโดยตลอด จนทำให้ข้าพเจ้ามีโอกาสในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือให้กำลังใจเสมอมา

หากการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีข้อความที่ผิดพลาดประการใดเกิดขึ้นข้าพเจ้าขออ้อมรับและจะปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

นายภูมินทร์ หงษ์รัตน์

5 มกราคม 2543

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	7
วิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1	8
ตารางที่ 2	11
ตารางที่ 3	13

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	วัสดุต่างๆ ที่ใช้ดูเอาเอธิลีนก่อนการบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์ สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn)	14
ภาพที่ 2	วัสดุต่างๆ ที่ใช้ดูเอาเอธิลีนหลังบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์ สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn)	14
ภาพที่ 3	ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) ที่ได้รับการป้องกัน กันความชอกช้ำที่ดอกโดยห่อหุ้มโพลีเอทิลีน และให้น้ำโดยใช้สำลีหุ้มโคนก้านดอก	15
ภาพที่ 4	จำนวนดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) ที่เหลือ แต่ละวิธีการภายหลังปักแจกัน 4 วัน จากการทดลองครั้งที่ 3	15
ภาพที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ยในการเปลี่ยนแปลงลักษณะดอกในวันที่ 4 ของการปักแจกันของ ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จากการทดลอง ครั้งที่ 1	17
ภาพที่ 6	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3	18

## สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 2	22
ตารางภาคผนวกที่ 3	23
ตารางภาคผนวกที่ 4	23
ตารางภาคผนวกที่ 5	24
ตารางภาคผนวกที่ 6	24
ตารางภาคผนวกที่ 7	25
ตารางภาคผนวกที่ 8	25

## สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2	26
ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก วันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3	26
ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกันของ ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จาก การทดลองครั้งที่ 3	27
ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัว หลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช ( <i>Nelumbo nucifera</i> , Gaertn) จากการ ทดลองครั้งที่ 3	27

## คำนำ

ปัจจุบันมีการนำดอกบัวมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายทั้งการนำไปบูชาพระและนำไปปักแจกันเพื่อความสวยงาม แต่ดอกบัวที่ตัดแล้วนำไปใช้ประโยชน์นั้น มักจะมีอายุการใช้ประโยชน์สั้นทำให้เป็นอุปสรรคต่อการขยายตัวของตลาดดอกบัว ดังนั้นหากมีวิธีการที่สามารถจะยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวให้ยาวนานยิ่งขึ้น นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อผู้นำไปใช้แล้ว ยังสามารถที่จะส่งดอกบัวไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เป็นการขยายตลาดของดอกบัวอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

เพื่อหาชนิดของวัสดุที่ดูดซับต่างหับทิม แล้วนำไปใช้ดูดก๊าซเอธิลีนในกล่องบรรจุหีบห่อที่ดีที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

ดอกบัวหลวงจัดว่าเป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้ประโยชน์สั้น โดยทั่วไปอายุการใช้ประโยชน์เพียง 1-2 วัน ลักษณะการหมดอายุการใช้ประโยชน์คือกลีบดอกชั้นนอกซึ่งห่อหุ้มดอกและเป็นส่วนที่ทำให้ดอกบัวสวยจะมีจุดประสีดำนากบ้าง น้อยบ้างกระจายอยู่ทั่วไป ขณะนำไปใช้ประโยชน์กลีบดอกชั้นนอกแสดงอาการเหี่ยวและร่วงได้เร็ว สีเขียวของกลีบดอกชั้นนอกจะจืดจางลงด้วย

อาการที่กลีบดอกชั้นนอกของดอกบัวเกิดจุดสีดำเนื่องจากดอกบัวเป็นพืชมียาง เมื่อได้รับความชอกช้ำจากการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ยางจะซึมออกมา ซึ่งยางนี้เมื่อสัมผัสอากาศแล้วจะเป็นสีดำ ดังนั้นควรป้องกันไม่ให้เกิดการชอกช้ำ เพราะจะส่งผลให้เกิดเอทิลีนขึ้น

เอทิลีน (Ethylene) มีผลต่อการร่วงของพืช การร่วงของพืชมีเอนไซม์มาช่วยย่นางเซลล์ในส่วนที่เกิดการร่วงของใบดอก และเอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่เริ่มต้นทำให้เกิดขบวนการร่วง โดยส่งเสริมและสังเคราะห์เคลื่อนย้าย hydrolytic enzyme เช่น cellulase (อรรถพร และ ปัญญาผล, 2539)

ก่อนที่ส่วนของพืชจะเกิดการร่วง เอทิลีนมีผลทำให้ส่วนของพืชที่มีสีเขียวซึ่งเป็นส่วนของคลอโรฟิลล์สลายตัวไป เช่น ขณะที่ผลไม้เริ่มสุกเอทิลีนมีผลทำให้คลอโรฟิลล์สลายตัวไป (พีรเดช, 2529)

การกำจัดหรือลดเอทิลีน สามารถทำได้หลายวิธี สำหรับดอกไม้หลังจากเก็บเกี่ยวที่ต้องการส่งระยะไกลนั้น วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจคือ การใช้ด่างทับทิม ( $\text{KMnO}_4$ ) ดูดซับเอทิลีนในกล่องบรรจุดอกไม้ จะทำให้ดอกไม้ในกล่องไม่เหี่ยวเฉา และอายุการใช้ประโยชน์ดีขึ้น

การใช้สารดูดซับเอทิลีน (Ethylene absorbent) สารดูดซับเอทิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate) ด่างทับทิมที่รู้จักกันดีสามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทิลีนทำให้เกิดสารใหม่ คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทิลีนได้อีกดังสมการ



ในปัจจุบันการใช้ด่างทับทิมบรรจุลงในกล่องจะไม่สะดวก จึงมีการทำออกมาจำหน่ายแบบสำเร็จรูปซึ่งพร้อมที่จะใช้ได้ทันที การใช้ด่างทับทิมในกรณีนี้ ไม่อาจใช้ในรูปแบบลูกโดยตรง เนื่องจากไม่สามารถทำปฏิกิริยากับก๊าซเอทิลีนได้สะดวก จึงต้องนำมาละลายน้ำแล้วใช้วัสดุที่มีความพรุนสูงเป็นตัวดูดซึม เช่น ซีโลท์ (celite) เวอร์มิคิวไลท์ (vermiculite) หรืออลูมินา เพลเลท (alumina pellet) หลังจากที่ใช้สารดังกล่าวดูดซับสารละลายด่างทับทิมจนอิ่มตัวแล้ว จึงทำให้แห้ง แล้วบรรจุในซองกระดาษหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุห่อหุ้มอื่นๆ ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ อลูมินา เพลเลทนิยมใช้เป็นวัสดุดูดซับต่างทับทิมในการผลิตเพื่อการค้า แต่ในประเทศไทยอาจหาวัสดุชนิดนี้ได้ยาก จึงอาจใช้เวอร์มิคิวไลท์แทน โดยได้ผลดีเช่นกัน การทำวัสดุดูดซับก๊าซเฮลิซีนมีวิธีการหลายแบบ ดังนี้คือ

1) นำผลึกต่างทับทิมมาละลายน้ำจนอิ่มตัว (ใช้ต่างทับทิม 6.4 กรัมผสมน้ำ 100 มล.) แล้วนำไปผสมกับเวอร์มิคิวไลท์ นำไปทำให้แห้งโดยวางทิ้งไว้ในที่ร่ม หลังจากนั้นจึงเก็บใส่ภาชนะที่ป้องกันแสง และควรเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อป้องกันการเสื่อม เมื่อจะใช้ต้องตักออกมาบรรจุในของกระดาศหรือถุงผ้า ซึ่งมีการถ่ายเทอากาศได้ เวอร์มิคิวไลท์มีความสามารถในการดูดซับสูง คือ เวอร์มิคิวไลท์ 3.5 กรัมสามารถดูดซับสารละลายต่างทับทิมได้ 2.8 กรัม

2) นำเวอร์มิคิวไลท์ผสมปูนพลาสเตอร์ แล้วหล่อให้เป็นแท่งขนาดกลักไม้ขีดไฟ หลังจากนั้นแท่งเวอร์มิคิวไลท์แข็งตัวดีแล้ว จึงนำไปแช่ในสารละลายต่างทับทิม แล้วทิ้งให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์

3) ใช้ปูนพลาสเตอร์หล่อเป็นแท่งขนาดกลักไม้ขีดไฟ โดยไม่ต้องใช้เวอร์มิคิวไลท์ แล้วจึงนำไปแช่ในสารละลายต่างทับทิม และทำให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์

โดยทั่วไปแล้วการทำตามวิธีที่ 1 ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น เนื่องจากมีพื้นที่ผิวในการดูดซับก๊าซเฮลิซีนสูง จึงสามารถทำลายก๊าซเฮลิซีนได้รวดเร็ว เมื่อต่างทับทิมทำปฏิกิริยากับก๊าซเฮลิซีนแล้ว จะเกิดการเปลี่ยนสีจากสีม่วงแดงของต่างทับทิมเป็นสีน้ำตาลของแมงกานีสไดออกไซด์ ซึ่งแสดงว่าสารดูดซับนั้นหมดประสิทธิภาพแล้ว (ช. ญิฐฐิติ, 2538 )

มีข้อสังเกตว่า การใช้วัสดุดูดซับต่างทับทิมนั้น ควรเป็นวัสดุที่มีความโปร่งพรุนสูง และเป็นสารอินทรีย์ เนื่องจากต่างทับทิมเป็นออกซิไดซิงเอเจนท์ (oxidising agent) อย่างแรง ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับสารอินทรีย์ ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ขี้เลื่อย ฟาง หรือกระดาศแทนการใช้เวอร์มิคิวไลท์ได้

การใช้สารดูดซับเฮลิซีนให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องใช้ในปริมาณที่มากพอ เพื่อให้การทำลายก๊าซเฮลิซีนเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว พืชแต่ละชนิดมีอัตราการสร้างเฮลิซีนได้แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่อาจบอกได้แน่ชัดลงไปว่า ควรต้องใช้สารดูดซับก๊าซเฮลิซีนปริมาณมากน้อยเพียงไร จึงจะเหมาะสมต่อปริมาณผลิตผลในส่วนนั้น ควรต้องทดลองดูในปริมาณเล็กน้อยก่อน (พีรเดช, 2529)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)
2. สารเคมีที่ใช้ทดลองคือ  $\text{KMnO}_4$  (potassium permanganate)
3. วัสดุที่ใช้ทดลองได้แก่ แท่งชอล์ก, แท่งชอล์กหัก และเม็ดปูนพลาสติกเทอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม.
4. อุปกรณ์ที่ใช้บรรจุหีบห่อได้แก่ มีด กรรไกร แผ่นฟิล์มพลาสติก โฟมตาข่าย กล่องกระดาษลูกฟูก และเชือกฟาง
5. อุปกรณ์สำหรับปักแจกัน ได้แก่ ขวดแก้วทรงแบนและน้ำสะอาด
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสาร ได้แก่ เต้าไฟฟ้า บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสาร ช้อนตักสาร น้ำสะอาด
7. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ ปากกา, กระดาษ, R.H.S Color chart และ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

### วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว ให้ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวตามระยะและขนาดของชาวสวน
2. การเตรียมสารละลาย
  - 2.1 เตรียม  $\text{KMnO}_4$  เป็น stock solution ความเข้มข้น 6.4 กรัม/น้ำ 100 cc (พีรเดช, 2529).
  - 2.2 นำ  $\text{KMnO}_4$  ผสมน้ำอุ่น ที่อุณหภูมิ 50 °C
3. การเตรียมวัสดุทดลองต่างหีบห่อ ใช้แท่งชอล์ก, แท่งชอล์กหัก, เม็ดปูนพลาสติก จุ่มในสารละลายต่างหีบห่อที่เตรียมไว้ ยกขึ้นแล้วนำบรรจุในถุงพลาสติกที่เจาะรูไว้ แล้วปิดปากถุงให้แน่น (ภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2 หน้า 14)
4. การวางแผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำซ้ำละ 3 ดอก โดยมีวิธีการต่างๆดังนี้
 

วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวและปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวนที่ส่งขายในตลาดภายในประเทศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวตามขนาดชาวสวน แล้วนำโฟมตาข่ายมาสวมดอก นำก้านดอกแช่น้ำตัดปลายก้านให้เฉียง นำมาหุ้มลำที่แช่น้ำไว้แล้วจึงนำถุงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาผสมทับอีกชั้น รดปากถุงด้วยสก็อตเทปใส( ภาพที่3 หน้าที่15 ) จากนั้นนำมาบรรจุในกล่องกระดาษซึ่งภายในมีถุงพลาสติกรองพื้น และนำถุงแห่งซอลท์ซึ่งดูดซับสารละลาย  $KMnO_4$  บรรจุลงในกล่องดอกบัว จำนวน 3 ถุง ต่อ 1 กล่อง

วิธีการที่ 3 ปฏิบัติเหมือนวิธีที่ 2 แต่เปลี่ยนวัสดุดูดซับเอธิลีนเป็นแห่งซอลท์หัก (แห่งซอลท์หักจำนวน 3 ถุง ต่อ1กล่อง)

วิธีการที่ 4 ปฏิบัติเหมือนวิธีที่ 2 แต่เปลี่ยนเป็นใช้วัสดุดูดเอธิลีนที่เป็นเม็ดปูนพลาสติกเตอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 cm. แทน (เม็ดปูนพลาสติกเตอร์จำนวน 3 ถุง ต่อ 1 กล่อง)

#### 5. บันทึกผลการทดลอง

- 5.1 บันทึกสีดอกบัว โดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังปักแจกันทุกวัน
- 5.2 บันทึกขนาดดอกบัวโดยบันทึกทั้งความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางเมื่อเริ่ม ทดลองและทุกวันหลังปักแจกัน
- 5.3 บันทึกอายุในการปักแจกัน
- 5.4 บันทึกการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ดูด เอธิลีน ก่อนบรรจุและหลังบรรจุหีบห่อ
- 5.5 บันทึกลักษณะการเปลี่ยนแปลงอื่นๆที่เกิดขึ้นระหว่างปักแจกัน

#### 6. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มทดลอง วันที่ 25 กันยายน 2542

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 25 พฤศจิกายน 2542

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ผลการทดลอง

### ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับต่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีนในกล่องบรรจุดอกบัวหลวง สีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เปรียบเทียบกับ control (ไม่ใช้สารใดๆ เลย) ผลปรากฏว่า

#### 1. ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

ทำการบันทึกผลดอกบัวทั้งด้านยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางด้วยเวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ ซึ่งหน่วยที่ใช้วัดคือ เซนติเมตร

- 1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกตอนเริ่มปักแจกันผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีขนาดของดอกมากที่สุด คือ 5.08 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุดคือ 4.86 เซนติเมตร
- 1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกตอนเริ่มปักแจกันผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่าวิธีการที่ 3 มีความยาวดอกเฉลี่ยมากที่สุดคือ 6.65 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 2 มีความยาวดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.07 เซนติเมตร

#### 2. การเปลี่ยนแปลงของดอกในวันที่ 4 ของการปักแจกัน

- 2.1 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงของสีชมพูที่ปลายกลีบดอกภายหลังปักแจกัน 4 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสีชมพูที่ปลายกลีบดอกผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่าวิธีการที่ 4 มีคะแนนสูงที่สุดคือ 1.22 คะแนน (ตารางที่ 1) ส่วนวิธีการอื่นที่มีคะแนนเท่ากันคือ 1.11 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน, ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงลักษณะของดอก ในวันที่ 4 ของการปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ <sup>1/</sup>	ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		การเปลี่ยนแปลงลักษณะของดอกในวันที่ 4 ของการปักแจกัน			อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก (ซ.ม.)	ความยาวของดอก (ซ.ม.)	สีชมพูที่ปลายกลีบดอก (คะแนน) <sup>2/</sup>	สีเขียวที่กลีบดอก (คะแนน) <sup>2/</sup>	ขนาดดอกที่พองขึ้น (%)		
1. Control	5.08a <sup>3/</sup>	6.53a <sup>3/</sup>	1.11a <sup>3/</sup>	1.00a <sup>3/</sup>	8.10a <sup>3/</sup>	6.11a <sup>3/</sup>	
2. แห่งซอล์ปกติ	5.07a	6.07a	1.11a	1.00a	13.89a	5.89a	
3. แห่งซอล์หัก	5.04a	6.65a	1.11a	1.00a	13.61a	6.33a	
4. เม็ดปูนพลาสติก	4.86a	6.35a	1.22a	1.22a	12.44a	6.00a	

<sup>1/</sup> การใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับน้ำต่างกัน เพื่อลดเอธิลีนในกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)

<sup>2/</sup> การให้คะแนนสีของดอกที่เปลี่ยนไป โดยให้สีที่เปลี่ยนแปลงน้อยคะแนนจะมากที่สุด (สีชมพู) 2 คะแนน รองลงมา 1 คะแนน โดยสีเขียว (145 B = 2, 146 D = 1) สีชมพู (80 C = 2, 80 D = 1)

<sup>3/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2.2 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอกภายหลังปักแจกัน 4 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของสีเขียวที่กลีบ ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 4 มีคะแนนสูงสุดคือ 1.22 คะแนน (ตารางที่ 1) และวิธีการอื่นๆ มีคะแนนเท่ากันคือ 1.00 คะแนน

2.3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงภายหลังปักแจกัน 4 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดดอกบัวที่พองขึ้นผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีขนาดดอกที่พองขึ้นสูงที่สุดคือ 13.89 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) และขนาดดอกที่พองขึ้นน้อยที่สุดคือ วิธีการที่ 1 คือ 8.10 เปอร์เซ็นต์

### 3. ค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) หากพิจารณาตามตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 3 มีอายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 6.33 วัน (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 4 มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด คือ 6.00 วัน

## ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับต่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีนในกล่องบรรจุดอกบัวหลวง สีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เปรียบเทียบกับ control (ไม่ใช้สารใดๆ เลย) ผลปรากฏว่า

### 1. ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

ทำการบันทึกผลดอกบัวทั้งด้านยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ซึ่งหน่วยที่ใช้วัดคือเซนติเมตร

1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางตอนเริ่มปักแจกันผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตัวเลข ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุดคือ 5.39 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุดคือ 4.86 เซนติเมตร

1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกตอนเริ่มปักแจกันผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตัวเลขผลปรากฏว่าวิธีการที่ 1 มีขนาดความยาวดอกสูงที่สุดคือ 6.79 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 4 มีขนาดความยาวน้อยที่สุดคือ 6.23 เซนติเมตร

### 2. ค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 2 และ 4 มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 5.33 วัน (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 3 มีอายุการปักแจกันสั้นที่สุด 4.22 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกันและค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง สีส้มพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ <sup>1/</sup>	ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)	ความยาวดอก (ซม.)		
1. Control	5.39a <sup>2/</sup>	6.79a <sup>2/</sup>	4.33a <sup>2/</sup>	
2. แท่งซอส์ปกติ	5.29a	6.39a	5.33a	
3. แท่งซอส์หัก	5.18a	6.36a	4.22a	
4. เม็ดปูนพลาสติก	4.98a	6.23a	5.33a	

<sup>1/</sup> การใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับต่างทับทิม เพื่อลดเอธิสึนในกล่งบรจูดอกบัวหลวง พันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### ผลการทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับต่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลินในกล่องบรรจุดอกบัวหลวง สีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เปรียบเทียบกับ control (ไม่ใช้สารใดๆ เลย) ผลปรากฏว่า

#### 1. ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

ทำการบันทึกผลทั้งด้านยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ซึ่งหน่วยที่ใช้วัดคือ เซนติเมตร

- 1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกตอนเริ่มปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุดคือ 5.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) และวิธีการที่ 1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยที่สุดคือ 5.38 เซนติเมตร
- 1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกตอนเริ่มปักแจกันผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาตามตัวเลข ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีขนาดความยาวดอกมากที่สุดคือ 6.34 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) และวิธีการที่ 1 มีขนาดความยาวดอกน้อยที่สุดคือ 5.87 เซนติเมตร

#### 2. ค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน

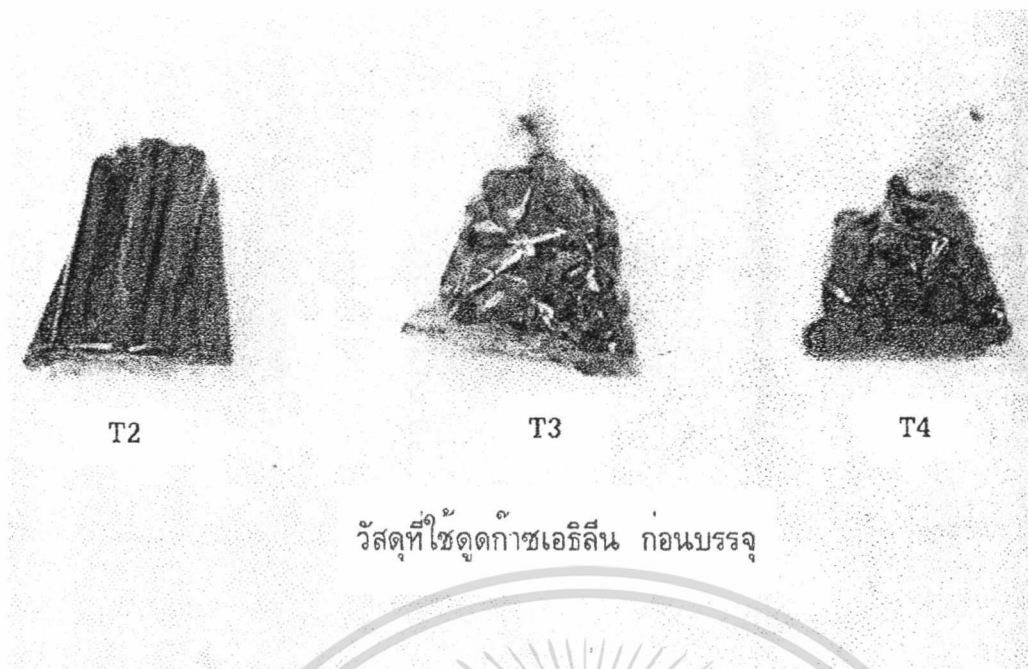
จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันผลปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 12 )โดยเฉพาะวิธีการที่ 3 อายุการปักแจกัน 5.22 วัน (ตารางที่ 3) ซึ่งเป็นอายุการปักแจกันสูงสุด และวิธีการที่ 2 อายุการปักแจกัน 4 วัน ซึ่งเป็นอายุการปักแจกันสั้นที่สุดคือ 4.22 วัน (ภาพที่ 4 )

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกันและค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ <sup>1/</sup>	ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	ความยาวดอก (ซม.)		
1. Control	5.38a <sup>2/</sup>	5.87a <sup>2/</sup>	4.66ab <sup>2/</sup>	
2. แห่งซอล์ปกติ	5.75a	6.34a	4.00b	
3. แห่งซอล์หัก	5.41a	5.99a	5.22a	
4. เม็ดปูนพลาสติก	6.45a	6.17a	4.22ab	

<sup>1/</sup> การใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับน้ำต่างกันเพื่อลดเอทิลีนในกล่องบรรจุดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเปรียบเทียบแบบ DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



วัสดุที่ใช้ดูก๊าซเอธิลีน ก่อนบรรจุ

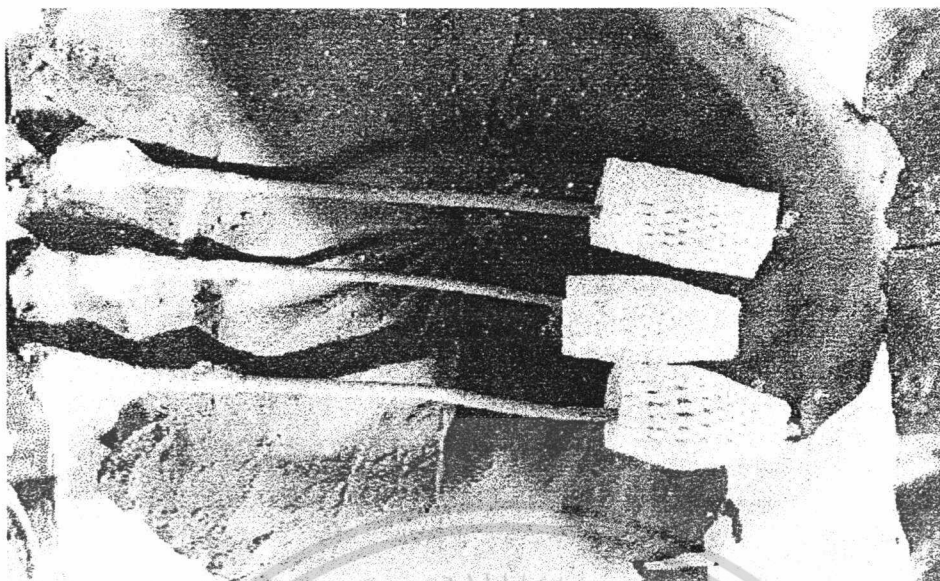
ภาพที่ 1 วัสดุต่างๆ ( จากซ้ายไปขวา แห่งซอลักสมบูรณ์ ซอลักหัก และเม็ดปูนพลาสติกเตอร์ ) ก่อนการบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สีตัดบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)



วัสดุที่ใช้ดูก๊าซเอธิลีน หลังบรรจุ

ภาพที่ 2 วัสดุต่างๆ ( จากซ้ายไปขวา แห่งซอลักสมบูรณ์ ซอลักหัก และเม็ดปูนพลาสติกเตอร์ ) หลังออกจาก กล่องดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สีตัดบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ที่ได้รับการป้องกันความชอกช้ำที่ดอกโดยห่อหุ้มใยมะพร้าว และให้น้ำโดยใช้ลำสาลีหมักในน้ำ



ภาพที่ 4 จำนวนดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ที่เหลือแต่ละวิธีการภายหลังปักแจกัน 4 วัน จากการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

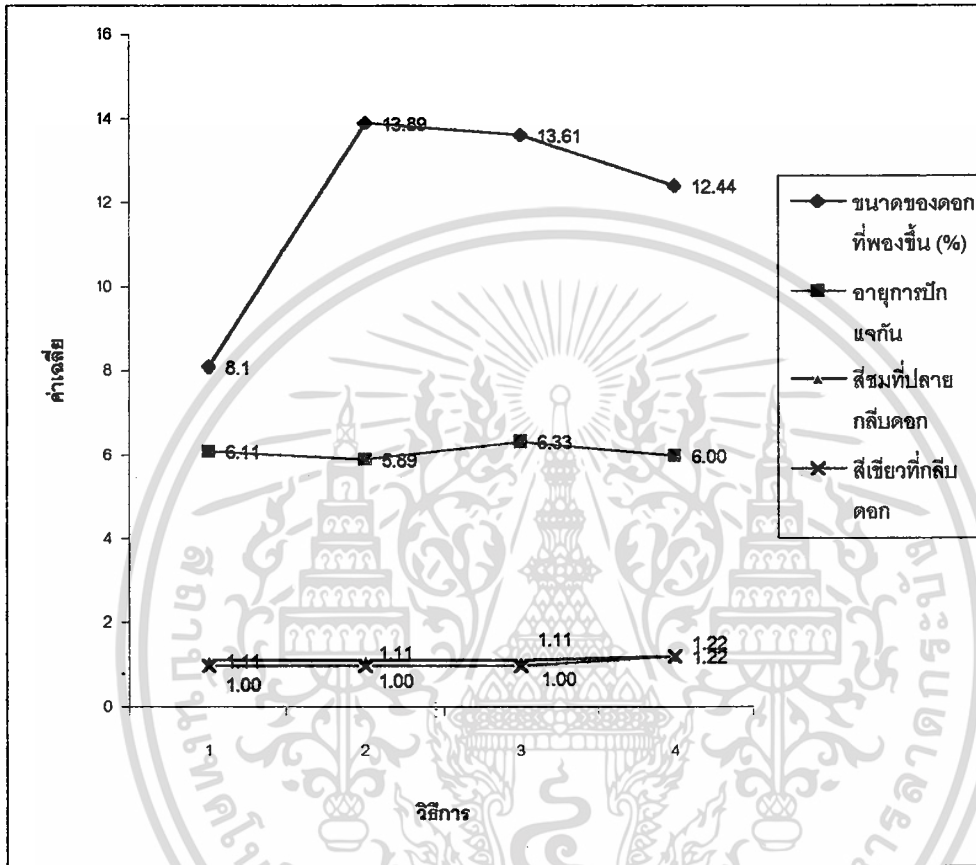
## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ดูดซับต่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีน (แท่งชอล์กสมบูรณ์, แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร และเม็ดปูนพลาสติก) ในกล่องบรรจุดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เปรียบเทียบกับ control (ไม่ใช้สารใดๆ เลย) จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง มีแนวโน้มของการทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จากภาพที่ 5 จะเห็นว่าการใช้แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ดูดซับสารละลายต่างทับทิม มีแนวโน้ม ของคุณภาพในการใช้ประโยชน์ดีกว่าวิธีการอื่นๆ เนื่องจากอายุการปักแจกันดีที่สุด ขณะเดียวกันสีกลีบดอกชั้นนอกและกลีบดอกชั้นกลาง เมื่อปักแจกันก็คงสภาพสีได้นานคือเท่ากัน คือ วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 แต่น้อยกว่าวิธีการที่ 4

จากการพิจารณาอายุการปักแจกันของทั้ง 3 การทดลอง ( ภาพที่ 6 ) ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 ให้แนวโน้มการปักแจกันดีที่สุด (2 ใน 3 การทดลอง) แสดงให้เห็นว่าแท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร มีประสิทธิภาพที่จะนำมาใช้ดูดต่างทับทิมเพื่อนำไปดูดเอธิลีนในกล่องบรรจุหีบห่อได้ดีกว่า แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร มีพื้นที่ผิวที่จะดูดซับต่างทับทิมได้มากกว่า ขณะเดียวกันก็จะมีพื้นที่ผิวดูดซับเอธิลีนได้ดีกว่า จึงส่งผลให้คุณภาพดอก การใช้ประโยชน์ดีกว่าซึ่งตรงกับกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศเรื่องมาตรฐานกล้วยไม้ของไทย (พ.ศ. 2542) และการผลิตกล้วยไม้อย่างถูกต้องเหมาะสมไว้ว่า การบรรจุดอกกล้วยไม้นั้น ให้บรรจุชอกกล้วยไม้ในถุงพลาสติก PP หรือห่อด้วย OPP ถุงละ 10 ช่อ ควรใส่สารดูดซับเอธิลีนซึ่งทำด้วยชอล์กหั่น (งานทดลองครั้งนี้ใช้ว่าชอล์กหั่น) จุ่มต่างทับทิมอ้อมตัวใส่ถุงเล็ก 25-30 กรัม เจาะรูเล็กๆ เพื่อให้สามารถดูดซับเอธิลีนจากการผลิตของดอกไม้ในระหว่างการขนส่ง

ภาพที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยในการเปลี่ยนแปลงลักษณะของดอกในวันที่ 4 ของการปักแจกันของ ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลอง ครั้งที่ 1

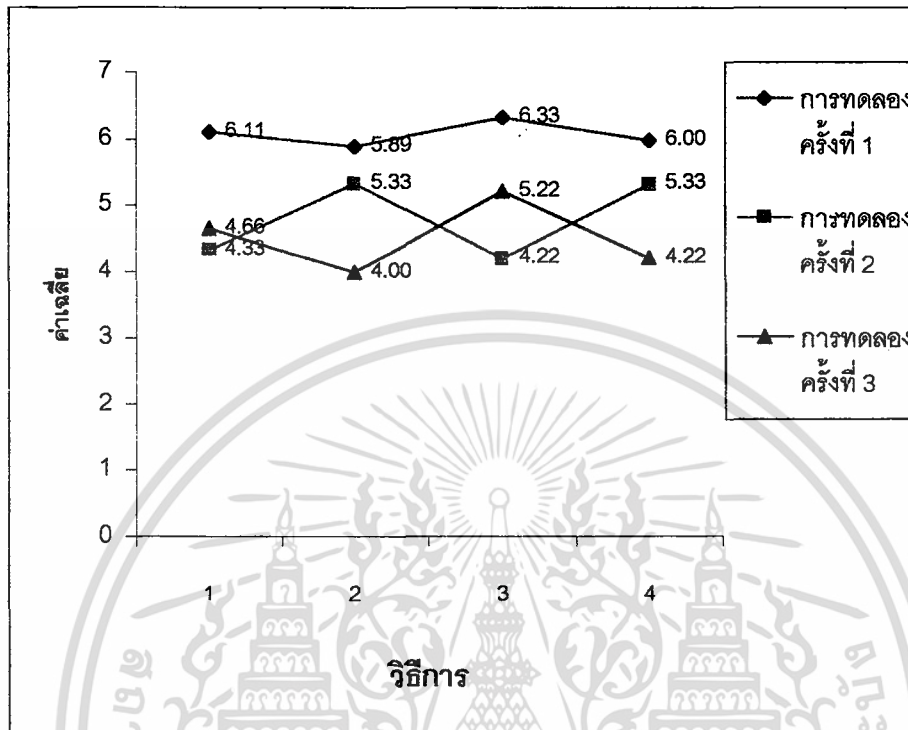


<sup>1/</sup>วิธีการที่ใช้ในการทดลองซึ่งแบ่งเป็น

- วิธีการที่ 1 control
- วิธีการที่ 2 ใช้แท่งซอล์กสมนุรณ
- วิธีการที่ 3 ใช้แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร
- วิธีการที่ 4 ใช้เม็ดปูนพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3



<sup>1/</sup>วิธีการที่ใช้ในการทดลองซึ่งแบ่งเป็น

- วิธีการที่ 1 control
- วิธีการที่ 2 ใช้แท่งซอล์กสมบูร์น
- วิธีการที่ 3 ใช้แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร
- วิธีการที่ 4 ใช้เม็ดปูนพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการใช้แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ดูดซับต่างพื้นทึมเพื่อดูก๊าซเอธิลีนในกล่องบรรจุดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ทำให้คุณภาพของดอกบัวสำหรับการใช้ประโยชน์ ได้แก่ อายุการปักแจกัน และการเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอกดีกว่า control, แท่งชอล์ก สมบูรณ์ และเม็ดปูนพลาสเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2542. **มาตรฐานกล้วยไม้ของประเทศไทยและการผลิตกล้วยไม้อย่างถูกต้องและเหมาะสม**. ศูนย์ผลิตภัณฑ์สินค้าเพื่อการส่งออก, กรุงเทพฯ. 40 น.
- ช. ภูมิรัฐศิริ สุขสุวรรณ. 2538. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 266 น.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. หจก. ไดนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 177 น.
- อรรถพร สว่างแสง และปัญญาผล ปานเกษม. 2539. **การใช้ต่างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อระหว่างขนส่งดอกไม้หลวงพันธุ์สัตตบุษย์**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกันของ  
ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จาก  
การทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.095	0.032	0.911 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.278	0.035			
Total	11	0.373	0.034			

GRAND MEAN = 5.01583

CV = 3.72 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอก วันเริ่มปักแจกัน ของ  
ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จาก  
การทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.323	0.108	0.322 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	2.592	0.324			
Total	11	2.915	0.265			

GRAND MEAN = 6.08083

CV = 9.36 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีชมพูที่ปลายกลีบดอก ภายหลังปักแจกัน 4 วัน ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.027	0.009	0.250 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.290	0.036			
Total	11	0.318	0.029			

GRAND MEAN = 1.1375

CV = 16.75 %

**ตารางภาคผนวกที่ 4** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอก ภายหลังปักแจกัน 4 วัน ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.109	0.036	4.000 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.073	0.009			
Total	11	0.181	0.016			

GRAND MEAN = 1.055

CV = 9.03 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงภายหลังปักแจกัน 4 วัน ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.556	0.185	2.208 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.672	0.084			
Total	11	1.229	0.112			

GRAND MEAN = 6.39667

CV = 4.53 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	64.766	21.589	4.050 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	42.645	5.331			
Total	11	107.411	9.965			

GRAND MEAN = 12.0083

CV = 19.23 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก วันเริ่มปักแจกัน  
ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)  
จากการทดลองครั้งที่ 2

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.277	0.092	0.354 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	2.090	0.261			
Total	11	2.367	0.215			

GRAND MEAN = 5.214167

CV = 9.80 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกันของดอกบัวหลวง  
สีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลอง  
ครั้งที่ 2

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.523	0.174	0.696 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	2.004	0.250			
Total	11	2.527	0.230			

GRAND MEAN = 6.44083

CV = 7.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกันของ  
ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จาก  
การทดลองครั้งที่ 2

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	3.357	1.119	1.141 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	7.848	0.981			
Total	11	11.1205	1.019			

GRAND MEAN = 4.8025

CV = 20.62 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก วันเริ่มปักแจกัน  
ของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)  
จากการทดลองครั้งที่ 3

#### Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.271	0.090	0.375 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.925	0.241			
Total	11	2.195	0.200			

GRAND MEAN = 5.4975

CV = 8.92 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

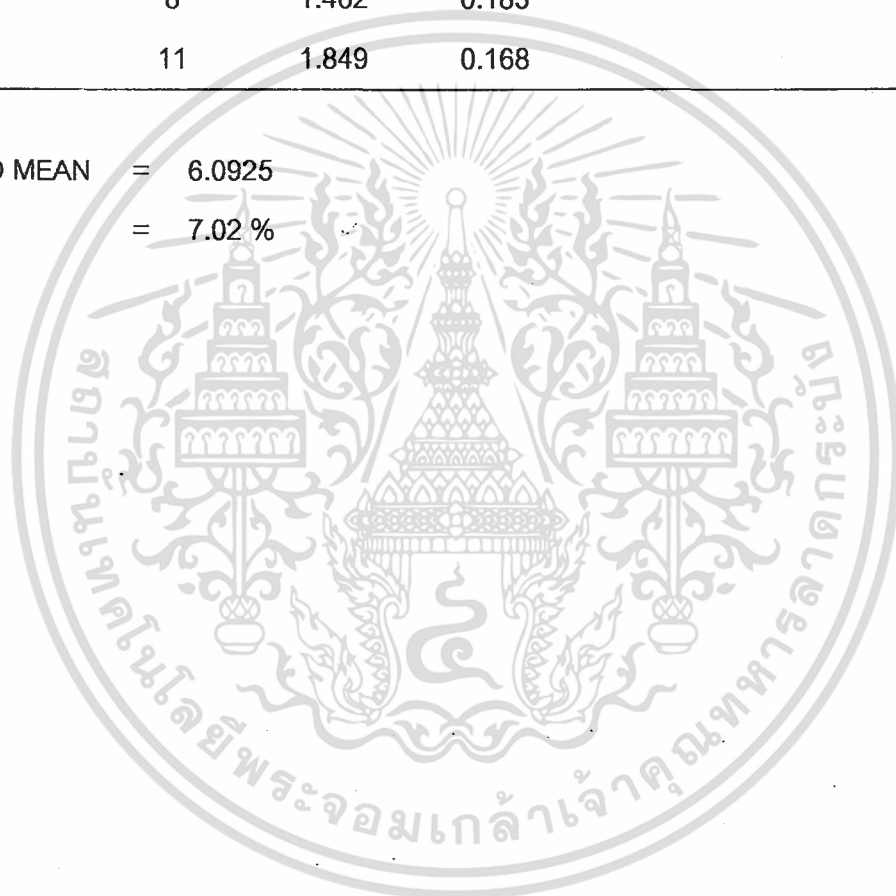
ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกันของ  
ดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จาก  
การทดลองครั้งที่ 3

Analysis of Variance

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.338	0.129	0.707 <sup>ns</sup>	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.462	0.183			
Total	11	1.849	0.168			

GRAND MEAN = 6.0925

CV = 7.02 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3

### Analysis of Variance

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2.629	0.876	6.736*	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.041	0.130			
Total	11	3.670	0.334			

GRAND MEAN = 4.524167

CV = 7.79 %

### Duncan's Multiple-Range Test

PROBLEM IDENTIFICATION = EAK12

NUMBER OF MEAN = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 0.13009948

STANRD ERROR OF MEAN = 0.20824623

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3	5.22	A
T1	4.663333	AB
T4	4.216667	B
T2	3.996667	B

MEAN NOT SHARING LETTER IN COMMOM DIFFER SINGIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้