ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิม เพื่อใส่ในกล่องบรรจุหีบห่อ

ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) :

3 วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 183.4 กรัม / กล่อง

Comparison Kind of Materials Containing KMO_4 in Lotus

Flowers (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) var. Sattabongkot Packages :

3. Materials Containing $KMnO_4$ 183.4 Gram / Package.

โดย

นายวันชาติ สวัสดิ์ธนาคูณ

ได้รับการพิจารณาจาก

....

(รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 19 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2543

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 19 เดือน กพ. พ.ศ. 43

เรื่อง

การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องบรรจุหีบห่อ
ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) :
3. วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 183.4 กรัม / กล่อง
Comparison Kind of Materials Containing $KMnO_4$ in Lotus
Flowers (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) var. Sattabongkot Packages :
3 . Materials Containing $KMnO_4$ 183.4 Gram / Package

โดย
นายวันชาติ สวัสดิ์ธนาคูณ

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

เสนอ
ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2542

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิม เพื่อใส่ในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) : 3.วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 183.4 กรัม/กล่อง

: Comparison Kind of Materials Containing $KMnO_4$ in Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) : var. Sattabongkot Packages : 3.Materials Containing $KMnO_4$

183.4 Gm./Package

โดย : นายวันชาติ สวัสดิ์ธนาคูณ

สาขา : พืชสวน ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากการทดลองเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆดูดซับด่างทับทิมเพื่อใช้ในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ซึ่งลำเลียงจากสวน เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ ไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร เก็บรักษาไว้ 1 วัน เสมือนว่าขนส่งจากสวน จนถึงมือผู้ใช้ประโยชน์เปรียบเทียบกับ control ซึ่งไม่ได้ใช้สารด่างทับทิม สรุปได้ว่า แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ปริมาณ 183.4 กรัม/กล่อง ทำให้ดอกบัวหลวงรักษาสภาพสีเขียวที่กลีบดอกได้ดีที่สุดในขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานที่สุด

Title : Comparison Kind of Materials Containing $KMnO_4$in Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) var. Sattabongkot Packages : 3. Materials Containing $KMnO_4$183.4 Gram / Package

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

Abstract

Comparison Kind of materials (Complete chalks,chalk pills and gypsam plaster pills) containing $KMnO_4$ in lotus flowers (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) var. Sattabongkot packages with control. The chalk pills containing $KMnO_4$ showed that it was the best material for decrease yellowing of petals but control was the best treatment for prolonging vase life and better than others.

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้คงไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในด้านต่าง ๆ และจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง ตลอดจนได้ตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้ความเข้าใจแก่ผู้จัดทำตลลอดมา ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาพืชสวน ซึ่งได้ช่วยประสานงานติดต่อให้เรียบร้อย

และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่มีส่วนสนับสนุนการทำงานมาโดยตลอดทำให้ผู้จัดทำมีโอกาสในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อความที่ผิดพลาดประการใดเกิดขึ้นทางผู้จัดทำขอน้อมรับและจะปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

วันชาติ สวัสดิ์ธนาคูณ
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

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่1	ค่าเฉลี่ยของลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดอกในวันที่ 5 หลังปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	8
ตารางที่2	ค่าเฉลี่ยลักษะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2	12
ตารางที่ 3	ค่าเฉลี่ยลักษณะของดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3	14

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ดูดเอาเอธิลีนก่อนการบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)	15
ภาพที่ 2	วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ดูดเอาเอธิลีนหลังการบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)	15
ภาพที่ 3	จำนวนดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ที่เหลือแต่ละวิธีการภายหลังจากปักแจกัน 4 วัน จากการทดลองครั้งที่ 2	16
ภาพที่ 4	การบรรจุวัสดุที่ใช้ดูดเอธิลีนในกล่องดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)	16
ภาพที่ 5	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยในการเปลี่ยนแปลงลักษณะดอกในวันที่ 4 ของการปักแจกันและค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	17
ภาพที่ 6	กราฟแสดงค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1,2 และ3	18

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	21
ตารางภาคผนวกที่ 2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	21
ตารางภาคผนวกที่ 3	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นเส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงภายในหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 4	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีชมพูที่ปลายกลีบดอกภายหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอกภายหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	23
ตารางภาคผนวกที่ 6	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1	23
ตารางภาคผนวกที่ 7	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2	24
ตารางภาคผนวกที่ 8	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2	24

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 9	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2	25
ตารางภาคผนวกที่ 10	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3	25
ตารางภาคผนวกที่ 11	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3	26
ตารางภาคผนวกที่ 12	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3	26

คำนำ

ดอกบัวหลวงเป็นไม้ตัดดอกที่นิยมใช้ในพิธีทางพระพุทธศาสนา และปัจจุบันนิยมนำมาตกแต่งประดับในโอกาสต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่การนำไปใช้ประโยชน์มีปัญหาที่จะต้องจัดดอกไม้ในช่วงระยะเวลาก่อนใช้ประโยชน์ไม่นานนัก เพราะดอกบัวมีอายุการใช้ประโยชน์สั้น ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ ซึ่งได้มีการหาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์ดอกบัวให้ได้มากขึ้น ซึ่งทำให้หนทางที่จะนำดอกบัวไปใช้ประโยชน์กว้างขวางขึ้น จะเป็นไม้ตัดดอกที่ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น และหนทางการส่งออกจะมีขึ้นได้

วัตถุประสงค์

เพื่อหาชนิดของวัสดุที่ดูดซับด่างทับทิม แล้วนำไปใช้ดูดก๊าซเอธิลีนในกล่องบรรจุหีบห่อที่ดีที่สุด

การตรวจเอกสาร

ดอกบัวหลวงเป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้ประโยชน์สั้นมากเพียง 1 – 2 วัน ลักษณะการหมดสภาพการขายและหมดสภาพการใช้ประโยชน์ คือ กลีบเลี้ยงซึ่งหุ้มดอกและเป็นส่วนที่ทำให้ดอกบัวสวยงามนั้น มีจุดประสีดำ กระจายมากบ้าง น้อยบ้าง ขณะนำไปใช้ประโยชน์ กลีบดอกชั้นนอกจะแสดงอาการเหี่ยว และร่วงได้เร็ว นอกจากนี้สีเขียวของกลีบดอกชั้นนอกจะซีดจางลงด้วย

อาการที่กลีบเลี้ยงมีจุดสีดำ เนื่องจากบัวเป็นพืชที่มียาง เมื่อเกิดความชอกช้ำจากการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ยางจะซึมออกมา ซึ่งยางของดอกบัวนี้ถูกกับอากาศแล้วจะเป็นสีคล้ำ (ศรัญญา,2523)

อาการเหี่ยวของกลีบดอกอาจมาจากก๊าซเอธิลีน (Ethylene) ที่ดอกสร้างขึ้น จะทำให้กลีบดอกมีสีซีดลงกลีบดอกเหี่ยว และหมดสภาพการใช้งาน ก่อนที่ส่วนของพืชจะเกิดการร่วง เอธิลีน ยังมีผลทำให้ส่วนที่เขียว ซึ่งมีคลอโรฟิลล์สลายตัวไป (พีรเดช, 2529)

ดอกไม้ที่กลีบดอกเสียหายจากการกระทบกระแทกได้ง่าย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ดอกไม้ ผลิตก๊าซเอธิลีน ควรได้รับการห่อหุ้มด้วยกระดาษอ่อนๆ หรือตาข่ายไนลอน ควรจะขนส่งในสภาพที่กล่องวางเรียงเพียงชั้นเดียว โดยมีกระดาษแข็งเจาะรูพอดีสำหรับสอดใส่ก้านดอกแต่ละก้านลงไปพอดี และควรมีสิ่งยึดก้านดอกภายในกล่องเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของดอกในระหว่างการขนส่ง (นิธิยา, 2537)

วิธีการกำจัดหรือลดเอธิลีนสามารถทำได้หลายวิธี สำหรับดอกไม้ หลังการเก็บเกี่ยวที่ต้องมีการส่งระยะไกลนั้น วิธีการหนึ่งที่นำมาใช้คือ การใช้ด่างทับทิม ($KMnO_4$) ดูดซับเอธิลีนในกล่องระหว่างการขนส่งจะทำให้ดอกไม้ในกล่องไม่เหี่ยวเฉา และอายุการใช้ประโยชน์นานขึ้น

การใช้สารดูดซับเอธิลีน (Ethylene absorbent) สารดูดซับเอธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (Potassium permanganate : $KMnO_4$) ด่างทับทิมสามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเอธิลีนทำให้เกิดเป็นสารใหม่ คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (Manganese dioxide) และเอธิลีนไกลคอน (Ethylene glycol) ซึ่งไม่สามารถกลับไปเป็นเอธิลีนได้อีกดังสมการ

$$KMnO_4 + C_2H_4 \longrightarrow C_2H_6O_2 + MnO_2 + K_2O$$

ในปัจจุบันมีการใช้ด่างทับทิมในเชิงพาณิชย์ เพื่อชะลอการสุกของผลไม้ระหว่างการขนส่ง โดยผลิตออกมาจำหน่ายแบบสำเร็จรูป ซึ่งพร้อมที่จะใช้ได้ทันที การใช้ด่างทับทิมในกรณีนี้ไม่อาจใช้รูปผลึกโดยตรง เนื่องจากไม่สามารถจะทำปฏิกิริยากับเอธิลีนได้สะดวก จึงต้องนำมาละลายน้ำ แล้วใช้วัสดุที่มีความพรุนสูงเป็นตัวดูดซึม เช่น ซีไลท์ (celite) เวอร์มิคิวไลท์ (vermiculite) หรือ อาลูมินา เพลเลท (Alumina Pellet) หลังจากที่สารดังกล่าวดูดซับสารละลายด่างทับทิม จนอิ่มตัวแล้ว จึงทำให้แห้ง แล้วบรรจุในซองกระดาษหรือวัสดุห่อหุ้มอื่น ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ อาลูมินา เพลเลท นิยมใช้เป็นวัสดุดูดซับด่างทับทิม ในการผลิตเพื่อการค้า แต่ในประเทศไทย อาจหาวัสดุนี้ได้ยาก จึงอาจใช้เวอร์มิคิวไลท์แทนโดยได้ผลดีเช่นกัน การทำวัสดุดูดซึมเอธิลีนมีวิธีการดังนี้

ก. นำผลึกด่างทับทิมมาละลายน้ำจนอิ่มตัว (ใส่ด่างทับทิม 6.4 กรัม ผสมน้ำ 100 มล.) แล้วนำไปผสมกับเวอร์มิคิวไลท์ นำไปทำให้แห้งโดยการวางทิ้งไว้ในที่ร่ม หลังจากนั้นจึงเก็บใส่ภาชนะที่ป้องกันแสงและควรเก็บไว้ในที่เย็น เพื่อป้องกันการเสื่อม เมื่อจะใช้จึงนำออกมาบรรจุในซองกระดาษหรือถุงผ้า ซึ่งมีการถ่ายเทอากาศได้ ปริมาณสารที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณผลไม้ เวอร์มิคิวไลท์มีความสามารถในการดูดซับสูง คือ เวอร์มิคิวไลท์ 3.5 กรัม สามารถดูดซับสารละลายด่างทับทิมได้ 2.8 กรัม

ข. นำเวอร์มิคิวไลท์ ผสมปูนพลาสเตอร์แล้วหล่อให้เป็นแท่ง แล้วทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์

ค. ใช้ปูนพลาสเตอร์หล่อเป็นแท่งขนาดกลักไม้ขีดไฟ โดยไม่ต้องใช้เวอร์มิคิวไลท์แล้ว จึงนำไปแช่ในสารละลายด่างทับทิม แล้วทำให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์

โดยทั่วไปแล้วการทำตามวิธีที่ 1 ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น เนื่องจากมีพื้นที่ผิวในการดูดซึมเอธิลีนสูงจึงสามารถทำลายเอธิลีนได้รวดเร็ว เมื่อด่างทับทิมทำปฏิกิริยากับเอธิลีนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนสีจากสีม่วงแดงของด่างทับทิม เป็นสีน้ำตาลของแมงกานีสไดออกไซด์ ซึ่งแสดงว่าสารดูดซับนั้นหมดประสิทธิภาพแล้ว

มีข้อสังเกตว่าการใช้วัสดุดูดซับด่างทับทิมนั้นควรเป็นวัสดุที่มีความโปร่งพรุนสูงและเป็นสารอนินทรีย์ เนื่องจากด่างทับทิมเป็นออกซิไดซิงเอเจนท์ (oxidizing agent) อย่างแรงซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับสารอินทรีย์ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ขี้เลื่อย ฟาง หรือกระดาษแทนการใช้เวอร์มิคิวไลท์ได้

การใช้สารดูดซับเอธิลีนให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องใช้ในปริมาณที่มากพอ เพื่อให้การทำลายเอธิลีนเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว พืชแต่ละชนิดมีอัตราการสร้างเอธิลีนได้แตกต่างกัน ดังนั้น จึงไม่อาจบอกได้แน่ชัดลงไปว่าควรใช้สารดูดซับเอธิลีนปริมาณน้อยเพียงไร จึงจะเหมาะสมต่อปริมาณผลไม้แต่ละกิโลกรัม นอกจากต้องทดลองในปริมาณเล็กน้อยก่อน เคยมีการทดลองใช้สารดูดซับเอธิลีนกับมะม่วงดิบพันธุ์หนังกลางวัน โดยใช้ด่างทับทิมในอัตราต่างๆ กัน พบว่าการใช้ด่างทับทิมอัตราประมาณ 2 กรัม ต่อผลไม้ 1 กิโลกรัม เมื่อเก็บรักษาผลไม้ไว้ในอุณหภูมิปรกติ (28 – 34 °ซ) เป็นเวลา 9 วันจะมีการสุกของผลไม้เกิดขึ้นเพียง 13.75 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ในขณะที่การเก็บรักษาแบบธรรมดาจะมีการสุก 40.50 เปอร์เซ็นต์แต่ก็คาดว่าถ้ามีการใช้ด่างทับทิมปริมาณมากกว่านี้อาจช่วยชะลอการสุกได้นานขึ้นอีก (พีรเดช, 2529)

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. **ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn)**
2. **วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ $KMnO_4$ (potassium permanganate) แท่งชอล์ก แท่งชอล์กหักยาว 1 ซม. และเม็ดปูนพลาสเตอร์เส้นผ่าศูนย์กลางยาว 1 ซม.**
3. อุปกรณ์ที่ใช้บรรจุหีบห่อได้แก่ มีด กรรไกร แผ่นฟิล์มพลาสติก โฟมตาข่าย กล่องกระดาษลูกฟูก และเชือกฟาง
4. อุปกรณ์สำหรับปักแจกัน ได้แก่ ขวดแก้ว ที่ใช้เป็นแจกัน และน้ำสะอาด
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารเคมี ได้แก่ เครื่องชั่ง บีกเกอร์ กระบอกตวง หม้อต้มสาร เตาไฟฟ้า แท่งแก้วคนสาร ช้อนตักสาร และน้ำสะอาด
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ แผ่นสี R.H.S. color chart และเครื่องชั่งไฟฟ้า

<u>วิธีการ</u>

1. <u>การเตรียมดอกบัว</u> ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวตามระยะและขนาดของชาวสวน เพื่อส่งตลาดในประเทศ
2. <u>การเตรียมสารละลาย</u>
   - 2.1 เตรียม $KMnO_4$ เป็น stock solution ความเข้มข้น 6.4 กรัม/น้ำ 100 c.c. จากวิธีการของพีรเดช (2529)
   - 2.2 นำ $KMnO_4$ ผสมกับน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการ
   - 2.3 สารละลายที่ได้นำไปตั้งไฟให้ร้อน
3. <u>การเตรียมวัสดุดูดด่างทับทิม</u> ใช้แท่งชอล์กสมบูรณ์,แท่งชอล์กหักขนาดยาว 1 เซนติเมตร และเม็ดปูนพลาสเตอร์ จุ่มในสารละลายด่างทับทิมที่เตรียมไว้ ยกขึ้นและบรรจุลงถุงพลาสติกเล็กที่เจาะรูเตรียมไว้ แล้วบรรจุในถุงพลาสติกใบใหญ่ปิดปากถุงให้สนิท (วัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิม มีน้ำหนักเท่ากันคือ 36.68 กรัม/ถุง)
4. <u>การวางแผนการทดลอง</u> การทดลองแบ่งเป็น 3 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ดอก โดยมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 Control เก็บเกี่ยวและปฏิบัติตามวิธีการชาวสวน ในการส่งตลาดภายในประเทศ

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวตามขนาดชาวสวน แล้วนำโฟมตาข่ายมาสวมดอกและนำไปแช่น้ำสะอาดตัดปลายก้านดอกใต้น้ำเป็นรูปปากฉลาม ให้ก้านดอกยาวใกล้เคียงกันทุกดอกแล้วใช้สำลีชุบน้ำห่อปลายก้านโดยมีถุงพลาสติกหุ้มปลายก้านอีกชั้นหนึ่ง จากนั้นบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งรองพื้นด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก เมื่อวางดอกไม้เรียบร้อยแล้วบรรจุถุงแท่งชอล์กสมบูรณ์ที่ดูดสารด่างทับทิมไว้ลงไป 5 ถุงก่อนห่อด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก จากนั้นปิดฝากล่องติดเทปรวมกล่อง

วิธีการที่ 3 ปฏิบัติเหมือนวิธีที่ 2 แต่ใช้แท่งชอล์กที่หักมีความยาว 1 เซนติเมตรแทน จำนวน 5 ถุง/กล่อง

วิธีการที่ 4 ปฏิบัติเหมือนวิธีที่ 2 แต่ใช้เม็ดปูนพลาสเตอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรแทน จำนวน 5 ถุง/กล่อง

ทำการเก็บรักษากล่องดอกบัวไว้ในห้องปรับอากาศเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำออกจากกล่องตัดปลายก้านใต้น้ำรูปปากฉลาม แล้วนำปักแจกันในน้ำสะอาด

การทดลองที่ 2 และ 3 เหมือนการทดลองที่ 1

5. <u>บันทึกผลการทดลอง</u>

5.1 บันทึกสีดอกบัวโดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังจากปักแจกันทุกวัน

5.2 บันทึกขนาดดอกบัวโดยบันทึกทั้งความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลาง เมื่อเริ่มทดลองและทุกวันหลังปักแจกัน

5.3 บันทึกอายุในการปักแจกัน

5.4 บันทึกการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ดูดเอธิลีนก่อนบรรจุลงหีบห่อและหลังบรรจุหีบห่อ

5.5 บันทึกลักษณะการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการปักแจกัน

6. <u>ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง</u>

เริ่มการทดลอง	วันที่ 25 กันยายน 2542
สิ้นสุดการทดลอง	วันที่ 25 พฤศจิกายน 2542
สถานที่ทำการทดลอง	ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลอง บรรจุวัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีนลงในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 วัน เปรียบเทียบกับ control จากนั้นนำดอกบัวออกมาปักแจกันในน้ำสะอาด ผลปรากฏว่า

1. ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่อเริ่มปักแจกันปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่าวิธีการที่ 4 (เม็ดปูนพลาสเตอร์) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด 5.19 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (แท่งชอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด 4.86 เซนติเมตร

1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (control) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกมากที่สุด 6.87 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (แท่งชอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกน้อยที่สุด 6.59 เซนติเมตร

2. ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของดอกในวันที่ 5 หลังการปักแจกัน

2.1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงในวันที่ 5 หลังการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงในวันที่ 5 หลังการปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (control) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุด 6.51 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 3 (แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด 4.60 เปอร์เซ็นต์

2.2 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีชมพูที่ปลายกลีบดอกภายหลังปักแจกัน 5 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีชมพูที่ปลายกลีบดอกภายหลังปักแจกัน 5 วัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (เม็ดปูนพลาสเตอร์) มีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุดได้ ค่าเฉลี่ยคะแนนมากที่สุด 1.89 คะแนน (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 3 (แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยที่สุด 1.66 คะแนน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดอกในวันที่ 5 หลังการปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* , Gaertn) ในการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ 1/	ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดอกในวันที่ 5 หลังการปักแจกัน			อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	ϕ ดอก (ซ.ม.)	ความยาวดอก (ซ.ม.)	ϕดอก (%)	สีชมพูที่ปลายกลีบดอก (คะแนน)2/	สีเขียวที่กลีบดอก (คะแนน)3/		
1.Control	5.17 a4/	6.87 a4/	6.51 a4/	1.77 a4/	3.33 a4/	6.44 a4/	
2.แท่งชอล์กสมบูรณ์	4.86 a	6.59 a	4.63 a	1.88 a	2.78 a	5.78 a	
3.แท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม.	5.08 a	6.77 a	4.60 a	1.66 a	3.77 a	6.00 a	
4.เม็ดปูนพลาสเตอร์	5.19 a	6.85 a	6.49 a	1.89 a	3.33 a	5.89 a	

1/ 1. Control ไม่ใช้วัสดุดูดด่างทับทิม
2. บรรจุแท่งชอล์กสมบูรณ์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก
3. บรรจุแท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม. 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก
4. บรรจุเม็ดปูนพลาสเตอร์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก
(วัสดุที่ใช้ดูดซับด่างทับทิมมีน้ำหนักเท่ากัน คือ 36.68 กรัม/ถุง โดยนำไปจุ่มในสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 6.4 กรัม/น้ำ 100 cc.)

2/ การให้คะแนนสีที่ปลายกลีบดอกที่เปลี่ยนแปลงไป ระหว่างการปักแจกัน จะมีคะแนนสีมากที่สุด คือ 3 คะแนน (186 A , greyed-purple group) , รองลงมาคือ 2 คะแนน (186 B , greyed-purple group) และดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุดคือ 1 คะแนน (186 C , greyed-purple group)

3/ การให้คะแนนสีกลีบดอกที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการปักแจกัน จะมีคะแนนสีมากที่สุดคือ 4 คะแนน (146 D , yellow-green group) , รองลงมาคือ 3 คะแนน (145 A , yellow-green group) , รองลงมาคือ 2 คะแนน (145 B , yellow-green group) และดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุดคือ 1 คะแนน (145 C , yellow-green group)

4/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอกภายหลังปักแจกัน 5 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอกภายหลังปักแจกัน 5 วัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุดได้ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด 3.77 คะแนน (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 1 และ 4 (control และเม็ดปูนปลาสเตอร์) มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวน้อยที่สุด 1.66 คะแนน

3. อายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (control) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันมากที่สุด 6.44 วัน (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (แท่งซอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันน้อยที่สุด 5.78 วัน

ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลอง บรรจุวัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีนลงในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*,Gaertn) เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 วัน เปรียบเทียบกับ control จากนั้นนำดอกบัวออกมาปักแจกันในน้ำสะอาด ผลปรากฏว่า

1. ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่อเริ่มปักแจกันปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด 5.62 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (แท่งซอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด 4.87 เซนติเมตร

1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกมากที่สุด 6.90 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการที่ 4 (เม็ดปูนปลาสเตอร์) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกันน้อยที่สุด 6.38 เซนติเมตร

2. อายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (แท่งซอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันมากที่สุด 3.88 วัน (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการที่ 3 (แท่งซอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันน้อยที่สุด 3.22 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* , Gaertn) ในการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ 1/	ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	ϕ ดอก (ซ.ม.)	ความยาวดอก (ซ.ม.)		
1.Control	5.41 a 2/	6.60 a 2/	3.67 a 2/	
2.แท่งชอล์กสมบูรณ์	4.87 a	6.43 a	3.88 a	
3.แท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม.	5.62 a	6.90 a	3.22 a	
4.เม็ดปูนพลาสเตอร์	5.11 a	6.38 a	3.66 a	

1/ 1. Control ไม่ใช้วัสดุดูดด่างทับทิม

2. บรรจุแท่งชอล์กสมบูรณ์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก
3. บรรจุแท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม. 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก
4. บรรจุเม็ดปูนพลาสเตอร์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก

(วัสดุที่ใช้ดูดซับด่างทับทิมมีน้ำหนักเท่ากัน คือ 36.68 กรัม/ถุง โดยนำไปจุ่มในสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 6.4 กรัม/น้ำ 100 cc.)

2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลอง บรรจุวัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใช้ดูดเอธิลีนลงในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 วัน เปรียบเทียบกับ control จากนั้นนำดอกบัวออกมาปักแจกันในน้ำสะอาด ผลปรากฏว่า

1. ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

1.1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่อเริ่มปักแจกันปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด 5.66 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (แท่งชอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด 5.15เซนติเมตร

1.2 ค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (แท่งชอล์กสมบูรณ์) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกมากที่สุด 6.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 1 (control) มีค่าเฉลี่ยความยาวดอกเมื่อเริ่มปักแจกันน้อยที่สุด 6.30 เซนติเมตร

2. อายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (control) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันมากที่สุด 5.22 วัน (ตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 3 (แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันน้อยที่สุด 4.77 วัน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน และค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพู พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* , Gaertn) ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ 1/	ลักษณะดอกเมื่อเริ่มปักแจกัน		อายุการปักแจกัน (วัน)	หมายเหตุ
	ϕ ดอก (ซ.ม.)	ความยาวดอก (ซ.ม.)		
1.Control	5.19 a 2/	6.30 a 2/	5.22 a 2/	
2.แท่งชอล์กสมบูรณ์	5.15 a	6.50 a	4.99 a	
3.แท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม.	5.66 a	6.44 a	4.77 a	
4.เม็ดปูนพลาสเตอร์	5.46 a	6.46 a	4.89 a	

1/ 1. Control ไม่ใช้วัสดุดูดด่างทับทิม

2. บรรจุแท่งชอล์กสมบูรณ์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก

3. บรรจุแท่งชอล์กหัก 1 ซ.ม. 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก

4. บรรจุเม็ดปูนพลาสเตอร์ 5 ถุง ลงในกล่องบรรจุดอกบัว จำนวน 9 ดอก

(วัสดุที่ใช้ดูดซับด่างทับทิมมีน้ำหนักเท่ากัน คือ 36.68 กรัม/ถุง โดยนำไปจุ่มในสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 6.4 กรัม/น้ำ 100 cc.)

2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

T2 T3 T4

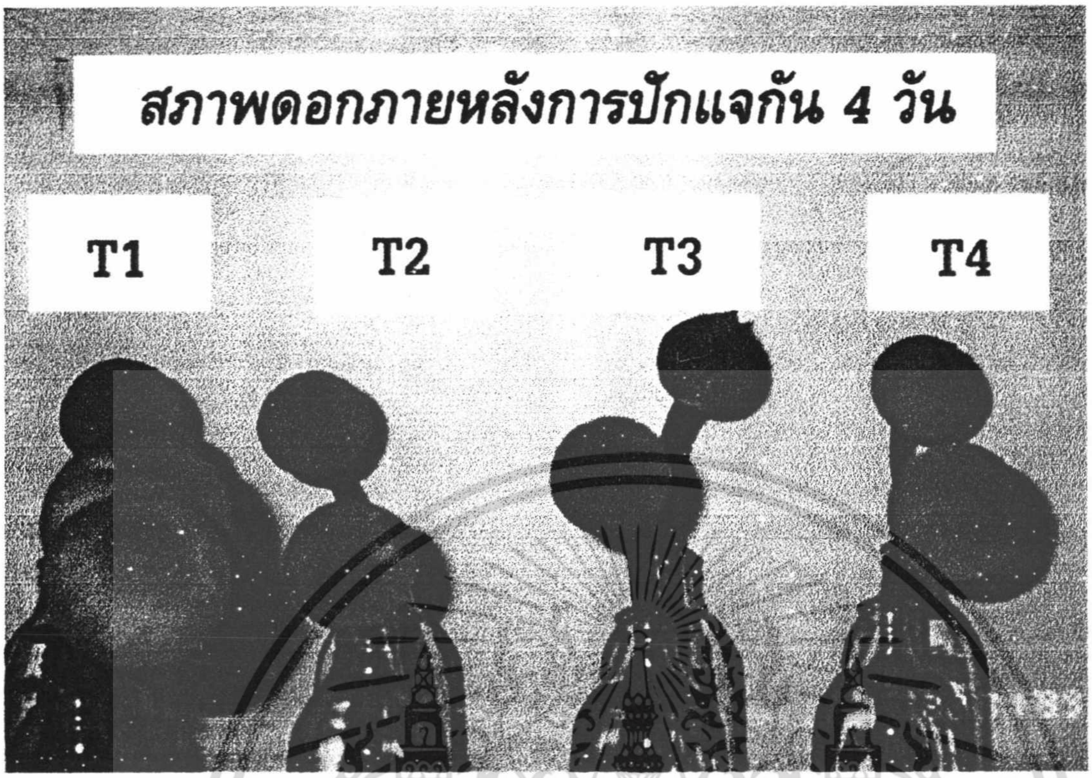
วัสดุที่ใช้ดูดก๊าซเอธิลีน ก่อนบรรจุ

ภาพที่ 1 วัสดุต่างๆ (จากซ้ายไปขวา แท่งชอล์กสมบูรณ์ ,ชอล์กหักและเม็ดปูนพลาสเตอร์) ที่ดูดสารละลายด่างทับทิม ก่อนการบรรจุลงในกล่องดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (***Nelumbo nucifera*,Gaertn**)

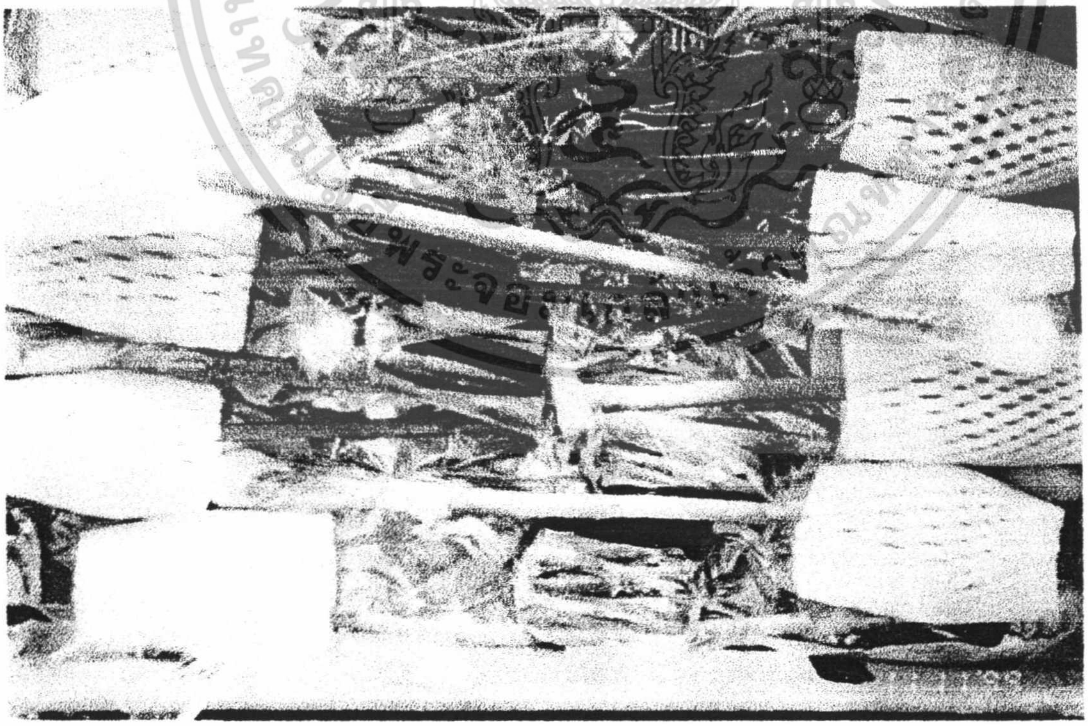
T2 T3 T4

วัสดุที่ใช้ดูดก๊าซเอธีลีน หลังบรรจุ

ภาพที่ 2 วัสดุต่างๆ (จากซ้ายไปขวา แท่งชอล์กสมบูรณ์ ,ชอล์กหักและเม็ดปูนพลาสเตอร์) ที่ดูดสารละลายด่างทับทิม หลังออกมาจากกล่องดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (***Nelumbo nucifera*,Gaertn**)



<u>**ภาพที่ 3**</u> จำนวนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช(*Nelumbo nucifera*,Gaertn) ที่เหลือแต่ละวิธีการภายหลังจากปักแจกัน 4 วัน จากการทดลองครั้งที่ 2



<u>**ภาพที่ 4**</u> **การบรรจุวัสดุที่ใช้ดูดเอธิลีนในกล่องดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*,Gaertn)**

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง บรรจุวัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิม เพื่อใช้ดูดเอธิลีนลงในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*,Gaertn) เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 วัน เปรียบเทียบกับ control จากนั้นนำดอกบัวออกมาปักแจกันในน้ำสะอาด

การทดลองครั้งนี้ เมื่อเก็บเกี่ยวดอกบัวแล้วจึงหุ้มแต่ละดอกด้วยตาข่ายโฟม เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกกระทบกระแทก หรือโดนสิ่งอื่นๆ มากระทบ ผลปรากฏว่า เมื่อนำดอกบัวออกจากกล่องบรรจุหีบห่อ ไม่มีดอกใดที่มีจุดประสีดำ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วรีบหุ้มห่อดอกทันที ช่วยป้องกันไม่ให้กลีบเลี้ยงของดอกบัวมีจุดประสีดำได้

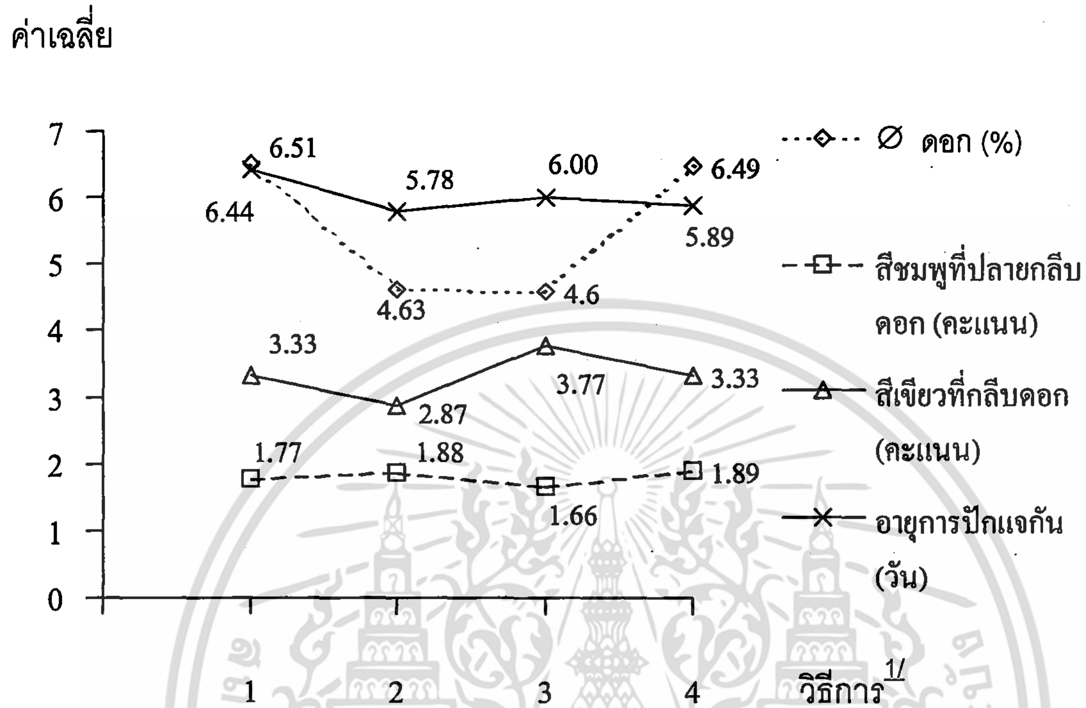
เมื่อนำดอกบัวออกปักแจกัน แสดงผลออกมาปรากฏว่า

คุณภาพของดอกจากการทดลองที่ 1 จากการดูแนวโน้มกราฟจากภาพที่ 5 จะเห็นได้ว่า กล่องดอกบัวที่บรรจุด้วยแท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ซึ่งดูดซับด่างทับทิมไว้ 5 ถุง/กล่อง (183.4 กรัม/กล่อง) มีผลให้ดอกบัวมีการเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอกชั้นนอก และกลีบดอกชั้นกลางน้อยที่สุด หลังจากปักแจกัน 5 วัน แล้วยังรักษาสภาพสีเดิมได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ

ส่วนอายุการปักแจกันทั้ง 3 การทดลอง จากการดูแนวโน้มของกราฟจากภาพที่ 6 ปรากฏว่า control ให้แนวโน้มในการปักแจกันดีที่สุด (จากการทดลอง 2 ใน 3 ครั้ง) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้แท่งชอล์กสมบูรณ์, แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร และเม็ดปูนพลาสเตอร์ ในปริมาณมากถึง 5 ถุง ไม่ได้ให้ผลดีกว่า control ในเรื่องอายุการปักแจกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า การใช้แท่งชอล์กดูดสารละลายด่างทับทิมในกล่องทำให้รักษาสภาพสีเขียวของกลีบดอกได้ดีที่สุด ซึ่งน่าจะเป็นไปได้ว่า การทดลองในครั้งนี้ แท่งชอล์กหักสามารถดูดเอธิลีนได้ดี แต่ปัจจัยที่ทำให้ดอกสูญเสียคุณภาพในการปักแจกัน อาจเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยภายนอก ที่มีผลต่อการร่วงของดอกและกลีบดอก ได้แก่ การสั่นสะเทือน การเกิดบาดแผล อุณหภูมิสูง และก๊าซบางชนิด ปัจจัยเหล่านี้ชักนำให้กลีบดอกเกิดแอบส์ซิสชั่น, ปัจจัยภายในได้แก่ การถ่ายละอองเกสรและการผสมเกสร ซึ่งสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของเอธิลีน และสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่นๆ ที่มีผลต่อการร่วงของดอกคือ ออกซิน นอกจากนี้อาจเกิดความเครียดจากการขาดน้ำ (ซ.ณิฏฐ์ศิริ, 2538) ซึ่งการทดลองนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด ควรที่จะได้มีการศึกษาทดลองต่อไป

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการดูดซับเอธิลีนในกล่องบรรจุหีบห่อสามารถรักษาสภาพสีเขียวของกลีบดอกไว้ได้ดีที่สุด ถึงแม้ว่ามีอายุการปักแจกันน้อยกว่า control แต่ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน่าจะได้ทำการทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมมากกว่านี้ เช่น หาวัสดุอื่นๆมาดูดสารละลายด่างทับทิม หรือหาปริมาณความเข้มข้นของสารละลายด่างทับทิม เป็นต้น

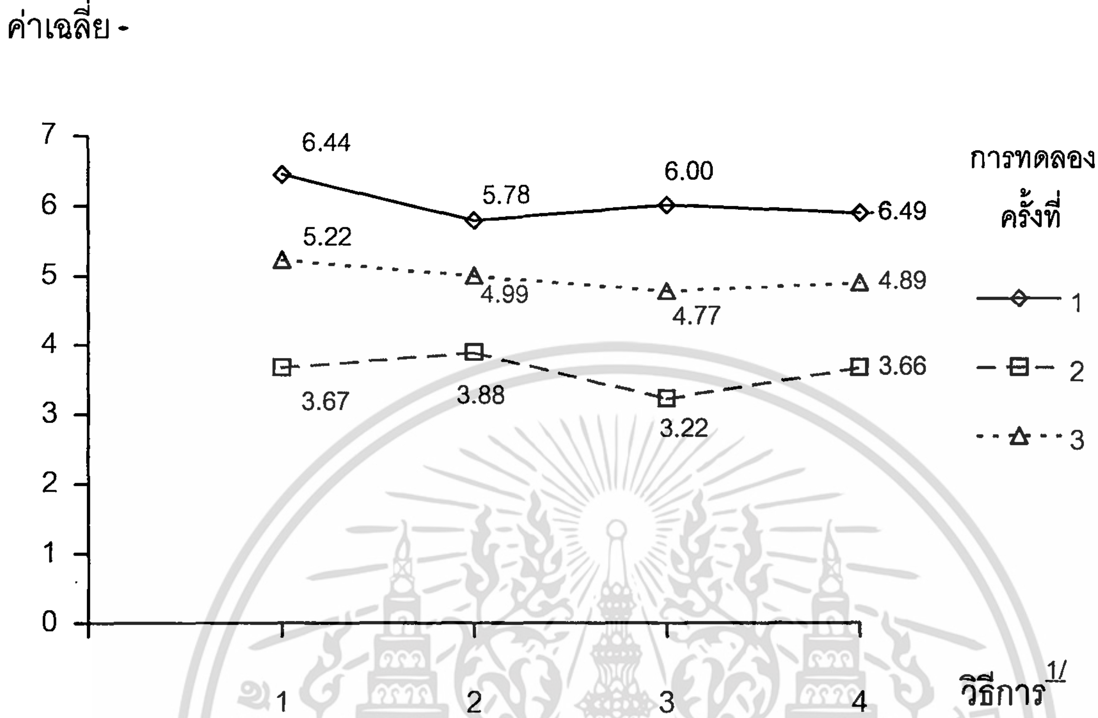
ภาพที่ 5 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยในการเปลี่ยนแปลงดอกไม้ในวันที่ 4 ของการปักแจกันและค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบุตย์ (Nelumbo Nucifera Gaertn) ของการทดลองครั้งที่ 1



1/ วิธีการที่ใช้ในการทดลองซึ่งแบ่งเป็น

- วิธีการที่ 1 control
- วิธีการที่ 2 ใช้แท่งชอล์คสมบูรณ์
- วิธีการที่ 3 ใช้แท่งชอล์คหัก 1 เซนติเมตร
- วิธีการที่ 4 ใช้เม็ดปูนพลาสเตอร์

ภาพที่ 6 **กราฟแสดงค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงสีชมพูพันธุ์สัตตบุตย์ (*Nelumbo Nucifera* Gaertn) ของการทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3**



1/ วิธีการที่ใช้ในการทดลองซึ่งแบ่งเป็น

- วิธีการที่ 1 control
- วิธีการที่ 2 ใช้แท่งซอล์คสมบูรณ์
- วิธีการที่ 3 ใช้แท่งซอล์คหัก 1 เซนติเมตร
- วิธีการที่ 4 ใช้เม็ดปูนพลาสเตอร์

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง เปรียบเทียบวัสดุต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใช้ในกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*, Gaertn) ซึ่งลำเลียงจากสวนเขตมีนบุรี กรุงเทพฯ ไปยังห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรแล้วเก็บรักษาไว้ 1 วัน เสมือนว่า ขนส่งจากสวนจนถึงมือผู้ใช้ประโยชน์เปรียบเทียบกับ control สรุปได้ว่า การใช้แท่งชอล์กหัก 1 เซนติเมตร ดูดซับสารละลายด่างทับทิม จะทำให้คุณภาพของดอกบัวในการใช้ประโยชน์ได้แก่ การรักษาสภาพสีเขียวของกลีบดอกดีที่สุด ในขณะที่ control ทำให้ดอกบัวหลวงมีอายุการปักแจกันได้มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

จารีย์ หอยทอง.2519.การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกดอกไม้ตัดใบ. คณะเทคโนโลยี การเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 266 น.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ. 2537. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,กรุงเทพฯ. 176 น.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศ ไทย. หจก. ไดนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 177 น.

อรรถพร สว่างแสง และปัญญาพล ปานเกษม.2529.การใช้ด่างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อระหว่างขนส่ง ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,กรุงเทพฯ.

ตารางภาคผนวก

<u>ตารางภาคผนวกที่ 1</u> **ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1**

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.206	0.069	0.709^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.772	0.097			
Total	11	0.978	0.089			

GRAND MEAN = 5.072

CV = 6.13 %

<u>ตารางภาคผนวกที่ 2</u> **ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1**

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.152	0.051	0.516^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.786	0.098			
Total	11	0.938	0.085			

GRAND MEAN = 6.77

CV = 4.63 %

<u>ตารางภาคผนวกที่ 3</u> ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นเส้นผ่าศูนย์กลางดอกที่เปลี่ยนแปลงภายในหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	10.624	3.541	1.024^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	27.654	3.457			
Total	11	38.277	3.480			

GRAND MEAN = 5.56

CV = 33.44%

<u>ตารางภาคผนวกที่ 4</u> ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีชมพูที่ปลายกลีบดอกภายหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.101	0.034	0.202^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.338	0.167			
Total	11	1.439	0.131			

GRAND MEAN = 1.80

CV = 22.70%

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีเขียวที่กลีบดอกภายหลังการปักแจกัน 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	1.500	0.500	0.916^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	4.370	0.546			
Total	11	5.870	0.534			

GRAND MEAN = 3.30

CV = 22.37%

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 1

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.769	0.256	2.291^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.896	0.112			
Total	11	1.665	0.151			

GRAND MEAN = 6.03

CV = 5.55%

<u>ตารางภาคผนวกที่ 7</u> ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn จากการทดลองครั้งที่ 2

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.962	0.321	4.067^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.631	0.079			
Total	11	1.592	0.145			

GRAND MEAN = 5.25

CV = 5.34%

<u>ตารางภาคผนวกที่ 8</u> ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.501	0.167	2.055^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.650	0.081			
Total	11	1.151	0.105			

GRAND MEAN = 6.58

CV = 4.33%

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 2

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.706	0.235	0.297^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	6.350	0.794			
Total	11	7.056	0.641			

GRAND MEAN = 3.61

CV = 24.70 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.524	0.175	0.963^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.450	0.181			
Total	11	1.974	0.179			

GRAND MEAN = 5.37

CV = 7.93 %

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยความยาวดอกวันเริ่มปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.071	0.024	0.292^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.644	0.081			
Total	11	0.715	0.065			

GRAND MEAN = 6.42

CV = 4.42 %

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนอายุการปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* ,Gaertn) จากการทดลองครั้งที่ 3

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.326	0.109	0.973^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.893	0.112			
Total	11	1.219	0.111			

GRAND MEAN = 4.97

CV = 6.73 %