สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้สารละลายสารส้ม น้ำมะนาว และกรดซิตริก ที่มีต่อคุณภาพในการปักแจกัน ของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช

Effects of Alum Solution, Lemon Juice, and Citric Acid on the Vaselife Quality of *Nelumbo nucifera* Gaertn. Var Sattabongkot,

T 108882

โดย

นางสาวนันทนา หรั่งเจริญ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 108882
วัน,เดือน,ปี -2 ส.ค. 2553

b 12229039
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ก็ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่านซึ่งข้าพเจ้าต้องขอกราบขอบพระคุณ รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาพิเศษ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุก ๆ ท่านในภาควิชาพืชสวน ที่ได้ให้ความรู้แก่ข้าเจ้าตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณถึง บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่คอยให้กำลังใจ และเป็นผู้ที่มีแต่ให้กับข้าพเจ้าตลอดมา ขอบคุณภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้การศึกษาและสถานที่ในการปฏิบัติงาน

ขอขอบคุณพี่ ๆ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและแนะนำแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด สุดท้ายก็ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือ และให้กำลังใจเสมอมา

นางสาวนันทนา หรั่งเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของการใช้สารละลายสารส้ม น้ำมะนาว และกรดซิตริก ที่มีต่อคุณภาพ ใน การปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช

Effects of Alum Solution, Lemon Juice, and Citric Acid on the Vaselife Quality of *Nelumbo nucifera* Gaertn. var Sattabongkot.

โดย : นางสาวนันทนา หรั่งเจริญ

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

บทคัดย่อ

การเกิดรอยช้ำบริเวณรอยพับกลีบดอก เป็นปัญหาที่ทำให้ดอกบัวมีอายุการปักแจกันสั้น จึงมีการทดลองเพื่อลดปัญหาดังกล่าวให้หมดไป ด้วยการจุ่มดอกในสารละลายสามชนิด ได้แก่ สารส้ม 3 % น้ำมะนาว 3 % และกรดซิตริก 0.15 % เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ไม่จุ่มดอกในสารละลาย) แล้วปักแจกันด้วยการลอยในอ่างน้ำที่มีสารละลายกรดซิตริก 150 ppm + น้ำตาลทราย 2 % ผลปรากฏว่า ว่าวิธีการควบคุมเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากดอกจะปรากฏรอยช้ำเมื่อปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ขณะที่วิธีการอื่นๆ ปรากฏรอยช้ำตั้งแต่ปักแจกันไปแล้ว 1 วัน นอกจากนี้จากการวัดพื้นที่รอยดำเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการควบคุมปรากฏรอยช้ำเพียง 2.20 ตร.มม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับดอกบัวที่จุ่มในสารละลายสารส้ม 3 % ซึ่งปรากฏรอยช้ำเฉลี่ยถึง 450.70 ตร.มม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ใช้น้ำมะนาว 3 % และกรดซิตริก 0.15 % ซึ่งปรากฏรอยช้ำ 6.40 ตร.มม. และ 2.30 ตร.มม. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title : Effects of Alum Solution, Lemon Juice, and Citric Acid on the Vaselife Quality of *Nelumbo nucifera* Gaertn. var Sattabongkot.

Student : Miss. Nuntana Rungarean

Student ID : 47062252

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

Abstract

Bruising due to petal folding was the problem of Nelumbo nucifera Gaertn. An experiment to decrease this problem was carried out . In the experiment , three solution such as 3 % alum solution , 3 % lemon juice and 0.15 % citric acid were use to pulse the lotus flower before holding the stem in 150 ppm citric acid + 2 % sucrose. Every treatment was compared with the control (holding without prior pulsing). For all treatment , the black spot area of petal appeared after 1 day , while for the control it appeared after 3 days. The average black spot area of petal in the control was 2.20 cm^2, significantly less than 450.70 cm^2 in the flower treated with alum solution , but not significantly different from 6.40 cm^2 and 2.30 cm^2 in the flowers treated with lemon juice and citric acid , respectively. It can be concluded these three pulsing solutions could not prevent folded petal from bruising and the control was the best treatment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
คำนำ	ค
วัตถุประสงค์	ค
ตรวจเอกสาร	1
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชที่พับกลีบในระหว่างการปักแจกัน	11
2	ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ผลิตในระหว่างการปักแจกัน	12
3	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางและเปอร์เซ็นต์การขยายตัวดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn .) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อพับกลีบก่อนการปักแจกัน	12
4	การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชเมื่อเริ่มต้นการทดลองและในระหว่างปักแจกัน	15
5	การเปลี่ยนแปลงสีของ Petaliod staminode ของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และในระหว่างการปักแจกัน	15
6	น้ำหนักเริ่มต้นของดอกบัวหลวง (Nelumbo nucifera Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช และน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน และ 4 วัน	17
7	พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ใน ระหว่างการปักแจกัน	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	20
2	ค่าเฉลี่ยปริมาณรวมการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ที่พับกลีบเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน	20
3	ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ผลิตในระหว่างการปักแจกัน	21
4	เปอร์เซนต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	21
5	การเปลี่ยนแปลงค่า L (ความสว่าง) ของสีกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	22
6	การเปลี่ยนแปลงค่า [a(+) สีแดง]ของสีกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	22
7	การเปลี่ยนแปลงค่า L (ความสว่าง) ของสี petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	23
8	การเปลี่ยนแปลงค่า [a(+) สีแดง] ของสี petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	23
9	เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน	24
10	ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน	25
11	ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน	26
12	ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน	27
13	ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

บัวหลวง ผูกพันกับชีวิตคนไทยมาช้านาน เพราะเป็นดอกไม้ที่เกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนาอยู่หลายกรณี ซึ่งมีให้ศึกษาในพุทธประวัติ ในอดีตจึงถือว่าบัวหลวงเป็นดอกไม้ชั้นสูง เพราะใช้บูชาพระ แต่ในปัจจุบัน มีการนำบัวหลวงมาใช้จัด ตกแต่ง และประดับสถานที่ ซึ่งมีความนิยมขึ้นเรื่อย ๆ เหตุเพราะลักษณะเฉพาะตัวของบัวหลวง คือมีให้เลือกหลาหลายพันธุ์ กลีบดอกสามารถนำมาพับได้หลายรูปแบบ

แต่ว่า บัวหลวงมีข้อจำกัดอยู่หลายด้าน ทำให้ใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน เช่น กลีบดอกช้ำง่ายเห็นจุดดำชัดเจน กลีบดอกเหี่ยว และร่วงเร็ว ก้านดอกอุดตันทำให้ท่อน้ำ (xylem) ไม่สามารถดูดน้ำได้ เป็นเหตุให้มีการทดลองต่าง ๆมากมายเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการรทดลองหาสารละลาย เพื่อช่วยลดรอยช้ำบริเวณกลีบดอก เพื่อให้บัวหลวงมีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานวันขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อหาสารละลายที่เหมาะสมสำหรับช่วยลดรอยช้ำบริเวณกลีบดอกบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวหลวงเป็นไม้น้ำสกุลหนึ่งที่เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน กระจายพันธุ์อยู่ในทวีปใหญ่ๆทั่วโลก คือ ทวีปเอเชีย ทวีปออสเตรเลีย ทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ สำหรับในเมืองไทยนั้นสามารถพบบัวหลวงได้ ตั้งแต่ภาคเหนือจรดภาคใต้ (สุชาดา, 2547) ซึ่งบัวหลวงนั้นเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยมาตั้งแต่โบราณ คนไทยรู้จักนำบัวหลวงมาใช้ประโยชน์ในทุกๆส่วน (พรรณนีย์, 2548)

ในประเทศไทยนั้นพบบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) หลายพันธุ์ ซึ่งพันธุ์ที่นิยมสำหรับเป็นบัวตัดดอก คือบัวหลวงฉัตรขาว หรือ สัตตบุษย์ และบัวหลวงฉัตรแดง หรือ สัตตบงกช (เสริมลาภ, 2547)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัว(วิเชษฐ, 2535)

ลักษณะทั่วไปของบัวซึ่งสามารถจำแนกทางพฤกษาศาสตร์ได้ดังนี้

ลำต้น : มีลักษณะเป็นเหง้า (rhizome) , ไหล (stolon) , หัว (tuber) อยู่ใต้ดิน ทำหน้าที่สะสมอาหารเพื่อสร้างลำต้นใหม่ เหง้าจะแตกไหลขนานไปใต้ผิวดินแล้วแตกต้นใหม่จากไหล

ราก : เป็นระบบรากฝอยออกจากข้อมีจำนวนมาก รากอ่อนมีสีขาว และหมวกรากใหญ่ รากแก่มีรากแขนงออกมา ความยาวของรากแก่ 3-7 เซนติเมตร

ใบ : มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว กลม หนาสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลาง 30-40 เซนติเมตร ก้านใบชูยาวเหนือผิวน้ำ บางสกุลก้านใบเรียบหรือมีหนามขึ้นตามก้านใบ ขอบใบเรียบและเป็นจักแหลม ใบแตกจากเหง้า ไม่มีหูใบ

ดอก : เป็นดอกเดี่ยวชูก้านดอกอยู่เหนือน้ำ หรืออยู่ระดับผิวน้ำ ดอกจะแตกออกจากเหง้ามีก้านดอกสีเขียวกลม แข็ง ภายในมีรูกลางพรุน ดอกมีหลายสี เช่น สีขาวอมเขียว สีชมพู สีเหลืองอ่อน ดอกประกอบด้วยกลีบดอกโคนมนปลายแหลม ซ้อนกันเป็นชั้นๆ ชั้นละประมาณ 5 กลีบ เกสรตัวผู้สีเหลืองอ่อนล้อมรอบรังไข่สีเหลืองอ่อนรูปกรวยปลายตัดแบน เมื่อผสมพันธุ์แล้วจะติดฝัก ฝักเป็นรูปกรวย หน้าตัดเรียบคล้ายรังแตน มีเมล็ดอยู่ภายใน 8-20 เมล็ด

เมล็ด : มีลักษณะกลมรี เปลือกสีน้ำตาล ขนาด 1-1.5 เซนติเมตร

2. ลักษณะของบัวหลวงฉัตรขาว หรือ สัตตบุษย์

(ปริมลาภ และ เสริมลาภ, 2547)

เป็นบัวที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะในอินเดีย เพราะมีเรื่องราวของบัวพันธุ์นี้ในภาษามคธและพระไตรปิฎก ในพุทธศาสนา ดอกตูม ทรงค่อนข้างป้อมตรงกลางโคนกว้าง และปลายยาวเรียวโคนสีเขียวอ่อน ปลายสีขาว กลีบดอกสีขาวนวล สีกลีบเลี้ยงด้านในขาวนวลเช่นกัน อับเรณู และก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรเพศเมียสีเหลือง และจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียวเมื่อดอกโรย กลีบดอกมีโคนกว้าง ปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลีบเรียว ทรงดอกบานเหมือนรูปถ้วยจนถึงแผ่ครึ่งวงกลม กลีบดอกซ้อนมาก มีกลิ่นหอมอ่อนๆเป็นพันธุ์ที่มีดอกค่อนข้างดก ดอกบานอยู่ได้ประมาณ 4 วัน เป็นพันธุ์ที่นิยมนำมาบูชาพระ และประดับตามสถานที่ต่างๆ

3. ลักษณะของบัวหลวงฉัตรแดง หรือ สัตตบงกช

ชื่อสามัญคือ Roseum Plenum มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ดอกตูม มีทรงดอกตรงโคนกว้าง ปลายเรียวมีลักษณะอ้วนป้อมเมื่อกำลังจะบาน โคนดอกมีสีเขียวอ่อน ปลายดอกสีเหลือบชมพูเมื่อดอกบานสีกลีบดอกเป็นสีชมพูแก่ เช่นเดียวกับกลีบเลี้ยงด้านในอับเรณูสีขาว ก้านอับเรณูสีเหลือบชมพูอ่อนๆทรงกลีบดอกเรียวยาว ทรงดอกเมื่อบานเป็นรูปถ้วยถึงแผ่ครึ่งวงกลม กลีบดอกซ้อนมาก และกลีบเกสรซ้อนมาก กลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกค่อนข้างดก บานประมาณ 4 วัน เริ่มโรยช่วงบ่าย หรือค่ำของวันที่ 4 บัวฉัตรแดงนิยมใช้เป็นบัวบูชาพระ

4. การเสื่อมสภาพของดอกไม้

คุณภาพของดอกไม้ภายหลังตัดจากต้นขึ้นอยู่กับสภาวะก่อนเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำ อาหารที่สะสมในดอกไม้ ความเข้มแสงและอุณหภูมิ และขึ้นอยู่กับสภาวะหลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของดอกไม้ ตลอดจนสภาพแวดล้อมและวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว (นิธิยา, 2526) ดอกไม้ที่ตัดจากต้นแล้วมีการชราภาพ (senescence) หรือหมดคายุการใช้งานอย่างรวดเร็วกว่าอยู่บนต้นเดิม อาจเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

4.1 การขาดน้ำ ปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีต่อการเก็บรักษาและอายุการบานของดอกภายหลังการตัดออกจากต้นคือ สภาวะการสมดุลของน้ำในก้านดอก ดอกไม้ที่มีการสูญเสียน้ำมากเกินไปหรือจำนวนน้ำไม่สมดุลจะเกิดอาการเหี่ยว ซึ่งสภาวะการสมดุลของน้ำเกี่ยวข้องกับอัตราการดูดซึมของน้ำ การขนย้ายอัตราการระเหยของน้ำ (นิธิยา, 2526) รายงานว่าสภาวะการขาดน้ำเป็นสาเหตุของการหมดอายุการปักแจกัน ซึ่งการที่ดอกไม้มีการสูญเสียน้ำตลอดเวลาทำให้ดอกมีปริมาณน้ำลดลง และถ้าก้านดอกไม่มีการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นแสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน ดังนั้นการขาดน้ำของดอกที่เกิดจากการอุดตันของท่อน้ำ (xylem) จะทำให้ดอกเหี่ยว สาเหตุของการอุดตันเป็นผลมาจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ การอุดตันของก้านดอกเกิดจากผลของบาดแผล ทำให้เกิดการตกตะกอนของสารบางอย่างในท่อลำเลียงน้ำ เช่น ซูเบอริน (suberlin) ลิกนิน (lignin) แทนนิน (tannin) และ กัม (gum) ทำให้ท่อน้ำเกิดการอุดตัน หรือเกิดจากรอยช้ำ ซึ่งพบว่าเมื่อก้านดอกช้ำอาหารหรือสิ่งที่อยู่ในท่ออาหาร (phloem) จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสิ่งอุดตันในท่อน้ำ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) การอุดตันยังเกิดจาก มีฟองอากาศอยู่ที่โคนก้านดอก หรือภายในท่อน้ำ โดยอากาศจะเข้าไปตรงรอยตัดโคนก้านขณะตัด หรือเข้าทางรอยตัดของก้านในระหว่างการขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษาเป็นปัจจัยที่ขัดขวางการดูดน้ำของดอกไม้ ฟองอากาศที่เข้าไปในท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำเลียง จะทำให้โมเลกุลของน้ำเกาะกันอย่างไม่ต่อเนื่อง ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำและการเคลื่อนที่ของน้ำลดลง ดอกไม้ที่ปักแจกันในน้ำที่มีฟองอากาศหรือออกซิเจนน้อย จะดูดน้ำได้มากกว่าดอกไม้ที่ปักแจกันในน้ำที่มีฟองอากาศหรือออกซิเจนมาก (สายชล, 2531)

นอกจากนี้ จุลินทรีย์ต่าง ๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ซึ่งพบในสารละลายที่แช่ดอกไม้ เชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวจะไปอุดตันท่อน้ำที่โคนก้านดอก ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้น้อยลง และแบคทีเรียในระดับความหนาแน่นของประชากรสูง ทำให้ลดอายุการใช้งานของดอกไม้ลดลงได้เร็วกว่าที่ระดับความหนาแน่นของประชากรต่ำ ๆ (Hoogerwerf and Van Doorn. 1992)

การอุดตัน ยังมีสาเหตุจากสภาพสรีรวิทยาของก้านดอก เป็นผลตอบสนองเนื่องจากการเกิดบาดแผลจากรอยตัด ทำให้เซลล์บริเวณดังกล่าวมีการสร้างเอนไซม์บางชนิด เช่น cellulase ซึ่งการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผนังเซลล์ในบริเวณที่เกิดบาดแผลจะได้สารใหม่ที่มีองค์ประกอบของเพคตินและคาร์โบไฮเดรท สารเหล่านี้จะอุดตันท่อลำเลียงของก้านดอก (สายชล, 2531)

4.2 การหายใจ การหายใจเป็นกระบวนการเมตาบอลิซึมที่ใช้ออกซิเจนเผาผลาญอาหารได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานออกมาใช้ในการดำรงชีวิต ดอกไม้เมื่อตัดออกจากต้นจะขาดแหล่งสร้างอาหารเหลือแต่อาหารสะสมที่อยู่ในใบและกลีบดอกเท่านั้น ในขณะที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่อาหารที่สะสมไว้จะถูกใช้ไปเรื่อย ๆ โดยถูกย่อยสลายให้อยู่ในรูปของน้ำตาล และถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ เมื่ออาหารที่สะสมไว้ถูกใช้หมดไป เซลล์จะเริ่มชราภาพและตายในที่สุด ลักษณะการหายใจของดอกไม้บางชนิดคล้ายผลไม้พวก climacteric เมื่อดอกเริ่มบานมีอัตราการหายใจสูงสุดแล้วลดลงเมื่อดอกเข้าสู่ระยะชราภาพ ดอกไม้ที่มีอัตราการหายใจสูงมีอายุสั้นกว่าดอกไม้ที่มีอัตราการหายใจต่ำ ในช่วงเวลาที่ดอกไม้มีอัตราการหายใจสูงสุด ดอกไม้มีการเปลี่ยนแปลงภายในซึ่งนำไปสู่การชราภาพของดอก (สายชล, 2531)

4.3 ก๊าซเอทิลีน เอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่สามารถผลิตได้จากทุกส่วนของพืช เช่น ในต้น ราก ดอก และผล มีคุณสมบัติทำให้เซลล์เสื่อมสภาพ นอกจากนี้ ถ้าเซลล์หนึ่งเซลล์ใดเกิดการผลิต เอทิลีนขึ้น เอทิลีนซึ่งเป็นแก๊สนี้สามารถแทรกซึมไปเซลล์ใกล้เคียง และสามารถชักนำให้เซลล์ข้างเคียงผลิตเอทิลีนไปด้วย และสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผลิตเอทิลีนเพิ่มมากขึ้น คือ รอยแผลและรอยช้ำของเซลล์พืช ลักษณะของดอกไม้ที่มีการผลิตเอทิลีนสูง หรือได้รับเอทิลีนจากสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์ เช่น การจางของสีดอก การจางของสีใบ กลีบดอกเหี่ยว เป็นต้น (Nowak and Rudnicki, 1990)

5. การใช้สารส่งเสริมคุณภาพกับดอกบัว

ดอกบัวมีปัญหาเรื่องการสูญเสียคุณภาพเร็ว ซึ่งคนึงนิจ (2544) ได้ทดลองปรับปรุงการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการช้ำและการขาดน้ำกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*Nelumbo nucifera* Gaertn) ปรากฏว่าการลดการช้ำและการขาดน้ำช่วยให้ดอกไม้ลดการผลิต ethylene ลงได้ และส่งผลให้ยืดอายุการปักแจกันมากกว่า control ประมาณ 2 วัน

การปฏิบัติงานทางด้านหลังการเก็บเกี่ยวยังมีวิธีการที่จะยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวได้มากกว่านี้ เช่น การใช้สารส่งเสริมคุณภาพในช่วงเวลาของการเตรียมดอกไม้ส่งตลาด (Nowak and Rudnicki, 1990) และในระหว่างการปักแจกัน เนื่องจากส่วนผสมของสารส่งเสริมคุณภาพจะประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรท, สารฆ่าเชื้อโรค, สารยับยั้ง เอทิลีน, สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และบางครั้งมีสารประกอบเกลือแร่ผสมอยู่ด้วย (Nowak and Rudnicki, 1990)

สูตรผสมของสารส่งเสริมคุณภาพโดยทั่วไป จะประกอบไปด้วยน้ำตาลซึ่งเป็นอาหาร เมื่อมีส่วนผสมน้ำตาลจำเป็นต้องมีสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะเจริญเติบโตมาอุดตันท่อ xylem ทำให้ดูดน้ำขึ้นไปไม่ได้ ที่สำคัญคือ สารยับยั้ง เอทิลีนจำเป็นต้องอยู่ในส่วนผสมเสมอ เพราะ เอทิลีน เป็นสาเหตุสำคัญทำให้พืช senescence (Nowak and Rudnicki, 1990) นอกจากนี้จะผสมให้สารละลายนี้มีสภาพเป็นกรด เนื่องจากความเป็นกรด pH ประมาณ 3-4 จะช่วยลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และช่วยให้ดอกไม้ดูดน้ำได้ดีขึ้น และยังช่วยรักษาสีของแอนโธไซยานิน ให้คงสภาพสีแดงอีกด้วย

สารส่งเสริมคุณภาพแต่ละสูตรไม่สามารถใช้ได้ทั่วไปกับทุกชนิดทุกพันธุ์ของดอกไม้ ซึ่งส่วนที่แตกต่างกันได้แก่สารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และสารยับยั้งเอทิลีน ซึ่งจากงานทดลองของเสกสรรค์ (2546) พบว่าการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ กรดซิตริก 150 ppm + น้ำตาลทราย 2 % เป็นวิธีการช่วยยืดอายุการปักแจกันให้กับดอกบัวได้ดีที่สุด 8.26 วัน

นอกจากนี้กัญญารัตน์ (2545) แนะนำว่า หลังจากพับกลีบดอกแล้วควรจุ่มดอกในน้ำเย็นผสมสารส้มหรือน้ำมะนาวในอัตราส่วน 2 ถ้วยต่อสารส้ม 1 ช้อนโต๊ะ จะช่วยล้างยาง บริเวณรอยพับกลีบดอกทำให้รอยช้ำช้ากว่าปกติ และยังมีการล้างยางของมังคุดคัดที่จริงแท้ (2546) กล่าวว่า นำผลมังคุดที่มีสีเขียวอยู่เฉาะเอาเปลือกออกแล้วแช่ในสารละลายสารส้ม 1%+ เกลือ 1% 2 ครั้ง มังคุดจะคงความขาวได้ประมาณ 5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 การรักษาคุณภาพดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกัน

ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์ (2544) ทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยเปรียบเทียบการเก็บเกี่ยวดอกบัวในระยะที่โผล่พ้นน้ำ 10 - 12 วัน ปรากฏว่า 10 วัน มีอายุการปักแจกันดีที่สุดและมีการผลิตเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 65.27 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$ และทำการปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวโดยไม่ให้ดอกบัวขาดน้ำและไม่ให้ดอกซ้ำตั้งแต่เก็บเกี่ยว มีผลทำให้มีอายุการปักแจกันดีกว่าวิธีการอื่นๆ เฉลี่ย 5 วัน และผลิตเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 46.52 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$ ในขณะที่วิธีการควบคุมมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.22 วัน และผลิตเอทิลีนมากที่สุดเฉลี่ย 106.62 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$

ชุมพล มากทอง (2547) ได้ทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดการผลิตเอทิลีน ผลปรากฏว่าวิธีการที่ดีที่สุดคือ การบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกกล่องละ 30 ดอก และให้ความเย็นกับดอกบัวด้วยน้ำแข็งเกล็ดจำนวน 4 ถุงๆ ละ 300 กรัม (อัตราส่วนน้ำแข็ง : น้ำหนักดอก 1:1) มีผลทำให้หลังการขนส่งดอกบัวมีการผลิตเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 74.10 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และมีอายุการปักแจกันมากที่สุดเฉลี่ย 4.43 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมผลิตเอทิลีนเฉลี่ย 111.81 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.87 วัน

เสกสรร วรรณกรี (2547) ได้ทำการทดลองเช่นเดียวกับชุมพล มากทอง (2547) แต่ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ ผลปรากฏว่า วิธีการที่เหมาะสมในการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่งระยะไกล คือการบรรจุดอกบัวในกล่องที่มีน้ำแข็งเกล็ดจำนวน 1,200 กรัม (บรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงในถุงพลาสติก 4 ถุง ถุงละ 300 กรัม) ลงในกล่องกระดาษลูกฟูกที่รองพื้นด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู มีผลทำให้ดอกไม้ดูดน้ำเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 13.23 มิลลิลิตร และผลิตเอทิลีนต่ำที่สุดเฉลี่ย 84.99 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้อายุการปักแจกันมากที่สุดเฉลี่ย 6.96 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมดอกบัวดูดน้ำได้น้อยที่สุดเฉลี่ย 10.41 มิลลิลิตร ผลิตเอทิลีนเฉลี่ย 108.27 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และมีอายุการปักแจกันน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.06 วัน

6.2 การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกบัวในระหว่างการปักแจกัน

รุ่งทิวา ธนำธาตุ (2544) ได้นำสารละลายเคมีต่างๆ [น้ำกรอง, HQS 200 ppm, STS (Ag 0.463 mM), BA 20 ppm และ ABA 100 ppm] ยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ผลปรากฏว่า สารละลาย HQS 200 ppm + น้ำตาล 2 % ปรับ pH = 3 ยืดอายุการปักแจกันนานที่สุด และเสกสรร วรรณกรี (2546) ได้ทดลองศึกษาหาสูตรสารละลายเคมีที่เหมาะสมสำหรับเป็นสารส่งเสริมคุณภาพในระหว่างการใช้ประโยชน์ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชเพื่อให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอายุการปักแจกันได้นานขึ้น ผลปรากฏว่าสูตรสารละลายเคมีที่ให้ผลดีที่สุดในการปักแจกัน คือ citric acid 150 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 % มีผลให้ดอกบัวมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 8.26 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช

2 อุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการเก็บเกี่ยว ได้แก่ มีด ถังพลาสติก โฟมตาข่าย น้ำกรองและกล่องโฟม

3 อุปกรณ์สำหรับลอยดอกบัว ได้แก่ อ่างน้ำพลาสติก สารส้ม น้ำมะนาว และสารละลาย citric acid 150 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 %

4 อุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการบรรจุหีบห่อ ได้แก่ แผ่นกระดาษลูกฟูก กรรไกร สำลี สติกเกอร์ใส ถุงพลาสติก หนังยาง เทปใส และอื่น ๆ

5 อุปกรณ์สำหรับเก็บแก๊สเอทิลีน ได้แก่ หลอดพลาสติกสูญญากาศ บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร สำลี อะลูมินัมฟอยด์ และหลอดฉีดยาขนาด 6 ซีซี

6 อุปกรณ์สำหรับบันทึกการดูดน้ำ ได้แก่ หลอดพลาสติกบอกปริมาตร และ Rack ตั้งหลอดพลาสติก

7 อุปกรณ์สำหรับการบันทึกผล ได้แก่ แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า และ vernior caliper

2. การทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 4 วิธีการ ๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 4 ดอก ดังนี้ โดยทุกวิธีการมีการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว บรรจุหีบห่อเหมือนกันทุกวิธีการ คือ เก็บเกี่ยวดอกบัวที่กลีบเลี้ยงเริ่มเป็นสีน้ำตาล หุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนตัดดอกจากต้นแม่ตัดแล้วแช่ก้านดอกในถังที่มีน้ำกรอง นำขึ้นจากนาบัวหุ้มปลายก้านด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง หุ้มด้วยถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง บรรจุในกล่องโฟม ขนส่งไปห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการพับกลีบดอกแบบดอกพิกุล (กัญญารัตน์, 2545) แล้วปฏิบัติการทดลองตามวิธีการต่างๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม (Control) พับกลีบดอกแล้วตัดก้านให้เหลือยาว 4 เซนติเมตร จุ่มปลายก้านในน้ำร้อนอุณหภูมิ 60° เซลเซียส (กฤษณา และวรารัตน์, 2548) 3 วินาที ลอยดอกในอ่างที่มีสารละลาย Citric acid 150 ppm + น้ำตาลทราย 2%

วิธีการที่ 2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่เมื่อพับกลีบดอกแล้วจุ่มดอกลงในสารละลายสารส้ม 3% (กัญญารัตน์, 2545) ก่อนจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่เมื่อพับกลีบดอกแล้วจุ่มดอกลงในน้ำมะนาว 3 % (กัญญารัตน์, 2545) ก่อนจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่เมื่อพับกลีบดอกแล้ว จุ่มดอกในสารละลายกรดซิตริก 0.15% (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) ก่อนจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน

3. การบันทึกผล

3.1 บันทึกคุณภาพของดอก ได้แก่ ขนาดของดอก น้ำหนักของดอก สภาพความสดของดอก สีของกลีบดอก และพื้นที่เสียหาย (โดยบันทึกดอกบัวจากวิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก) ก่อนปักแจกันและทุกวันในขณะปักแจกัน

3.2 บันทึกความสามารถในการดูดน้ำของดอกในขณะปักแจกัน (โดยบันทึกดอกบัวจากวิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก)

3.3 บันทึกปริมาณเอทิลีนของดอกบัว (โดยบันทึกดอกบัวจากวิธีการละ 3 ซ้ำซ้ำละ 2 ดอก)

3.4 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการทุกวันด้วย Wet&Dry Thermometer

4. การศึกษาข้อมูล

4.1 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด

$$\text{การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น - น้ำหนักหลังลอยดอก}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

4.2 ลักษณะสีกลีบดอก ทำการวัดลักษณะสีผิวโดยใช้แผ่นเทียบสี R.H.S. Colour Chart โดยวัดหลังจากพับกลีบดอกแล้ว บริเวณชั้นกลางของกลีบดอก และก้านชูละอองเกสรตัวผู้ โดยวัดบริเวณกึ่งกลางของกลีบดอก เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสีในระบบ Yxy Colour space อ่านค่าเป็น co - ordinates ของ x y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y และนำค่าที่ได้ ไปแปลงค่าจากระบบ Yxy Colour space เป็นระบบ L a b colour space (เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. มปป.)

$L = 10\sqrt{Y}$ [L คือ ความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)]

$a = \frac{17.5\,(1.02x - y)}{\sqrt{y}}$ [a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง a (-) = สีเขียว]

$b = \frac{7.0(y - 0.847z)}{\sqrt{y}}$ [b คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) = สีเหลือง b (-) = สีน้ำเงิน]

4.3 บันทึกปริมาณการผลิตเอทิลีน ทำการวัดเอทิลีน โดยนำดอกบัวแต่ละซ้ำ (ซ้ำละ 2 ดอก) มาหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำสะอาด และหุ้มด้วยอะลูมินัมฟอยด์อีกชั้นหนึ่ง จากนั้นบรรจุลงในบีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 2 ดอก แล้วปิดปากขวดด้วยแผ่นฟิล์ม ยึดติดด้วยเทปใสและหุ้มด้วยอะลูมินัมฟอยด์อีกชั้นหนึ่งและยึดติดด้วยเทปใส เมื่อครบ 1 ชั่วโมง ดูดอากาศจากโหลแก้วมา 6 มิลลิลิตรโดยฉีดใส่หลอดสูญญากาศ (Vacutainer) แล้วส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง gas chromatograph (shimadzu'รุ่น GC 8A)

5. **การวิเคราะห์ข้อมูล**

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan' s Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองหาวิธีเพื่อเคลือบรอยช้ำของกลีบดอกอันเกิดจากการพับกลีบดอก สำหรับช่วยยืดอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า

1. **ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ที่พับกลีบในระหว่างการปักแจกัน**

จากการบันทึกปริมาณในการดูดน้ำของดอกบัวพบว่า เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการที่1 (วิธีการควบคุม) ดอกบัวมีแนวโน้มดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 9.19 มล. (ตารางที่ 1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 1) กับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการที่ 1 ดอกบัวมีปริมาณดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 4.06 มล. และมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ปรากฏว่าวิธีการที่ 1 ดอกบัวมีแนวโน้มดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 3.11 มล. โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) กับทุกวิธีการ และเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน ปรากฏว่าวิธีการที่ 2 (สารส้ม 3%) ดอกบัวมีแนวโน้มดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 1.65 มล. โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 4) กับทุกวิธีการ

2. **ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบงกชผลิตในระหว่างการปักแจกัน**

จากการบันทึกปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิต เมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 5) โดยดอกบัวในวิธีการที่ 2 (สารส้ม 3%) มีแนวโน้มผลิตเอทิลีนมากที่สุดเฉลี่ย 89.54 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ เมื่อดอกบัวปักแจกันครบ 1 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) ดอกบัวมีแนวโน้มผลิตเอทิลีนมากที่สุดเฉลี่ย 110.34 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 6) และถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นพบว่าวิธีการที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์ผลิตเอทิลีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 41.50 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7)

เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) ดอกบัวมีแนวโน้มการผลิตเอทิลีนสูงที่สุดเฉลี่ย 113.69 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ (ตารางที่ 2) โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) และถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการผลิตเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นพบว่า วิธีการที่ 4 มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 45.43 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ที่พับกลีบในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการ	ปริมาณน้ำที่ดอกบัวดูดในระหว่างการปักแจกัน[1/]				
	ครบ 1 วัน (มล.)	ครบ 2 วัน (มล.)	ครบ 3 วัน (มล.)	ครบ 4 วัน (มล.)	รวม (มล.)
1. Control	9.19	4.06a[2/]	3.11	1.44	17.84
2. สารส้ม 3%	6.31	3.06b	2.94	1.65	14.00
3. น้ำมะนาว 3%	6.99	3.09b	2.50	1.25	13.55
4. กรดซิตริก 0.15%	6.67	2.67b	2.04	0.89	12.27
F – test	NS	*	NS	NS	
% CV	16.55	14.36	16.61	23.17	

[1/] = มีการเติมน้ำให้ดอกบัวทุกวัน (เท่ากับระดับเริ่มต้น) และมีการตัดปลายก้านดอกทุกวันเช่นกัน

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช ผลิตในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการ	ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตในระหว่างการปักแจกัน				
	เริ่มต้น ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	ครบ 1 วัน		ครบ 4 วัน	
		เอทิลีน ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น (%)	เอทิลีน ($\mu l.kg.^{-1}.hr^{-1}$)	เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น (%)
1. Control	75.18	85.04	13.38	89.43	19.65
2. สารส้ม 3 %	89.54	98.54	10.69	98.18	11.87
3. น้ำมะนาว 3 %	80.85	97.94	22.76	110.28	37.67
4. กรดซิตริก 0.15 %	78.36	110.34	41.50	113.69	45.43
F – test	NS	NS	NS	NS	NS
% CV	10.10	12.20	77.24	8.80	74.77

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางและเปอร์เซ็นต์การขยายตัวดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn .) พันธุ์สัตบงกช เมื่อพับกลีบก่อนการปักแจกัน

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อพับกลีบก่อนการปักแจกัน (ซม.)	การขยายตัวของดอก			
		ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)	ครบ 4 วัน (%)
1. Control	5.22	3.52	6.37	10.62	11.26
2. สารส้ม 3%	5.14	1.53	3.71	6.59	7.51
3. น้ำมะนาว 3%	5.31	5.94	7.04	4.14	6.03
4. กรดซิตริก 0.15%	5.24	0.49	1.71	5.24	6.60
F – test	NS	NS	NS	NS	NS
% CV	2.41	154.21	103.01	61.74	56.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางและเปอร์เซ็นต์การขยายตัวดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn .) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อพับกลีบก่อนการปักแจกัน**

จากการบันทึกข้อมูลเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกเมื่อเริ่มการทดลองพบว่า วิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) เส้นผ่าศูนย์กลางดอกมีแนวโน้มมากที่สุดเฉลี่ย 5.24 ซม. โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 10)

บันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน พบว่าวิธีการที่ 3 (น้ำมะนาว 3%) ดอกมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 5.94 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) กับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 3 ดอกมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 7.04 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่12) กับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) ดอกมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 10.62 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) กับทุกวิธีการ และในวันที่ 4 ของการปักแจกันพบว่าวิธีการที่ 1 ดอกมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 11.26 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14) กับทุกวิธีการ เช่นกัน

4. **การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และในระหว่างการปักแจกัน**

จากการทดลองการบันทึกค่า L และ ค่า a(+) ของกลีบดอกบัวเมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 15 และ ตารางภาคผนวกที่ 16) โดยวิธีการที่ 2 (สารส้ม 3%) มีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือเท่ากับ 71.98 (ตารางที่ 4) ขณะที่ค่า a(+) ในวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) มีแนวโน้มค่า a(+) สูงสุดคือเท่ากับ 2.36

เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการที่ 3 (น้ำมะนาว 3%) พบว่ามีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือเท่ากับ 72.55 ขณะที่ค่า a(+) ของวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มค่าสูงสุดคือ 2.36 โดยที่ค่า L และค่า a(+) ในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 17 และตารางภาคผนวกที่ 18)

เมื่อปักแจกันครบ 2 วันปรากฏว่าวิธีการที่ 2 มีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือเท่ากับ 70.67 โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 19) และค่า a(+) ของวิธีการที่ 4 มีค่าสูงสุดคือเท่ากับ 2.36 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 20) กับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) และวิธีการที่ 3 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือเท่ากับ 70.67 ซึ่งในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 21) และค่า a(+) ในวิธีการที่ 3 มีค่าสูงสุดคือเท่ากับ 2.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 22) กับวิธีการที่ 1 และ วิธีการที่ 2 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 4

เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือเท่ากับ 74.51 โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางภาคผนวกที่ 23) ส่วนค่า a(+) พบว่าวิธีการที่ 3 มีค่าสูงสุดคือเท่ากับ 2.49 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 24) กับวิธีการที่ 1 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 4

5. การเปลี่ยนแปลงสีของ Petaloid staminode ของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และในระหว่างการปักแจกัน

จากการทดลองการบันทึกค่า L และ a(+) ของ Petaloid staminode เมื่อเริ่มต้นการทดลอง พบว่าในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 25 และตารางภาคผนวกที่ 26) โดยวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) มีแนวโน้มค่า L สูงสุดคือ 78.21 ขณะที่ค่า a(+) ในวิธีการที่ 2(สารส้ม 3 %) มีแนวโน้มค่าสูงที่สุด คือ 1.71 (ตารางที่ 5)

เมื่อปักแจกันครบ 1 วันปรากฏว่าค่า L และ a(+) ในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 27 และตารางภาคผนวกที่ 28) โดยวิธีการที่ 4 ให้ค่า L สูงสุดคือ 78.21 และค่า a(+) ในวิธีการที่ 2 มีแนวโน้มค่าสูงที่สุด คือ 1.71

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่า L สูงสุดคือ 92.85 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 29) อย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการและค่า a(+) ในวิธีการที่ 4 ให้ค่าสูงสุดคือ 1.62 โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 30) กับวิธีการที่ 1(วิธีการควบคุม) แต่มีความแตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และ วิธีการที่ 3 (น้ำมะนาว 3 %)

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 3 มีค่า L สูงสุดคือ 92.86 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 31) กับวิธีการที่ 2 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 และ วิธีการที่ 4 สำหรับค่า a(+) พบว่าวิธีการที่ 1 มีค่า a(+) สูงสุดคือ 1.43 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 32) กับวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 3

เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 มีค่า L สูงสุดคือ 91.89 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 33) กับวิธีการที่ 2 และ วิธีการที่ 3 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 สำหรับค่า a(+) ในวิธีการที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 0.35 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 34) อย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการ	เริ่มต้น		ครบ 1 วัน		ครบ 2 วัน		ครบ 3 วัน		ครบ 4 วัน	
	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
1.Control	70.05	2.28	70.05	2.28	70.05	2.28a[1/]	70.05	2.28a[1/]	70.05	2.28ab[1/]
2. สารส้ม 3%	71.98	2.05	71.98	2.05	70.67	1.43b	70.05	2.28a	70.67	1.43c
3. น้ำมะนาว 3%	70.63	2.23	72.55	1.99	70.05	2.28a	69.50	2.36a	68.42	2.49a
4. กรดซิตริก 0.15%	69.50	2.36	69.50	2.36	69.50	2.36a	70.67	1.44a	74.51	1.72bc
F – test	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*	NS	*
%CV	3.90	15.53	3.60	14.68	4.21	17.25	4.21	17.25	4.23	17.96

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงสีของ Petaliod staminode ของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการ	เริ่มต้น		ครบ 1 วัน		ครบ 2 วัน		ครบ 3 วัน		ครบ 4 วัน	
	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
1.Control	77.68	1.43	77.68	1.43	77.68bc[1/]	1.43ab[1/]	77.68c[1/]	1.43a[1/]	78.24b[1/]	0.35a[1/]
2. สารส้ม 3%	75.23	1.71	75.23	1.71	92.85a	-0.42c	91.39ab	-0.44b	91.39a	-0.44b
3. น้ำมะนาว 3%	75.75	1.64	75.76	1.64	79.84b	1.17b	92.86a	-0.42b	91.39a	-0.44b
4. กรดซิตริก 0.15%	78.21	1.36	78.21	1.36	76.05c	1.62a	83.65bc	0.70a	91.89a	-0.42b
F – test	NS	NS	NS	NS	*	*	*	*	*	*
%CV	3.26	19.10	3.26	19.10	1.93	19.15	4.9	164.35	2.14	227.91

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **น้ำหนักเริ่มต้นของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช และน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน และ 4 วัน**

จากการทดลองการบันทึกน้ำหนักของดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลองพบว่า วิธีการที่ 1(วิธีการควบคุม) ดอกมีแนวโน้มน้ำหนักสูงสุดเฉลี่ย 51.62 กรัม (ตารางที่ 6) โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่35) เมื่อปักแจกันครบ 1 วันพบว่าวิธีการที่ 3 ดอกมีเปอร์เซนต์สูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด เท่ากับ 1.10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่36) อย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (สารส้ม 3%) และวิธีการที่ 4 (กรดซิตริก 0.15%) เมื่อปักแจกันครบ 4 วันพบว่าวิธีการที่ 2 ดอกมีเปอร์เซนต์สูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดเท่ากับ 9.82 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่37) กับวิธีการที่ 3และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1

7. **พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน**

จากการบันทึกพื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวพบว่า เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน วิธีการที่ 2 (สารส้ม 3 %) ดอกบัวมีพื้นที่รอยดำมากที่สุดคือ 18.58 ตารางมิลลิเมตร (ตารางที่ 7) โดยมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 38) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 2 วันพบว่าวิธีการที่ 2 ดอกบัวมีพื้นที่รอยดำมากที่สุดคือ 73.75 ตารางมิลลิเมตร โดยมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 39) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 3 วันพบว่าวิธีการที่ 2 ดอกบัวมีพื้นที่รอยดำมากที่สุดคือ 450.70 ตารางมิลลิเมตร โดยมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 40) อย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ เมื่อปักแจกันครบ 4 วันพบว่าวิธีการที่ 2 ดอกบัวมีพื้นที่รอยดำมากที่สุดคือ 851.10 ตารางมิลลิเมตร โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 41) กับทุกวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 น้ำหนักเริ่มต้นของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชและน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน และ 4 วัน

วิธีการ	น้ำหนักดอก		
	เริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน (%)	น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (%)
1. Control	51.62	5.88b[1/]	-4.53b[1/]
2. สารส้ม 3%	47.67	0.50a	-9.82a
3. น้ำมะนาว 3%	48.71	-1.10a	-9.57a
4. กรดซิตริก 0.15%	50.33	-0.83a	-7.53ab
F – test	NS	*	*
% CV	3.45	107.97	23.69

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

108882

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 พื้นที่รอยด่าที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกชในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการ	พื้นที่รอยด่าที่ปรากฏขึ้นในระหว่างการปักแจกัน				
	ครบ 1 วัน (ตร.มม.)	ครบ 2 วัน (ตร.มม.)	ครบ 3 วัน (ตร.มม.)	ครบ 4 วัน (ตร.มม.)	รวม (ตร.มม.)
1. Control	0.00b	0.00c	2.20b	7.80	10.00
2. สารส้ม 3%	18.58a	73.75a	450.70a	851.10	1394.13
3. น้ำมะนาว 3%	2.33b	3.33b	6.40b	20.30	32.36
4. กรดซิตริก 0.15%	1.08b	1.42bc	2.30b	14.60	19.40
F – test	*	*	*	NS	
% CV	56.90	7.41	152.41	172.18	

[1] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Rang Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

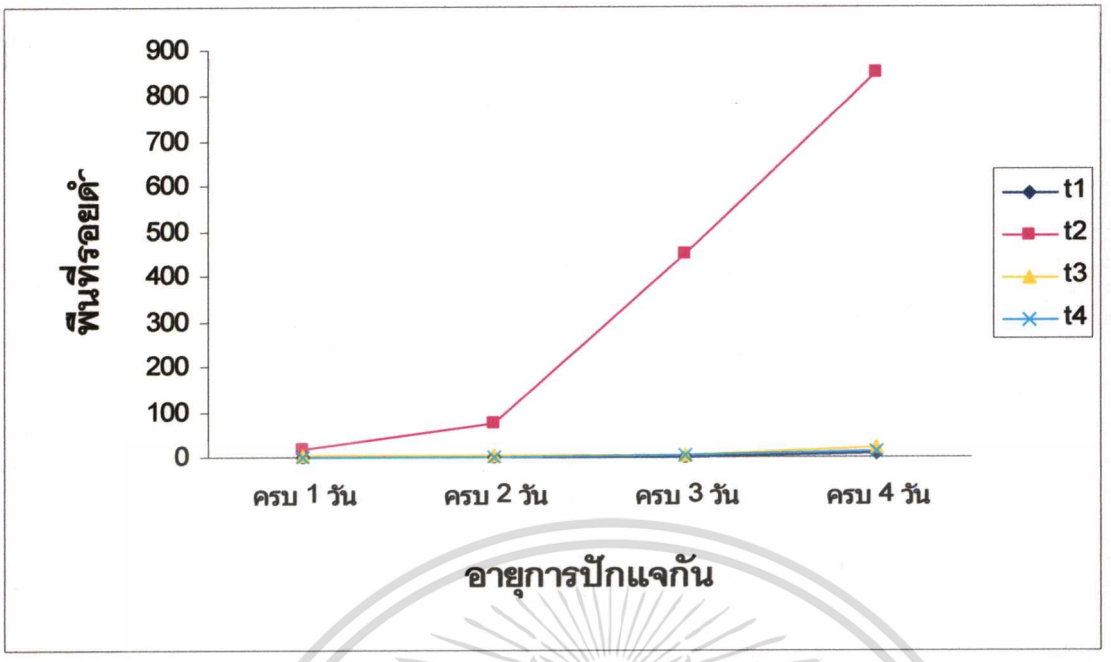
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองจุ่มดอกบัวที่พับกลีบแล้ว ในสารละลายสารส้ม 3 % น้ำมะนาว 3 % และกรดซิตริก 0.15 % เพื่อเคลือบรอยช้ำจากการพับกลีบ เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ไม่จุ่มดอกในสารละลายชนิดใดเลย) แล้วปักแจกันด้วยการลอยในอ่างน้ำที่มีสารละลายกรดซิตริก 150 ppm + น้ำตาลทราย 2 % ผลปรากฏว่า ไม่มีสารละลายชนิดใดเลย ที่เคลือบรอยช้ำได้ดีกว่าวิธีการควบคุม (ภาพที่ 1) โดยวิธีการควบคุมปกติจะปรากฏพื้นที่รอยดำเมื่อปักแจกันไปแล้วครบ 3 วัน ในขณะที่วิธีกรอื่นๆ ปรากฏพื้นที่รอยดำเมื่อปักแจกันไปแล้วครบ 1 วันเท่านั้น นอกจากนี้วิธีการควบคุม ยังให้คุณภาพต่างๆ เกี่ยวกับดอกในระหว่างการปักแจกัน ดีกว่าวิธีการอื่นๆ ได้แก่ ดอกบัวมีการดูดน้ำได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 2) มีปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนในระหว่างปักแจกันน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 3) มีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของเส้นผ่านศูนย์กลางดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 4) ดอกมีความสามารถในการรักษาสีกลีบ และ petaroid staminode ได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ (ภาพที่ 5-8) และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 9) แต่ในผลการทดลองครั้งนี้ขัดแย้งกับคำแนะนำของกัญญารัตน์ เห็นสว่าง (2545) ที่ว่า หลังจากพับกลีบดอกแล้วควรจุ่มดอกในน้ำเย็นผสมสารส้มหรือน้ำมะนาวในอัตราส่วน 2 ถ้วยต่อสารส้ม 1 ช้อนโต๊ะ จะช่วยล้างยางบริเวณรอยพับกลีบดอกทำให้รอยช้ำช้ากว่าปกติ สาเหตุอาจเนื่องมาจากคำแนะนำที่ให้จุ่มในน้ำเย็นไม่ได้ระบุอุณหภูมิไว้ดังนั้นน้ำเย็นที่ใช้อาจมีความเย็นที่ไม่เพียงพอหรืออาจจะเย็นมากเกินไปจนทำให้การใช้สารละลายต่างๆไม่ให้ผลดี หรืออาจเนื่องมาจากอัตราส่วนของสารส้มที่ใช้ยังไม่เหมาะสม

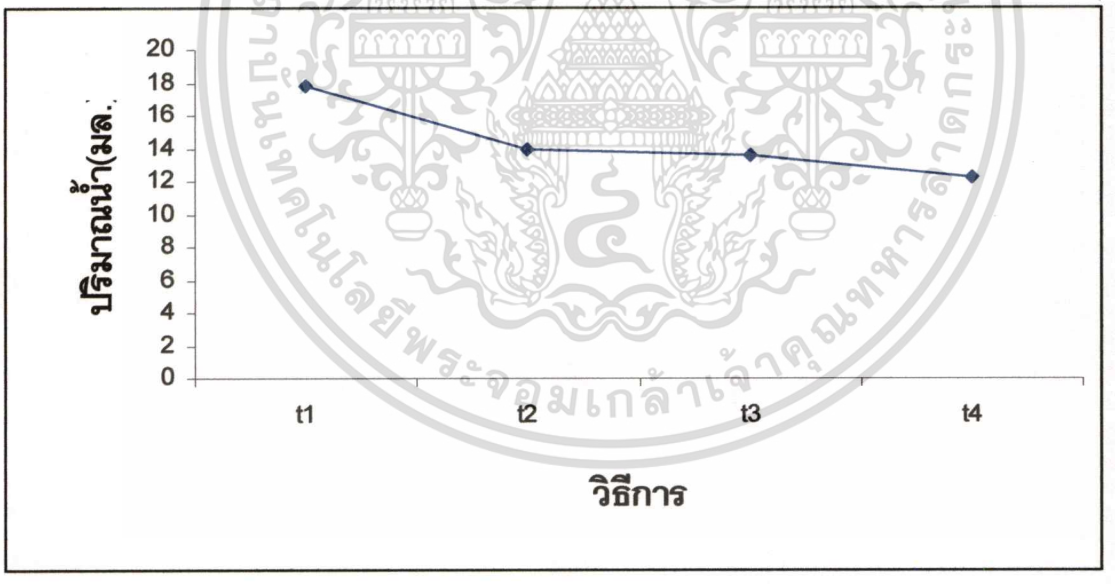
อย่างไรก็ตามในสารละลายต่างๆ ที่นำมาทดลอง สารละลายที่มีแนวโน้มให้ผลดี คือ กรดซิตริก 0.15 %ให้คุณภาพดอกดีในระหว่างปักแจกันดีกว่าวิธีการที่ใช้สารส้ม 3 %และน้ำมะนาว 3 % คือ ปรากฏพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกน้อยกว่า (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 1) นอกจากนี้มีข้อสังเกตว่าสารละลายที่ใช้ มีผลทำให้ดอกบัวดูดน้ำได้น้อยลง (ภาพที่ 2) การขาดน้ำดังกล่าวจึงทำให้ผลิตเอทิลีนมากกว่าวิธีการควบคุม (ภาพที่ 3) ซึ่งตรงกับที่ Nowak และ Rudnicki (1990) กล่าวไว้ว่าการขาดน้ำของดอกไม้เป็นผลทำให้ดอกไม้มีการผลิตเอทิลีนมากขึ้น มีผลทำให้อายุการปักแจกันน้อยลง

ดังนั้น ควรมีการทดลองต่อไปเกี่ยวกับการจุ่มดอกบัวในสารละลายต่างๆที่กล่าวไว้เมื่อข้างต้น ว่าควรใช้กับน้ำเย็นระดับอุณหภูมิเท่าใด หรือ ควรใช้กับสารละลายในอัตราส่วนเท่าใดจึงจะเหมาะสมกับการใช้สารส้ม น้ำมะนาว และกรดซิตริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

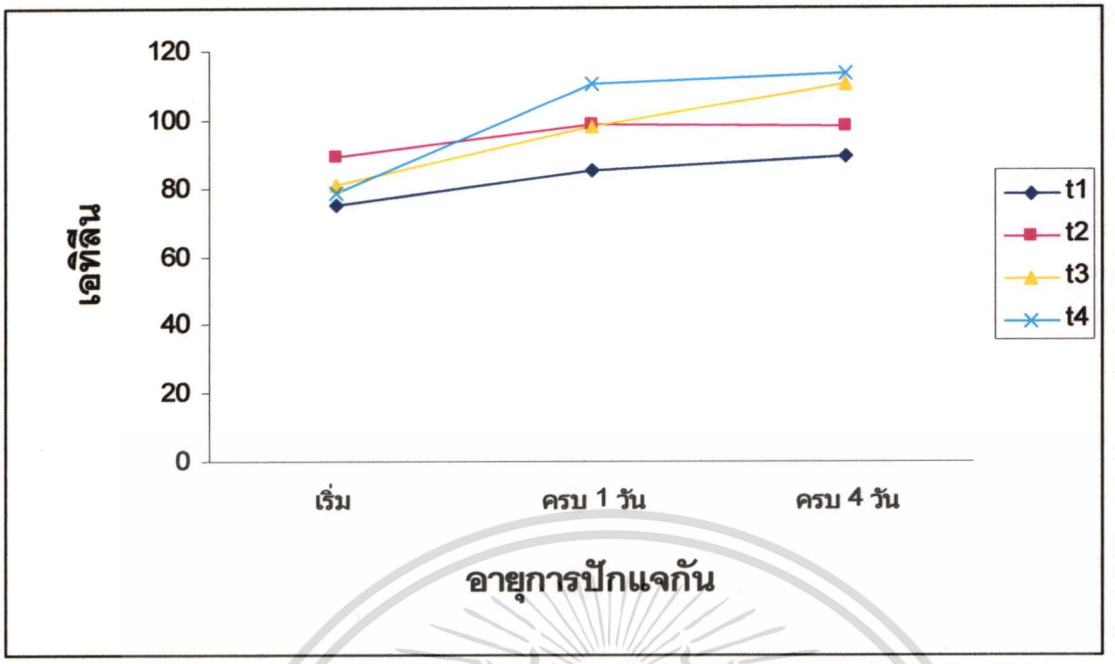


ภาพที่ 1 พื้นที่รอยด่าที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน

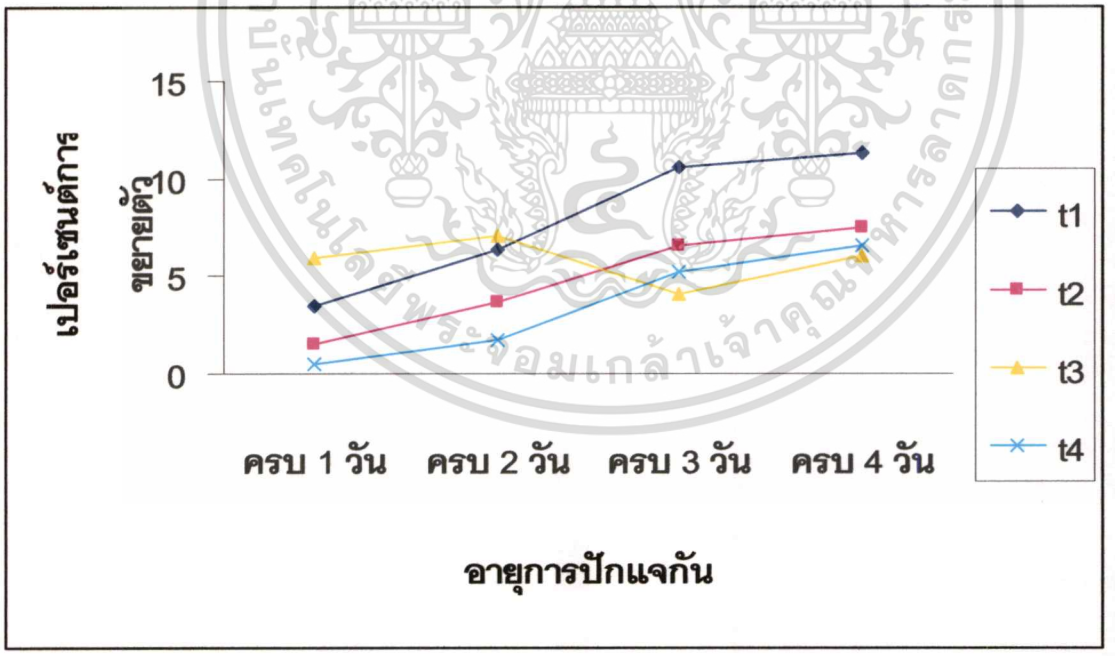


ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณรวมการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ที่พับกลีบเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

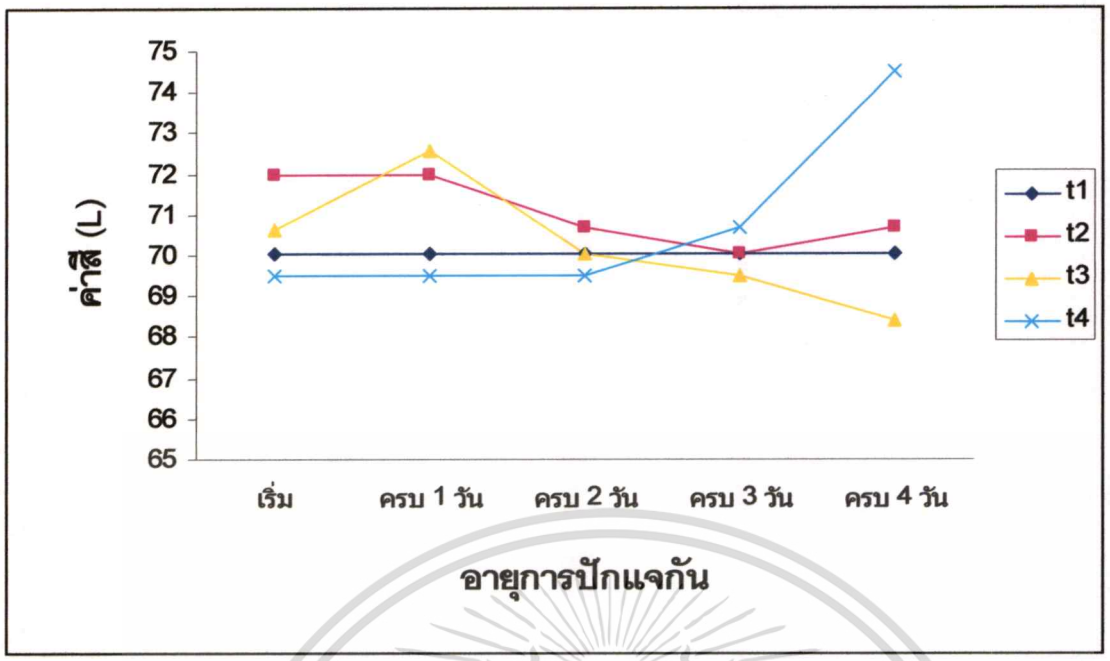


ภาพที่ 3 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ผลิตในระหว่างการปักแจกัน

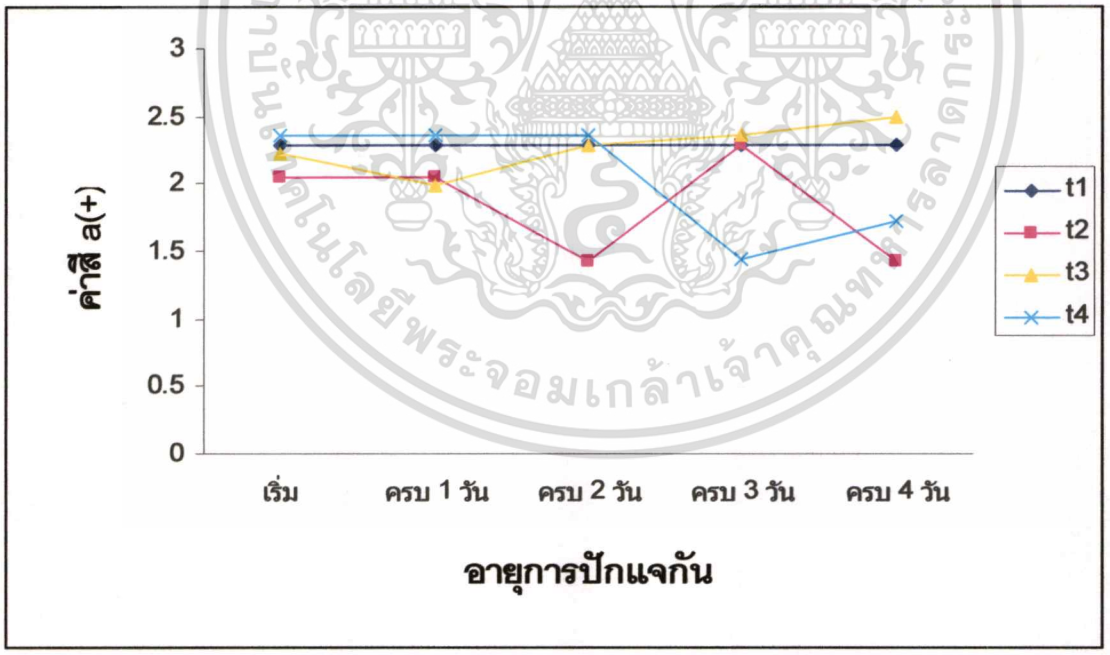


ภาพที่ 4 เปอร์เซนต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

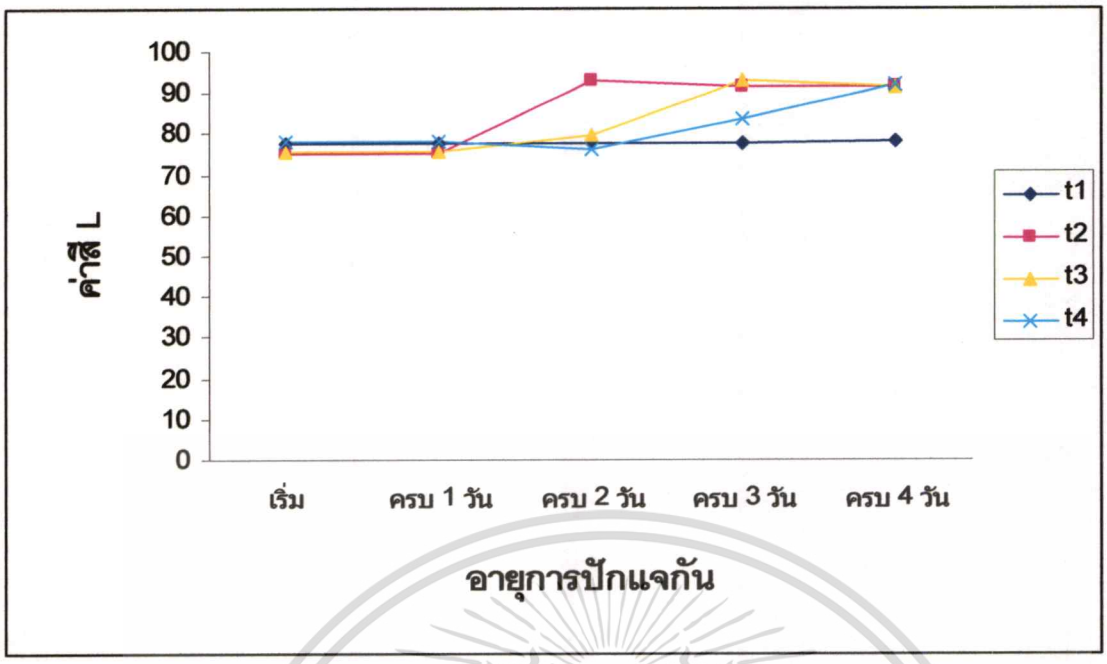


ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงค่า L (ความสว่าง) ของสีกลีบดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน

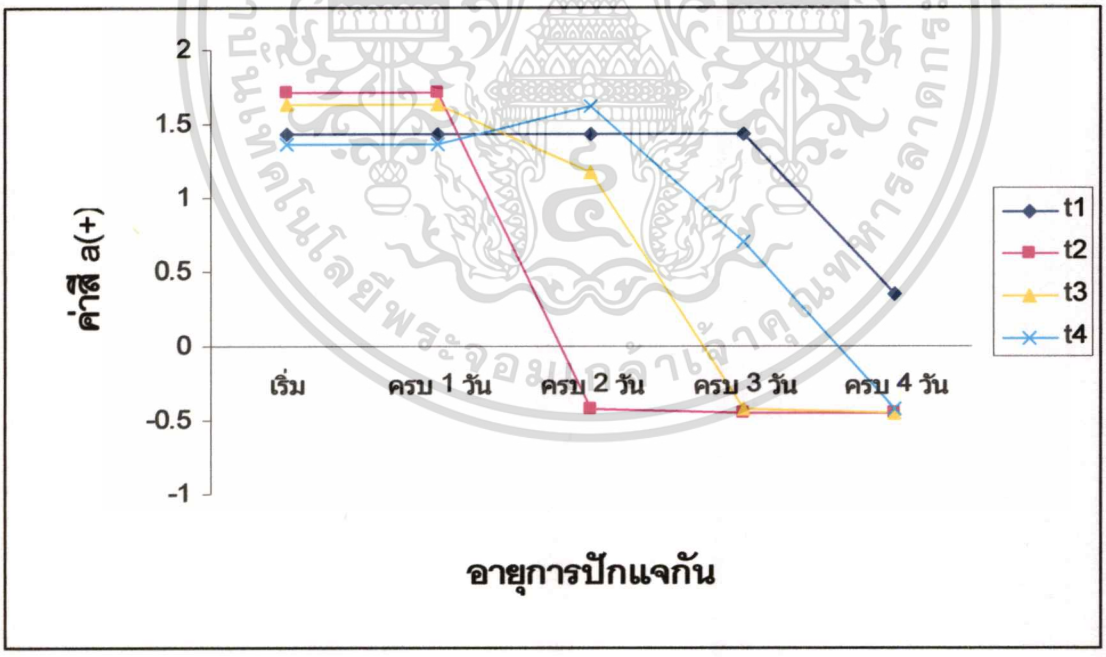


ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงค่า [a(+) สีแดง]ของสีกลีบดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

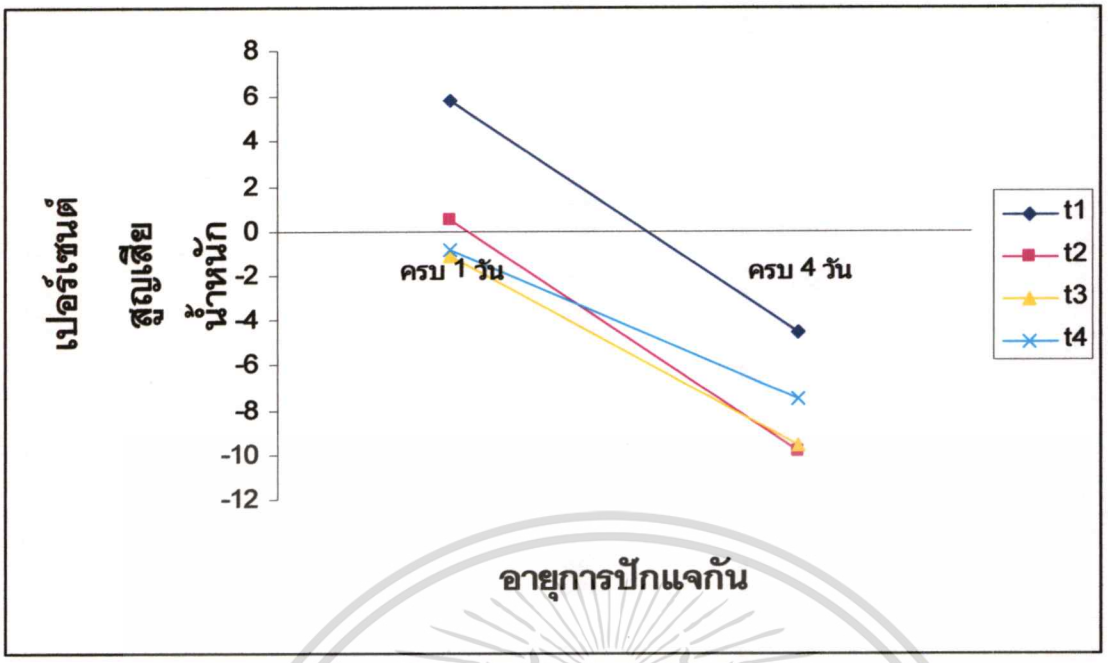


ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงค่า L (ความสว่าง) ของสี petaliod staminode ดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน**



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงค่า [a(+) สีแดง] ของสี petaliod staminode ดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ในระหว่างการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T1 = ไม่จุ่มดอกในสารละลาย

T2 = จุ่มดอกในสารละลายสารส้ม 3 %

T3 = จุ่มดอกในน้ำมะนาว 3 %

T4 = จุ่มดอกในกรดซิตริก 0.15 %

ภาพที่ 10 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T1 = ไม่จุ่มดอกในสารละลาย

T2 = จุ่มดอกในสารละลายสารส้ม 3 %

T3 = จุ่มดอกในน้ำมะนาว 3 %

T4 = จุ่มดอกในกรดซิตริก 0.15 %

ภาพที่ 11 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T1 = ไม่จุ่มดอกในสารละลาย

T2 = จุ่มดอกในสารละลายสารส้ม 3 %

T3 = จุ่มดอกในน้ำมะนาว 3 %

T4 = จุ่มดอกในกรดซิตริก 0.15 %

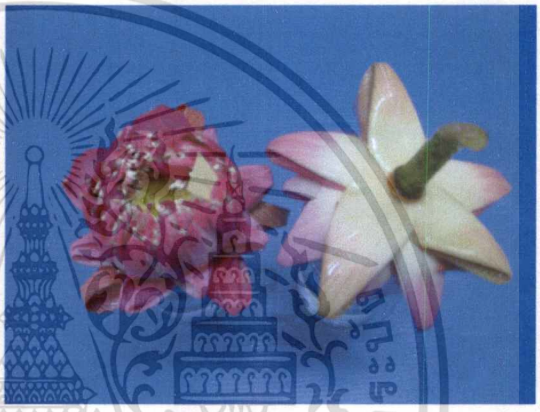
ภาพที่ 12 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T1 = ไม่จุ่มดอกในสารละลาย

T2 = จุ่มดอกในสารละลายสารส้ม 3 %

T3 = จุ่มดอกในน้ำมะนาว 3 %



T4 = จุ่มดอกในกรดซิตริก 0.15 %

ภาพที่ 13 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจุ่มดอกบัวที่พับกลีบแล้ว ในสารละลายสารส้ม 3 % น้ำมะนาว 3 % และกรดซิตริก 0.15 % เพื่อเคลือบรอยช้ำจากการพับกลีบ เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (ไม่จุ่มดอกในสารละลาย) แล้วปักแจกันด้วยการลอยในอ่างน้ำที่มีสารละลายกรดซิตริก 150 ppm + น้ำตาลทราย 2 % สรุปได้ว่า ไม่มีสารละลายที่ทดลองชนิดใดสามารถเคลือบรอยช้ำและล้างน้ำยางที่เกิดขึ้นบริเวณรอยพับได้ เป็นผลให้ดอกบัวในวิธีการควบคุมมีคุณภาพดีที่สุด โดยปรากฏรอยช้ำเมื่อปักแจกันไปแล้ว 3 วันในขณะที่วิธีการอื่นๆ ปรากฏรอยช้ำตั้งแต่ปักแจกันไปแล้ว 1 วันนอกจากนี้จากการวัดพื้นที่รอยดำเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน วิธีการควบคุมปรากฏรอยช้ำเพียง 2.20 ตร.มม. แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกบัวที่จุ่มในสารส้ม 3 % ที่ปรากฏรอยช้ำเฉลี่ยถึง 450.70 ตร.มม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ใช้น้ำมะนาว 3 % และกรดซิตริก 0.15 % ซึ่งปรากฏรอยช้ำ 6.40 ตร.มม. และ 2.30 ตร.มม. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย และวรารัตน์ พูลสุข. 2548. "การทดลองใช้น้ำร้อนก่อนการปักแจกันดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์." ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กัญญารัตน์ เห็นสว่าง.2545. **การพับและจัดดอกบัว**.กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

คนึงนิจ พิชญานนท์. 2544 . "การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. **สรีระและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2545. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก**. กรุงเทพ ฯ : ประดิพัฒน์.

ชุมพล มากทอง. 2547. "การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2526. **การปฏิบัติภายหลังตัดดอกไม้**. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปริมลาภ และเสริมลาภ วสุวัติ. 2547. **บัวประดับในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: เนชั่นมัลติมีเดียกรุ๊ป จำกัด (มหาชน).

พรรณนีย์ วิชชาชู. 2548. "บัวหลวงรอเวลาเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่." **นสพ.กสิกร**. 78(4) : 62-69.

รุ่งทิวา ธนำธาตุ. 2544. "ผลของการดูดสารละลายเคมีต่างๆ ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. 2535. **การปลูกบัว**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช,

สายชล เกตุษา. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้**. กรุงเทพ ฯ : บริษัทสารมวลชน จำกัด.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2547. **อนุกรมวิธานของบัวในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มูลนิธิวิทยาศาสตร์การเกษตร สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสกสรร วรรณกรี. 2546. "การใช้สารละลายเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)". ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

————. 2547. "การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ (*Nelumbo nucifera 'Album Plenum'*) วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Hoogerwerf, A. and W.G. Van Doorn. 1992. Numbers of bacteria in aqueous solutions used for postharvest handling of cut flower. **Postharvest Biol. Technol.** 1: 295-304.

Nowak, J. and Rudnicki, R.M. 1990. **Posthavest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens, and Potted Plants.** London : Chapman and Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่1 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยในการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Geartn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	15.114	5.03	3.46^{ns}	0.0711
Error	8	11.643	1.45		
Total	11	26.757	2.42		

GRAND MEAN = 7.29

CV = 16.55

ตารางภาคผนวกที่2 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยในการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Geartn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	3.179	1.05	4.96 *	0.0312
Error	8	1.710	0.21		
Total	11	4.879	0.44		

GRAND MEAN = 3.22

CV = 14.36

NAME	MEAN	RANIKED
T1	4.06	A
T2	3.06	B
T3	3.09	B
T4	2.67	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่3 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยในการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Geartn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	2.046	0.68	3.53^{ns}	0.0684
Error	8	1.548	0.19		
Total	11	3.594	0.32		
GRAND MEAN		= 2.65			
CV		= 16.61			

ตารางภาคผนวกที่4 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยในการดูดน้ำของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Geartn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.964	0.32	3.52^{ns}	0.0685
Error	8	0.729	0.09		
Total	11	1.694	0.15		
GRAND MEAN		= 1.30			
CV		= 23.17			

ตารางภาคผนวกที่5 วิเคราะห์ผลทางสถิติปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ผลิตเริ่มต้น

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	341.439	113.81	1.70^{ns}	0.2431
Error	8	534.658	66.83		
Total	11	876.097	79.64		
GRAND MEAN		= 80.98			
CV		= 10.10			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่6 วิเคราะห์ผลทางสถิติปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช ผลิตเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1521.85	507.28	3.29^{ns}	0.0792
Error	8	1234.62	154.33		
Total	11	2756.47	250.58		
GRAND MEAN		= 101.79			
CV		= 12.20			

ตารางภาคผนวกที่7 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ของการผลิตเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกชผลิตเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	2602.83	867.61	1.98^{ns}	0.195
Error	8	3501.50	437.69		
Total	11	6104.32			
GRAND MEAN		= 27.09			
CV		= 77.24			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่8 วิเคราะห์ผลทางสถิติปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นที่ดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ผลิตเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	664.53	221.51	2.91^{ns}	0.1007
Error	8	608.34	76.04		
Total	11	1272.87	115.71		
GRAND MEAN		= 99.06			
CV		= 8.80			

ตารางภาคผนวกที่9 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ของการผลิตเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชผลิตเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1510.22	503.410	1.61^{ns}	0.26
Error	8	2501.68	312.710		
Total	11	4011.90	364.719		
GRAND MEAN		= 23.65			
CV		= 74.77			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่10 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตบงกช เมื่อพับกลีบก่อนการปักแจกัน**

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.043	0.01	0.92 ^{ns}	0.4752
Error	8	0.126	0.19		
Total	11	0.169	0.01		
GRAND MEAN		= 5.23			
CV		= 2.41			

ตารางภาคผนวกที่11 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตบงกชที่พับกลีบ เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน**

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	51.902	17.300	0.88 ^{ns}	0.5086
Error	8	156.705	19.588		
Total	11	208.607	18.964		
GRAND MEAN		= 2.87			
CV		= 154.21			

ตารางภาคผนวกที่12 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตบงกชที่พับกลีบ เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน**

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	54.560	18.186	0.77 ^{ns}	0.54
Error	8	188.048	23.506		
Total	11	242.608	22.055		
GRAND MEAN		= 4.71			
CV		= 103.01			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่13 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชที่พับกลีบ เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	72.129	24.043	1.43^{ns}	0.30
Error	8	134.662	16.832		
Total	11	206.791	18.799		
GRAND MEAN		= 6.65			
CV		= 61.74			

ตารางภาคผนวกที่14 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชที่พับกลีบ เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	49.874	16.624	0.85^{ns}	0.501
Error	8	156.364	19.545		
Total	11	206.238	18.749		
GRAND MEAN		= 7.85			
CV		= 56.32			

ตารางภาคผนวกที่15 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกชเมื่อเริ่มต้นปักแจกัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	10.206	3.402	0.45^{ns}	0.724
Error	8	60.467	7.558		
Total	11	70.673			
GRAND MEAN		= 70.55			
CV		= 3.90			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่16 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นปักแจกัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.160	0.053	0.45^{ns}	0.72
Error	8	0.959	0.119		
Total	11	1.119			
GRAND MEAN		= 2.229			
CV		= 15.53			

ตารางภาคผนวกที่17 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	19.491	6.497	0.99^{ns}	0.445
Error	8	52.510	6.563		
Total	11	72.001			
GRAND MEAN		= 71.02			
CV		= 3.60			

ตารางภาคผนวกที่18 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.285	0.095	0.94^{ns}	0.466
Error	8	0.812	0.101		
Total	11	1.097			
GRAND MEAN		= 2.17			
CV		= 14.68			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่19 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	2.045	0.681	0.08^{ns}	0.969
Error	8	69.540	8.692		
Total	11	71.585			

GRAND MEAN = 70.07

CV = 4:21

ตารางภาคผนวกที่20 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1.713	0.571	4.40*	0.041
Error	8	1.038	0.129		
Total	11	2.752			

GRAND MEAN = 2.09

CV = 17.25

NAME	MEAN	RANIKED
T1	2.28	A
T2	1.43	B
T3	2.28	A
T4	2.36	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่21 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	2.045	0.681	0.08^{ns}	0.969
Error	8	69.54	8.692		
Total	11	71.585			

GRAND MEAN = 70.07

CV = 4.21

ตารางภาคผนวกที่22 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1.713	0.571	4.40*	0.041
Error	8	1.038	0.129		
Total	11	2.752			

GRAND MEAN = 2.09

CV = 17.25

NAME	MEAN	RANIKED
T1	2.28	A
T2	2.28	A
T3	2.36	A
T4	1.44	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่23 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	59.854	19.95	2.22^{ns}	0.1634
Error	8	71.919	8.98		
Total	11	131.774	11.97		

GRAND MEAN = 70.91

CV = 4.23

ตารางภาคผนวกที่24 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของกลีบดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	2.127	0.709	5.62*	0.022
Error	8	1.010	0.126		
Total	11	3.137			

GRAND MEAN = 1.98

CV = 17.95

NAME	MEAN	RANIKED
T1	2.28	AB
T2	1.43	C
T3	2.49	A
T4	1.72	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่25 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นปักแจกัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	18.839	6.279	1.00^{ns}	0.4394
Error	8	50.020	6.252		
Total	11	68.859			
GRAND MEAN		= 76.71			
CV		= 3.26			

ตารางภาคผนวกที่26 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อเริ่มต้นปักแจกัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.250	0.083	0.97^{ns}	0.451
Error	8	0.687	0.085		
Total	11	0.937			
GRAND MEAN		= 1.53			
CV		= 19.10			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่27 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	18.839	6.279	1.00^{ns}	0.439
Error	8	50.020	6.252		
Total	11	68.859			
GRAND MEAN		= 76.72			
CV		= 3.26			

ตารางภาคผนวกที่28 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	0.250	0.083	0.97	0.451
Error	8	0.687	0.085		
Total	11	0.937			
GRAND MEAN		= 1.53			
CV		= 19.10			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่29 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	527.372	175.790	70.80*	0.0001
Error	8	19.862	2.482		
Total	11	547.235			

GRAND MEAN = 81:60

CV = 1.93

NAME	MEAN	RANIKED
T1	77.68	BC
T2	92.85	A
T3	79.84	B
T4	76.05	C

ตารางภาคผนวกที่30 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	7.790	2.596	78.72*	0.0001
Error	8	0.263	0.032		
Total	11	8.054			

GRAND MEAN = 0.95

CV = 19.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	MEAN	RANIKED
T1	1.43	AB
T2	-0.42	C
T3	1.17	B
T4	1.62	A

ตารางภาคผนวกที่31 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	450.752	150.250	8.36*	0.007
Error	8	143.780	17.972		
Total	11	594.532			

GRAND MEAN = 86.39

CV = 4.91

NAME	MEAN	RANIKED
T1	77.68	C
T2	91.39	AB
T3	92.86	A
T4	83.65	BC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่32 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1.460	2.486	9.18*	0.005
Error	8	2.167	0.270		
Total	11	9.627			

GRAND MEAN = 0.32

CV = 164.35

NAME	MEAN	RANIKED
T1	1.43	A
T2	-0.44	B
T3	-0.42	B
T4	0.70	A

ตารางภาคผนวกที่33 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า L) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	399.427	133.14	37.2*	0.0001
Error	8	28.631	3.57		
Total	11	428.058			

GRAND MEAN = 88.23

CV = 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	MEAN	RANIKED
T1	78.24	B
T2	91.39	A
T3	91.39	A
T4	91.89	A

ตารางภาคผนวกที่34 วิเคราะห์ผลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสี (ค่า a(+)) ของ Petaliod staminode ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	35.661	11.887	4.48*	0.033
Error	8	19.666	2.458		
Total	11	55.327			

GRAND MEAN = 0.56

CV = 227.91

NAME	MEAN	RANIKED
T1	0.35	A
T2	-0.44	B
T3	-0.44	B
T4	-0.42	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่35 วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักเริ่มต้นของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn .) พันธุ์สัตตบงกช

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	27.485	9.16	3.12^{ns}	0.0878
Error	8	23.461	2.93		
Total	11	50.946			

GRAND MEAN = 49.59

CV = 3.45

ตารางภาคผนวกที่36 วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	95.470	31.82	22.09*	0.0006
Error	8	11.525	1.44		
Total	11	106.995	9.72		

GRAND MEAN = 1.11

CV = 107.97

NAME	MEAN	RANIKED
T1	-5.88	B
T2	-0.50	A
T3	1.10	A
T4	0.83	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่37 วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตตบงกช ที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน**

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	53.822	17.94	5.17*	0.028
Error	8	27.755	3.46		
Total	11	81.577	7.41		

GRAND MEAN = 7.86

CV = 23.69

NAME	MEAN	RANIKED
T1	4.53	B
T2	9.82	A
T3	9.57	A
T4	7.53	AB

ตารางภาคผนวกที่38 วิเคราะห์ผลทางพื้นที่รอยด่างที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) **พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน**

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	692.875	230.95	23.57*	0.003
Error	8	78.375	9.79		
Total	11	771.250			

GRAND MEAN = 5.50

CV = 56.90

NAME	MEAN	RANIKED
T1	0	B
T2	18.58	A
T3	2.33	B
T4	1.08	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่39 วิเคราะห์ผลทางพื้นที่รอยด่างที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	11734.854	3911.61	1845.28*	0.0001
Error	8	16.958	2.11		
Total	11	11751.812			

GRAND MEAN = 19.62

CV = 7.41

NAME	MEAN	RANIKED
T1	0	C
T2	73.75	A
T3	3.33	B
T4	1.42	BC

ตารางภาคผนวกที่40 วิเคราะห์ผลทางพื้นที่รอยด่างที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	449694.418	149898.13	4.85*	0.0330
Error	8	247460.226	30932.52		
Total	11	976154.645			

GRAND MEAN = 115.40

CV = 152.41

NAME	MEAN	RANIKED
T1	2.20	B
T2	450.70	A
T3	6.40	B
T4	2.30	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่41 วิเคราะห์ผลทางพื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตบงกช เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Model	3	1576096.833	525365.61	3.55*	0.067
Error	8	1183887.833	147985.97		
Total	11	2759984.666			

GRAND MEAN = 223.41

CV = 172.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้