



14256

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การทดลองใช้ ซิลเวอร์ ไธโอซัลเฟต ป้องกันการร่วงของกลีบดอกบัว

Silver Thiosulfate Prevent Ethylene Induced Abscission
in Nelumbo nucifera Gaertum



โดย

T100439

นายสุริยันตร์ ฉะอุ่ม

.....
รศ. ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

ปพ.
ส 866ก
9534
ค. 2

ภาควิชาฯรับรองแล้ว
.....

ดร.ปัญญา โนธิ์ฐิตร์รัตน์

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 19 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2549

เลขหมู่.....	100439
เลขทะเบียน.....	100439
วันเดือนปี.....	18 JUN 2009

14256
30 S.A. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำนิยม

ขอขอบพระคุณท่าน รศ. ช.ณิษฐ์ศิริ สุขสุวรรณ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ช่วยเหลือในทุกๆด้าน จนปัญหาพิเศษในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ และขอขอบพระคุณคุณพ่อ-คุณแม่ ที่กรุณาให้การสั่งสอน อบรมและเป็นกำลังใจเสมอมา จนได้รับการศึกษาจนถึงระดับนี้

สุริยันตร์ ฉะยอม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ข)
คำนำและวัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	7
วิจารณ์ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ตารางภาคผนวก	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 1	18
2 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวัน ที่สีของกลีบบัวคงสภาพความมีสี เขียวกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 1	18
3 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 2	19
4 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวัน ที่สีของกลีบบัวคงสภาพความมีสี เขียวกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 2	19
5 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 3	20
6 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวัน ที่สีของกลีบบัวคงสภาพความมีสี เขียวกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุศย์ (<u>Nelumbo nucifera</u>) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน ของการทดลองครั้งที่ 3	20

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันบัวเป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางการค้ามากขึ้น และมีโอกาสที่จะส่งออกได้ แต่มีปัญหาเรื่องอายุการใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน ดูแล้วไม่ค่อยคุ้มค่าซื้อ การทดลองครั้งนี้จึงหาวิธีการที่จะยืดอายุการใช้ประโยชน์ดอกบัว โดยใช้สาร silverthiosulfate (STS) ในความเข้มข้น 10-100 ppm. เปรียบเทียบกับ control [น้ำกลั่น + สารจับใบ (1 cc/lit)] โดยปักแจกันในห้องซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.25 °c. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 44.5% ผลการทดลองปรากฏว่า หลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน STS ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm จะทำให้กลีบดอกบัวเปลี่ยนสีน้อยที่สุด คือจากสี yellow green group 145B เป็นเป็นสี 145D ในขณะที่ control จะมีการเปลี่ยนแปลง คือ จากสี yellow green group 145B เปลี่ยนเป็นสี 150D และ STS ความเข้มข้น 100 ppm ยังทำให้อายุการใช้ประโยชน์ดีกว่า control และดีกว่า STS ที่มีความเข้มข้น 10-90 ppm อีกด้วย

คำนำ

ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*) เป็นพันธุ์ไม้ตัดดอกชนิดหนึ่งที่มีราคาซื้อขายในตลาดค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับอายุการใช้ประโยชน์ เนื่องจากความสดใสดอกบัวหลวงจะอยู่ได้เพียงวันเดียว นอกจากนั้นดอกบัวยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศในแง่การส่งออก และความนิยมใช้ ในปัจจุบันนิยมใช้ดอกบัวในการจัดตกแต่งประดับ ในโอกาสงานเลี้ยง งานพิธีกรรมต่างๆ มีการประดิษฐ์ดอกบัวในลักษณะต่างๆ อย่างสวยงาม ในด้านพระพุทธรูปศาสนา ชาวพุทธส่วนใหญ่นิยมใช้ดอกบัวบูชาพระหรือในงานพิธีมงคลต่างๆ แต่ราคาของดอกบัวไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับระยะที่บัวให้ดอก ว่าระยะนั้นมีบัวในตลาดมากน้อยเพียงใด และระยะที่มีวันสำคัญทางศาสนา จากการสอบถามราคาผู้ขายในตลาดในระยะที่บัวให้ดอกน้อย ราคาของบัวร้อยละ 140-150 บาท ในฤดูร้อนจะมีดอกบัวมาก ราคาขายร้อยละ 80 - 100 บาท ปกติมีการแบ่งขายเป็นกำๆ ละ 10 ดอก ราคากำละ 15 บาท การใช้ประโยชน์ของดอกบัวจะเสียคุณภาพเร็วตั้งแต่อยู่ในแปลง อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม การใส่ปุ๋ย การเก็บเกี่ยวและคุณภาพของดอกบัว เมื่อใช้ประโยชน์ได้ 2 วัน กลีบนอกของดอกจะมีสีซีดลง และกลีบดอกที่มีรอยขีดจะเปลี่ยนเป็นสีดำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันมีการส่งดอกบัวออกต่างประเทศ ปัญหาเรื่องคุณภาพดอกลดต่ำลงจะต้องหาทางแก้ไข เนื่องจากตลาดต่างประเทศให้ความสำคัญในเรื่องเหล่านี้มาก และเป็นสิ่งสำคัญในการต่อรองราคา รวมถึงปริมาณการบริโภค ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาทดลองในการนำสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้กับดอกบัวหลวง เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์จะสามารถชักจูงให้มีการใช้ดอกบัวเพื่อประดับตกแต่งมากยิ่งขึ้น และสามารถส่งขายในระยะทางไกลๆ ได้

วัตถุประสงค์

ในการทดลองเลือก $Ag[S_2O_3]_2^-$ (silverthiosulfate) มาฉีดพ่นโคนกลีบ เพื่อศึกษาว่า silverthiosulfate (STS) มีแนวโน้มที่จะช่วยลดการร่วงของกลีบดอกได้หรือไม่ ความเข้มข้นใดจะมีแนวโน้มได้รับผลดีที่สุด

ตรวจเอกสาร

ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบพูนต์ (Nelumbo nucifera Gaertum) เป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญในตลาดเมืองไทย ใช้ในงานพิธีต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนา และมีแนวโน้มในการใช้ในงานตามสถานที่ต่างๆ รวมถึงการส่งออกต่างประเทศ แต่มีปัญหาในด้านการใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน

ลักษณะของดอกบัวหลวง เป็นดอกเดี่ยว ขนาดใหญ่ สีขาว มีก้านดอกแข็ง ผิวขรุขระ เป็นหนามเล็กๆ สีน้ำตาลแดงกระจายอยู่ทั่วไป ภายในก้านดอกมี air chamber เป็นจำนวนมาก และมีน้ำยางสีขาว ซึ่งเมื่อถูกอากาศจะมีสีคล้ำ และเหนียวติดกันเป็นสาย ดอกชูขึ้นเหนือน้ำ บานในเวลากลางวัน มีกลิ่นหอม มีกลีบเลี้ยง 4-6 กลีบ ลักษณะเหมือนกลีบดอก มีสีออกเขียวอ่อนๆ กลีบดอกมีจำนวนมาก ช้อนกัน 2-3 ชั้น

ลักษณะของดอกบัวหลวงสัตตบพูนต์ (Nelumbo nucifera) ดอกสีขาวช้อน มีกลิ่นหอมมาก ดอกตูมป้อม มีกลีบเล็กๆ สีขาวช้อนข้างใน ซึ่งเกสรตัวผู้เปลี่ยนเป็นกลีบเล็กๆ หมด จึงมีกลีบดอกเล็กช้อนกันมากกว่าพันธุ์สัตตบพูนต์ เข้าใจว่าเป็นพันธุ์ที่ส่งมาจากต่างประเทศนานมาแล้ว บัวพันธุ์นี้หายาก การปลูกเลี้ยงและการดูแลรักษาที่ยาก (สรวิญา, 2523)

จากลักษณะของกลีบดอกชั้นนอกของดอกบัว ซึ่งมีสีเขียว แสดงว่า เซลล์ของกลีบดอกชั้นนอกนี้มี chlorophyll อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่ง chlorophyll ก็คงอยู่ใน chloroplast นั่นเอง การที่มี chloroplast อยู่เป็นจำนวนมากย่อมทำให้มีโอกาสเกิด ABA ขึ้นได้มาก เนื่องจาก ABA จะเป็นฮอร์โมนพืช ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นในเม็ดสีที่อยู่ใน chloroplast เมื่อใดที่เกิดความเครียดจากการขาดน้ำ เยื่อหุ้ม chloroplast จะผิดปกติทำให้ ABA รั่วไหลออกมาใน cytoplasm เกิดปฏิกิริยาทำให้สร้าง abscission zone เป็นแนวขวางตลอดชั่วก้านใบ จึงไม่สามารถได้รับอาหารและน้ำจากต้นได้อีก ใบจึงเกิด senescence เร็ว (Railton, 1974 และ Loveys, 1977) มีสารเคมีหลายสารที่มีคุณสมบัติช่วยลดการเกิดหรือลดปฏิกิริยาของ C_2H_4 และ ABA เช่น silvernitrate ($AgNO_3$), STS [$Ag(S_2O_3)^{2-}_2$], silveracetate (CH_3COOAg), AVG, MVG และ AOA [(aminooxy) acetic acid]

ปัจจุบัน STS เป็นสารเคมีที่แนะนำให้เข้ามาใช้สำหรับไม้ดอก ไม้ประดับ โดยพบว่า มีผลยับยั้งการเกิดแกสเอทิลีน และลดการเกิด abscission zone (Raid, 1985; C. Fred Deneke,

Kathleen B.Evensen and Richard Crig, 1990) ซึ่งเอทิลีนเป็นสาเหตุของการเกิด abscission และ senescence ในไม้ดอกหลายชนิด และในชิ้นส่วนของดอก (Woltering, 1987) STS ชัดขวางหรือหน่วงเหนี่ยวการเกิด abscission ของกลีบดอก Pelagonium Calceolaria และ bracteole Bougainvillea (Comoron and Reid, 1983) โดยเฉพาะ Ag^+ จะขัดขวางการทำงานของเอทิลีน (Bayer, 1976) ส่วน anionic thiosulfate ที่เกี่ยวข้องกับเคลื่อนที่ของ Ag^+ และมีผลในการต่อต้านเอทิลีนในเนื้อเยื่อพืช STS จะเคลื่อนที่ได้ดีในก้านของ Carnation และประสบความสำเร็จในการหน่วงเหนี่ยวการเกิด senescence ของ standard และ miniture carnation (Veen and Van de Geijn, 1981) การฉีดพ่น STS ไปที่ไม้มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ในส่วนของกลีบดอก STS ช่วยลดการเกิด abscission ของ Streptocarpus โดยการฉีดพ่นสารไปทีใบ (Agnew, 1985) แหล่งของเอทิลีนที่ทำให้เกิด senescence หรือ abscission คือ C_2H_4 จากภายนอก และ C_2H_4 จากภายในพืช เช่น water stress, รอยแผลของเชื้อโรค และการผสมเกสร (Halevy, 1986; Nichohol, 1984)

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ STS เนื่องจาก Ag เป็นโลหะที่นำมาใช้มากที่สุด ในการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ เพราะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพมากชนิดหนึ่ง ในการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ เงินที่ใช้อยู่ในรูปเกลือไนเตรต เกลือซัลเฟต และเกลือไฮโอซัลเฟต แต่มีข้อจำกัดคือ

1. Ag ในสารละลายเมื่อถูกแสงแดดจะเกิดปฏิกิริยา photo oxidation ทำให้เงินเกิดเป็นสารประกอบสีดำคล้ำ ไม่ละลายน้ำและตกตะกอน ทำให้ประสิทธิภาพของเงินลดลงไป เมื่อเตรียมสารละลาย Ag ที่มีความเข้มข้นสูงๆ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของเกลือชนิดใดก็ตาม เพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป (stock solution) ต้องเก็บไว้ในขวดสีชา หรือหุ้มด้วยการดาบอลูมิเนียม

2. เมื่อใช้น้ำที่มีเกลือแรมมากๆ โดยเฉพาะคลอไรด์ เช่น น้ำประปา เงินจะทำปฏิกิริยากับคลอไรด์ (Cl^-) กลายเป็น $AgCl_2$ เป็นสารสีดำไม่ละลายน้ำ และจะตกตะกอนทำให้ประสิทธิภาพของเงินลดลงไป

3. $AgNO_3$ บางครั้งเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อพืช เคลื่อนที่ได้ช้า เพราะอนุภาค Ag^+ จับกับประจุลบของเนื้อเยื่อพืชอย่างเหนียวแน่น จึงทำให้เกิดการใช้ $AgNO_3$ บางครั้งไม่ได้ผล

4. เงินเป็นสารเคมีประเภท oxidizing agent ที่มีความรุนแรงมากเมื่อสัมผัสกับผิวหนังคน ซึ่งองค์ประกอบของ protein protein จะถูก oxidize โดยเงินจะกลายเป็นสารสีดำ ยิ่ง

สารละลายของเงินความเข้มข้นสูงยิ่งทำให้ผิวหนังดำมากขึ้น แต่ผิวหนังที่เกิดผิวหนังนี้ไม่ระคายเคืองและจะจางหายไปภายใน 4-5 วัน เนื่องจากอนุภาคเงินจับกับประจุลบของเนื้อเยื่อผิวหนัง ทำให้อนุภาคของเงินเคลื่อนที่ช้า ดังนั้นจึงมีการใช้เงินในรูปของเกลือไฮโอซิลเฟต ซึ่งมีประจุลบเหมือนกับประจุลบเนื้อเยื่อผิวหนัง ทำให้ STS เคลื่อนที่ได้เร็ว จากโคนก้านไปยังกลีบดอก (สายชล, 2531)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สีตัดบุตุช
2. กระจกบอหน้า
3. สารเคมี AgNO_3 (silver nitrate), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (sodiumthiosulfate), สารจับใบ และน้ำกลั่น
4. อุปกรณ์เตรียมสารเคมี Beaker, ขวดแก้วสีชา, แท่งแก้วคน เครื่องชั่งแบบละเอียด (0.0001 g), pipet, ลูกยาง, ช้อนตักสาร
5. กระจกบอจัดหน้าสาร
6. แผ่นเทียบสี Yellow green group (R.H.S. colour chart The Royal Horticultural Society London)

วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์สีตัดบุตุช (*Nelumbo nucifera*) ในระยะดอกตูม ตัดให้มีความยาวก้านเท่าๆ กัน

2. การเตรียมสารละลาย $\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]_2^-$ เป็น stock solution ความเข้มข้น 1 N.

วิธีการเตรียมสาร STS

เติมสาร 8 mM AgNO_3 ลงใน 4 mM $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ คนให้เข้ากันและให้ปริมาตรของสารทั้ง 2 เท่ากัน

$$\text{AgNO}_3 \quad \text{มี} \quad \text{MW} = 169.87$$

$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \quad \text{มี} \quad \text{MW} = 248$$

$$\text{MW} = \text{น้ำหนักโมเลกุล} \quad \text{mM} = 10^{-3} \text{ mol/lit}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{น้ำหนักสาร (g)}}{\text{MW}}$$

$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 248 \times 4 \times 10^{-3} \text{ g/lit}$$

$$= 0.992 \text{ g/lit}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 lit ความเข้มข้น 4 mM ซึ่งสาร $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ มา 0.992 g ละลายในน้ำกลั่น 1 lit

$$\begin{aligned} \text{AgNO}_3 &= 169.87 \times 8 \times 10^{-3} \text{ g/lit} \\ &= 1.3589 \text{ g/lit} \end{aligned}$$

ถ้าต้องการเตรียมสารละลาย AgNO_3 1 lit ความเข้มข้น 8 mM ซึ่งสาร AgNO_3 มา 1.3589 g ละลายในน้ำกลั่น 1 lit นำสารละลายทั้ง 2 ปริมาตร 1 lit เท่ากัน โดยเท AgNO_3 ลงใน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ คนให้สารละลายทั้ง 2 เข้ากัน จะได้สารละลาย STS ความเข้มข้น 1 N ตามต้องการ

3. การวางแผนการทดลอง ใช้การวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยมี 11 วิธีการฯ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 2 ดอก

วิธีการที่ 1 control ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่นที่สวน โคนกลีบดอก

วิธีการที่ 2-11 ฉีดพ่นด้วย STS ความเข้มข้น 10-100 ppm ไปที่โคนกลีบดอก ทุกวิธีการใช้สารจับใบความเข้มข้น 1 cc/lit เมื่อฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่นหรือสารเคมี แล้วนำไปปักแจกันในน้ำสะอาด (น้ำกลั่น)

ผลการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

จากการใช้สาร silver thiosulfate ความเข้มข้น 10-100 ppm ฉีดพ่นไปที่โคนของ กลีบดอกบัวเปรียบเทียบกับ control ผลการทดลองปรากฏว่า

1. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

หลังจากปักแจกันแล้ว 3 วัน ทำการบันทึกสีของกลีบดอกชั้นนอกสุด และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของ สีปรากฏว่าวิธีการที่ 11 (ใช้ $\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]^{=}_2$ ความเข้มข้น 100 ppm + สารจับใบเข้มข้น 1 cc/lit) จะมีสีเขียวเข้มกว่าวิธีการอื่น คือให้คะแนนเฉลี่ยสี 2.7 (ตารางที่ 1) เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่าวิธีการที่ 11 นี้จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 (ใช้ $\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]^{=}_2$ ความเข้มข้น 10 ppm) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (ใช้ $\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]^{=}_2$ ความเข้มข้น 0, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 และ 90 ppm ตาม ลำดับ) (ตารางภาคผนวกที่ 1) วิธีการที่สีมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือวิธีการที่ 1 (control) มีค่า เฉลี่ยเพียง 1.0

2. ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน

หลังจากที่ได้ทำการปักแจกัน บันทึกจำนวนวันเฉลี่ยที่ดอกบัวจะใช้งานได้ ปรากฏว่าวิธีการที่ 11 จะมีอายุการปักแจกันนานกว่าวิธีการอื่นๆ คือได้คะแนนเฉลี่ย 3.8 วัน (ตารางที่ 1) เมื่อนำไป วิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 11 นี้จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีที่ 4 (ตา รางผนวกที่ 2) นอกนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ วิธีการที่มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุดคือวิธีการที่ 4 มี ค่าเฉลี่ย 2.2 วัน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน และจำนวนวันที่ปักแจกันได้ของดอกบัวพันธุ์สีชมพู (Nelumbo nucifera) จากการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน (คะแนน) ^{3/}	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)
1 control	1.0 d ^{2/}	2.8 ab
2 10 ppm STS ^{1/}	2.0 b	3.5 ab
3 20 ppm STS	1.7 bc	3.2 ab
4 30 ppm STS	1.2 cd	2.2 b
5 40 ppm STS	1.5 bc	3.5 ab
6 50 ppm STS	1.3 cd	2.7 ab
7 60 ppm STS	1.3 cd	2.8 ab
8 70 ppm STS	1.5 bc	3.5 ab
9 80 ppm STS	1.7 bc	3.3 ab
10 90 ppm STS	1.3 cd	2.8 ab
11 100 ppm STS	2.7 a	3.8 a

^{1/} STS = silver thiosulfate

^{2/} ตัวอักษรตามหลังตัวเลขที่ไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD. ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

^{3/} การให้คะแนนสีของดอก

1. สีเข้มใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี RHS. colour chart. ชนิด Yellow green group อยู่ในเกณฑ์ 145B ระดับคะแนน = 3
2. สีรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C ระดับคะแนน = 2
3. สีรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145D ระดับคะแนน = 1

การทดลองครั้งที่ 2

จากการใช้ silver thiosulfate ความเข้มข้น 10-100 ppm ฉีดพ่นไปที่โคนกลีบดอก บัวเปรียบเทียบกับ control ผลการทดลองปรากฏว่า

1. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

หลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน ทำการบันทึกสีของกลีบดอกชั้นนอกสุด เพื่อหาค่าเฉลี่ยของสี ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 จะมีสีเขียวเข้มกว่าวิธีการอื่น คือ ได้คะแนนเฉลี่ยสี 2.7 (ตารางที่ 2) เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ตารางภาคผนวกที่ 3) นอกนั้น ไม่แตกต่างทางสถิติ วิธีที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ วิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเพียง 1.5

2. ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน

หลังจากนำดอกบัวมาปักแจกัน บันทึกจำนวนวันเฉลี่ยที่ดอกบัวใช้งานได้ ปรากฏว่าวิธีการที่ 11 จะมีอายุการปักแจกันนานกว่าวิธีอื่นๆ คือ ให้คะแนนเฉลี่ย 4.3 วัน (ตารางที่ 2) เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่าวิธีการที่ 11 จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ตารางภาคผนวกที่ 4) นอกนั้น ไม่แตกต่างทางสถิติ วิธีที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือวิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเพียง 2.5 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน และจำนวนวันที่ปักแจกันได้ของดอกบัวพันธุ์สีตบดุษณี (Nelumbo nucifera) จากการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสี หลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน (คะแนน) ^{3/}	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)
1 control	1.5 b ^{2/}	2.5 b
2 10 ppm STS ^{1/}	1.8 ab	2.8 ab
3 20 ppm STS	2.0 ab	3.0 ab
4 30 ppm STS	2.0 ab	3.0 ab
5 40 ppm STS	1.8 ab	3.5 ab
6 50 ppm STS	2.2 ab	3.5 ab
7 60 ppm STS	2.2 ab	3.3 ab
8 70 ppm STS	1.8 ab	3.1 ab
9 80 ppm STS	2.2 ab	3.8 ab
10 90 ppm STS	2.3 ab	3.7 ab
11 100 ppm STS	2.7 a	4.3 a

^{1/} STS = silver thiosulfate

^{2/} ตัวอักษรตามหลังตัวเลขที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

^{3/} การให้คะแนนสีของดอก

1. สีเข้มใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี RHS. colour chart ชนิด Yellow green group อยู่ในเกณฑ์ 145B ระดับคะแนน = 3
2. สีรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C ระดับคะแนน = 2
3. สีรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145D ระดับคะแนน = 1

14256

การทดลองครั้งที่ 3

จากการใช้ silver thiosulfate ความเข้มข้น 10-100 ppm ฉีดพ่นไปที่โคนกลีบดอก บัวเปรียบเทียบกับ control ผลการทดลองปรากฏว่า

1. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

หลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน ทำการบันทึกสีของกลีบดอกชั้นนอกสุด และเมื่อหาค่าเฉลี่ยของสี ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 จะมีสีเขียวเข้มกว่าวิธีการอื่นๆ คือ ได้คะแนน 3.0 (ตารางที่ 3) เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1, 2 และ 3 (ตารางภาคผนวกที่ 5) นอกนั้นไม่แตกต่างทางสถิติทางสถิติ วิธีการที่สัมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือวิธีการที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเพียง 1.7

2. ค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกัน

หลังจากทำการปักแจกัน บันทึกจำนวนวันเฉลี่ยที่ดอกบัวจะใช้งานได้ ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 จะมีอายุการปักแจกันนานกว่าวิธีอื่นๆ คือ 4.5 วัน (ตารางที่ 3) เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า วิธีการที่ 11 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ตารางภาคผนวกที่ 6) วิธีการที่มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด คือ วิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 2.7 วัน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน และจำนวนวันที่ปักแจกันได้ของดอกบัว พันธุ์สัตตบุษย์ (*Nelumbo nucifera*) จากการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากปักแจกันไปได้ 3 วัน (คะแนน) ^{3/}	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ปักแจกันได้ (วัน)
1 control	1.7 b ^{2/}	2.7 b
2 10 ppm STS ^{1/}	1.7 b	2.8 ab
3 20 ppm STS	1.8 b	3.3 ab
4 30 ppm STS	2.0 ab	2.8 ab
5 40 ppm STS	2.3 ab	3.5 ab
6 50 ppm STS	2.0 ab	3.0 ab
7 60 ppm STS	2.2 ab	3.2 ab
8 70 ppm STS	2.3 ab	3.8 ab
9 80 ppm STS	2.7 ab	3.7 ab
10 90 ppm STS	2.3 ab	3.8 ab
11 100 ppm STS	3.0 a	4.5 a

^{1/} STS = silver thiosulfate

^{2/} ตัวอักษรตามหลังตัวเลขที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

^{3/} การให้คะแนนสีของดอก

1. สีเข้ม ใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี RHS. colour chart ชนิด Yellow green group อยู่ในเกณฑ์ 145B ระดับคะแนน = 3
2. สีรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C ระดับคะแนน = 2
3. สีรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145D ระดับคะแนน = 1

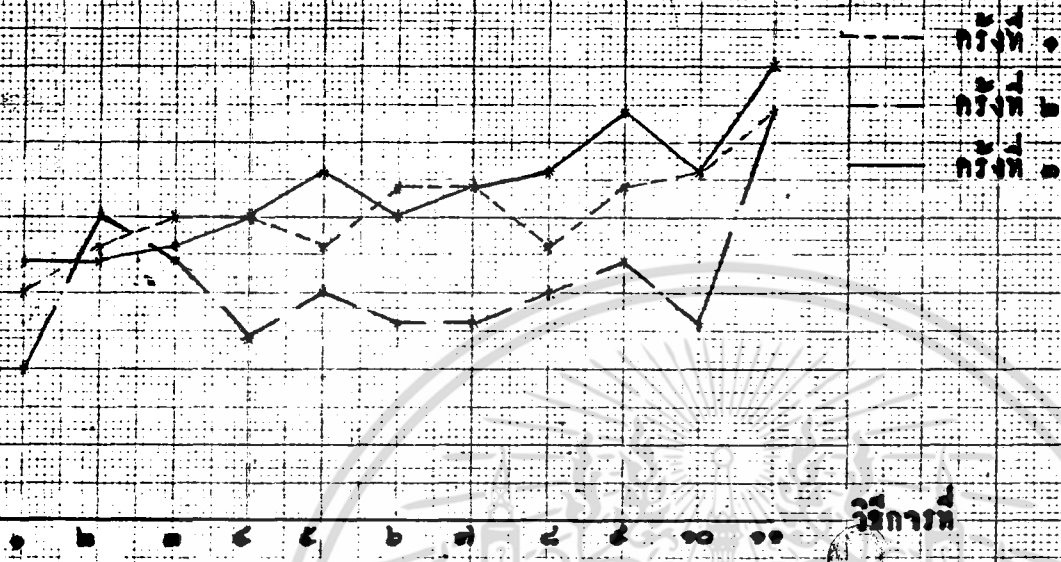
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการใช้ STS ความเข้มข้น 10-100 ppm ฉีดน้ำไปที่โคนกลีบดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertum.) เพื่อลดการร่วงและลดการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก เพื่อส่งผลให้ยืดอกอายุการใช้ประโยชน์ ปรากฏว่า การทดลองทั้ง 3 ครั้งมีแนวโน้มในลักษณะเดียวกันคือ การใช้ STS ความเข้มข้น 100 ppm จะให้ผลดีกว่า control (น้ำกลั่น + สารจับใบ) และความเข้มข้น ของ STS อื่นๆ (10-90 ppm) (ภาพที่ 1) สาเหตุคงเนื่องจาก STS ความเข้มข้นระดับนี้ช่วยชะลอการ senescence ของกลีบดอกบัว โดยชะลอการเปลี่ยนสีและลดการร่วงของกลีบดอกบัว ทำให้ช่วยยืดอกอายุการใช้ประโยชน์เหมือนกับที่ Reid (1985) รายงานไว้ว่า STS มีผลยับยั้งการเกิดแกสเอธิลีน ซึ่งเอธิลีนเป็นสาเหตุของการเกิด abscission และ senescence ในไม้ดอกหลายชนิด รวมทั้งในชิ้นส่วนของดอก (Woltering, 1987; Cameron and Reid, 1983; Beyer, 1976; Veen and Geijn, 1978; Agnew, 1985; Halevy, 1986; Nichols, 1984)

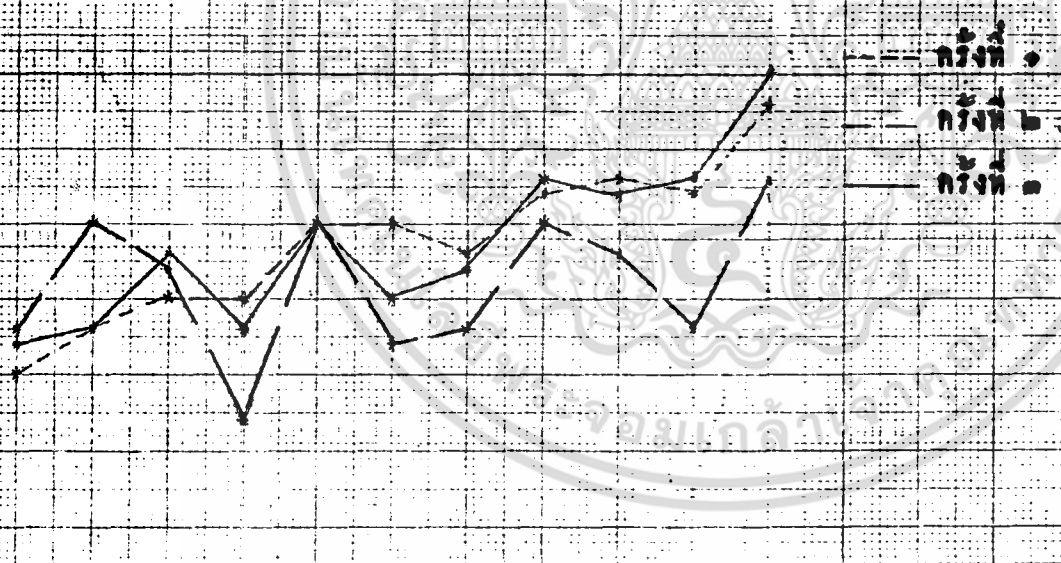
การวิเคราะห์ว่าทำไมกลีบดอกบัวจึงเปลี่ยนสีและร่วงเร็ว คงเนื่องจากกลีบดอกบัวมีสีเขียว คือมี chlorophyll อยู่เหมือนใบพืช ซึ่งมีรายงานว่า ส่วนของพืชที่ตัดออกมาจากต้น โดยมีใบติดมาด้วย จะเห็นได้ว่าใบจะเริ่มเปลี่ยนสีและร่วงเร็วมาก เมื่อเปรียบเทียบกับใบที่ติดอยู่กับต้น โดยรายงานนั้นได้กล่าวว่า chloroplast ของใบพืชจะมีเม็ดสี (pigment) ซึ่งเป็นตัวสังเคราะห์ ABA (abscisic acid) เมื่อใดที่ใบเกิดความเครียดจากการขาดน้ำ เยื่อหุ้ม chloroplast จะผิดปกติ ทำให้ ABA ที่ไหลออกมาใน cytoplasm เกิดปฏิกิริยา ทำให้เกิดการสร้าง abscission zone เป็นแนวขวางตลอด ขั้วก้านใบ ดังนั้นใบจึงไม่สามารถรับอาหารและน้ำจากก้านใบได้ จึงเกิดการ senescence ได้เร็ว (Railton, 1974; Loveys, 1977) จากเหตุผลดังกล่าว ดอกบัวสีเขียวเมื่อตัดจากต้นจึง senescence ได้เร็วกว่าดอกไม้สีอื่นๆ เมื่อมีการใช้สารที่มีคุณสมบัติลดการเกิดเอธิลีน ชะลอการเกิด abscission zone เช่น STS จึงทำให้กลีบดอกบัวชะลอการเปลี่ยนสี ลดการร่วง ส่งผลให้อายุการใช้ประโยชน์นานขึ้น

จากการทดลองครั้งนี้ได้ใช้ STS ในความเข้มข้น 10-100 ppm และ ความเข้มข้นที่ให้ผลดีที่สุด คือ 100 ppm ซึ่งเป็นความเข้มข้นสูงสุดของการทดลองครั้งนี้ จึงสมควรที่จะได้มีการทดลองในความเข้มข้นที่สูงขึ้นว่าจะช่วยลดการเปลี่ยนสีและลดการร่วงของกลีบดอกบัวได้ดีขึ้นหรือไม่

ดอก (กะแอม)



ใบแก่กัน (วัน)



ทงแนว โนมการเปลี่ยนแปลงสีและอายุการมกแก่กันรองคอกบัวพันธุ์ สีตกนุมนั

Nelumbo nucifera) จากการทดลองหึ่ง ๓ ครั้ง

งานการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สาร STS ความเข้มข้น 10-100 ppm เปรียบเทียบกับ control โดยใช้วิธีฉีดพ่นสารไปที่ฐานดอกกับก้านดอก ผลปรากฏว่า STS ความเข้มข้น 100 ppm จะมีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด คือ การเปลี่ยนสีของกลีบดอกจะช้ากว่าวิธีการอื่น ลดการร่วงของกลีบดอก ส่งผลให้อายุการใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งได้ 3.8, 4.3 และ 4.5 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ control มีอายุการใช้ประโยชน์ได้ 2.8, 2.5 และ 2.7 วัน ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2526. การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังเก็บเกี่ยว : เทคโนโลยีและสรีระวิทยา. เชียงใหม่ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 105.
- ช.นิมิตศิริ สุธสุวรรณ. 2527. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร (ไม้ตัดดอก). กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 41-64.
- ศรัญญา วัชรโรทัย. 2523. บัวหลวง (สัมนาพฤกษ์). กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1-16.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 121-122.
- Dostal L.D.; N.H. Agnew; R.J. Gladon; and J.L. Weigle. 1991. Ethylene simulated shipping STS and AOA affect corolla abscission of New Guinea Impatiens. HortScience 26(1):47-49.
- Joyce, D.C.; M.S. Reid; and R.Y. Evans. 1990. Silverthiosulfate prevents ethylene - induced abscission in holly and mistletoe. HortScience. 25(1):90-92.
- Mor, Y.; R.C. Hardenburg; A.M. Kofranek; and M.S. Reid. 1981. Effect of silver-thiosulfate pretreatment on vase life of cut standard carnations spray carnation and gladiolus after a transcontinental truck shipment. HortScience.16(6):766-768.
- Simpson, G.M. 1981. Water Stress on Plant. New York. United States of America. 128-131pp.
- Tingley, D.R. and T.A. Prince. 1990. Ethylene production and influence of silver thiosulfate on ethylene sensitivity of cut evergreens. HortScience.25(8):944-946.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wang, Y. and J.R. Dunlap. 1990. Leaf abscission in Radermachera sinica in response to ethylene and silver thiosulfate. HortScience.25(2):233.



100439

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

การทดลองครั้งที่ 1

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบุศย์ (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	23.61	2.36	4.43**	2.30	3.26
Error	22	11.73	0.53	-	-	-
Total	32	11.88	-	-	-	-

CV = 46.60%

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว ของบัวหลวง พันธุ์สัตตบุศย์ (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	88.75	8.875	2.68*	2.30	3.26
Error	22	72.87	8.312	-	-	-
Total	32	15.88	-	-	-	-

CV = 58.60%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	38.43	3.843	2.7 *	2.30	3.26
Error	22	31.45	1.44	-	-	-
Total	32	6.68	-	-	-	-

CV = 58.60%

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว ของบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	104.93	10.5	2.5 *	2.30	3.26
Error	22	91.41	4.2	-	-	-
Total	32	13.52	-	-	-	-

CV = 58.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนสีของกลีบดอกบัว พันธุ์สัตตบุศย์ (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	44.23	4.42	2.83*	2.30	3.26
Error	22	34.32	1.56	-	-	-
Total	32	9.91	-	-	-	-

CV = 56.00%

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว ของบัวหลวง พันธุ์สัตตบุศย์ (*Nelumbo nucifera*) หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F table	
					0.05	0.01
Treatment	10	105.25	10.5	2.5*	2.30	3.26
Error	22	92.23	4.2	-	-	-
Total	32	13.02	-	-	-	-

CV = 61.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ล่วงพ้นจากเขตเทคโนโลยีการเกษตร ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลของข้าฯ ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้อำนวยการเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง