

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง

พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum')

Study on Harvest Method and Postharvest Handling for Longivity

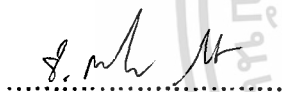
of *Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum'

โดย

นางสาวดาริน สว่างแจ้ง

นางสาวนิลบล สุขภาพ

ได้รับการพิจารณาจาก



(รศ.ช. นิวุทธิ์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 15 เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๔๕

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 15 เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง
พันธุ์สีดตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum')
Study on Harvest Method and Postharvest Handling for Longivity
of *Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum'

โดย

นางสาวดาริน สว่างแจ้ง

นางสาวนิลบล สุภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ช. นิกรศิริ สุขสุวรรณ

รพ.
๑429๗

เลขที่หนังสือ.....2644

เลขทะเบียน.....44419

วัน, เดือน, ปี 2 S.A. 2545

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

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

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2544

ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการปักแจกันของ
ดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum')
Study on Harvest Method and Postharvest Handling for Longivity
of *Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum'.

โดย : นางสาวดาริน สว่างแจ้ง
นางสาวนิลุบล สุขภาพ

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากปัญหาการให้ประโยชน์ได้น้อยวันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังการเก็บเกี่ยวดังนั้นจึงได้ทำการทดลอง เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ด้วยการหาวิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยว โดยการใช้วิธีที่คมและสะอาดตัดก้านดอก แล้วหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่าย, หุ้มปลายก้านดอกด้วยลวดชุบน้ำสะอาดโดยทันที จากนั้นนำใส่กล่องโฟมเพื่อขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ เมื่อถึงห้องปฏิบัติการที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังให้นำก้านดอกบัวจุ่มน้ำอุ่น 40°C นาน 30 วินาทีก่อนปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพ สูตร HQS 200 ppm+น้ำตาล 2% ปรับ pH=3 ด้วย citric acid วิธีการนี้ช่วยลดรอยดำหนิสีดำบนกลีบดอกบัวและช่วยยืดอายุการปักแจกัน โดยเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน มีพื้นที่รอยดำหนิสีดำบนกลีบดอกโดยเฉลี่ยคือ 2.67 ตร.ซม. เปรียบเทียบกับcontrol ซึ่งมีรอยดำหนิสีดำเฉลี่ย 19.04 ตร.ซม.

Title : Study on Harvest Method and Postharvest Handling for Longivity of *Nelumbo nucifer* 'Roseum Plenum'.

By : Miss Darin Savangjang
Miss Nilubon Sukaphap

Major : Horticulture

Department : Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok

Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan.

Abstract

Short vase life of *Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum' was the problem of consumer. Improving *Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum' flowers by cutting stems with sharp clean knife and immediately wrapping flowers in net foams and put them to a plastic bucket containing water and wrapping the end of peduncle with water soaked cotton. Later, they were transported to laboratory of KMITL. Then plused the end of stems in 30 seconds warm water at 40°C and stem were placed in the vase which contained 200 ppm HQS + 2% sucrose and acidified with citric acid to pH 3.0. This treatment decreased the black spots on the tepal and increased in longivity. 1st day of vase life, the average area of black spot on the tepal was 2.67 cm² compared to 19.04 cm² for the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษครั้งนี้คงไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่านที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษาต่าง ๆ ทั้งทางด้านการทดลองและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง ซึ่งผู้จัดทำต้องกราบขอบพระคุณ รศ.ช.ณัฐศิริ สุยสุวรรณ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาพิเศษ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษให้ลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบของพระคุณคณาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่กรุณาช่วยให้ความรู้แก่ผู้จัดทำตลอดมา และขอขอบคุณภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้การศึกษาระดับปริญญาตรีและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการปฏิบัติงาน

ขอกราบขอบพระคุณถึงครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาและให้คำปรึกษามาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

นางสาวดาริน สว่างแจ้ง

นางสาวนิลบล สุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
ผลการทดลอง	8
วิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลในการปักแจกันของระยะทางการดูดสารละลาย พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอก และน้ำหนักรดอกที่ เปลี่ยนแปลงของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum')	12
ตารางที่ 2	ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนสีดอกและ ของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum')	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	ภาพวิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวของดอกบัวพันธุ์สัตต- บงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') โดย การใช้มีดที่คมและสะอาดตัดก้านดอก	14
ภาพที่ 2	การตัดทางขวางของท่อลำเลียงน้ำ (xylem) จะเห็น เส้นใยซึ่งมาจากน้ำยางของด้านที่ถูกกับอากาศแล้ว เหนียวเป็นเส้นใย มาขวางท่อลำเลียงน้ำ	14
ภาพที่ 3	ตารางสำหรับวัดพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัว (ตารางเซนติเมตร)	15



สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติของระยะทางการดูดสารละลายของก้าน ดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง	22
ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 1 วัน	23
ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 2 วัน	24
ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน	25
ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกบัวหลวงพันธุ์ - สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 1 วัน	26
ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกบัวหลวงพันธุ์ - สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 2 วัน	26
ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกบัวหลวงพันธุ์ - สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน	27
ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัว หลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum')	27
ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 1 วัน	28

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่10	28
วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของ กลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 2 วัน	
ตารางภาคผนวกที่11	29
วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของ กลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน	
ตารางภาคผนวกที่12	30
วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของ กลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 1 วัน	
ตารางภาคผนวกที่13	30
วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของ กลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 2 วัน	
ตารางภาคผนวกที่14	31
วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของ กลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่นับถือศาสนาพุทธ ซึ่งชาวพุทธส่วนใหญ่จะนิยมใช้ดอกบัวในการบูชาพระหรือประกอบในพิธีสำคัญ ๆ ต่าง ๆ ดอกบัวจึงเป็นไม้ตัดดอกที่คนส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้ เพราะมีราคาไม่สูงมากนัก และหาได้ง่ายในท้องถิ่น นอกจากนี้ดอกบัวยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจในการส่งออกต่างประเทศอีกด้วย เช่นการส่งออกเมล็ด แต่ดอกบัวมักจะประสบปัญหาในเรื่องการเก็บรักษา อายุการใช้งาน เพราะดอกบัวมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ความสวยงามของดอกบัวจะอยู่ได้เพียงวันเดียวดอกบัวก็จะเริ่มมีรอยช้ำและเหี่ยว ดอกบัวมีโอกาสที่จะสูญเสียคุณภาพตั้งแต่ระยะที่อยู่ในแปลงปลูก อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการเลี้ยงดู ขั้นตอนการดูแลรักษาขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากเซลล์มีการสะสมน้ำภายในบริเวณรอยตัดทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ ได้มีผู้ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับการยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัว การทดลองครั้งนี้จึงศึกษาเพื่อหาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่สุด ในการยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวต่อไป



วัตถุประสงค์

ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') โดยการนำผลการทดลองต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการยืดอายุ การใช้ประโยชน์ของดอกบัวหลวงมาทำการทดลองเพื่อหาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') อยู่ในสกุล *Nelumbo* และอยู่ในวงศ์ *Nymphaeaceae* เป็นไม้เนื้ออ่อน อยู่ในแถบเขตร้อนและอบอุ่น (เสริมลาภ, 2537) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่แต่มี vascular bundle กระจายคล้ายพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในบริเวณเนื้อเยื่อ parenchyma มี intercellular space ใน เซลล์มีน้ำยางอยู่ภายในเซลล์หลายเซลล์ (รุ่งทิวา, 2544)

สภาพที่อยู่ตามธรรมชาติบัวหลวงชมพูซ้อนทรงป้อมเจริญได้ดีในแหล่งน้ำที่มีความลึก 75-100 เซนติเมตร สภาพของน้ำนิ่งแต่มีการไหลถ่ายเทได้ น้ำควรมี pH 7.45 งอกงามดีเมื่อไม่มีวัชพืชขึ้นปะปน (จารย์, 2519)

ดอกบัวหลวงเป็นดอกไม้ที่ชาวพุทธนิยมนำมาบูชาพระและในปัจจุบันมีการนำมาประดับตกแต่งในโอกาสต่างๆมากขึ้น ทำให้ตลาดต้องการสูง แต่เนื่องจากดอกบัวมีปัญหาในเรื่องการสูญเสียคุณภาพเร็ว ซึ่งอาจเกิดจากธรรมชาติของดอกบัวเองหรืออาจเกิดจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม เพราะกลีบของดอกบัวหลวงนั้นชำรุดได้ง่าย รอยชำรุดจะเป็นสีดำ และกลีบนอกสุดสีจะซีดและร่วงง่าย ทำให้การใช้ประโยชน์ไม่คุ้มกับราคา

สำหรับอาการหมดอายุการใช้ประโยชน์อาจเกิดได้จากการกระทำของมนุษย์หรือเกิดจากสิ่งแวดล้อมก็เป็นได้โดยอาการ senescence ของดอกบัวมีสาเหตุดังนี้

การเกิดรอยดำหนิที่กลีบดอกบัว

เนื่องจากดอกบัวเป็นพืชที่มีน้ำยาง เมื่อมีรอยชำหรือรอยแผล น้ำยางจะไหลออกมาทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับออกซิเจนในอากาศเกิดเป็นสีคล้ำเกิดขึ้น (คณินิจ, 2542) สีน้ำตาล-ดำนี้ลดคุณภาพของดอกไม้

การเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอก

เนื่องจากหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการสูญเสียน้ำตาล, โปรตีนและกรดอินทรีย์ จากการหายใจ จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของคลอโรฟิลล์ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีเขียว (Tian et al., 1997) จากสีเขียวเข้มเป็นสีเขียวอ่อนและค่อยๆจางลงเรื่อยๆ การเปลี่ยนสีของเนื้อเยื่อสีเขียวโดยทั่วไปมีสาเหตุมาจากการสูญเสียคลอโรฟิลล์ (Tian et al., 1996) เพราะหลังการเก็บเกี่ยวจะมีอัตราการหายใจสูง ทำให้มีการสร้างแก๊สเอธิลีนขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดขบวนการแพร่เข้าสู่เซลล์มีการเร่งให้เกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์ จึงเป็นผลให้เกิดการจางของสีเขียวในที่สุด จากการทดลองของ Tian et al. (1997) พบว่า การจุ่มดอก Broccoli ในน้ำร้อนจะช่วยชะลอการเปลี่ยนสีของคลอโรฟิลล์ได้

การร่วงของกลีบดอก

ดอกไม้หลังจากเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วยังมีชีวิตอยู่ ดังนั้นเมตาโบลิซึมยังคงดำเนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ต่อไปโดยเฉพาะการหายใจ การหายใจจำเป็นต้องใช้อาหารสะสมที่มีอยู่ในดอกที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้ว ดังนั้นอาหารก็จะลดน้อยลง เมื่อใดที่อาหารหมดลง ดอกไม้ก็จะ senescence การหายใจจะทำให้เกิดแก๊สเอทิลีน ซึ่งเอทิลีนมีผลทำให้น้ำหนักสดของไม้ตัดดอกจะลดลงรวมทั้งดอกไม้จะดูน้ำได้น้อยลงด้วย (Kaltaler and Boodley, 1970)

การขาดน้ำจะชักนำให้เกิด abscisic acid (ABA) ขึ้น (Kobashi et al., 2000) ซึ่ง ABA เป็นฮอร์โมนพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีผลทำให้เกิดอาการร่วงของดอกทำให้ไม้ตัดดอกหมดอายุการใช้ประโยชน์ การร่วงของดอกเป็นปัญหาใหญ่ของไม้ตัดดอกซึ่งระยะการโรยของดอกไม้เกิดบริเวณ abscission zone ในบริเวณใกล้ฐานของก้านใบ ก้านดอกโคนกลีบดอก บริเวณนี้เมื่อมีการร่วงของดอก จะมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายในเซลล์ ให้เตรียมพร้อมที่จะหลุดโดยไม่มีบาดแผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วว่า ดอกบัวเป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้ประโยชน์สั้น เนื่องจากกลีบดอกบัวนั้นบอบบาง ทำให้เกิดการชอกช้ำได้ง่ายและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดรอยดำที่กลีบดอกบัวทำให้มีอายุการใช้ประโยชน์สั้น วิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์ต้องอาศัยวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการชอกช้ำหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากการขนส่ง เช่นการตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาดแล้วหุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่ายและหุ้มโคนก้านดอกด้วยล้าชุบน้ำสะอาด นำใส่กล่องโฟม พยายามขนส่งให้กระทบกระเทือนน้อยที่สุดโดยที่ตลอดทุกวิธีการต้องพยายามให้ดอกบัวขาดน้ำน้อยที่สุด เมื่อดอกบัวมาถึงควรแช่ดอกบัวในสารส่งเสริมคุณภาพสูตร HQS 200ppm + น้ำตาล 2% ปรับ pH=3 ด้วย citric acid (รุ่งทิภา, 2544) และ Kaltaler and Boodley (1970) แห่ง Cornell University, New York รายงานว่า การรักษาคุณภาพดอกไม้ถูกพัฒนาโดยการนำน้ำตาลมาผสมกับ HQS เข้าด้วยกันจะช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
2. อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยว ได้แก่ มีด, ตาข่ายโฟม, สำลี, ถุงพลาสติก, หนัวยาง, ถังน้ำ, น้ำสะอาด, กล้องโฟม
3. อุปกรณ์สำหรับเทคนิคพิเศษเพื่อลดน้ำยาง ได้แก่ มีดที่คมและสะอาด, น้ำร้อน, เทอร์โมมิเตอร์, Wet and Dry Thermometer
4. อุปกรณ์สำหรับปักแจกัน ได้แก่ แจกัน, น้ำกรอง, สีส้มอาหารสีแดง, สารส่งเสริมคุณภาพสูตร HQS 200 ppm+น้ำตาล 2% ปรับ pH=3 ด้วย citric acid
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล
 - 5.1 บันทึกน้ำหนักดอกก่อนปักแจกันและทุกวันในระหว่างการปักแจกันด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดนิยม 2 ตำแหน่ง
 - 5.2 บันทึกสีของกลีบดอกด้วย R.H.S Color Chart เมื่อเริ่มทดลองและทุกวันในระหว่างการปักแจกัน
 - 5.3 บันทึกระยะเวลาทางการดูดสารละลายของดอกบัวในระยะเวลา 1 ชั่วโมง
 - 5.4 บันทึกลักษณะเซลล์ของไซเลม ในบริเวณเนื้อเยื่อของก้านดอกโดยตัด Section ที่ก้านดอกบัวเพื่อศึกษาสารละลายที่ไซเลมสามารถดูดได้ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง
 - 5.5 บันทึกอายุการปักแจกัน เมื่อกลีบดอกบัวเสียไป 50%

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 4 วิธีการ ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 8 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการชาวสวนปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1.1 เก็บเกี่ยวด้วยวิธีหักก้านบัวในน้ำ

ขั้นตอนที่ 1.2 หอบด้วยข้อมแขนจนเต็ม

ขั้นตอนที่ 1.3 มัดเป็นกำแล้วห่อด้วยใบบัว

ขั้นตอนที่ 1.4 ขนส่งมาห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ขั้นตอนที่ 1.5 เมื่อถึงห้องปฏิบัติการตัดก้านให้มีความยาวเท่ากับ 30 ซม. แล้ว

ปักแจกัน

ขั้นตอนที่ 1.6 ปักแจกันในน้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 2 วิธีพัฒนาหลังการเก็บเกี่ยว ตามวิธีการของคเนิงนิจ (2542) โดยปฏิบัติดังนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 เก็บเกี่ยวด้วยการตัดโดยใช้มีดที่คมและสะอาด (รูปที่ 1)

ขั้นตอนที่ 2.2 หุ้มด้วยโฟมตาข่ายทันที

ขั้นตอนที่ 2.3 หุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำสะอาด

ขั้นตอนที่ 2.4 บรรจุลงกล่องโฟมและขนส่งไปยังคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2.5 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 1 ตามข้อ 1.5-1.6

วิธีการที่ 3 วิธีการพัฒนาหลังการเก็บเกี่ยวเหมือนวิธีการที่ 2 และจุ่มในน้ำอุ่น 40°C นาน

30 วินาทีก่อนแช่ในสารส่งเสริมคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 3.1 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 ในขั้นตอนที่ 2.1-2.4

ขั้นตอนที่ 3.2 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 1 ในขั้นตอนที่ 1.5

ขั้นตอนที่ 3.3 จุ่มปลายก้านดอกในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 40°C นาน 30 วินาที

ขั้นตอนที่ 3.4 ปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพสูตร HQS 200 ppm + น้ำตาล 2% ปรับ pH = 3 ด้วย citric acid

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 3 ยกเว้นไม่ต้องจุ่มก้านดอกในน้ำอุ่นก่อนปักแจกัน

หลังจากการปักแจกัน 1 ชั่วโมง นำแต่ละวิธีมาตัด Cross Section ของก้านดอกบัว เพื่อดูบริเวณเซลล์ที่ดูดน้ำและระยะทางการดูดสารละลาย

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกน้ำหนักดอกก่อนปักแจกันและทุกวันในระหว่างการปักแจกันทุกวิธีการ
2. บันทึกสีของกลีบดอกเมื่อเริ่มการทดลอง และทุกวันในระหว่างการปักแจกันทุกวิธีการ ด้วย R.H.S Color Chart

วิธีการปฏิบัติในการบันทึกสี ดังนี้

1. นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางให้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้
2. หลังจากอ่านจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้ว นำค่าที่ได้ไปแปลค่าจากสมุดแปลค่าสีในระบบ Yxy color space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ xy และ z สำหรับระบบค่า z หาได้จาก $1-x-y$

ตัวอย่าง green group 133A

$$\text{อ่านค่า } x = 0.268$$

$$y = 0.347$$

$$y = 7.1$$

$$z = 0.385(1-0.268-0.347)$$

ระบบ L a b color space

การวัดสีในระบบ L a b color space : เครื่องวัดสี (Tristimulus Colormeter)

L คือ ความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a(+) = สีแดง

a(-) = สีเขียว

b คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b(+) = สีเหลือง

b(-) = สีม่วง

การแปลค่าจากระบบ Yxy color space เป็น L a b color space

$$L = 100 \sqrt{Y}$$

คำนวณโดยใช้สูตร $a = 17.5(1.02x - y)$

$$\sqrt{y}$$

$$b = 7.0(y - 0.847z)$$

$$\sqrt{y}$$

3. บันทึกระยะเวลาทางการดูดสารละลายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง
4. บันทึกลักษณะของบริเวณเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัว โดยการตัด Cross Section (รูปที่ 2)
5. บันทึกอายุการปักแจกันเมื่อกลีบดอกบัวเสียหาย 50% โดยใช้ตารางวัดพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัว (รูปที่ 3)
6. บันทึกพื้นที่ความเสียหายทุกวันในระหว่างการปักแจกันทุกวิธีการ

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

1. เริ่มทำการทดลอง 10 สิงหาคม พ.ศ. 2544
2. สิ้นสุดการทดลอง 12 มีนาคม พ.ศ. 2545
3. สถานที่ทำการทดลองห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและนาบัวเขตมีนบุรี กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') ผลปรากฏว่า

1. ระยะทางการดูดสารละลายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง

จากการบันทึกผลระยะทางการดูดสารละลายของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช ซึ่งมีความยาวก้านดอก 30 ซม. ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (ปรับปรุง+น้ำอุ่น+สารส่งเสริม) ทำให้ก้านดอกดูดสารละลายเฉลี่ยมากที่สุด คือ 27.33 ซม. (ตารางที่1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) กับวิธีการที่ 4 (ปรับปรุง+สารส่งเสริม) ซึ่งมีระยะทางการดูดสารละลายเฉลี่ย 25.67 ซม. (ตารางที่1) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 (ปรับปรุงและชาวสวนตามลำดับ) ซึ่งมีระยะทางการดูดสารละลายเฉลี่ย 16 ซม. และ 14.58 ซม. (ตารางที่1) ตามลำดับ

2. พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัว

2.1 พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกผลพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 19.04 ตร.ซม. (ตารางที่1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) กับวิธีการที่ 2 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 10.00 ตร.ซม. (ตารางที่1) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 3 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 3.00 ตร.ซม. และ 2.67 ตร.ซม. (ตารางที่1) ตามลำดับ

2.2 พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกผลพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 25.83 ตร.ซม. (ตารางที่1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) กับวิธีการที่ 2 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 19.25 ตร.ซม. (ตารางที่1) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 4 และ วิธีการที่ 3 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 6.33 ตร.ซม. และ 5.95 ตร.ซม. (ตารางที่1) ตามลำดับ

2.3 พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกผลพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 42.00 ตร.ซม. (ตารางที่1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) กับวิธีการที่ 2 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 33.92 ตร.ซม. (ตารางที่1) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 3 ซึ่งมีพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวเฉลี่ย 10.42 ตร.ซม. และ 8.25 ตร.ซม. (ตารางที่1) ตามลำดับ

3. น้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน

3.1 น้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 4 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 58.95 กรัม (ตารางที่1) และวิธีการที่ 2 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 54.76 กรัม (ตารางที่1)

3.2 น้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 4 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 59.49 กรัม (ตารางที่1) และวิธีการที่ 1 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 53.18 กรัม (ตารางที่1)

3.3 น้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 4 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 57.49 กรัม (ตารางที่1) และวิธีการที่ 2 มีน้ำหนักดอกบัวเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 50.69 กรัม (ตารางที่1)

4.อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของอายุการปักแจกันมากที่สุด คือ 6.67 วัน (ตารางที่2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 4 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของอายุการปักแจกัน 6.34 วัน (ตารางที่ 1) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของอายุการปักแจกัน 4.00 และ 3.67 วัน (ตารางที่ 2) ตามลำดับ

5. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

จากการบันทึกสีของกลีบดอกด้วยการเทียบสีด้วยกระดาษเทียบสี R.S.H Color Chart แล้วนำที่อ่านจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานไปแปลค่าจากสมุดแปลค่าสีในระบบ Yxy color space แล้วนำค่าที่ได้ไปเข้าในระบบ Lab color space

5.1 การเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอก

5.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเขียวมากที่สุดคือมีสีเขียวจางกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.12 (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 3 ยังคงสภาพสีเขียวเข้มมากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.53 (ตารางที่ 2)

5.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเขียวมากที่สุดคือมีสีเขียวจางมากกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.01 (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) กับวิธีการที่ 2 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.27 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 ซึ่งยังคงสภาพสีเขียวเข้มได้มากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.48 และ -1.32 (ตารางที่ 2) ตามลำดับ

5.1.3 การเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกสีเขียวของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเขียวมากที่สุดคือมีสีเขียวจางมากกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ -0.81 (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) กับวิธีการที่ 2 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.01 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 ซึ่งยังคงสภาพสีเขียวเข้มได้มากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย a คือ -1.37 และ -1.27 (ตารางที่ 2)

5.2 การเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอก

5.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 1 จะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงสีชมพูมากที่สุดคือมีสีชมพูจางกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ 3.71 (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 3 ยังคงสภาพสีชมพูเข้มมากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย a คือ 4.05 (ตารางที่ 2)

5.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีชมพูมากที่สุดคือมีสีชมพูจางกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ 3.91 (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 3 ยังคงสภาพสีชมพูเข้มมากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย a คือ 4.24 (ตารางที่ 2)

5.2.3 การเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกสีชมพูของกลีบดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีชมพูมากที่สุดคือสีชมพูจางกว่าวิธีการอื่นๆ ได้ค่าเฉลี่ย a คือ 4.23 (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14) กับวิธีการที่ 2 และ วิธีการที่ 4 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย a คือ 4.27 และ 4.37 (ตารางที่ 2) ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 ซึ่งยังคงสภาพสีชมพูเข้มมากที่สุดได้ค่าเฉลี่ย คือ 4.67 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ข้อมูลในการปักแจกันของระยะทางการดูดสารละลาย, พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอก และน้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลงของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum')

วิธีการ ^{1/}	ระยะทางการดูดสารละลาย ในระยะเวลา 1 ชม. (cm.)	พื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัว หลังปักแจกัน (ตร.ซม.)			น้ำหนักดอกบัวที่เปลี่ยนแปลง หลังปักแจกัน (กรัม)		
		ครบ 1 วัน	ครบ 2 วัน	ครบ 3 วัน	ครบ 1 วัน	ครบ 2 วัน	ครบ 3 วัน
1	14.58b	19.04a ^{2/}	25.83a ^{3/}	42.00a	54.93a	53.18a	52.35a
2	16.00b	10.00ab	19.25ab	33.92a	54.76a	53.91a	50.69a
3	27.33a	2.67b	5.95b	8.25b	58.18a	58.77a	54.73a
4	25.67a	3.00b	6.33b	10.42b	58.95a	59.49a	57.49a
F-test	**	*	**	**	ns	ns	ns

1/ วิธีการที่ 1 = เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน

วิธีการที่ 2 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีด, สำลี, ตาข่ายโพนปักแจกันในน้ำกรอง

วิธีการที่ 3 = ปรับปรุง+น้ำอุ่น+สารสังเสริม

วิธีการที่ 4 = ปรับปรุง+สารสังเสริม

2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95%

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = F – test non significant

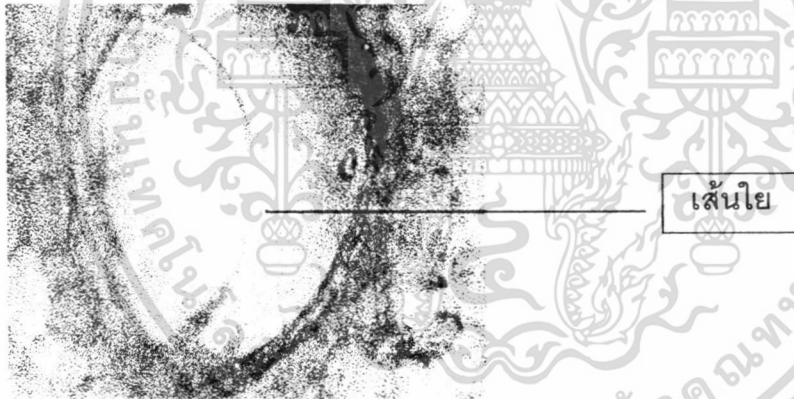
ตารางที่ 2 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนสีของกลีบดอก และอายุการปักแจกัน
ของดอกบัวหลวงพันธุ์สุดตบงข (*Nelumbo nucifera* 'Roesum Plenum')

วิธีการ ^{1/}	อายุการ ปักแจกัน (วัน)	สีของกลีบดอกบัวหลังปักแจกัน					
		สีเขียว			สีชมพู		
		ครบ 1 วัน	ครบ 2 วัน	ครบ 3 วัน	ครบ 1 วัน	ครบ 2 วัน	ครบ 3 วัน
1	3.67b	-1.12a	-1.01a ^{2/}	-0.81a ^{3/}	3.71a	3.91a	4.23b
2	4.00b	-1.32a	-1.27ab	-1.01ab	3.86a	4.05a	4.27b
3	6.67a	-1.53a	-1.48b	-1.37b	4.05a	4.24a	4.67a
4	6.34a	-1.42a	-1.32b	-1.27b	3.91a	4.15a	4.37b
F-test	**	ns	*	**	ns	ns	*

- 1/ วิธีการที่ 1 = เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน
วิธีการที่ 2 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีด, สำลี, ตาข่ายโพลีเอทิลีนปักแจกันในน้ำกรอง
วิธีการที่ 3 = ปรับปรุง+น้ำอุ่น+สารส่งเสริม
วิธีการที่ 4 = ปรับปรุง+สารส่งเสริม
- 2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95%
- 3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99%
- ns = F – test non significant

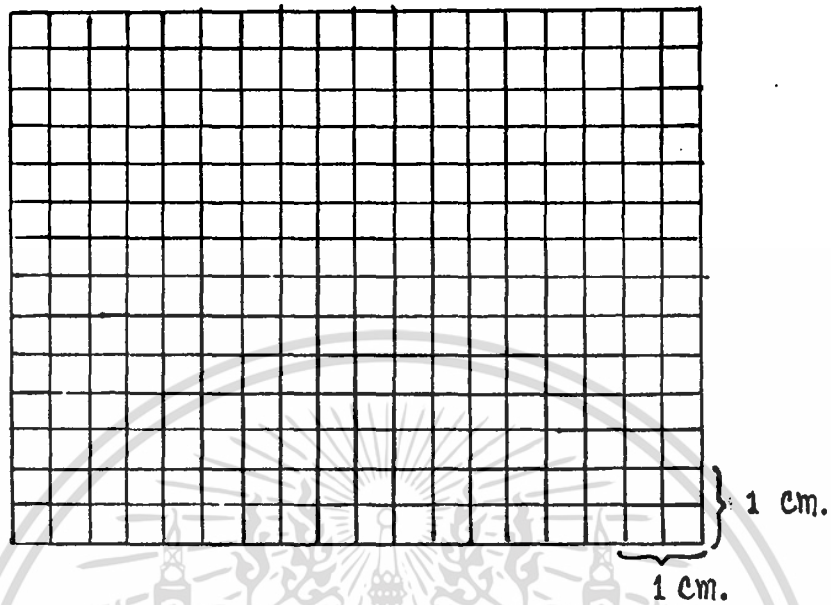


รูปที่ 1 ภาพวิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สตบุษย์ (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') โดยการใช้มีดที่คมและสะอาดตัดก้านดอก



รูปที่ 2 การตัดทางขวางของท่อน้ำเลี้ยงน้ำ (xylem) จะเห็นเส้นใยซึ่งมาจากน้ำยางของด้านที่ถูกกับอากาศแล้วเหนียวเป็นเส้นใย (รุ่งทิวา, 2544) มาขวางท่อน้ำเลี้ยงน้ำเป็นสาเหตุให้ดอกบัวดูค่น้ำได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 ตารางสำหรับวัดพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัว (ตารางเซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. รอยตำหนิที่กลีบดอกบัว

ดอกบัวหลวงเป็นไม้ตัดดอกที่มักมีปัญหาที่กลีบดอกชั้นนอกจะปรากฏรอยตำหนิสีดำเป็นจุดเล็กบ้างใหญ่บ้างตั้งแต่หลังการเก็บเกี่ยวทำให้ลดคุณภาพลงไป ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้หาวิธีการลดความชื้นของกลีบดอกโดยหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายทันทีหลังการเก็บเกี่ยว และเปรียบเทียบกับการที่ไม่หุ้มดอกบัว ปรากฏว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วันวิธีการที่หุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่าย (วิธีการที่ 2,3 และ 4) กลีบดอกบัวมีตำหนิเป็นพื้นที่น้อยกว่าวิธีการที่ไม่หุ้มดอก โดยเฉพาะวิธีการที่ 3 (วิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยว จุ่มน้ำอุ่นและใช้สารส่งเสริมคุณภาพ) มีพื้นที่รอยตำหนิน้อยที่สุด คือเฉลี่ย 2.67 ตร.ซม. (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ไม่หุ้มดอกบัว (วิธีการของชาวสวน) ดอกมีตำหนิถึง 19.04 ตร.ซม. แสดงให้เห็นว่าการหุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่ายช่วยลดการชอกช้ำของดอกบัวลงได้ เพราะตำหนิสีดำที่เกิดขึ้นเนื่องจากดอกบัวเป็นพืชที่มีน้ำยาง เมื่อมีรอยช้ำหรือรอยแผลน้ำยางจะไหลออกมาทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับออกซิเจนในอากาศเกิดเป็นสีคล้ำเกิดขึ้น (คณิงนิจ, 2542)

2. จำนวนกลีบดอกที่ได้รับความเสียหาย

จำนวนกลีบดอกที่ได้รับความเสียหายสอดคล้องกับพื้นที่เสียหายของกลีบดอก การที่หาวิธีการลดความเสียหายของกลีบดอกด้วยการหุ้มตาข่ายโฟมทันทีหลังการเก็บเกี่ยว สามารถช่วยลดการเกิดรอยตำหนิสีดำได้ แต่สาเหตุที่ดอกที่ป้องกันด้วยตาข่ายโฟมหลังการเก็บเกี่ยวยังมีความเสียหายเกิดขึ้น อาจเกิดจากสภาพแวดล้อมและภัยธรรมชาติ เพราะในช่วงการทดลองเป็นฤดูฝน ดังนั้นฝนจึงตกกระทบดอกและลมแรงดอกบัวอาจกระทบกันจึงทำให้มีรอยตำหนิขึ้นได้ด้วย

3. ค่า a จากการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอก

ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการพัฒนา จุ่มน้ำอุ่นและใช้สารส่งเสริมคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆ รักษาสีเขียวเข้มได้นานกว่าวิธีการอื่นๆ คือเมื่อปักแจกันไปครบ 1, 2 และ 3 วัน ได้ค่า a เฉลี่ย -1.53, -1.48 และ -1.37 ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ 1 ได้ค่า a เฉลี่ย -1.12, -1.01 และ -0.81 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่าสารส่งเสริมคุณภาพที่ประกอบด้วย HQS 200ppm + น้ำตาล 2% ปรับ pH = 3 ด้วย citric acid มีคุณสมบัติช่วยรักษาสภาพสีเขียวของกลีบดอกได้คงเนื่องจากคุณสมบัติของสารเหล่านี้คือ

1. Hydroxyquinolinesulphate (HQS) มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ลดการอุดตันของเนื้อเยื่อเนื่องจากการไปรวมตัวกับ metal ion ของเอนไซม์ที่ทำให้ผนังเซลล์ปล่อยสารบางอย่างมาอุดตัน ลดจำนวนจุลินทรีย์โดยทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรด ทำให้เกิดความสมดุลของน้ำใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกเพราะทำให้ปากใบปิด ยับยั้งการผลิตเอทิลีน ทำให้ชะลอการเหี่ยว ทำให้น้ำหนักสดดีและดูดสารละลายได้ดีกว่าน้ำธรรมดาและลดอัตราการหายใจ (รุ่งทิวา,2544)

2. น้ำตาล น้ำตาลเปรียบเสมือนแหล่งพลังงาน น้ำตาลที่ใช้ในสารละลายปักแจกันมีความเข้มข้นประมาณ 1-5% น้ำตาลจะส่งเสริมให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น โดยเป็นอาหารสะสมสำหรับการหายใจของดอกไม้ ทำให้เพิ่มอายุการใช้งานให้นานขึ้น น้ำตาลทำให้น้ำในเซลล์เกิดความสมดุล น้ำตาลจะถูกนำไปใช้แทนคาร์โบไฮเดรตที่เสียไประหว่างการเก็บรักษา ช่วยคงสภาพของ membrane และไมโทคอนเดรีย(mitochondria) นอกจากนั้นน้ำตาลยังช่วยให้ปากใบปิดเป็นการป้องกันการสูญเสียน้ำ (รุ่งทิวา,2544)

3. กรดซิตริก ลดการทำงานของแบคทีเรีย และช่วยลดการสร้างแก๊สเอทิลีน โดยเฉพาะการสลายของสีเขียว (คลอโรฟิลล์) เนื่องจากสาเหตุของเอทิลีน (Tian et al.,1996) ดังนั้นเมื่อปักแจกันในสารละลายที่มีไฮดรอกซีควิโนนลินซัลเฟตผสมอยู่ด้วย ซึ่งช่วยให้รักษาสภาพสีเขียวได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ

4. อายุการปักแจกัน

จากข้อดีของวิธีการพัฒนา จุ่มน้ำร้อน และการใช้สารส่งเสริมคุณภาพในสูตร HQS 200 ppm+น้ำตาล 2% ปรับ pH=3 ด้วย citric acid จึงทำให้มีแนวโน้มอายุการปักแจกันดีกว่าวิธีอื่นๆ อย่างไรก็ตามแม้การทดลองครั้งนี้จะไม่ได้วัดพื้นที่ความเสียหายและนับจำนวนกลีบดอกที่เสียหายก่อนปักแจกัน แต่เมื่อครบ 1 วันของการปักแจกัน ยังแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรอยชำที่กลีบดอกว่าวิธีการที่ไม่ได้ป้องกันหลังการเก็บเกี่ยวจะชำมากกว่า ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการจำหน่ายดอกบัวได้มากหรือน้อย หรือแสดงผลการสูญเสียในระหว่างการขายปลีกได้อย่างดี ซึ่งรอยตำหนินี้ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

5. การจุ่มรอยตัดที่ปลายก้านดอกในน้ำอุ่น 40°C นาน 30 วินาที

การจุ่มรอยตัดที่ปลายก้านดอกในน้ำอุ่น 40°C นาน 30 วินาที ได้ผลดีขึ้นกว่าวิธีการที่ไม่ได้ใช้น้ำอุ่น คือเมื่อปักแจกันในสารละลายครบ 1 ชั่วโมง พบว่าวิธีการที่ 3 ซึ่งเป็นวิธีการพัฒนา จุ่มน้ำอุ่น และใช้สารส่งเสริมคุณภาพมีระยะทางการดูดสารละลายเฉลี่ยสูงสุดคือ 27.33 ซม. ในขณะที่วิธีการที่ 1 (control) มีระยะทางการดูดสารละลายเฉลี่ยคือ 14.58 ซม. อาจเป็นเพราะน้ำอุ่นมีผลลดการเกิดน้ำยางบริเวณก้านดอกบัว ซึ่งช่วยน้ำยางหยุดไหลไม่ไปอุดทางเดินของน้ำ และผกานันท์และสุรารัตน์ (2540) ใช้น้ำร้อน(แต่ไม่ได้ระบุอุณหภูมิ) แล้วได้ผลดีและ Nowak and Rudnicki (1990) แนะนำไว้ว่าดอกไม้ที่มีน้ำยางการจุ่มปลายก้านดอกด้วยน้ำร้อน (85-90°C) ประมาณ 2-3 วินาที ทุกครั้งที่ตัดปลายก้านใหม่ ดังนั้นควรศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองหาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการของชาวสวน และวิธีการพัฒนาหลังการเก็บเกี่ยวในขั้นตอนตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนกระทั่งการปักแจกัน สรุปได้ว่า วิธีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวโดยการตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาด จากนั้นหุ้มด้วยโฟมตาข่าย แล้วหุ้มปลายก้านดอกด้วยสาลีชุบน้ำสะอาดทันที จากนั้นบรรจุใส่กล่องโฟมขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ เมื่อมาถึงนำดอกบัวมาตัดก้านดอกให้มีความยาวเท่ากับ 30 ซม. แล้วจุ่มปลายก้านดอกในน้ำอุณหภูมิ 40°C นาน 30 วินาที จากนั้นปักแจกันในสารส่งเสริมคุณภาพสูตร HQS 200 ppm + น้ำตาล 2% ปรับ pH=3 ด้วย citric acid ส่งผลให้ดอกบัวมีคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆคือ เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน วิธีการพัฒนามีจำนวนพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวคิดเป็นพื้นที่เฉลี่ย 2.67 ตร.ซม. และในวันที่ 3 ของการปักแจกันกลีบดอกบัวส่วนที่มีสีเขียวมีการเปลี่ยนแปลงสีเขียวน้อยที่สุดคือมีค่า a เฉลี่ย -1.37 และสีกลีบดอกบัวส่วนที่เป็นสีชมพูมีการเปลี่ยนแปลงสีชมพูน้อยที่สุดคือมีค่า a เฉลี่ย 4.67 และมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 6.67 วัน ในขณะที่วิธีชาวสวน (control) เมื่อปักแจกันครบ 1 วันมีจำนวนพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวคิดเป็นพื้นที่เฉลี่ย 19.04 ตร.ซม. และในวันที่ 3 ของการปักแจกันกลีบดอกบัวส่วนที่มีสีเขียวมีการเปลี่ยนแปลงสีเขียวมากที่สุดคือมีค่า a เฉลี่ย -0.81 และสีกลีบดอกบัวส่วนที่เป็นสีชมพูมีการเปลี่ยนแปลงสีชมพูมากที่สุดคือมีค่า a เฉลี่ย 4.23 และมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.67 วัน

เอกสารอ้างอิง

- คณิงนิจ พิชญานนท์. 2542. ผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ผกานันท์ กัลดภาณี และสุรารัตน์ ประภารัตน์. 2540. การใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยางที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุญทริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รุ่งทิศา ธนารัต. 2544. การศึกษาการคุดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot) หลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสริมลาภ วสุวัต. 2537. บัวไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ.
- Kaltaler, R.E.L. and J.W. Boodley. 1970. The production of ethylene by 'Red American Beauty' roses during senescence. *Horticultural Reviews*. 38:134.
- _____. 1975. The effect of various concentrations of ethylene on the respiration rate, water uptake, fresh weight changes, pH changes and the visual appearance of 'Red American Beauty' roses during senescence. 38:135.
- Koboshi, K., H. Gemma, and S. Iwahori. 2000. Abscisic acid content and sugar metabolism of peaches grown under water stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 125(4):425-428.
- M. E. Saltveit. 2001. Heat shocks applied either before or after wounding reduce browning of lettuce leaf tissue. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 126(2):227-234.
- Nowak, J. and R.M. Rudnicki. 1990. *Postharvest Handling and Storage of Cut flowers, Florist Greens, and Potted Plants*. Timber Press, Inc., Singapore. 210p.
- Tian, M.S., A.B. Woolf, J.H. Bowen, and I.B. Ferguson. 1996. Change in color and chlorophyll fluorescence of broccoli florets following hot water treatment".

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

J.Amer.Soc.Hort.Sci. 121(2):310-313.

Tian,M.S.,T. Islam,D.G. Stevenson,and D.E. Irving. 1997. Color,ethylene production, respiration,and compositional changes in broccoli dipped in hot water .J.Amer. Soc.Hort.Sci. 122(1):112-116.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติของระยะทางการดูดสารละลายของก้านดอกบัวหลวง พันธุ์สีดตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	384.057	128.019	12.067**	4.07	7.59
Ex.Error	8	84.875	10.609			
Total	11	468.932	42.630			

GRAND MEAN = 20.8958

CV = 15.59%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T3	27.33	A	A
T4	25.67	A	A
T2	16.00	B	B
T1	14.58	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน ครบ 1 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	532.691	177.564	7.162*	4.07	7.59
Ex.Error	8	198.328	24.791			
Total	11	731.019	66.456			

GRAND MEAN = 8.6775

CV = 57.38%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 95%
T1	19.043	A
T2	10.00	AB
T4	3.000	B
T3	2.667	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกัลปพฤกษ์
พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน
ครบ 2 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	872.111	290.704	8.330**	4.07	7.59
Ex.Error	8	279.198	34.900			
Total	11	1151.309	104.664			

GRAND MEAN = 14.3416

CV = 41.19%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T1	25.833	A	A
T2	9.2500	AB	A
T4	6.3330	B	B
T3	5.9500	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของพื้นที่ความเสียหายของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2563.224	854.408	8.337**	4.07	7.59
Ex.Error	8	819.833	102.479			
Total	11	3383.057	307.551			

GRAND MEAN = 23.64583

CV = 42.81%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T1	42.000	A	A
T2	33.917	AB	A
T3	10.417	B	B
T4	8.2500	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
(*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 1 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	42.403	14.134	0.621 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	182.226	22.778			
Total	11	224.629	20.421			

GRAND MEAN = 56.70416

CV = 8.42%

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
(*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 2 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	99.852	33.284	1.395 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	190.837	23.855			
Total	11	290.689	26.426			

GRAND MEAN = 56.2625

CV = 8.68%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยของน้ำหนักดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
(*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกันครบ 3 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	80.034	26.678	1.821 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	117.177	14.647			
Total	11	197.210	17.928			

GRAND MEAN = 53.8675

CV = 7.10%

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์
สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum')

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	21.667	7.222	28.889**	4.07	7.59
Ex.Error	8	2.00	0.250			
Total	11	23.667	2.152			

GRAND MEAN = 5.167

CV = 9.68%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T3	6.667	A	A
T4	6.334	A	A
T2	4.000	B	B
T1	3.667	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน ครบ 1 วัน

ANOVA						
Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.283	0.094	0.119 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.183	0.023			
Total	11	0.466	0.042			

GRAND MEAN = -1.3483

CV = -11.22%

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน ครบ 2 วัน

ANOVA						
Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.338	0.113	5.532*	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.163	0.020			
Total	11	0.502	0.045			

GRAND MEAN = -1.2725

CV = -11.23%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 95%
T1	-1.013	A
T2	-1.273	AB
T4	-1.323	B
T3	-1.480	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีเขียวของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน ครบ 3 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.447	0.149	10.935**	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.109	0.014			
Total	11	0.556	0.051			

GRAND MEAN = -1.0908

CV = -10.70%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T1	-0.810	A	A
T2	-1.013	AB	A
T4	-1.270	B	B
T3	-1.37	B	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวหลวง
พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน
ครบ 1 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.174	0.058	0.023 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.115	0.014			
Total	11	0.289	0.026			

GRAND MEAN = 3.88167

CV = 3.09%

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวหลวง
พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน
ครบ 2 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.183	0.061	1.988 ^{ns}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.246	0.031			
Total	11	0.429	0.039			

GRAND MEAN = 4.0875

CV = 0.039%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสีชมพูของกลีบดอกบัวหลวง
พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') หลังปักแจกัน
ครบ 3 วัน

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.356	0.119	4.663*	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.203	0.025			
Total	11	0.559	0.051			

GRAND MEAN = 4.3842

CV = 3.64%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 95%
T3	4.670	A
T4	4.367	B
T2	4.267	B
T1	4.230	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้