

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง ต่อการดูดสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

Effect of pH on Food Color Absorption of Lotus

(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik

โดย

นางสาวเกษิณี น้ำนวล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕/พ.
๗ ๘๒๖ ๐๑
๑๗๕๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 73557

วัน,เดือน,ปี... 2.๐.๐.๐...2550

b. 117 ๑๕๕๔๒.....

i.....

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง ต่อการดูดสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

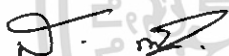
Effect of pH on Food Color Absorption of Lotus

(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik

โดย

นางสาวเกษณี นำนวล

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

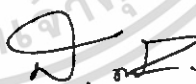


(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 26 เดือน 12 พ.ศ. 50

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 26 เดือน 12 พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:	ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง ต่อการดูดสีผสมอาหารของ ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก
โดย	:	นางสาวเกษิณี น้านวล
สาขา	:	พืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	รศ.ดร.สมชาย กัฒนาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับความเป็นกรด-ด่างต่อการดูดสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ผลปรากฏว่า ภายหลังจากการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการวัดค่าสีปรากฏว่ากลีบดอกที่แช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารที่ pH 7 ให้ค่าความสว่าง (L) 74.99 ส่วนค่าความเข้มสีเขียว (a-) -7.43 และค่าความเข้มสีเหลือง (b) 44.71 ผลปรากฏว่าวิธีการที่ดีที่สุด คือ pH 7 ให้ค่าสีกลีบดอกที่ปรากฏสีเหลืองดีที่สุดในทุกส่วนของดอก ทั้งกลีบที่ 5, 6, 7 โดยมีกลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งกลีบมีค่าความสว่าง (L) 74.99 ค่าความเข้มสีเขียว (a-) -7.43 และค่าความเข้มสีเหลือง (b) 44.71 และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกลีบดอกที่แช่ก้านดอกในน้ำสะอาด (control) ไม่มีการเปลี่ยนสีและมีค่าความสว่างน้อยที่สุด คือ มีค่า L เฉลี่ย 68.30 กลีบดอกที่แช่ก้านดอกในสารละลาย pH 3 มีค่าไม่แตกต่างไปจาก control ค่า pH ของสารละลายที่ต่ำกว่า pH 7 มีผลทำให้การดูดสีของดอกบัวพันธุ์บุณฑริกได้น้อยกว่าค่า pH 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of pH on Food Color Absorption of Lotus
(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik

By : Miss Kesinee Namnual

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok.

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on effect of pH on food color absorption of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik. The statistical model was completely randomized design, comprised of 6 treatment and 3 replication. The result showed that the Lotus cv. Buntharik soaked in solution for 24 hours. The best result got from pH 7 those showed the most and the whole yellow on petal number 5, 6, 7. The L value of 74.99 (a -) of -7.41 and (b) 44.71 and showed significance by difference. The least of L value got from control which the mean of 68.30 and parallel with pH 3 and showed lesser mean than pH 7.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้คงไม่สำเร็จลุล่วงไปได้หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งข้าพเจ้าต้องขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ข้าพเจ้าตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา เพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่มีส่วนสนับสนุนและให้คำแนะนำในการทำงานตลอดมา พร้อมทั้งขอขอบคุณ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การศึกษาและสถานที่ปฏิบัติงาน

หากการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีข้อผิดพลาดประการใดเกิดขึ้น ข้าพเจ้าขอน้อมรับและจะปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

นางสาวเกษิณี น้านวล
มีนาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนิยม	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญภาคผนวก	ช
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์การทดลอง	12
วิธีการการทดลอง	13
ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	21
วิจารณ์ผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกหลวงพั้นธุ์มณฑริกก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	16
2	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพั้นธุ์มณฑริกที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ตารางภาคที่		หน้า
1	ลักษณะดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ก่อนทำการทดลอง	18
2	ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก หลังจากการแช่ก้านดอก ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง	19
3	ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)	21
4	ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ของ pH 7 (กำลังขยาย 10x)	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความสว่างของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก ก่อนทำการทดลอง	26
2 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มสีเขียวของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก ก่อนทำการทดลอง	26
3 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มสีเหลืองของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก ก่อนทำการทดลอง	27
4 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความสว่างของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	27
5 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มสีเขียวของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	28
6 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มสีเหลืองของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	28
7 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าเฉลี่ยคะแนนของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณทริก หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องจากบัวหลวงพันธุ์บุณทรภิกเป็นไม้ตัดดอก ที่มีคนนิยมกันมาก นอกจากจะปลูกเป็นไม้ตัดดอกแล้วยังปลูกเป็นไม้ประดับได้อีกด้วย พืชสกุลบัวหลวงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนของลำต้น นอกจากนี้ยังใช้ในกิจกรรมทางพระพุทธศาสนา เพราะใช้ในการบูชาพระอยู่เป็นประจำ แม้แต่การแสดงความเคารพด้วยการประนมมือของเรา หากดูดี ๆ ก็จะเห็นว่าคล้ายรูปดอกบัว การที่ดอกบัวเป็นดอกไม้ที่ใช้ในพิธีมงคล การนำดอกบัวมาใช้ประโยชน์จะพบว่ามีปัญหาหลายด้านไม่ว่าจะเป็นคุณภาพดอกและดอกบัวเกิดความซ้ำ ๆ ได้ง่าย ทำให้อายุการใช้งานสั้นเพราะกลีบดอกเหี่ยวและร่วงเร็ว ถ้ามีการนำดอกบัวมาเปลี่ยนสีให้มีสีต่าง ๆ อาจจะทำให้มูลค่าของดอกบัวเพิ่มมากขึ้นและอาจทำเป็นธุรกิจได้ รวมทั้งมีการแปรรูปโดยการปักกลีบดอกบัวให้มีลักษณะคล้ายดอกไม้วิลิป ซึ่งจะเป็นการเพิ่มทางเลือกให้สามารถนำดอกบัวไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นได้

นางสาวเกษิณี น้านวล

มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของระดับของความเป็นกรด-ด่างต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์
บุณทรึก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ผู้นับถือพระพุทธศาสนานิยมนำดอกบัวหลวงมาใช้ในกิจกรรมทางศาสนา เช่น เป็นสิ่งสักการบูชาพระรัตนตรัยในชีวิตประจำวัน โดยจัดตกแต่งในแจกันไว้ที่โต๊ะหมู่บูชา และในพิธีทางศาสนาทุก ๆ อย่างเพราะดอกบัวมีความสำคัญต่อพระพุทธศาสนา (ช.ณัฐศิริ, 2545)

ลักษณะประจำพันธุ์ของบัวพันธุ์บุณฑริก (เสริมลาภ, 2537)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn
ชื่อสามัญ	HINDU LOTUS
ชื่อวงศ์	NYMPHEACEAE
ชื่อทั่วไป	บุณฑริก, บุนทริก, บัวหลวงขาว, บัวแหลมขาว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

บัวหลวงพันธุ์บุณฑริกเป็นพืชน้ำอายุหลายปี มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae พืชวงศ์นี้มีทั้งหมด 8 สกุล (Genus) 50 ชนิด (Species) (สุชาติ, 2530) พบในประเทศไทย 4 สกุล คือ *Nelumbo*, *Nymphaea*, *Victoria*, *Barclaya* (กลิน, 2500)

บัวหลวงเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Nelumbo* Adans. (Backer and Bakhuizen, 1963) พืชในสกุลนี้โดยทั่วไปมี 2 ชนิดคือ *Nelumbo nucifera* Gaertn และ *Nelumbo lutea* Pers. (Core, 1955) แต่ที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียว คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn (สุชาติ, 2530)

Nelumbo nucifera Gaertn หรือ *Nelumbo speciosum* Wild หรือ *Nelumbo indicd* Pers. หรือ *Nelumbium nelumbo* (L.) Druce มีชื่อสามัญว่า Sacred Lotus, East Indian Lotus, Egyptian Lotus (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520) มีถิ่นกำเนิดในแถบ เอเชียเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน แถบทะเลสาบเขตร้อน จนถึง ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินเดีย เปอร์เซียตะวันออก ออสเตรเลียเหนือ (สุเม, 2537) จีน ไทย (เสริมลาภ, 2537) และอาจพบได้ในรัฐฮาวาย (Gilbert, 1982) สามารถเจริญได้ดีในน้ำจืดที่มีสภาพเป็นน้ำนิ่งแต่มีการไหลถ่ายเทได้และมีความลึก 72.5-106.5 เซนติเมตร pH ของน้ำ 7.45 (จารีย์, 2519) บัวหลวงสามารถจำแนกออกเป็น 8 สายพันธุ์ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของวิชาพฤกษอนุกรมวิธาน และพันธุศาสตร์ ดังนี้ (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520)

พันธุ์ที่ 1 มีชื่อว่า บัวหลวงชมพู ปทุม ประทุม ปทุมวาลย์ โภกระณต โภกนุท บัวแหลมแดง บัวหลวงแดง หรือ ปัทมา ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นไขปลายเรียว ดอกรา กลีบชมพู

พันธุ์ที่ 2 มีชื่อว่า บุนทริก บัวหลวงขาว บัวหลวงแหลม ดอกมีขนาดใหญ่ ลักษณะใบและรูปทรงของดอกเหมือน บัวปทุม แต่กลีบสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่ 3 มีชื่อว่า สัตตบงกช สัตตบงกฏ บัวหลวงชมพูพุดซ้อน บัวหลวงป้อมแดง บัวจักรแดง หรือ บัวจักรชมพู ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเวลาดอกบาน จะเห็นกลีบเล็ก สีขาวปนชมพูซ้อนอยู่ข้างในใกล้ฝัก กลีบสีชมพู

พันธุ์ที่ 4 มีชื่อว่า สัตตบุษย์ บัวหลวงขาวซ้อน บัวจักรขาว หรือ บัวป้อมขาว ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเช่นเดียวกับ สัตตบงกช กลีบดอกสีขาว

พันธุ์ที่ 5 มีชื่อว่า บัวเข็มสีชมพู ดอกขนาดกลาง ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีชมพู

พันธุ์ที่ 6 มีชื่อว่า บัวเข็มสีขาว ดอกขนาดกลาง ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีขาว

พันธุ์ที่ 7 มีชื่อว่า บัวหลวงจีน บัวหลวงชมพู บัวปักกิ่งชมพู ดอกขนาดเล็ก ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีชมพู กลีบน้อย บาน และ ไรเร็ว

พันธุ์ที่ 8 มีชื่อว่า บัวปักกิ่งขาว บัวได้หวัน หรือ บัวหลวงจีนขาว ดอกขนาดเล็ก ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีขาว กลีบน้อย บาน และ ไรเร็ว

ลักษณะทั่วไป(วาสนา, 2527)

ลำต้น อยู่ใต้ดินใต้น้ำเรียกว่าเหง้าในลำต้นมีน้ำยางสีขาวขุ่น อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 5-150 เซนติเมตร ลำต้นอ่อนมีสีเขียวหรือค่อนข้างแดง มีจุดแดงประปราย เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ปล้องรูปทรงกระบอกยาว 3-45 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25-3.60 เซนติเมตร ตรงข้อมีตาที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีราก

ราก เป็นแบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณส่วนข้อของลำต้นรากอ่อนมีสีเขียวและหวมกรากใหญ่ เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำ โดยจะอยู่ที่ผิวน้ำและชูใบเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม (suborbicular) เป็นแบบ peltate laef (สุชาติ, 2530) มีส่วนที่เว้าเข้ามาตรงข้ามกันที่ขอบใบ 2 ตำแหน่ง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อยผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า เส้นใบแตกออกจากจุดกึ่งกลางใบ แบบ palmately netted venation ก้านใบแข็งมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสีเขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น ก้านใบติดกับตัวใบตรงกลางทางด้านล่างของใบ

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีขาวขุ่นมาอยู่เหนือน้ำดอกมีขนาดใหญ่ขณะที่ดอกตูมมีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายเรียว เมื่อบานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13- 18.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 4-5 กลีบเรียงตัวเป็นชั้น สลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบมีสีขาวปนเขียว ส่วนด้านล่างมีสีจางลงเส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันและมีจำนวนมากแต่ไม่แน่นอนชัด กลีบนอกมีรูปร่างโค้งป้องตรงกลางกลีบในมี 12-14 กลีบเรียงตัวเป็นชั้นประมาณ 8 ชั้น สลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบจะมีสีเหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกของกลีบจะมีสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นเส้นบนกลีบสีขาว และมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมาก ชั้นอยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่ที่สุดมีรูปร่างไข่แต่ส่วนกว้างอยู่ตอนบน (obovate) เห็นเส้นบนกลีบในชั้นจนประมาณ 5 เส้น มีสีขาวนวลโดยตลอด ทั้งด้านนอก และ ด้านใน ยกเว้นส่วนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีเหลือง เกสรตัวผู้มี 90-117 อัน อยู่เหนือกลีบชั้นใน ก้านเกสรตัวผู้เรียวยาวเล็ก มีสีเหลืองนวล ตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองสดติดตามความยาวแกน เหนืออับเรณูขึ้นไปมีส่วนปลายสีขาวชุน รูปร่างเรียวยาวเล็กที่ฐาน และใหญ่ที่ส่วนปลาย ความยาวของส่วนปลาย 0.25-0.30 เซนติเมตร เกสรตัวผู้มีกลิ่นหอม เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้สีเหลืองนวล มีผนังหนาฝังตัวอยู่ส่วนบนของฐานรองดอกมีลักษณะรูปกรวย และมีสีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมีย ยอดเกสรตัวเมียบกลมแบนสีเหลืองเป็นมันแข็ง ในดอกหนึ่งจะมี carpel 15-30 อัน และ อยู่กระจายไม่ติดกันภายในแต่ละรังไข่จะมีไข่อยู่ 1 อัน (จารีย์, 2519) ก้านดอกแข็งเหมือนก้านใบ คือ ก้านดอกแข็งมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปราย และจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านดอก โดยทั่วไปก้านดอกมีสีขาว แต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น (วาสนา, 2527)

กลีบเลี้ยง ลักษณะเป็นรูปไข่รี เทียบ และ ร่วงง่าย แต่บางครั้งอยู่ติดเป็นผล กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปร่างคล้ายกันมากแยกจากกันได้ยาก กลีบเลี้ยงจะมีสีขาวอมเขียว

ผล เป็นผลกลุ่ม (aggregate fruit) มักเรียกกันว่า ผัก ประกอบด้วยผลย่อย ๆ เมื่ออ่อนเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอเปลี่ยนเป็นสีดำ และแข็ง ผลอ่อนแต่ละผลเป็นแบบ nut มักเรียกกันว่า เมล็ดบัว

เมล็ด มีเปลือกหุ้มสีขาว อ่อนนุ่มภายในมีใบเลี้ยงหนามีสีขาวนวล 2 ใบ ไม่มี endosperm (exalbuminous seed) ต้นอ่อนมีสีเขียวเข้มมักเรียกกันว่า ตีบัว

เทคนิคการย้อมสีดอกไม้

ดอกไม้ที่จะนำมาย้อมสีควรเป็นดอกไม้สีขาว หรือสีอ่อน ๆ เช่น สีชมพูหรือสีเหลืองอ่อน ยกเว้นกรณีที่ต้องการย้อมสีเพื่อเล่นลวดลายบนกลีบดอกไม้ จะใช้ดอกไม้สีอะไรก็ได้ นำมาย้อมสีที่มีสีตรงกันข้าม เช่น ใช้ดอกไม้สีแดงย้อมสีน้ำเงิน จะได้กลีบดอกสีแดงที่มีเส้นสีดำ ทำให้ได้ดอกไม้ที่มีสีและลวดลายแปลกตา

ดอกไม้ที่จะนำมาย้อมสีเมื่อตัดมาแล้วต้องไม่แช่น้ำ คือ ต้องอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำการทำให้ดอกอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำทำได้โดยปล่อยให้แห้งในที่ร่มประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือเร่งให้เกิดการขาดน้ำเร็วขึ้นโดยใช้พัดลมช่วยเป่า แล้วนำมาตัดโคนก้านดอกให้เฉียงเพื่อจะได้มีพื้นที่ในการดูดน้ำสีได้มากขึ้น จุ่มโคนก้านดอกไม้ลงในสารละลายสีที่มีความเข้มข้นเหมาะสมให้ลึกประมาณ 2-4 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องชั่วระยะเวลาหนึ่ง ดอกไม้จะดูดน้ำสีขึ้นไปตามก้านดอกและมีสีปรากฏขึ้นตามลายเส้นของกลีบดอก เมื่อกลีบดอกมีสีเข้มตามที่ต้องการแล้ว นำดอกไม้ออกจาก

น้ำสี ล้างโคนก้านดอกให้สีติดอยู่รอบนอก และชอกใบคู่ล่างออกให้หมด สำหรับใบคู่ล่างอาจปลิดทิ้งได้ หลังจากนั้นตัดโคนก้านดอกให้เฉียงอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปแช่ในน้ำหรือสารเคมี (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ดอกบัวหลวงที่ถูกตัดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์จะถูกตัดจากแหล่งน้ำและอาหาร และถ้าดอกไม้ที่ตัดมาแล้วอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมยังจะทำให้ดอกไม้มีอาการบักแฉกกันสั้นลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งปกติดอกบัวจะมีอายุการขายและการใช้ประโยชน์ก็คือ กลีบดอกชั้นนอกซึ่งหุ้มดอกและเป็นส่วนที่ทำให้ดอกบัวสวนสดขึ้นในการนำไปใช้นั้นจะมีจุดจุดสีดำมากบ้างน้อยบ้างขณะนำไปใช้ประโยชน์ กลีบดอกชั้นนอกนี้จะแสดงอาการเหี่ยวได้เร็วและร่วงได้เร็ว นอกจากนี้สีเขียวของกลีบดอกชั้นนอกจะซีดจางลงด้วย (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

อาการกลีบดอกชั้นนอกของดอกบัวเกิดจุดสีดำ เนื่องจากดอกบัวเป็นดอกไม้ที่มียาง เมื่อเกิดความชอกช้ำจากการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวยางจะซึมออกมา ซึ่งยางของดอกบัวนี้ถูกกับอากาศแล้วจะเป็นสีดำ (อรรถพร และ ปัญญาพล, 2529) การป้องกันไม่ให้ดอกบัวชอกช้ำ ก็มีการแนะนำให้เก็บเกี่ยวดอกไม้ด้วยความระมัดระวังเพราะแม้แต่ดอกไม้ที่ไม่มียาง (ช.ณัฐศิริ, 2538)

ชนิดของสีและความเข้มข้นที่เหมาะสม

สีที่ย้อมดอกไม้ ควรมีคุณสมบัติเป็นสีที่ละลายได้ดีในน้ำ มีขนาดโมเลกุลเล็ก ทำให้สีสามารถดูดซึมผ่านเข้าสู่ก้านดอกไม้ได้ง่ายและรวดเร็ว ความเข้มข้นของสารละลายสีที่เหมาะสมประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าต้องการสีอ่อนควรลดความเข้มข้นลงเหลือประมาณ 0.5-0.75 เปอร์เซ็นต์

สีที่ใช้ย้อมดอกไม้อาจใช้สีผสมก็ได้ เช่น ถ้าต้องการดอกไม้สีม่วงที่ใช้สีแดงผสมกับสีน้ำเงิน ให้ได้สีม่วงตามต้องการแล้วจึงนำไปย้อมดอกไม้ (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ปัจจัยที่มีผลต่อการย้อมสีดอกไม้

ดอกไม้แต่ละดอกมีอัตราการดูดซึมน้ำที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุลของสี สีน้ำเงินจะถูกดูดซึมได้รวดเร็วที่สุด อัตราการดูดซึมน้ำสีของดอกยังแตกต่างกันไปตามสภาวะการขาดน้ำภายในก้านดอก ความยาวก้านดอก ความแข็งแรงและขนาดของก้านดอก ก้านดอกที่เป็นโรคหรือมีการพัฒนาที่ผิดปกติ จะทำให้การย้อมสีดอกไม้เกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ เพราะน้ำสีซึมผ่านก้านดอกตรงตำแหน่งที่เกิดความผิดปกติหรือเกิดโรคได้ไม่ดีเหมือนก้านดอกปกติ ทำให้สีที่ปรากฏบนกลีบดอกไม้สีสม่ำเสมอ

ดอกเบญจมาศก็ย้อมสีได้เช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากดอกเบญจมาศมีกลีบดอกย่อยมากมาย ถ้ากลีบดอกย่อยกลีบใดช้ำหรือมีรอยหยัก จะทำให้การย้อมสีเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ดอก

เบญจมาศที่ได้ภายหลังจากข้อมสีแล้วจะไม่สวยงามเท่าที่ควร เพราะมีกลีบดอกย่อยบางกลีบไม่ติดสี (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ภาวะสมดุลของน้ำ

หนึ่งในสามส่วนของอายุการใช้งานของดอกไม้ภายหลังจากตัด จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมก่อนตัด และอีกสองในสามของอายุการใช้งานจะขึ้นอยู่กับการจัดการภายหลังตัด ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา และอายุการใช้งานของดอกไม้ภายหลังจากตัดดอกออกจากต้น คือ ภาวะการสมดุลของน้ำในก้านดอก

ดอกไม้ที่มีการสูญเสียน้ำอยู่ตลอดเวลา จะทำให้ดอกมีปริมาณน้ำลดลง และถ้าก้านดอกไม่มีการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น แสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน ดังนั้นการเหี่ยวของดอกไม้อาจเกิดขึ้นได้ แม้ว่าก้านดอกจะแช่อยู่ในน้ำก็ตาม

ดอกไม้ที่ตัดแล้วนำมาแช่น้ำจนกระทั่งดอกไม้ร่วงโรย จะมีการดูดซึมน้ำขึ้นไปตามก้านดอกลดลง แต่ถ้าปล่อยให้ดอกไม้อยู่กับต้นตามธรรมชาติ ก้านดอกจะมีการดูดซึมน้ำคงที่จนกระทั่งดอกไม้ร่วงโรย ถึงแม้การดูดซึมน้ำของดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นจะลดลงก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ดอกไม้แต่ละพันธุ์มีอายุการใช้งานแตกต่างกัน

ผลการทดลองกับก้านดอกคาร์เนชั่น พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างผลของสารเคมีต่างๆ ต่อการดูดซึมน้ำในก้านดอก และดอกไม้บางชนิด เช่น ดอกทิวลิป นาร์ซิสซัส เมื่อตัดดอกมาจากต้น การดูดซึมน้ำในก้านดอกจะไม่ลดลงเลย

การดูดซึมน้ำไปตามก้านดอก อาจจะถูกชะงักหรือลดลง เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. มีฟองอากาศอยู่ที่โคนก้านดอก หรือภายในท่อน้ำ โดยอากาศจะเข้าไปตรงรอยตัดโคนก้านขณะตัดดอก หรือระหว่างที่ดอกไม้ถูกขนส่ง หรือระหว่างการเก็บรักษา จะทำให้น้ำดูดซึมผ่านไม่ได้ ดังนั้นน้ำที่ใส่แช่ดอกไม้ควรไล่อากาศออกเสียก่อน เช่น ใช้น้ำที่ผ่านการต้มเดือดแล้วปล่อยให้เย็น

2. มีการอุดตันเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์หรือรา ซึ่งปนอยู่ในน้ำที่ใส่แช่ดอกไม้ สาเหตุเนื่องจากใช้น้ำที่ไม่สะอาด หรือภาชนะที่ใส่แช่ดอกไม้ไม่สะอาดมีเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวจะไปอุดตันที่โคนก้านดอก ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้น้อยลง

3. การอุดตันของโคนก้านดอกเกิดขึ้นได้เนื่องจากเมแทบอลิต์บางชนิด ที่เชื้อจุลินทรีย์ปล่อยออกมาในน้ำ เมแทบอลิต์จากเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดอาจแตกต่างกันบางชนิดอาจเป็นพิษแก่ดอกไม้ได้ นอกจากนั้นสารประกอบดังกล่าวอาจไปเกาะรวมตัวกันที่โคนก้าน ดอกส่วนที่แช่อยู่ในน้ำ ทำให้เกิดการอุดตันได้

4. การอุดตัน เนื่องจากสภาพสรีรวิทยาของก้านดอก ซึ่งเป็นผลตอบสนองเนื่องจากการเกิดบาดแผลที่ใกล้บริเวณรอยตัด ทำให้เซลล์บริเวณดังกล่าวปล่อยเอนไซม์และสารบางชนิดออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ในดอกกุหลาบ พบว่า มีสารพวกลาย เพกติน แทนนิน กลีโคแมกนีเซียมและกลีโคแคลเซียม ของแทนนินที่ถูกออกซิไดส์ และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเชื่อว่าเป็นสารประกอบ ที่เกิดจากการสลายตัวของผนังเซลล์ เพราะพบว่ามีการทำงานของเอนไซม์เซลลูเลสเพิ่มขึ้น ขณะที่ก้านดอกมีอัตราการดูดน้ำลดลง การเติมเอนไซม์เซลลูเลสจากภายนอกลงในน้ำที่แช่ดอกไม้ที่ตัดใหม่ ๆ จะทำให้อัตราการดูดซึมน้ำของก้านดอกลดลงด้วย

5. การดูดซึมน้ำของก้านดอกเบญจมาศจะไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับฤดูกาล และปริมาณสารลิกนินที่เกาะตามผนังเซลล์ของก้านดอก เชื่อว่าอาจมีสารประกอบบางชนิดที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ สารลิกนินเป็นตัวทำให้การดูดน้ำก้านดอกลดลง

การใช้น้ำที่ต้มเดือดเพื่อไล่อากาศออกให้หมด หรือใช้น้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่น้อย จะช่วยลดการเกิดออกซิเดชันได้ แต่การแช่ดอกไม้ในน้ำอ้อมด้วยก๊าซไนโตรเจนดอกจะเหี่ยวเร็วกว่าการแช่ที่อ้อมด้วยอากาศหรือก๊าซออกซิเจน (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

การเปลี่ยนสีของกลีบดอก

การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงรงควัตถุของกลีบดอกภายหลังการตัดไม้ค้อยมีข้อมูลทั้ง ๆ ที่สีของดอกไม้จำเป็นต่อการจำแนกสีของดอก เป็นปัจจัยที่สำคัญในการประเมินคุณภาพของดอกไม้ และเป็นตัวชี้บ่งการสิ้นสุดของอายุการใช้งานของดอกไม้ที่นำมาปักแจกัน

รงควัตถุที่พบมากในเซลล์ที่มีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่

- ก. สารประกอบพวกคลอโรฟิลล์
- ข. สารประกอบพวกแคโรทีนอยด์
- ค. สารประกอบพวกแอนโทไซยานิน
- ง. สารประกอบพวกแอนแซนธิน

สารประกอบพวกคลอโรฟิลล์มีสีเขียว พบอยู่ในคลอโรพลาสต์ มี 2 ชนิด คือ คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์บี ในพืชส่วนใหญ่มีคลอโรฟิลล์ทั้งสองชนิดปนกันในอัตราส่วน 3 เอ : 1 บี

สารประกอบแคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มของรงควัตถุที่ละลายได้ในไขมันให้มีสีเหลือง สีส้ม สีส้มแดง และสีแดง

สารประกอบพวกแอนโทไซยานินละลายได้ในน้ำ ให้สีแดง สีม่วง และสีม่วง ส่วนสารประกอบพวกแอนแซนธินละลายได้ในน้ำเช่นเดียวกัน และให้สีเหลือง

ปริมาณรงควัตถุในดอกไม้แต่ละชนิดอาจมีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์แล้วแต่กรณี เช่น ดอกสแตติสสีต่าง ๆ ทั้งสีน้ำเงิน ชมพู ม่วง และลาเวนเดอร์ จะมีปริมาณสารประกอบแอนโทไซยานินเท่ากัน ดังนั้น การวิเคราะห์หาปริมาณของแอนโทไซยานินจึงไม่สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงหรือความแตกต่างของสีดอกไม้ได้ (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ดอกไม้แต่ละชนิดจะมีอายุการบานภายหลังการตัดออกจากต้นแล้วแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสรีรวิทยา และการจัดการภายหลังการตัดดอกไม้ การศึกษาเรื่องสรีรวิทยาภายหลังการตัดดอกไม้ยังมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผักและผลไม้ ดอกไม้แต่ละชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทางชีวเคมี และการร่วงโรย (senescence) ของกลีบดอกแตกต่างกัน การร่วงโรยของกลีบดอกยังแตกต่างจากการร่วงโรยของใบด้วย เช่น การร่วงโรยของใบเกี่ยวข้องกับกลายตัวของคลอโรฟิลล์ที่อยู่ในคลอโรพลาสต์ แต่การร่วงโรยของกลีบดอกเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนจะเปลี่ยนกลับคืนไม่ได้ (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีของกลีบดอก

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของดอกระหว่างการร่วงโรย คือ การเปลี่ยนพีเอชของแวคิวโอล (vacuole) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนสีเมื่อพีเอชลดลงต่ำกว่า 3 หรือเพิ่มขึ้นสูงกว่า 7 เพราะสารประกอบแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อพีเอชเปลี่ยนไป

กลีบดอกไม้ส่วนใหญ่มีพีเอชอยู่ระหว่าง 4 ถึง 6 ดอกไม้ที่มีสีแดงเมื่อบานและร่วงโรยกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน โดยเฉพาะดอกกุหลาบ ขณะที่กลีบดอกเปลี่ยนสีจะมีพีเอชเพิ่มขึ้นควบคู่ไปด้วย การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเช่นนี้ยังพบได้ในดอกสวิตพี ลาร์คสปอร์ เจอเรนเนียม และดอกไม้อื่น ๆ อีกหลายชนิด

การเปลี่ยนสีกลีบดอกยังเกิดขึ้นเนื่องจากเกิด copigmentation ของสารประกอบแอนโทไซยานินกับสารประกอบฟลาโวนอยด์ชนิดอื่น ๆ และสารประกอบที่เป็นอนุพันธ์การเกิด copigmentation จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของพีเอชเช่นเดียวกันถึงแม้การเปลี่ยนแปลงพีเอชจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ก็สามารถทำให้เกิด copigmentation ได้ เช่น ดอกกุหลาบพันธุ์เบทเตอร์ไทม์ สีกลีบดอกเป็น cyanidin -3,5-diglucoside และ quercetin หรือ kaempferol glycoside ซึ่งสารประกอบเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อดอกบานไปนาน ๆ เนื่องจากมีการสลายตัวของโปรตีนภายในเซลล์ของกลีบดอกเกิดเป็นแอมโมเนียทำให้พีเอชเพิ่มขึ้น การเติมน้ำตาลลงในน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ จะช่วยป้องกันการเพิ่มขึ้นของพีเอชได้ ทำให้สีของกลีบดอกคงที่เป็นปกติได้นาน (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ดอก ใบ และก้าน ยังมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน เช่น ใบ ทำหน้าที่ปรุงอาหารสังเคราะห์น้ำตาลส่งไปให้ก้านและดอก ความสดของดอกไม้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและอัตราการคายน้ำภายในก้านดอก กลีบดอก และใบ ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมดอกไม้ให้เหี่ยวช้าหรือเร็วได้เมื่อดอกไม้เริ่มเหี่ยวจะเกิดอาการหรือลักษณะ เดียวกันทั้งหมด และดอกไม้ยังประกอบแต่ละชนิดเป็นเนื้อเยื่อที่ซับซ้อน มีลักษณะ “คอดอกอ่อนหรือคอดอกพับ” (bent neck) ภาวะโคที่ทำให้เกิดการอุดตันที่โคนก้านดอก หรือภายในก้านดอกก็เป็นปัจจัยที่สำคัญในการรักษาภาวะสมดุลของน้ำ ซึ่งมีผลต่อการใช้งานของดอกไม้ภายหลังการตัด (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง (พวงผกา, 2548)

เป็นระบบเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเชิงซ้อน คือ ไชเล็ม และโฟลเอ็ม อาจอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หรือแยกกันอยู่ก็ได้ ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงอยู่ในชั้นสทิลของราก และลำต้นซึ่งเนื้อเยื่อชั้นสทิลนี้ประกอบด้วยชั้นเพอริไซเคิล (ถ้ามี) ไล้ไม้ รัศมีไล้ไม้ และกลุ่มลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงในพืชแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามลักษณะการเกิด คือ เนื้อเยื่อลำเลียงปฐมภูมิ และเนื้อเยื่อลำเลียงทุติยภูมิ

1. เนื้อเยื่อลำเลียงปฐมภูมิ (primary vascular tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่เจริญเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อไพโรแคมเบียม ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชนิด ได้แก่ ไชเล็มปฐมภูมิ โฟลเอ็มปฐมภูมิ และแคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium)

1.1 ไชเล็มปฐมภูมิ ประกอบด้วยไพโรโทไชเล็มและเมทาไชเล็ม

1.1.1 ไพโรโทไชเล็ม เกิดขึ้นก่อนในขณะที่ยังมีการเจริญเติบโตตามความยาวเป็นเนื้อเยื่อเชิงซ้อนที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เทรคีด เวลเซลเมมเบอร์ และพาเรงคิมา มักไม่พบไฟเบอร์ มีการสร้างผนังเซลล์ทุติยภูมิในลักษณะวงแหวน (annular) หรือลักษณะเกลียว (spiral) เป็นส่วนใหญ่พบแบบบันไดน้อยมาก ทั้งนี้เพื่อความแข็งแรง บางครั้งไพโรโทไชเล็มมีการยืดยาวอย่างรวดเร็วทำให้ผนังเซลล์เป็นร่องเรียกว่า ไพโรโทไชเล็มลาคูนา (protoxylem lacuna) พบมากในลำต้นใบเลี้ยงเดี่ยว

1.1.2 เมทาไชเล็ม ประกอบด้วยเตรคีดและเวลเซลเมมเบอร์ที่มีผนังเซลล์ทุติยภูมิ มีลักษณะ เป็นแบบตาข่าย (reticulate) หรือแบบรอยเว้า และอาจพบแบบบันได อยู่ถัดจากไพโรโทไชเล็ม

1.2 โฟลเอ็มปฐมภูมิ เป็นเนื้อเยื่อเชิงซ้อนที่ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด บางตามลักษณะการเจริญเปลี่ยนแปลงได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ไพโรโทโฟลเอ็ม (protophloem) ซึ่งเกิดขึ้นก่อนและเมทาโฟลเอ็ม (metaphloem) ที่เกิดขึ้นภายหลัง

1.2.1 ไพโรโทโฟลเอ็ม ประกอบด้วย ซีฟิวเมมเบอร์ในพืชมีดอก และซีฟเซลล์ในพืชเมล็ดเปลือยและเทอริโดไฟท์ มักไม่พบคอมพานิเยนเซลล์

1.2.2 เมทาโฟลเอ็ม เป็นเนื้อเยื่อที่มีความซับซ้อนกว่าไพโรโทโฟลเอ็ม ประกอบด้วย ซีฟิวเมมเบอร์และคอมพานิเยนเซลล์ ในพืชมีดอกส่วนใหญ่ และซีฟเซลล์และอัลบูมินัสเซลล์มักพบในพืชเมล็ดเปลือยและเทอริโดไฟท์ นอกจากนั้นเนื้อเยื่อกลุ่มนี้ยังพบ เซลล์พาเรงคิมา และไฟเบอร์อีกด้วย

1.2.3 แคมเบียมท่อลำเลียง เซลล์เรียงตัวเป็นแถบบาง ๆ อยู่ระหว่างไชเล็มและโฟลเอ็มของรากและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และเมล็ดเปลือย เป็นเนื้อเยื่อที่จัดไว้ในกลุ่มเนื้อเยื่อเจริญด้านข้างที่เจริญเปลี่ยนแปลงให้เนื้อเยื่อลำเลียงทุติยภูมิ ประกอบด้วยเซลล์ 2 ลักษณะ คือ

ฟิวซิฟอร์มอินิเซียล และ เรย์อินิเซียล กลุ่มเรียกมีลักษณะยาวแบน แต่กลุ่มหลังเซลล์มีลักษณะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1.2.4 เนื้อเยื่อทรานสฟิวชัน (transfusion tissue) พบในใบพืชเมล็ดเปลือยบางชนิด เช่น พืชสกุลปรง (Cycas) และสนใบรูปเข็ม (Pinus) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงพิเศษที่อยู่รอบ ๆ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงในพืชพวกสนที่มีใบรูปเข็ม ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ เซลล์ ทรานสฟิวชันพาเรงคิมา (transfusion parenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีผนังบางนิวเคลียสขนาดใหญ่ ไซโทพลาสซึมชั้นมักอยู่ใกล้ ๆ กับโฟลเอ็ม และทรานสฟิวชันเทรคีด (transfusion tracheid) มีลักษณะเป็มือเทรคีดแต่สั้นกว่า ผนังหนาแบบรอยเว้า แบบชั้นบันไดหรือร่างแห เป็นเซลล์ที่ไม่มีโพทโทพลาสซึมและไม่มีชีวิต อยู่ใกล้ ๆ กับไซเล็ม จุดกำเนิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อนี้ยังไม่แน่ชัด บางคนกล่าวว่าเป็นเนื้อเยื่อที่ช่วยนำน้ำและอาหารไปมาระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อในชั้นมีไซฟิลล์และเนื้อเยื่อลำเลียงหรืออาจเป็นเนื้อเยื่อที่เก็บสะสมน้ำและอาหารก็ได้

2. เนื้อเยื่อลำเลียงทุติยภูมิ (secondary vascular tissue)

พบเฉพาะในพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีเนื้อไม้และพืชเมล็ดเปลือยประกอบด้วย ไซเล็มทุติยภูมิ โฟลเอ็มทุติยภูมิ

อุปกรณ์การทดลอง

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์นุชนทริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)
2. กรดซิตริก (Citric Acid)
3. NaOH (sodium hydroxide)
4. สีผสมอาหาร (สีเหลืองมะนาวของวินเนอร์)
5. น้ำกลั่น
6. ขวดพลาสติก
7. กระบอกตวง
8. บีกเกอร์
9. แท่งแก้ว
10. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
11. เครื่องปรับระดับความเป็นกรด-ด่าง
12. เครื่องวัดค่าสี (Color Flex)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 8 ดอก โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

Treatment 1	control
Treatment 2	pH 3
Treatment 3	pH 4
Treatment 4	pH 5
Treatment 5	pH 6
Treatment 6	pH 7

ขั้นตอนการทดลอง

1. การเตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) สดที่เก็บเกี่ยวตามระยะเวลาและขนาดของชาวสวน เพื่อส่งตลาดในประเทศ
2. การเตรียมสารละลาย Citric Acid เป็น Stock solution ความเข้มข้น 10000 ppm / น้ำ 1 ลิตร
3. นำ Citric Acid, NaOH ปรับค่า pH กับน้ำกลั่นที่ระดับ pH 3, 4, 5, 6, 7
4. นำสารที่ได้ปรับค่า pH แล้วนำมาผสมกับสีผสมอาหารในอัตราส่วน น้ำกลั่น / สีผสมอาหาร (3/1)
5. นำสารละลายที่เตรียมไว้มาใส่ขวด แล้วเขียน Treatment บอกไว้
6. นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อให้คลาย
7. นำดอกบัวที่ตัดก้านแล้วนำมาปักในขวดที่เตรียมไว้
8. นำดอกบัวออกมาวัดค่าสี ทุก ๆ 4 ชั่วโมง โดยนำกลีบดอกที่ 5, 6, 7 มาวัด เริ่มนับจากกลีบข้างนอกเข้ามา (ไม่นับรวมกลีบเลี้ยง)

การเตรียมสไลด์ตัวอย่างสดสำหรับศึกษาค้นคว้าด้วยกล้องจุลทรรศน์ (เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์, 2545)

การเตรียมสไลด์สด

วัสดุตัวอย่างที่ต้องการศึกษาต้องบางพอที่แสงผ่านได้ดี และวางบนสไลด์ ปิดด้วย cover slip ก่อนนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ให้เข้ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งสะอาด ไม่เช่นนั้นจะทำให้สไลด์ติดกับแท่นวางสไลด์ เคลื่อนที่ได้ยากและยังทำให้กล้องสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเตรียมสไลด์

ตัวอย่างพืชที่มีขนาดใหญ่ จะต้องตัดให้มีขนาดเล็กและบางให้แสงผ่านได้

1. เนื้อเยื่อผิวใบ ใช้มีดโกนกรีดส่วนผิวหรือใช้วิธีลอก เช่น เยื่อหุ้มหอม ผิวใบ เมื่อได้แล้วให้นำไปแช่ในน้ำสะอาดทันที ตัดให้มีขนาดพอเหมาะ หยดน้ำลง 1 หยด ปิด cover slip

2. เนื้อเยื่ออื่น ๆ ที่อยู่ตำแหน่งลึกกว่าเนื้อเยื่อผิว ตัดส่วนที่ต้องการศึกษาให้เป็นชิ้นบาง ๆ ซึ่งเรียกวิธีการนี้ว่า section ซึ่งการตัดมีหลายแบบดังนี้

- ตัดตามยาว (longitudinal section)
- ตัดตามขวางหรือในแนวตั้งฉากกับแนวแกนตามยาว (cross section)

วิธีการตัด

1. ตัดตัวอย่างที่ต้องการศึกษาให้มีขนาดพอเหมาะที่จับถือสะดวก (ประมาณ 2-4 ซม.) ถือตัวอย่างที่ต้องการตัดด้วยหัวแม่มือกับนิ้วชี้ในมือซ้าย ใช้นิ้วชี้ประคองใบมีดเพื่อบังคับให้ได้ความหนาตามต้องการ

2. ถือใบมีดด้วยมือขวาหรือมือที่ถนัด ให้ใบมีดอยู่ระหว่างนิ้วชี้กับหัวแม่มือและวางอยู่ในแนวราบคมมีดตั้งฉากกับวัตถุที่จะตัด จรดใบมีดเข้ากับชิ้นส่วนที่จะตัดให้ใบมีดวางพาดบนนิ้วชี้ มือที่จับวัตถุที่จะตัดการเคลื่อนที่ขึ้นลง ทำให้สามารถบังคับความหนาของ section ออกมาได้ 1 ชิ้นหรือ 1 แผ่นบาง ๆ แฉ่น้ำไว้ (อย่าตัดแบบเฉือน) ตัดให้ได้จำนวนมากตามที่ต้องการแล้วเลือกแผ่นที่บางมากและสมบูรณ์ไปศึกษาต่อไป

3. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 หยด
4. เชยส่วนพืชที่บางวางบนหยดน้ำ
5. ปิดด้วย cover slip
6. เช็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งทำความสะอาดส่วนที่เปียก นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกสีดอกบัวโดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังจากปักแจกันทุก 4 ชั่วโมง
2. ความเข้มของสีกลีบที่ 5, 6, 7
3. ลักษณะของก้านดอกโดยการตัด section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย
โดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DNMRT)

ระยะเวลาในการดำเนินการ

เริ่มการทดลอง มกราคม 2550
สิ้นสุดการทดลอง กุมภาพันธ์ 2550

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สีผสมอาหารผสมกับน้ำกลั่นแล้ว ปรับ pH แล้วนำก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก แช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มาเปรียบเทียบกับ Control ผลปรากฏว่า

1. ลักษณะคุณภาพของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก เมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง

ลักษณะของดอกบัวพันธุ์บุณฑริก ก่อนการทำการทดลอง มีค่าเฉลี่ยความสว่าง (L) อยู่ระหว่าง 63.07 - 65.69 ค่าความเข้มของสีเขียว (a-) มีค่าอยู่ระหว่าง -8.70 - -9.33 และค่าความเข้มสีเหลือง (b) อยู่ระหว่าง 32.84 - 33.81 ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่า L, a และ b ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1) ดังนั้นแสดงว่าสีของดอกบัวที่นำมาใช้ในการทดลองมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

วิธีการ	สีของดอก		
	ค่า L ของ สีกลีบดอก ^{1/}	ค่า a (-) ของ สีกลีบดอก ^{1/}	ค่า b ของ สีกลีบดอก ^{1/}
Control	65.11 a	-8.70 b	33.27 a
pH 3	65.69 a	-9.33 b	33.81 a
pH 4	63.85 a	-8.60 b	33.75 a
pH 5	64.37 a	-9.00 b	32.87 a
pH 6	63.07 a	-9.17 b	33.11 a
pH 7	64.63 a	-8.87 b	32.84 a

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMR ในระดับ 0.05

2. ลักษณะของสีดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

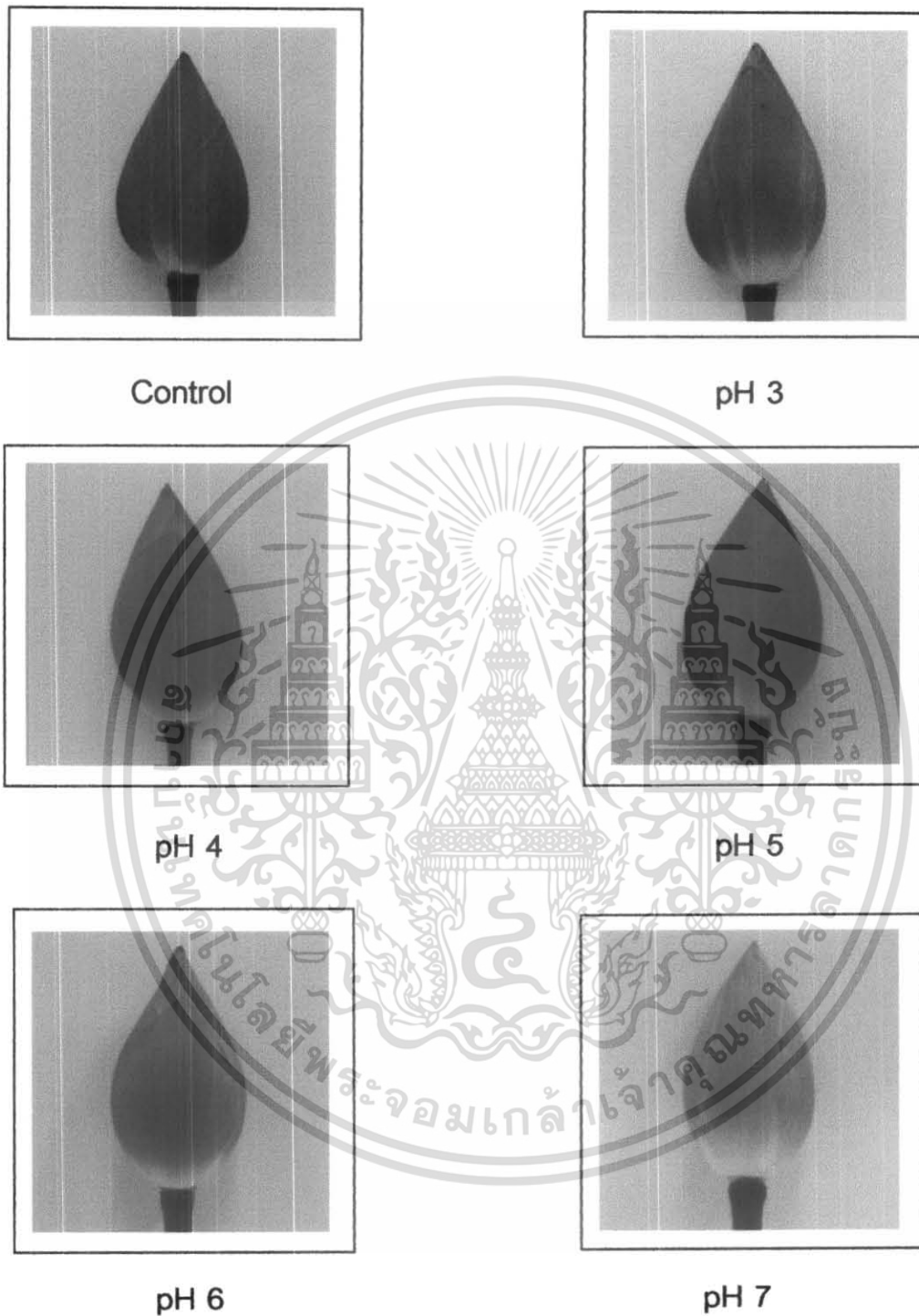
จากการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายที่มีความเป็นกรด-ด่างต่างกันเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร ผลปรากฏว่า ค่าของสีกลีบที่ได้จากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารที่มีค่า pH 7 ให้ค่าความสว่าง (L) มากที่สุด คือ 74.99 ค่าความเข้มสีเขียว (a-) มีค่าน้อยที่สุด คือ -6.59 และค่าความเข้มสีเหลือง (b) มีค่ามากที่สุด คือ 44.71 รองลงมาได้แก่กลีบดอกบัวที่แช่ในสารละลาย pH 5, pH 6, pH 4, pH 3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย L, a และ b คือ 74.99, -6.59, 44.71 ตามลำดับ ส่วนกลีบดอกบัวที่แช่ในสารละลาย control มีค่า L, a และ b น้อยที่สุด คือ 68.30, -7.43, 38.21 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

วิธีการ	สีของดอก			คะแนนส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง ²
	ค่า L ของสีกลีบดอก ¹	ค่า a (-) ของสีกลีบดอก ¹	ค่า b ของสีกลีบดอก ¹	
control	68.30 b	-7.43 a	38.21 b	0
pH 3	67.38 b	-7.60 a	38.78 b	4
pH 4	73.24 a	-6.79 a	42.54 a	4
pH 5	74.69 a	-6.61 a	43.58 a	4
pH 6	73.51 a	-6.62 a	41.50 a	4
pH 7	74.99 a	-6.59 a	44.71 a	5

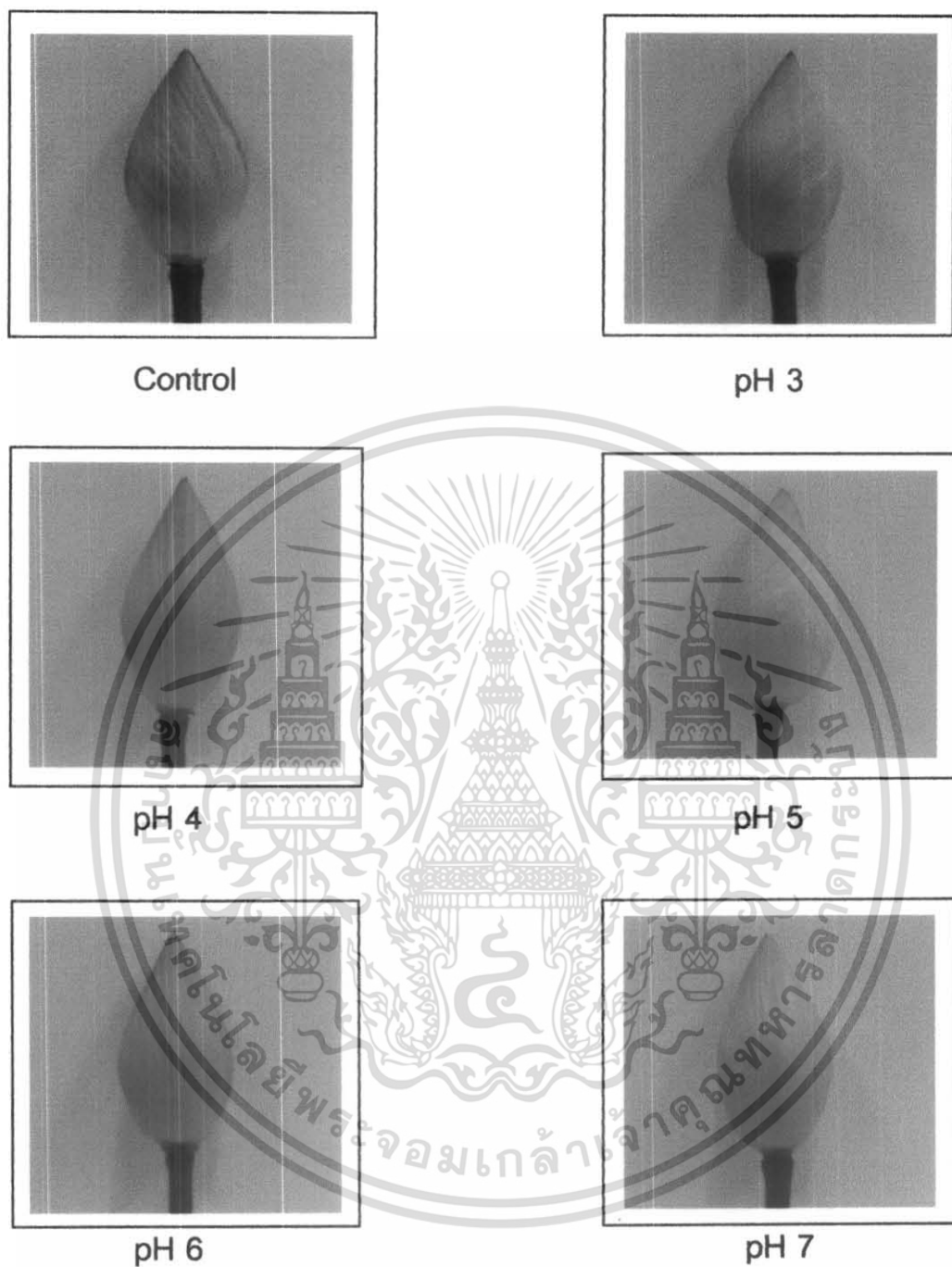
¹ = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMR ในระดับ 0.05

² = คะแนนส่วนของสีที่ปรากฏสีเหลืองทั้ง 3 กลีบ คือ กลีบที่ 5, 6, 7 (ที่นับจากข้างนอกเข้าไป ไม่นับรวมกลีบเลี้ยง) ให้คะแนนกลีบดอก 5 คะแนน ที่สีกลีบดอกปรากฏสีเหลือง



ภาพที่ 1 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์นันทริก ก่อนทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายดีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนส่วนของสีกลีบที่ปรากฏสีเหลือง

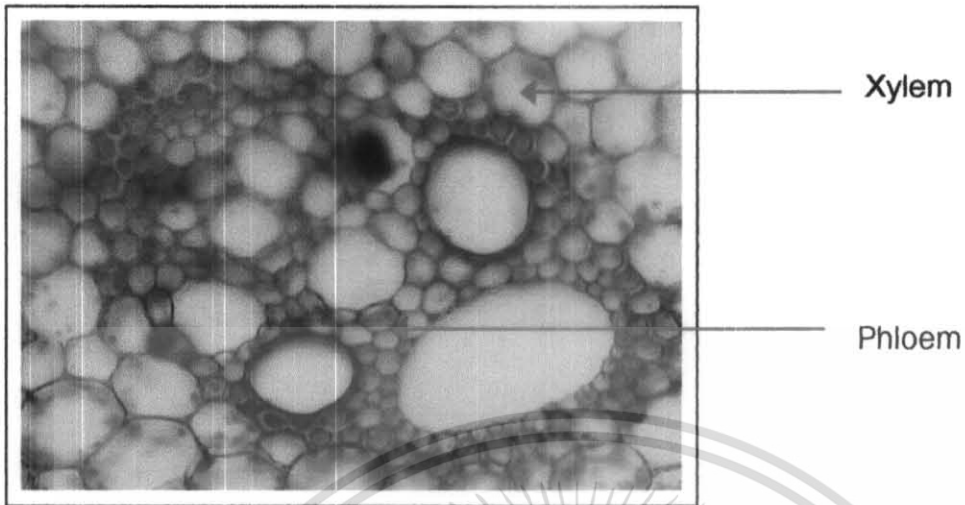
การให้คะแนนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยการวัดค่าสีที่มีค่าความเข้มสีเหลืองปรากฏมากที่สุด และรองมาตามลำดับ ให้คะแนนวิธีการควบคุม เป็น 0 คะแนน เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบับวิธีการอื่น ๆ

จากการทดลองให้คะแนนพื้นที่ส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง ปรากฏว่า pH 7 มีคะแนนสีกลีบดอกมากที่สุดคือ 5 คะแนน ซึ่งจากคุณภาพส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง ทำให้วิธีการนี้เป็นวิธีการที่สีกลีบดอกมีคุณภาพสีดีที่สุด (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

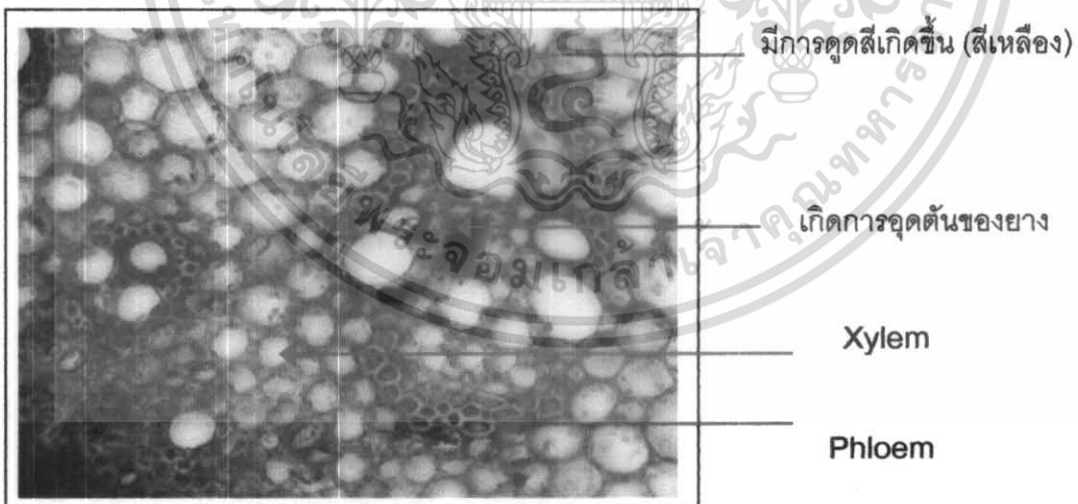
ลักษณะการตัด Section ตามขวางของก้านดอก

ลักษณะของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง คอดอกจะอ่อน เนื่องมาจากการอุดตันของสารละลายและการขาดน้ำ จึงทำให้ท่อน้ำ ท่ออาหาร เกิดการอุดตันของยางเกิดขึ้น ส่งผลให้การลำเลียงน้ำได้ยากขึ้น จึงทำให้สารละลายที่ถูกดูดขึ้นมาไปอุดตันบริเวณคอดอก จึงทำให้คอดอกอ่อนได้

จากการตัด section ตามขวางของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ผลปรากฏว่า ก่อนนำมาแช่ ภายในเซลล์เริ่มมีการอุดตันของยางเกิดขึ้น อาจจะได้หลายสาเหตุ เช่น ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งที่เริ่มมีการขาดน้ำ หรือขณะทำการทดลองที่มีสารโมเลกุลบางชนิด ที่เข้าไปทำให้ก้านดอกอุดตันและดอกไม้เหี่ยวได้ (ภาพที่ 3) หลังจากการแช่สี 24 ชั่วโมง ปรากฏว่า เกิดการอุดตันมากขึ้น จุดสีดำ หรือน้ำตาล คือ ยางของก้านดอก ปรากฏมีสีเหลืองเกิดขึ้นรอบ ๆ บริเวณท่อน้ำ (Xylem) (ภาพที่ 4) ทำให้น้ำถูกดูดขึ้นไปตามก้านได้ยาก และกลีบดอกจะสูญเสียน้ำและความเต่งเมื่ออัตราการดูดซึมน้ำลดลง จึงทำให้กลีบดอกด้านนอกเหี่ยวเร็ว และอาจเกิดอาการหรือลักษณะ "คอดอกอ่อนหรือคอดอกพับ" จึงส่งผลให้คุณภาพของดอกลดลง และอายุการใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่



ภาพที่ 3 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทรภัก ก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)



ภาพที่ 4 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทรภัก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมงของ pH 7 (กำลังขยาย 10x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ค่าความสว่าง (L)

จากการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ใน pH ต่าง ๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ค่ากัลลิบดอกที่แช่ในสารละลาย pH 7 มีสีกัลลิบดอกเป็นสีเหลืองดีกว่าการแช่ก้านดอกในสารละลาย pH 5 > pH 6 > pH 4 > pH 3 และ control ตามลำดับ

ค่าความเข้มของสีเขียว (a-)

จากการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ใน pH ต่าง ๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ค่ากัลลิบดอกที่แช่ในสารละลาย pH 7 มีสีกัลลิบดอกเป็นสีเขียวอ่อนกว่าการแช่ก้านดอกในสารละลาย pH 5 > pH 6 > pH 4 > control และ pH 3 ตามลำดับ

ค่าความเข้มสีเหลือง (b)

จากการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ใน pH ต่าง ๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ค่ากัลลิบดอกที่แช่ในสารละลาย pH 7 มีสีกัลลิบดอกเป็นสีเหลืองมากกว่าการแช่ก้านดอกในสารละลาย pH 5 > pH 6 > pH 4 > pH 3 และ control ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่แช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่ pH 7 ให้สีกลีบดอกสีเหลืองดีที่สุดในทุกส่วนของดอก คือ ทั้งกลีบที่ 5, 6, 7 (ภาพที่ 2) มากกว่าวิธีการอื่น ๆ ที่ให้สีกลีบดอกที่คุณภาพดีกว่าหลังจากที่แช่น้ำสี 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นลักษณะการแสดงถึงคุณภาพในการใช้ประโยชน์

จากการที่ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่แช่ในสารละลายสีผสมอาหารที่วิธีการ 4 pH 5 ให้คุณภาพรองมาจาก pH 7 ถึงแม้ว่าวิธีการอื่น ๆ จะให้คุณภาพสีกลีบดอกที่น้อยกว่า แต่ก็มีคุณภาพในการใช้ประโยชน์ ดังนั้นเมื่อนำดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่แช่ใน pH 7 ส่งผลให้คุณภาพหลังการแช่ก้านดอกดีกว่าวิธีการอื่น ๆ

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก pH 7 ให้ผลดีที่สุด เนื่องจากปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของดอกระหว่างการร่วงโรย คือ การเปลี่ยนที่เอชของแวคิวโอล (vacuole) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนสีเมื่อ pH ลดลงต่ำกว่า 3 หรือเพิ่มขึ้นสูงกว่า 7 เพราะสารแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อ pH เปลี่ยนไป (นิธิยา และ ดนัย, 2537) ขณะทำการทดลอง ปลายกลีบดอกเกิดอาการไหม้ เนื่องจากสีที่ถูกดูดขึ้นมานั้นจะไปอยู่รวมกันบริเวณปลายกลีบทำให้ความเข้มข้นของสีมากจึงทำให้กลีบดอกไหม้ จากการพิจารณาการทดลอง พบว่า ปัญหาที่สำคัญในการทดลอง คือ ดอกบัวเกิดการขาดน้ำ และที่สำคัญควรเลือกใช้บัวที่สด เพราะจะทำให้การดูดสีได้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กลิน สวตะพันธ์, 2500. "บัวบานาพันธุ์". พฤษศาสตร์. กรุงเทพฯ.1(1) : 40-47
- จารย์ หอยทอง. 2519. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ช. ณีภูษิตศิริ สุธสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ช. ณีภูษิตศิริ สุธสุวรรณ. 2545. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง. 2548. กายวิภาคและสัณฐานวิทยาของพืชมีดอก. สำนักพิมพ์ทีอบ. กรุงเทพฯ.
- วาสนา มิตรานนท์, 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo Adans.*). ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520. ทะเบียนพันธุ์ไม้ประดับ. บริษัทการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- สุชาติ ศรีเพ็ญ, 2530. พรรณไม้น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- เสริมลาภ วสุวัต, 2537. บัว : ไม้ดอกไม้ประดับ. อัมรินทร์พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.
- สุเม อรัญนารอด, 2537. "ปทุมชาติ บัวตัดดอกไม้ที่อนาคตยิ่งสดใส". ชัยพฤกษ์ศาสตร์. กรุงเทพฯ. 291 : 30-32.
- อรรถพร สว่างแสง และ ปัญญาพล ปานเกษม. 2529. การใช้ต่างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อ ระหว่างขนส่งดอกไม้บัวหลวงพันธุ์สัตตบุชย์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- เอกสารอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์. 2545. เรื่องกล่องจุลทรรศน์และการเตรียมสไลด์. โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- Backer, A.C. and Bakhuizen Van den Brink, R.C. 1963. Flora of Java. Enderland : Noordhoff.
- Burkill, I.H. 1966. A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula. vol. 11. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Kuala Lumpur.
- Core, L.E. 1955 Plant Taxonomy. New Jersey : Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กลิน สวตะพันธ์, 2500. "บัวบานาพันธ์". พฤษศาสตร์. กรุงเทพฯ.1(1) : 40-47
- จารย์ หอยทอง. 2519. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ช. ณีภูษิตศิริ สุธสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ช. ณีภูษิตศิริ สุธสุวรรณ. 2545. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- พวงผกา สุนทรชัยนาคนแสง. 2548. กายวิภาคและสัณฐานวิทยาของพืชมีดอก. สำนักพิมพ์ทีอบ. กรุงเทพฯ.
- วาสนา มิตรานนท์, 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo Adans.*). ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520. ทะเบียนพันธุ์ไม้ประดับ. บริษัทการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- สุชาติ ศรีเพ็ญ, 2530. พรรณไม้น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- เสริมลาภ วสุวัต, 2537. บัว : ไม้ดอกไม้ประดับ. อัมรินทร์พรินตติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.
- สุเม อรัญนารอด, 2537. "ปทุมชาติ บัวตัดดอกไม้ที่อนาคตยิ่งสดใส". ชัยพฤกษ์ศาสตร์. กรุงเทพฯ. 291 : 30-32.
- อรรถพร สว่างแสง และ ปัญญาพล ปานเกษม. 2529. การใช้ต่างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อ ระหว่างขนส่งดอกไม้บัวหลวงพันธุ์สัตตบุชย์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- เอกสารอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์. 2545. เรื่องกล่องจุลทรรศน์และการเตรียมสไลด์. โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- Backer, A.C. and Bakhuizen Van den Brink, R.C. 1963. Flora of Java. Enderland : Noordhoff.
- Burkill, I.H. 1966. A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula. vol. 11. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Kuala Lumpur.
- Core, L.E. 1955 Plant Taxonomy. New Jersey : Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความสว่างของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุญทริก ก่อนทำการทดลอง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	16.3985	3.2797	0.71 ^{ns}	2.53	3.70
Ex.Error	30	137.8803	4.5960			
Total	35	154.2788	4.4080			

GRAND MEAN = 64.20

CV = 3.34 %

n.s. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มสีเขียวของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุญทริก ก่อนทำการทดลอง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.9694	0.3939	0.94 ^{ns}	2.53	3.70
Ex.Error	30	12.5852	0.4195			
Total	35	14.5546	0.4158			

GRAND MEAN = -8.81

CV = -7.35 %

n.s. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มข้นสีเหลืองของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์
บุญทวีกร ก่อนทำการทดลอง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.2681	1.0536	0.37 ^{ns}	2.53	3.70
Ex.Error	30	85.7860	2.8595			
Total	35	91.0541	2.6015			

GRAND MEAN = 33.27

CV = 5.08 %

n.s. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความสว่างของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุญทวีกร
หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	329.6912	65.9382	6.83 ^{**}	2.53	3.70
Ex.Error	30	289.4718	9.6491			
Total	35	619.1630	17.6904			

GRAND MEAN = 72.02

CV = 4.31 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มข้นของสีของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์
บุญทวีกร หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	6.2535	1.2507	0.82**	2.53	3.70
Ex.Error	30	45.8054	1.5268			
Total	35	52.0589	1.4874			

GRAND MEAN = -6.94

CV = -17.81 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าความเข้มข้นของสีเหลืองของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์
บุญทวีกร หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	203.3246	40.6649	0.47**	2.53	3.70
Ex.Error	30	2609.6106	86.9870			
Total	35	2812.9352	80.3696			

GRAND MEAN = 41.55

CV = 22.44 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ทางสถิติผลค่าเฉลี่ยคะแนนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	50.9444	10.1889	45.85**	3.11	5.06
Ex.Error	12	2.6667	0.2222			
Total	17	53.6111	3.1536			

GRAND MEAN = 3.72

CV = 12.66 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้