

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของความเข้มข้นของสีผสมอาหารต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์บุนทรภัก

Effect of Food Color Concentration on Absorption of Lotus

(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Buntharik

โดย

นายสิงหา เพ็ชรจันทร์ศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

รฟว.

ส 718๗

9549

เลขหมู่.....

73552

เลขทะเบียน.....

20 ก.ค. 2550

วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

b. 117a 6bx

i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของความเข้มข้นของสีผสมอาหารต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก

Effect of Food Color Concentration on Absorption of Lotus

(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik

โดย

นายสิงหา เพ็ชรจันทร์ศรี

ได้รับการพิจารณาจาก

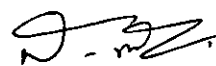


(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

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 : ผลของความเข้มข้นของสีผสมอาหารต่อการดูดสีของดอกบัวหลวง
พันธุ์มณฑริก
โดย : นายสิงหา เพ็ชรจันทร์ศรี
สาขา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความเข้มข้นของสีผสมอาหารต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการ โดยใช้สารละลายสีผสมอาหารความเข้มข้น 0 (control), 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจาก 24 ชั่วโมง แล้วทำการวัดค่าสีปรากฏว่า การแช่ก้านดอกบัวหลวงลงในสารละลายสีผสมอาหาร 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าความสว่าง (L) มากที่สุดคือ 74.91 ส่วนค่าความสว่าง (L) ของ control มีค่าน้อยที่สุดคือ 69.51 และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่าความเข้มของสีเขียว(a-) พบว่า control กลับดอกจะปรากฏสีเขียวมากที่สุด ค่าที่วัดได้คือ -7.10 และค่าความเข้มสีเหลือง (b) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบว่าการแช่ก้านดอกบัวหลวงลงในสารละลายสีผสมอาหาร 50 เปอร์เซ็นต์ ให้กลับดอกปรากฏสีเหลืองมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

By : Mr. Singha Petchansri

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 food color concentration on absorption of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik. The statistical modal was completely randomized design, comprised of 6 treatment and 3 replications. The concentration of solution as followed 0 (control), 10, 20, 30, 40, and 50 percent then soaked the pedicel in respect solution corresponding the treatments for 24 hours. The results showed the best performance got from those which soaked in 30 percent which the mean of L 74.31 while the least received from control (0 percent) which the mean of 69.51 and showed significance difference. The value of (-a) from those control showed the highest which the mean of -7.10 on the other hand the value of (b) showed non significance difference. The best result got from the flower which soaked in solution 50 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทดลองจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ ปริญาโททุก ๆ ท่านที่ให้คำปรึกษา และแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในการทำการทดลอง และขอบคุณเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจในการทำการทดลองตลอดมาพร้อมทั้ง ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์วณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การศึกษาศาสนาและสถานที่ปฏิบัติงาน

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนปัจจัยต่าง ๆ ในการเรียน ตลอดมา

นายสิงหา เพ็ชรจันทร์ศรี

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	20
วิจารณ์ผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

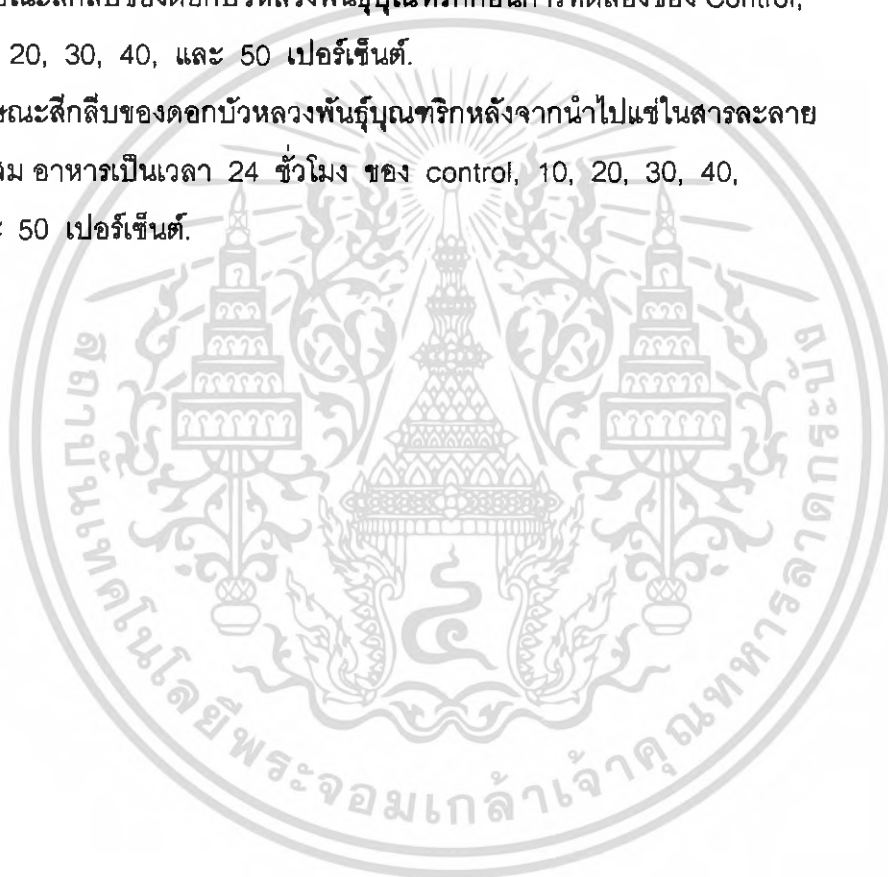
ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก ก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร	14
2	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก ที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก ก่อนการทดลอง (กำลังขยาย 10x)	17
2 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)	17
3 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริกก่อนการทดลองของ Control, 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์.	18
4 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริกหลังจากนำไปแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ของ control, 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์.	19



สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอก บัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกก่อนการทดลอง	25
2	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอก บัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกก่อนการทดลอง	25
3	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบ ดอกบัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกก่อนการทดลอง	26
4	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอก บัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง	26
5	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอก บัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง	27
6	การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอก บัวหลวงพันธุ์อนุชกรีกหลังการทดลอง 24 ชั่วโมง	27

คำนำ

บัวหลวงพันธุ์บุณฑริกเป็นพืชน้ำอายุหลายปี มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae ลักษณะดอกเป็นรูปไข่ปลายเรียว คนไทยนิยมใช้บูชาพระและประกอบพิธีกรรมทางศาสนาเป็นดอกไม้ที่คนไทยใช้กันแทบทุกครัวเรือน ในปัจจุบันบางพื้นที่นิยมปลูกบัวหลวงกันแทนนาข้าวเพราะสามารถให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า บัวหลวงนอกจากจะใช้ประโยชน์เป็นไม้ตัดดอกแล้วส่วนอื่น ๆ ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือจำหน่ายได้ เช่น กลีบดอก ฝัก เมล็ดบัว รากหรือไหล และ ใบบัว

ถึงอย่างไรก็ตามแม้ว่าบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกจะมีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านแต่ก็ยังมีบางประการที่เป็นปัญหาอยู่เช่น อายุการใช้งานสั้น กลีบดอกเหี่ยวและร่วงเร็ว และสีมีให้เลือกอย่างจำกัด จากปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงได้มีการแก้ปัญหาบางส่วนคือ ค้นคว้าหาวิธีการเพิ่มสีกลีบดอกให้มีเพิ่มมากขึ้น

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้จึงศึกษาถึงปริมาณความเข้มข้นของสารละลายสีผสมอาหาร ในการแช่ก้านดอกที่เหมาะสมในการทำให้ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกมีสีที่หลากหลาย สวยงาม เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับดอกบัวรวมทั้งยังสามารถแปรรูปดอกบัวพันธุ์บุณฑริก โดยการปักกลีบดอกให้มีลักษณะคล้ายดอก Tulip ที่มีความแปลกตาและสวยงามยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงระดับความเข้มข้นของสีผสมอาหารที่เหมาะสมต่อการดูดสีของดอกบัวพันธุ์บุณฑริก
2. เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลและรายละเอียดของความเข้มข้นของสีผสมอาหารที่เหมาะสมต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก และได้ดอกบัวที่มีความสวยงาม สมบูรณ์ที่ระดับความเข้มข้นสีต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

บัวหลวงพันธุ์บุณฑริกเป็นพืชน้ำอายุหลายปี มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae พืชวงศ์นี้มีทั้งหมด 8 สกุล (Genus) 50 ชนิด (Species) (สุชาติดา, 2530) พบในประเทศไทย 4 สกุล คือ *Nelumbo*, *Nymphaea*, *Victoria*, *Barclaya* (กสิน, 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 (สุชาติดา, 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 โภกกระณต โภกนุท บัวแหลมแดง บัวหลวงแดง หรือ บัทมา ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นไข่ปลายเรียว ดอกรา กลีบชมพู

พันธุ์ที่ 2 มีชื่อว่า บุณฑริก บัวหลวงขาว บัวหลวงแหลม ดอกมีขนาดใหญ่ ลักษณะใบ และรูปทรงของดอกเหมือน บัวปทุม แต่กลีบสีขาว

พันธุ์ที่ 3 มีชื่อว่า สัตตบงกช สัตตบงกุ บัวหลวงชมพูหูดซ้อน บัวหลวงป้อมแดง บัวจักรแดง หรือ บัวจักรชมพู ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเวลาดอกบาน จะเห็นกลีบเล็ก ฟ สีขาวปนชมพู ซ้อนอยู่ข้างในใกล้ฝัก กลีบสีชมพู

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

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 รอยเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ลักษณะประจำพันธุ์ของบัวพันธุ์บุณฑริก (เสริมลาภ, 2537)

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

ลักษณะทั่วไป(วาสนา, 2527)

ลำต้น อยู่ในดินใต้น้ำเรียกว่าเหง้าในลำต้นมีน้ำยางสีขาวขุ่น อยู่ในดินลึกประมาณ 5-150 เซนติเมตร ลำต้นอ่อนมีสีเขียวหรือค่อนข้างแดง มีจุดแดงประปราย เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปล้อง รูปทรงกระบอกยาว 3-4.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25-3.60 เซนติเมตร ตรงข้อมีตาที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีราก

ราก เป็นแบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณส่วนข้อของลำต้นรากอ่อนมีสีเขียวและห่มกรากใหญ่ เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำ โดยจะอยู่ที่ผิวน้ำและชูใบเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม (suborbicular) เป็นแบบ peltate leaf (สุชาติ, 2530) มีส่วนที่เว้าเข้ามาตรงข้ามกันที่ขอบใบ 2 ตำแหน่ง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อยผิวใบด้านบนสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า เส้นใบแตกออกจากจุดกึ่งกลางใบ แบบ palmately netted venation ก้านใบแข็งมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคน ก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสีเขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาวเมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น ก้านใบติดกับตัวใบตรงกลางทางด้านล่างของใบ

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีขาวออกช่อมาอยู่เหนือน้ำดอกมีขนาดใหญ่ขณะที่ดอกตูมมีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายเรียว เมื่อบานมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13- 18.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 4-5 กลีบเรียงตัวเป็นชั้น สลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบมีสีเขียวปนเขียว ส่วนด้านล่างมีสีจางลงเส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันและมีจำนวนมากแต่ไม่พูนเด่นชัด กลีบนอกมีรูปร่างโค้งป้องตรงกลาง กลีบในมี 12-14 กลีบเรียงตัวเป็นชั้นประมาณ 8 ชั้น สลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบจะมีสีเหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกของกลีบจะมีสีเหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นเส้นบนกลีบสีขาว และมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมาก ชั้นอยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่ที่สุดมีรูปร่างไข่แต่ส่วนกว้างอยู่ตอนบน (obovate) เห็นเส้นบนกลีบในชั้นในประมาณ 5 เส้น มีสีขาวนวลโดยตลอด ทั้งด้านนอก และ ด้านใน ยกเว้นส่วนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีเหลือง เกสรตัวผู้มี 90-117 อัน อยู่เหนือกลีบชั้นใน ก้านเกสรตัวผู้เรียวเล็ก มีสีเหลืองนวลตอนบนมีอับเรณูสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองสดติดตามความยาวแกน เนื้ออับเรณูขึ้นไปมีส่วนปลายสีชาวยุ่น รูปร่างเรียวยาวเล็กที่ฐาน และใหญ่ที่ส่วนปลาย ความยาวของส่วนปลาย 0.25-0.30 เซนติเมตร เกสรตัวผู้มีกลิ่นหอม เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้สีเหลืองนวล มีผนังหนาฝังตัวอยู่ส่วนบนของฐานรองดอกมีลักษณะรูปกรวย และมีสีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมีย ยอดเกสรตัวเมียกลมแบนสีเหลืองเป็นมันแข็ง 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

การเปลี่ยนสีของกลีบดอก

การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนรงควัตถุของกลีบดอกภายหลังการตัดไม้ไม่ค่อยมีข้อมูลทั้ง ๆ ทำสีดอกไม้จำเป็นต่อการจำแนกสีของดอก เป็นปัจจัยที่สำคัญในการประเมินคุณภาพของดอกไม้ และเป็นตัวบ่งชี้การสิ้นสุดของอายุการใช้งานของดอกไม้ที่นำมาปักแจกัน

รงควัตถุที่พบมากในเซลล์พืชมีอยู่ 4 ชนิดได้แก่

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

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

สารประกอบแคโรทีนอยด์ เป็นกลุ่มของรงควัตถุที่ละลายได้ในไขมันให้มีสีเหลือง สีส้ม สีส้มแดง และสีแดง

สารประกอบพวกแอนโทไซยานินละลายได้ในน้ำ ให้สีแดง สีนํ้าเงิน และสีม่วง ส่วนสารประกอบพวกแอนโทแซนธินละลายได้ในน้ำเช่นเดียวกัน และให้สีเหลือง

ปริมาณรงควัตถุในดอกไม้แต่ละชนิดอาจมีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์แล้วแต่กรณี เช่น ดอกสแตติสสีต่าง ๆ ทั้งสีน้ำเงิน ชมพู ม่วง และตาแวนเดอร์ จะมีปริมาณสารประกอบแอนโทไซยานินเท่ากัน ดังนั้น การวิเคราะห์หาปริมาณของแอนโทไซยานินจึงไม่สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงหรือความแตกต่างของสีดอกไม้ได้ (นิธิยา และ ดนัย, 2537) ดอกไม้แต่ละชนิดจะมีอายุการบานภายหลังการตัดออกจากต้นแล้วแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสรีรวิทยา และการจัดการภายหลังการตัดดอกไม้ การศึกษาเรื่องสรีรวิทยาภายหลังการตัดดอกไม้ยังมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผักและผลไม้ ดอกไม้แต่ละชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ทางชีวเคมี และการร่วงโรย (senescence) ของกลีบดอกแตกต่างกัน การร่วงโรยของกลีบดอกยังแตกต่างจากการร่วงโรยของใบด้วย เช่น การร่วงโรยของใบเกี่ยวข้องกับกลายตัวของคลอโรฟิลล์ที่อยู่ในคลอโรพลาสต์ แต่การร่วงโรยของกลีบดอกเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงกลับคืนไม่ได้ (นิธิยา และ ดนัย, 2537)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีของกลีบดอก

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของดอกระหว่างการร่วงโรย คือ การเปลี่ยนพีอซของแวคิวโอล (vacuole) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนสีเมื่อพีเอชลดลงต่ำกว่า 3 หรือเพิ่มขึ้นสูงกว่า 7 เพราะสารประกอบแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อพีเอชเปลี่ยนไป

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

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

การย้อมสีดอกไม้

การย้อมสีดอกไม้ในธรรมชาติมีสีต่าง ๆ มากมาย แต่สีของดอกไม้ที่กาได้ยากคือ สีฟ้า สีเขียว สีม่วง และสีดำ การย้อมสีดอกไม้ทำให้ดอกไม้มีสีต่าง ๆ ตามต้องการ และยังทำให้ดอกไม้ที่มีสีของกลีบกับสีของลายเส้นตามกลีบดอกแตกต่างกันหรือได้ดอกไม้ที่มีสองสีในดอกเดียวกันมีดอกไม้หลายชนิดที่ถูกนำมาย้อมสีก่อนนำไปจำหน่าย เช่น ในต่างประเทศนิยมย้อมดอกคาร์เนชั่นสีขาวให้เป็นสีฟ้า และสีเขียว ทำให้ดอกไม้มีสีแตกต่างกันเพิ่มมากขึ้น การนำไปใช้ประโยชน์ทำได้มากกว่า และช่วยดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อด้วย

เนื้อเยื่อลำเลียงปฐมภูมิ (primary vascular tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่เจริญเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อโพรแคมเบียม ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชนิด ได้แก่ ไชเลียมปฐมภูมิ โฟลเอ็มปฐมภูมิ และแคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium)

1. ไชเลียมปฐมภูมิ ประกอบด้วยโพรโทไชเลียมและเมทาไชเลียม

1.1 โพรโทไชเลียม เกิดขึ้นก่อนในขณะที่พืชมีการเจริญเติบโตตามความยาวเป็นเนื้อเยื่อเชิงซ้อนที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เทรคีด เวลเซลเมมเบอร์ และพาเรงคิมา มักไม่พบไฟเบอร์ มีการสร้างผนังเซลล์ทุติยภูมิในลักษณะวงแหวน (annular) หรือลักษณะเกลียว (spiral) เป็นส่วนใหญ่พบแบบบันไดน้อยมาก ทั้งนี้เพื่อความแข็งแรง บางครั้งโพรโทไชเลียมมีการยืดยาวอย่างรวดเร็วทำให้ผนังเซลล์เป็นร่องเรียกว่า โพรโทไชเลียมลาคูนา (protoxylem lacunar) พบมากในลำต้นใบเลี้ยงเดี่ยว

1.2 เมทาไชเลียม ประกอบด้วยเตรคีดและเวลเซลเมมเบอร์ที่มีผนังเซลล์ทุติยภูมิมีลักษณะ เป็นแบบตาข่าย (reticulate) หรือแบบรอยเว้า และอาจพบแบบบันได อยู่ถัดจากโพรโทไชเลียม

2. โพรเอ็มปฐมภูมิ เป็นเนื้อเยื่อเชิงซ้อนที่ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด บางตามลักษณะการเจริญเปลี่ยนแปลงได้เป็น 2 กลุ่ม คือ โพรโทโฟลเอ็ม (protophloem) ซึ่งเกิดขึ้นก่อนและเมทาโฟลเอ็ม (metaphloem) ที่เกิดขึ้นภายหลัง

2.1 โพรโทโฟลเอ็ม ประกอบด้วย ซีฟิวเมมเบอร์ในพืชมีดอก และซีฟเซลลในพืชเมล็ดเปลือยและเทอริโดไฟท์ มักไม่พบคอมพานิเยนเซลล์

2.2 เมทาโฟลเอ็ม เป็นเนื้อเยื่อที่มีความซับซ้อนกว่าโพรโทโฟลเอ็ม ประกอบด้วย ซีฟิวเมมเบอร์และคอมพานิเยนเซลล์ ในพืชมีดอกส่วนใหญ่ และซีฟเซลลและอัลบูมินัสเซลล์มักพบในพืชเมล็ดเปลือยและเทอริโดไฟท์ นอกจากนั้นเนื้อเยื่อกลุ่มนี้ยังพบ เซลล์พาเรงคิมา และไฟเบอร์อีกด้วย

2.3 แคมเบียมท่อลำเลียง เซลล์เรียงตัวเป็นแถบบาง ๆ อยู่ระหว่างไชเลียมและโฟลเอ็มของรากและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และเมล็ดเปลือย เป็นเนื้อเยื่อที่จัดไว้ในกลุ่มเนื้อเยื่อ

เจริญด้านข้างที่เจริญเปลี่ยนแปลงให้เนื้อเยื่อลำเลียงทุติยภูมิ ประกอบด้วยเซลล์ 2 ลักษณะ คือ พิ่วซิฟอร์มอินิเซียล และ เรย์อินิเซียล กลุ่มเรียกกมีลักษณะยาวแบน แต่กลุ่มหลังเซลล์มีลักษณะค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

2.4 เนื้อเยื่อทรานสฟิวชัน (transfusion tissue) พบในใบพืชเมล็ดเปลือยบางชนิด เช่น พืชสกุลปรง (Cycas) และสนใบรูปเข็ม (Pinus) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงพิเศษที่อยู่รอบ ๆ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงในพืชพวกสนที่มีใบรูปเข็ม ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ เซลล์ทรานสฟิวชันพาเรงคิมา (transfusion parenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีผนังบางนิวเคลียสขนาดใหญ่ ไซโทพลาสซึมชั้นมักอยู่ใกล้ ๆ กับโฟลเอ็ม และทรานสฟิวชันเทรคีด (transfusion tracheid) มีลักษณะเป็มือนเทรคีดแต่สั้นกว่า ผนังหนาแบบรอยเว้า แบบชั้นบันไดหรือร่างแห เป็นเซลล์ที่ไม่มีพรโทพลาสซึมและไม่มีชีวิต อยู่ใกล้ ๆ กับไซเล็ม จุดกำเนิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อชนิดนี้ยังไม่แน่ชัด บางคนกล่าวว่าเป็นเนื้อเยื่อที่ช่วยนำน้ำและอาหารไปมาระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อในชั้นมีโซฟิลล์และเนื้อเยื่อลำเลียงหรืออาจเป็นเนื้อเยื่อที่เก็บสะสมน้ำและอาหารก็ได้ (พวงผกา, 2548)

เทคนิคการย้อมสีดอกไม้ม

ดอกไม้ที่จะนำมาย้อมสีควรเป็นดอกไม้ที่มีสีขาว หรือสีอ่อน ๆ เช่น สีชมพูอ่อนหรือสีเหลืองอ่อน ยกเว้นกรณีที่ต้องการย้อมสีเพื่อเล่นลวดลายบนกลีบดอกไม้จะใช้ดอกไม้สีอะไรก็ได้นำมาย้อมสีที่ตรงกันข้าม เช่น ใช้ดอกไม้สีแดงย้อมสีน้ำเงิน จะได้กลีบดอกสีแดงที่มีลายเส้นสีดำ ทำให้ดอกไม้ที่มีสีและลวดลายแปลกตา

ดอกไม้ที่จะนำมาย้อมสีเมื่อตัดมาแล้วต้องไม่แช่น้ำ คือ ต้องอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำการทำให้ดอกอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำทำได้โดยปล่อยให้แห้งในร่มประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือเร่งให้เกิดการขาดน้ำโดยเร็วขึ้นโดยใช้พัดลมช่วยเป่า แล้วนำมาตัดโคนก้านดอกให้เฉียงเพื่อจะได้มีพื้นที่ในการดูดน้ำสีได้มากขึ้น จุ่มโคนก้านดอกไม้ลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นเหมาะสมให้ลึกประมาณ 2-4 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องชั่วระยะเวลาหนึ่ง ดอกไม้จะดูดน้ำสีขึ้นไปตามก้านดอกและมีสีปรากฏขึ้นตามลายเส้นของกลีบดอก เมื่อกลีบดอกมีสีเข้มตามที่ต้องการแล้ว นำดอกไม้ออกจากน้ำสี ล้างโคนก้านดอกให้สีที่ติดอยู่รอบนอก และชอกใบคู่ล่างออกให้หมด สำหรับใบคู่ล่างอาจปลิดทิ้งได้ หลังจากนั้นตัดโคนก้านดอกให้เฉียงอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปแช่น้ำหรือสารเคมี

การย้อมสีดอกไม้จะทำให้สีที่ย้อมติดปรากฏตามใบและก้านดอกด้วย ทำให้สีของก้านและใบเปลี่ยนไปเล็กน้อย

ปัจจัยที่มีผลต่อการย้อมสีดอกไม้

ดอกไม้แต่ละดอกมีอัตราการดูดซึมน้ำที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุลของสีสีย้ำน้ำเงินจะถูกดูดซึมได้เร็วที่สุด อัตราการดูดซึมน้ำสีของดอกยังแตกต่างกันไปตามสภาวะการขาดน้ำภายในก้านดอก ความยาวก้านดอก ความแข็งและขนาดของก้านดอก ก้านดอกที่เป็นโรคหรือมีการพัฒนาที่ผิดปกติจะทำให้การย้อมสีดอกไม้เกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์เพราะ น้ำสีซึมผ่านก้านดอกตรงตำแหน่งที่เกิดความผิดปกติหรือเกิดโรคได้ไม่ดีเหมือนก้านดอกปกติ ทำให้สีที่ปรากฏบนกลีบดอกไม้ไม่สม่ำเสมอ

ระยะการบานของดอกไม้ที่เหมาะสมแก่การย้อมสีสำหรับดอกไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันดอกคาร์เนชั่นที่ย้อมได้ผลดี คือ ดอกที่บานเกือบเต็มที่ ดอกคาร์เนชั่นตูมจะดูดน้ำสีได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น การใช้ดอกไม้แฉ้มให้ผลบ้างแต่การดูดซึมน้ำสีไม่สม่ำเสมอเหมือนดอกบาน ทั้ง ๆ ที่ดอกอยู่ในสภาวะขาดน้ำ เช่นเดียวกัน

ดอกคาร์เนชั่นที่ตัดจากต้นทันทีแล้วนำมาย้อมสี จะมีอัตราการดูดซึมน้ำสีเข้ามาต่อใช้เวลาย้อมหลายชั่วโมง และบางครั้งการดูดซึมน้ำสีเป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ถึงแม้จะเป็นดอกบานก็ตาม ดอกคาร์เนชั่นที่อยู่ในสภาพขาดน้ำ จะมีอัตราการดูดซึมน้ำสีได้เป็นอย่างดีรวดเร็ว

ดอกแกลดีโอลิสสามารถนำมาย้อมสีได้ทุกระยะของการบาน ไม่ว่าจะเป็ดอกตูม ดอกแฉ้ม หรือดอกบาน สามารถดูดน้ำสีได้อย่างรวดเร็วมาก ทั้งนี้เพราะก้านดอกมีขนาดใหญ่ทำให้ดูดซึมน้ำสีได้ง่าย การใช้ดอกแกลดีโอลิสที่ตัดมาจากต้นทันที หรือดอกที่เก็บไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จะให้ผลเช่นเดียวกัน

การย้อมสีดอกแกลดีโอลิส ต้องรีบนำดอกออกจากน้ำที่เห็นสีเริ่มปรากฏที่กลีบดอก เพราะดอกแกลดีโอลิสมีก้านดอกขนาดใหญ่ ดูดน้ำสีไว้ในก้านดอกมาก เมื่อปล่อยทิ้งไว้หลังจากย้อมเสร็จแล้วจะมีสีไปปรากฏที่กลีบดอกมากขึ้น ถ้าไม่รีบนำดอกออกจากน้ำสีจะทำให้ดอกที่มีสีเข้มมากเกินไป วิธีแก้ไขอีกอย่างหนึ่ง คือ สีที่ใช้ย้อมดอกแกลดีโอลิสมีความเข้มข้นต่ำประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ก็เพียงพอ

ดอกเบญจมาศก็ย้อมสีได้เช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากดอกเบญจมาศมีกลีบดอกย่อยมากมาย ถ้ากลีบดอกย่อยกลีบใดชำหรือหัก จะทำให้การย้อมสีเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ดอกเบญจมาศที่ได้ภายหลังการย้อมสีแล้วจะไม่สวยงามเท่าที่ควร เพราะมีกลีบดอกย่อยบางกลีบไม่ติดสี

ปัจจุบันได้นำเทคนิคการย้อมสีดอกไม้ไปใช้ย้อมดอกกล้วยไม้เป็นการการค้าโดยย้อมดอกกล้วยไม้สกุลหวายสีขาวให้เป็นสีเหลือง ส้ม ชมพู เรียว และฟ้า เป็นต้น

อายุการใช้งานของดอกไม้ย้อมสี เมื่อพไปแช่น้ำหรือสารเคมีชั่วระยะเวลาหนึ่ง น้ำสีที่อยู่ในก้านดอกจะถูกพาขึ้นไปยังกลีบดอก ทำให้กลีบดอกไม้สีเข้มขึ้น และสีเริ่มกระจายออกจากลายเส้นของกลีบดอก ซึมไปทั่วบริเวณของกลีบดอก ทำให้กลีบดอกมีสีเข้มขึ้น ดอกไม้ที่ย้อมสีจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการใช้งานสั้นกว่าดอกไม้ที่ไม่ได้ย้อมสี เนื่องจากภายในเซลล์ของดอกไม้ย้อมสีมีโมเลกุลของสีปนอยู่ด้วย ทำให้เมแทบอลิซึมภายในเซลล์ของดอกไม้ผิดปกติ ดังนั้นการนำดอกไม้ย้อมสีไปใช้ประโยชน์ไม่ควรให้นานเกิน 3 วัน แต่เก็บดอกไม้ย้อมสีไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหมาะสม สามารถจะเก็บรักษาได้นานขึ้น เช่น ในต่างประเทศตามร้านขายดอกไม้ที่เป็นห้องกระจก ซึ่งมีที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศเหมาะสม ดอกคาร์เนชั่นย้อมสีสามารถมีอายุการวางขายได้นาน 10-15 วัน (นิธิยา และ ดนัย, 2537)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik
2. วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สีสผสมอาหารสีเหลืองมะนาว
3. อุปกรณ์ที่ใช้ปักแจกัน ได้แก่ ขวดพลาสติก น้ำกลั่น
4. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตรียมสารเคมี ได้แก่ กระบอกตวง ปีกเกอร์ แท่งแก้ว เครื่องทำน้ำร้อน
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องวัดค่าสี (Color Flex)

วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik สดที่เก็บเกี่ยวตามระยะและขนาดของชาวสวน เพื่อส่งตลาดในประเทศ
2. การเตรียมสารละลาย
 - 2.1 เตรียมความเข้มข้นของสารละลายสีผสมอาหารโดยเลือกที่ความเข้มข้น 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์
 - 2.2 นำสีผสมอาหารที่เตรียมไว้แล้วมาละลายในน้ำกลั่น
3. การวางแผนการทดลอง โดยการทดลองแบ่งเป็น 3 การทดลองดังนี้
วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 วิธีการทดลอง วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ดอก โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 Control นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตร แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียสเพื่อไล่ยางจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่น

วิธีการที่ 2 ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตรแล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยางจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่นที่ผสมสีผสมอาหาร

วิธีการที่ 3 ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตรแล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยางจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่นที่ผสมสีผสมอาหาร

วิธีการที่ 4 ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตร แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยางจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่นที่ผสมสีผสมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 5 ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตร แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่อายจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่นที่ผสมสีผสมอาหาร

วิธีการที่ 6 ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านให้เหลือความยาวก้านดอก 25 เซนติเมตร แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่อายจากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำกลั่นที่ผสมสีผสมอาหาร

4. บันทึกผลการทดลอง

4.1 บันทึกสีดอกบัวโดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังจากปักแจกันทุก 4 ชั่วโมง

4.2 ความเข้มของสีกลีบที่ 5, 6, 7

4.3 ลักษณะของก้านดอก

4.4 การเปลี่ยนแปลงก่อนการแช่สีและหลังการแช่สี

4.5 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแช่สี

การเตรียมสไลด์ตัวอย่างสดสำหรับศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

(เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์, 2545) .

การเตรียมสไลด์สด

วัสดุตัวอย่างที่ต้องการศึกษาต้องบางพอที่แสงผ่านได้ดี และวางบนสไลด์ ปิดด้วย cover slip ก่อนนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ให้ชัดด้านล่างสไลด์ให้แห้งสะอาด ไม่เช่นนั้นจะทำให้สไลด์ติดกับแท่นวางสไลด์ เคลื่อนที่ได้ยากและยังทำให้กล้องสกปรก

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.) ถือตัวอย่างที่ต้องการตัดด้วยนิ้วชี้กับนิ้วชี้ในมือซ้าย ใช้นิ้วชี้ประคองใบมีดเพื่อบังคับให้ได้ความหนาตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถัดใบมีดด้วยมือขวาหรือมือที่ถนัด ให้ใบมีดอยู่ระหว่างนิ้วชี้กับหัวแม่มือและวางอยู่ในแนวราบคมมีดตั้งฉากกับวัตถุที่จะตัด จรดใบมีดเข้ากับชิ้นส่วนที่จะตัดให้ใบมีดวางพาดบนนิ้วชี้ มือที่จับวัตถุที่จะตัดการเคลื่อนที่ขึ้นลง ทำให้สามารถบังคับความหนาของ Section ออกมาได้ 1 ชิ้น หรือ 1 แผ่นบาง ๆ แขน้ำไว้ (อย่าตัดแบบเฉือน) ตัดให้ได้จำนวนมากตามที่ต้องการแล้วเลือกแผ่นที่บางมากและสมบูรณ์ไปศึกษาต่อไป

3. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 หยด

4. เชี่ยวส่วนพืชที่บางวางบนหยดน้ำ

5. ปิดด้วย Cover slip

6. เช็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งทำความสะอาดส่วนที่เปียก นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์

5. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง ธันวาคม 2549

สิ้นสุดการทดลอง กุมภาพันธ์ 2550

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นของสารละลายสีผสมอาหาร ต่อการดูดสีของดอกบัว พันธุ์บุณฑริกโดยใช้สารละลายสีผสมอาหารที่ความเข้มข้นต่างกันคือ 0, 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏว่า

1. ลักษณะของสีดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

ก่อนทำการทดลองได้ทำการวัดค่าความสว่าง(L) ค่าความเข้มสีเขียว (a-) และค่าความเข้มสีเหลือง (b) พบว่า ค่า L, a และ b ของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ค่าความเข้มสีเหลือง (a-) ของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 3) ดังนั้นแสดงว่าสีของดอกบัวที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

วิธีการ	สีของดอก		
	ค่า L ของกลีบดอก ^{1/}	ค่า a (-) ของกลีบดอก ^{1/}	ค่า b ของกลีบดอก ^{1/}
control	65.11 a	-8.70 b	33.27 a
10 %	65.69 a	-9.33 b	33.81 a
20 %	63.85 a	-8.60 b	33.75 a
30 %	64.37 a	-9.00 b	32.87 a
40 %	63.07 a	-9.17 b	33.11 a
50 %	64.63 a	-8.87 b	32.84 a

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMR ในระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะของสีดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

หลังจากได้ทำการทดลองแช่ก้านดอกดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ในสารละลายสีผสมอาหารที่มีความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ได้นำกลีบของดอกบัวในแต่ละความเข้มข้นมาวัดค่าสี และให้คะแนนของสีแล้วผลปรากฏว่าค่าความสว่าง (L) ของกลีบดอกที่แช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร ที่ความเข้มข้น 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) และที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ สีของกลีบดอกมีค่าความสว่างน้อยที่สุดมีค่า 65.59 ส่วนค่าความเข้มของสีเขียว control กลีบดอกจะปรากฏสีเขียวมากที่สุด ค่าที่วัดได้คือ -7.10 รองลงมาคือ 10, 20, 30, 40 เปอร์เซ็นต์ และการทดลองที่ให้ผลที่ปรากฏสีเขียวน้อยที่สุดคือ กลีบดอกบัวที่แช่สารละลายสีผสมอาหารที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่า -5.61 (ตารางที่ 2) และค่าความเข้มสีเหลืองของ control ปรากฏสีเหลืองน้อยที่สุด ค่าที่วัดได้คือ 25.42 และ ความเข้มของสีของกลีบดอกจะเพิ่มมากขึ้นคือที่ 10, 20, 30, 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และ วิธีการที่กลีบของดอกบัวปรากฏสีเหลืองมากที่สุดคือ การแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหารความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ค่าที่วัดได้คือ 48.79 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการที่มีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ กับ วิธีการอื่น ๆ แล้ว ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณจาริก ที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

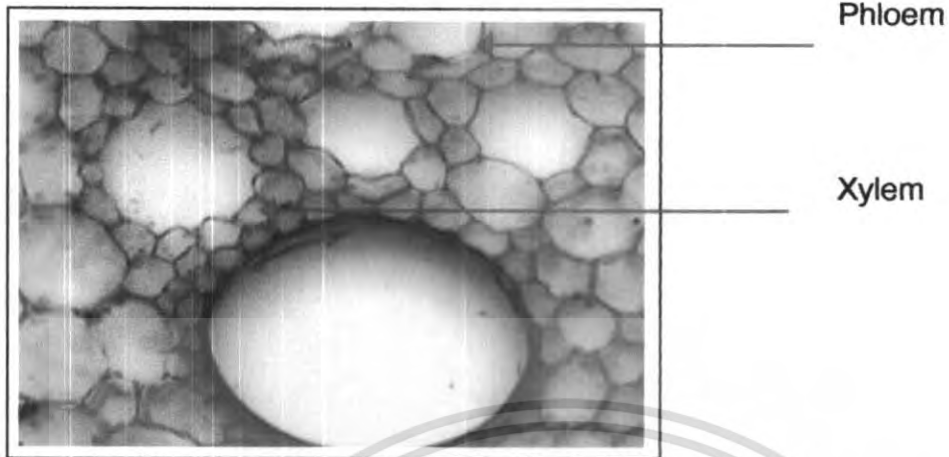
วิธีการ	สีของดอก			คะแนนส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง ^{2/}
	ค่า L ของสีกลีบดอก ^{1/}	ค่า a (-) ของสีกลีบดอก ^{1/}	ค่า b ของสีกลีบดอก ^{1/}	
Control	69.51 c	-7.48 b	25.42 d	0
10 %	67.58 c	-7.10 b	34.86 c	4
20 %	74.76 a	-7.08 b	36.05 bc	4
30 %	74.91 a	-6.92 b	41.06 abc	4
40 %	73.37 ab	-6.95 b	46.55 ab	4
50 %	65.59 c	-5.61 a	48.79 a	5

^{1/} = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMR ในระดับ 0.05

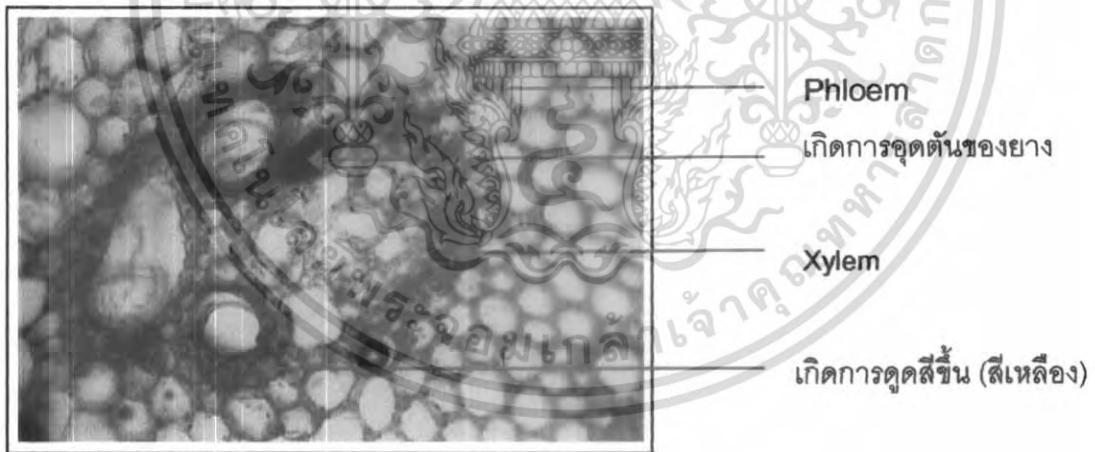
^{2/} = คะแนนส่วนของสีที่ปรากฏสีเหลืองทั้ง 3 กลีบ คือ กลีบที่ 5, 6, 7 (ที่นับจากข้างนอกเข้าไปไม่นับรวมกลีบเลี้ยง) ให้คะแนนกลีบดอก 5 คะแนน ที่สีกลีบดอกปรากฏสีเหลือง

3. คะแนนส่วนของสีกลีบที่ปรากฏสีเหลือง

จากการทดลองในวิธีการต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธีการทดลอง โดยการแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหารแล้ววัดค่าสีและให้คะแนนกลีบดอกบัวปรากฏสีเหลืองมากที่สุดคือ วิธีการที่ 6 ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ กลีบดอกปรากฏสีเหลืองมากที่สุดและได้คะแนนสูงสุด 5 และ รองลงมาคือวิธีการที่ 5, 4, 3, 2, ได้คะแนนเป็น 4 คะแนนตามลำดับ และวิธีการที่ 1 (control) ไม่ปรากฏส่วนของกลีบที่เป็นสีเหลืองเลยจึงให้คะแนนเป็น 0 (ตารางที่ 2)(ภาพที่ 4)



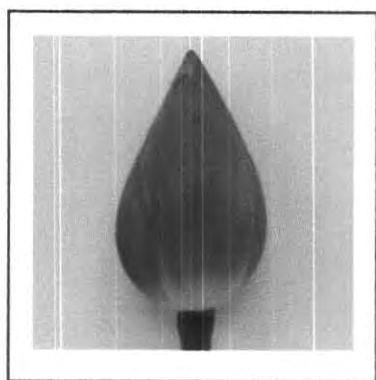
ภาพที่ 1 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก ก่อนการทดลอง (กำลังขยาย 10x)



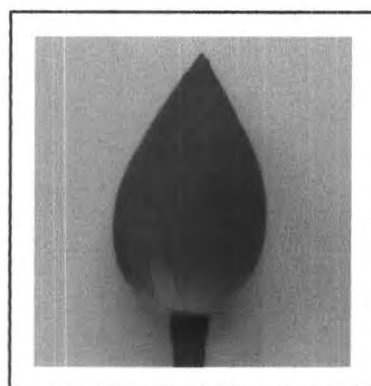
ภาพที่ 2 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑริก หลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานของนักศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

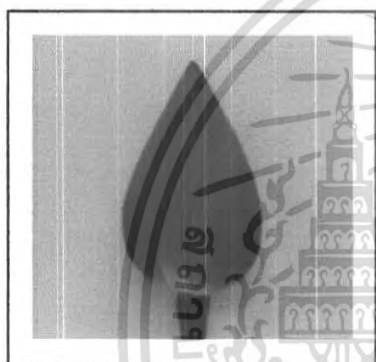
73552



Control



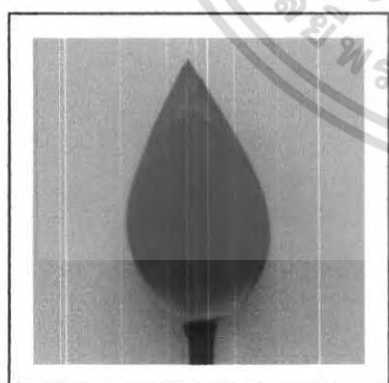
10%



20%



30%



40%



50%

ภาพที่ 3 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์นพทริภักก์ก่อนการทดลองของ Control, 10, 20,

30, 40, และ 50 เปอร์เซ็นต์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของความเข้มข้นของสีผสมอาหารต่อการดูดสีของดอกบัวหลวงพันธุ์
บุญทวีภัก หลังจากการทดลองครั้งนี้สามารถสรุปได้คือ

1. การแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 30 เปอร์เซ็นต์ สีกลีบดอกมีค่าความสว่าง (L) มากสุด 74.91 รองลงมาได้แก่กลีบดอกที่แช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 20, 40, 0 (control), และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสว่าง 74.76, 73.37, 69.51, และ 65.59 ตามลำดับ ส่วนการแช่ก้านดอกบัวในสารละลายที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ สีของกลีบดอกบัวมีค่าความสว่างน้อยที่สุด คือ 65.59
2. ก้านแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 0 (control) เปอร์เซ็นต์ สีของกลีบดอกมีค่าความเข้มสีเขียว (a-) มากที่สุดคือ -7.48 รองลงมาได้แก่กลีบดอกที่แช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 10, 20, 40, 30, และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและสีของกลีบดอกมีค่าความเข้มสีเขียว (a-) -7.10, -7.08, -6.95, -6.92 และ -5.61 ตามลำดับ
3. การแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 50 เปอร์เซ็นต์ สีของกลีบดอกมีค่าความเข้มสีเหลืองมากที่สุดคือ 48.79 รองลงมาได้แก่กลีบดอกที่แช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร 40, 30, 20, 10, และ 0 (control) ตามลำดับ และค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่า 46.55, 41.06, 36.05, 34.86, และ 25.42 ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเมื่อทำการแช่ดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร เมื่อครบ 24 ชั่วโมงแล้ว ผลปรากฏว่า ที่ความเข้มข้นของสารละลาย 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ดอกบัวมีการดูดสีได้ใกล้เคียงกัน เพราะสีกลีบดอกที่ปรากฏหลังจากการทดลองเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ทั้ง 3 ความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ได้ยังเป็นผลให้สภาพของดอกบัวมีความเปลี่ยนแปลงของกลีบดอกไปเพียงเล็กน้อย คือ ปลายของกลีบดอกจะไหม้ และก้านของคอดอกอ่อนไม่มากนัก

ส่วนที่ความเข้มข้น 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ดอกบัวมีการดูดสีได้ใกล้เคียงกันเพราะสีกลีบดอกที่ปรากฏหลังจากการทดลองเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว ทั้ง 2 ความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และสีกลีบดอกบัวมีความสม่ำเสมอ คือ การที่สารละลายสีผสมอาหารขึ้นไปตามกลีบดอก (กฤติยา, 2544) แต่ว่าสภาพของดอกบัวเมื่อแช่อยู่ในสารละลายสีผสมอาหารที่มีความเข้มข้น 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ กลีบดอกเกิดอาการไหม้อย่างเห็นได้ชัด และคอดอกเริ่มอ่อนลงมากเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากท่อลำเลียงน้ำของก้านดอกบัวเกิดการอุดตัน (ภาพที่ 2)

จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าดอกบัวจะดูดสีและกลีบดอกจะปรากฏสีเหลืองมากเมื่อความเข้มข้นของสารละลายที่สูงขึ้น เพื่อให้ได้ดอกบัวที่มีคุณภาพที่ดีภายหลังจากการแช่สารละลายสีผสมอาหาร ขั้นตอนการเลือกดอกบัวก่อนการแช่สีควรที่จะเป็นดอกบัวที่สด และสภาพของดอกที่สมบูรณ์สวยงามและเลือกดอกที่ก้านคอดอกไม่ดำ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์สำนักงานพาณิชย์จังหวัดชลบุรี. 2538. เอกสารเผยแพร่เรื่อง **ไม้ดอกไม้ประดับตามโครงการพัฒนาตลาดเพื่อสนับสนุนการกระจายการผลิตในระดับจังหวัดปีงบประมาณ 2538. ชลบุรี.**
- กสิน สุวตะพันธ์. 2500. "บัวบานาพันธุ์." *พฤกษชาติ*. 1(1): 40-47.
- กวิหาญ ผลหาญ. 2534 "नावัดัดดอก อ.บางกรวย จ.นนทบุรี." *วารสารเคหะการเกษตร*. 15(11): 52-60.
- กฤติยา ประแดงปุย. 2544. การย้อมสีดอกกล้วยไม้หวายลูกผสมสีขาว ก่อนการอบแห้งด้วยเตาไมโครเวฟ. *ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.*
- จรรย์ หอยทอง. 2519 การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.*
- นิธยา รัตนพนธ์ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. *สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.*
- วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (*Nelumbo Adans.*). ในประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.*
- สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 2520. *ทะเบียนพันธุ์ไม้ประดับ*. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์สายชล เกตุษา. 2531. *เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้*. กรุงเทพฯ : บริษัทสารมวลชล.
- เสริมลาภ วสุวัต. 2537. *บัว: ไม้ดอกไม้ประดับ*. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. *พรรณไม้น้ำ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุเม อรัญรารณ. 2537. "ปทุมชาติ บัวัดัดดอกที่อนาคตยังสดใส." *ชัยพฤกษ์ศาสตร์*. 291 : 0-32.
- เอกสารอบรมเชิงปฏิบัติการครุวิทยาศาสตร์. 2545. *เรื่องกล่องจุลทรรศน์และการเตรียมสไลด์*. *โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Backer,A.C. and Bakhuizen Van den Brink,R.C. *Flora of Java*. Etherland : Noodhoff.
- Burkill,I.H. 1996.*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.
- Gillbert,S. 1982. "The Culture of Water Lilies and Water Lotuses." *Horticulture*.
August : 16-23.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์
พันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ก่อนการแช่ในน้ำสีเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

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 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวง
พันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ก่อนการแช่ในน้ำสีเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.5	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 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ก่อนการแช่น้ำสีเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

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 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) หลังจากการแช่น้ำสี 24 ชั่วโมง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	469.2987	93.8597	5.65 ^{**}	2.53	3.70
Ex.Error	30	498.7408	16.6247			
Total	35	968.0395	27.6583			

GRAND MEAN = 70.95

CV = 5.75 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) จากการแช่น้ำสี 24 ชั่วโมง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	12.5301	2.5060	2.80**	2.53	3.70
Ex.Error	30	26.8041	0.8935			
Total	35	39.3342	1.1238			

GRAND MEAN = -6.86

CV = -13.78 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) จากการแช่น้ำสี 24 ชั่วโมง

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2162.4799	432.4960	6.98**	2.53	3.70
Ex.Error	30	1858.1198	61.9373			
Total	35	4020.5997	114.8743			

GRAND MEAN = 39.07

CV = 20.15 %

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้