

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และ น้ำตาล ต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวง
พันธุ์บุณฑริก

Effect of pH, Temperature and Sugar on Food Color Absorption of Lotus (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) cv. Buntharik



โดย
นายประสิทธิ์ อักษรราชูปถัมภ์

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

รพ.
๘/๔/๑๐
๑๖๔๑

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 73614
วัน, เดือน, ปี..... 25 ก.ค. 2550

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พ.ศ. 2549

b. 11๖๑๑๒๓๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และ น้ำตาล ต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวง
พันธุ์บุณฑริก

Effect of pH Temperature and Sugar on Food Color Absorption of Lotus (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.)cv.Buntharik

โดย

นายประสิทธิ์ อักษรราชูปถัมภ์

ได้รับการพิจารณาจาก

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 26 เดือน 12 พ.ศ. ๖๐

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 26 เดือน 12 พ.ศ. ๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และ น้ำตาล ต่อการดูดสี
ของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก
โดย : นายประสิทธิ์ อักษรราชูปถัมภ์
สาขา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบของระดับ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และน้ำตาล ต่อการดูดสีของสีผสม
อาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณทริก ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว
ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วางแผนการทดลองแบบ
Completely Randomized Design (CRD) มี 6 วิธีการ คือ น้ำตาล 1, 2, 3, 4, 5เปอร์เซ็นต์ และไม่มี
น้ำตาล(control) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส pH 6 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลจากการศึกษาพบว่า ไม่
ใส่น้ำตาล(control) มีการดูดสารละลายสีผสมอาหารดีที่สุด ให้ค่า L 74.7367, a -0.9556 b 61.3656
สีของกลีบดอกที่ปรากฏสีเหลือง คือ ทั้งกลีบดอกที่ 5, 6, 7 มีคุณภาพดีที่สุด และมีความแตกต่างกัน
ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

By : Mr. Prasit Uksarachoopatham

Division : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on effect of pH Temperature and Sugar on food color absorption of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv. Buntharik. The experiment was conducted at laboratory of post harvest technology, Department of Horticulture KMITL. The statistical model was completely randomized design comprised of 6 treatments, concentration of sugar as followed 1, 2, 3, 4, 5 percent and control (0 percent). After 24 hours at 40 degree celsius and pH6. The best result got from control (0 percent) which the mean of (L) 74.7367, (a) of -0.9556 and (b) of 61.3656. The color of petal had completely changed to yellow of petal number 5, 6, 7 which the best performance and showed significantly difference.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร	13
2	ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง	14
3	คะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่ปรากฏสีเหลืองหลังการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง	15



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์นุณฑริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร	15
2 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์นุณฑริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง	16
3 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์นุณฑริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)	17
4 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์นุณฑริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (กำลังขยาย 10x)	17



สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร	23
2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร	23
3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร	23
4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง	24
5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเขียว (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง	24
6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์นุญทริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง	24

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลอง	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

บัวหลวงพันธุ์นุศิทรภิก (*Nelumbo nucifera* Alba) เป็นไม้ตัดดอก ที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย และหาซื้อได้ในราคาถูก นอกจากจะเป็นไม้ตัดดอกแล้ว ยังสามารถใช้ในการประดับตกแต่งได้ ทุกส่วนของพืชชนิดนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ยังใช้ในกิจกรรมทางพระพุทธศาสนา เป็นสัญลักษณ์แห่งการเคารพ นิยมใช้บูชา และใช้ในงานมงคลต่างๆ เช่น งานบวช การที่ข้าพเจ้าได้คิดทำงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้น เพื่ออยากจะมีมูลค่าของดอกบัวให้มีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น มีความเด่นชัดขึ้นในการใช้ในงานพิธีทางพระพุทธศาสนา และงานต่างๆ แล้วสามารถนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางใช้ในการศึกษาในครั้งต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของระดับของความเป็นกรด-ด่างต่อ อุดมภูมิ และน้ำตาล ต่อการดูดซึม
อาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์นุชากริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก บัวหลวงเป็นพืชในอันดับ (Order) Ranales วงศ์ (Family) Nymphaeaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. (สุชาติดา, 2530; Correll and Correll, 1975) ซึ่งเป็นวงศ์ของพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปีที่เป็นพืชน้ำทั้งหมด (สุชาติดา, 2530) พืชน้ำในวงศ์นี้มีทั้งหมด 8 สกุล (Genus) 50 ชนิด (species) (สุชาติดา, 2530; Gilbert, 1982) และมีผู้รวบรวมสกุลบัวที่พบในประเทศไทยมี 3 สกุล (Genus) คือ *Nelumbo* (บัวหลวง) *Nymphaea* (บัวสาย) และ *Victoria* (บัวกระดังง์) (สุชาติดา, 2530; เสริมลาภ, 2538) ที่พบในประเทศไทยมีเพียงบัวหลวงเป็นพืชที่อยู่ในสกุล (Genus) *Nelumbo* Adans. (Backer and Bakhuizen, 1963; Subramanyam, 1962) พืชในสกุลนี้พบได้ทั่วไปมีทั้งหมด 2 ชนิด (species) คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. และ *Nelumbo lutea* Pers. (Core, 1955; Suvatabandhu, 1958; Burkill, 1966) แต่ที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียว คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. (สุชาติดา, 2530)

Nelumbo lutea Pers. หรือ *Nelumbium luteum* Willd. มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาเหนือ (Core, 1955) ลักษณะดอกคล้ายกับบัวหลวงของไทยแต่ดอกมีสีเหลืองอ่อนขนาด 6-10 นิ้ว ดอกจะชูขึ้น 3 ฟุตจากพื้นน้ำ ใบมีสีน้ำเงินอมเขียว และกว้าง 1-2 ฟุต ผลย่อยลักษณะค่อนข้างกลม (Gilbert, 1982; คณิตา, 2536) มีรายงานว่าเคยมีผู้พยายามนำมาปลูกในเมืองไทย แต่ปรากฏว่าทนสภาพแวดล้อมไม่ได้จึงสูญพันธุ์ไป (กลสิน, 2500; คณิตา, 2536)

Nelumbo nucifera Gaertn. หรือ *Nelumbo speciosum* Willd. หรือ *Nelumbo indica* Pers. หรือ *Nelumbium nulumbo* (L.) Druce มีชื่อสามัญว่า Sacred lotus , East Indian lotus , Egyptian lotus (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520) ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (คณิตา, 2535) ฟิลิปปินส์ อินเดีย เปอร์เซียตะวันออก ออสเตรเลียเหนือ (สุเม, 2537; Gilbert, 1982) จีน ทิเบต (Core, 1955; Hutchinson, 1959) และอาจพบได้ในรัฐยาวาย (Gilbert, 1982) สำหรับในประเทศไทย ตามรายงานพบพืชสกุลบัวเพียงชนิดเดียวคือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า " บัวหลวง หรือ ปทุมชาติ " (วินิจวินันดร, 2489; กลสิน, 2500; Suvatabandhu, 1958) สามารถเจริญได้ดีในน้ำจืดที่มีสภาพเป็นน้ำนิ่งแต่การไหลถ่ายเทได้และความลึก 72.5 -106.5 เซนติเมตร pH ของน้ำ 7.45 และงอกงามดีเมื่อไม่มีวัชพืชน้ำปะปน (จารีย์, 2519) บัวสกุลนี้อาจจำแนกได้เป็น 8 พันธุ์ (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย, 2520) โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของวิชาพฤกษอนุกรมวิธาน และพันธุศาสตร์ ดังนี้

พันธุ์ที่ 1 มีชื่อว่า บัวหลวงชมพู ปทุม ประทุม ปทุมมาลย์ โทกระณต โทกนุท บัวแหลมแดง หรือปัทมา ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกกรากกลีบสีชมพู

พันธุ์ที่ 2 มีชื่อว่า บุนทริก ปุณทริก บัวหลวงขาว หรือ บัวแหลมขาว ดอกมีขนาดใหญ่ ลักษณะใบและรูปทรงของดอกเหมือนบัวปทุม แต่กลีบสีขาว

พันธุ์ที่ 3 มีชื่อว่า สัตตบงกช สัตตบงกฏ บัวหลวงชมพูซ้อน บัวหลวงป้อมแดง บัวฉัตรแดงหรือ บัวฉัตรชมพู ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเวลาดอกบานจะเห็นกลีบเล็กๆ สีขาวปนชมพูซ้อนอยู่ข้างในใกล้ฝัก กลีบสีชมพู

พันธุ์ที่ 4 มีชื่อว่า สัตตบุษย์ บัวหลวงขาวซ้อน บัวฉัตรขาวหรือ บัวป้อมขาว ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเช่นเดียวกับสัตตบงกช กลีบดอกสีขาว

พันธุ์ที่ 5 มีชื่อว่า บัวเข็มสีชมพู ดอกขนาดกลาง ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีชมพู

พันธุ์ที่ 6 มีชื่อว่า บัวเข็มสีขาว ดอกขนาดกลาง ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีขาว

พันธุ์ที่ 7 มีชื่อว่า บัวหลวงจีน บัวหลวงจีนชมพู บัวปักกิ่งชมพู ดอกขนาดเล็ก ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีชมพู กลีบน้อย บานแฉะ และโรยเร็ว

พันธุ์ที่ 8 มีชื่อว่า บัวปักกิ่งขาว บัวไต้หวัน หรือบัวหลวงจีนขาว ดอกขนาดเล็ก ดอกตูมรูปไข่ ดอกสีขาว กลีบน้อย บานแฉะ และโรยเร็ว

ลักษณะประจำพันธุ์ของบัวหลวงพันธุ์บุนทริก (เสริมลาภ, 2538)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera* Gaertn.

ชื่อสามัญ HINDULOTUS

ชื่อวงศ์ Nymphaeaceae

ชื่อไทย บุนทริก ปุณทริก บัวหลวงขาว บัวแหลมขาว

ลักษณะทั่วไป (วาสนา, 2527)

ลำต้น ลำต้นอยู่ใต้ดินใต้น้ำ เรียกว่า เหง้า อยู่ในดินลึกประมาณ 5-15 เซนติเมตร ลำต้นอ่อนมีสีขาว หรือค่อนข้างแดงมีจุดประปราย เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีจุดสีน้ำตาล ปล้องรูปทรงกระบอก ยาว 3.0-4.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25-3.60 เซนติเมตร ตรงข้อมีตา ที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีรากในลำต้นมีน้ำยางสีขาวขุ่น

ราก เป็นแบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณส่วนข้อของลำต้นรากอ่อนมีสีขาว และหมวกรากใหญ่ เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำ โดยจะอยู่ที่ผิวน้ำและชูใบเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม (suborbicular) เป็นแบบ peltate leaf มีส่วนที่เว้าเข้ามาตรงข้ามกันที่ขอบใบ 2 ตำแหน่ง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อยผิวใบด้านบนมีสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า เส้นใบแตกออกจากจุดกึ่งกลางใบ แบบ palmately netted venation ก้านใบแข็งมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสี

เขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาวเมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น ก้านติดกับตัวใบตรงกลางทางด้านล่างของใบ

ดอก เป็นดอกขนาดใหญ่สีขาว สมบูรณ์เพศ เวลาดอกบานจะมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ดอกบาน ประมาณ 4-5 วัน กลีบจะเริ่มโรย (สุปราณี, 2540) ดอกจะออกตรงข้อของลำต้นใต้ดินคู่กับใบแล้วส่ง ดอกขึ้นมาอยู่เหนือน้ำดอกมีขนาดใหญ่ขณะที่ดอกตูมจะมีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายเรียว เมื่อบานมี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13-18.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 4-5 กลีบ เรียงตัวเป็น 2 ชั้น สลับหว่างกัน ด้าน นอกของกลีบมีสีขาวปนเขียว ส่วนด้านล่างมีสีจางลง เส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันและมีจำนวน มากแต่ไม่ขนเด่นชัด กลีบนอกมีรูปร่างโค้งป่องตรงกลางกลีบในมี 12-14 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้น ประมาณ 8 ชั้น โดยรอบของฐานรองดอกกลีบชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกของ กลีบจะมีสีเหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นเส้นบนกลีบมีสีขาว และมีขนาดใกล้เคียงกันเป็น จำนวนมาก ชั้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่ที่สุด มีรูปร่างรูปไข่แต่มีส่วนกว้างอยู่ตอนบน (obovate) เห็นเส้นบนกลีบในชัดเจนประมาณ 5 เส้น มีสีขาวนวลโดยตลอด ทั้งด้านนอกและด้านในยกเว้นส่วนที่ ติดกับฐานรองดอกมีสีเหลือง เกสรตัวผู้มี 90-117 อัน อยู่เหนือกลีบชั้นใน ก้านเกสรตัวผู้เรียวเล็ก มีสี เหลืองนวลตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองสด ติดตามความยาวของแกนเหนืออับเรณูขึ้นไปมีส่วนปลายสี ขาวขุ่น รูปร่างเรียวเล็กที่ฐานและใหญ่ที่ส่วนปลาย 0.25-0.30 เซนติเมตร เกสรตัวผู้มีกลิ่นหอม เกสร ตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้มีสีเหลืองนวล มีผนังหนาฝังอยู่บนฐานรองดอกมีลักษณะรูปกรวยและมี สีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมียสั้น ยอดเกสรตัวเมียกลมแบน สีเหลืองเป็นมันแข็ง ในดอกหนึ่งจะมี carpel 15-30 อัน และอยู่กระจายไม่ติดกัน ภายในแต่ละรังไข่จะมีไข่อยู่ 1 อัน (จารีร์, 2519) ก้านดอกแข็ง เหมือนกับก้านใบ คือ ก้านดอกแข็งมีหนามสั้น ๆ ขนาดเล็กมีสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนาม ลดน้อยลงในตอนโคนก้านดอกโดยทั่วไปก้านดอกมีสีเขียว แต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำ ยางสีขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น

กลีบเลี้ยง ลักษณะเป็นรูปไข่รี เขียวและร่วงง่ายแต่บางครั้งก็อยู่จนติดเป็นผล กลีบเลี้ยงและ กลีบดอกรูปร่างคล้ายกันมากแยกจากกันได้ยากกลีบเลี้ยงจะมีสีขาวอมเขียว

ผล เป็นผลกลุ่ม (aggregate fruit) มักเรียกกันว่าฝักประกอบด้วยผลย่อยๆ เมื่ออ่อนเปลือก หนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอกแก่เปลี่ยนเป็นสีดำและแข็ง ผลอ่อนแต่ละผลเป็นแบบ nut มักเรียกกันว่า เมล็ดบัว

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

จำนวนโครโมโซม บัวหลวงจะมีจำนวนโครโมโซม $2N=16$ (ศิริศักดิ์, 2542)

ดอกบัวหลวงที่ถูกตัดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์จะถูกตัดจากแหล่งน้ำและอาหาร และถ้าดอกไม้ที่ ตัดมาแล้วอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมยังจะทำให้ดอกไม้มีอาการปึกแจกันสั้นลงอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งปกติดอกบัวจะมีอายุการขายและการใช้ประโยชน์ก็คือ กลีบดอกชั้นนอกซึ่งหุ้มดอกและเป็นส่วนที่ทำให้ดอกบัวสวนสดขึ้นในการนำไปใช้นั้นจะมีจุดจุดสีดำมากบ้างน้อยบ้างขณะนำไปใช้ประโยชน์ กลีบดอกชั้นนอกนี้จะแสดงอาการเหี่ยวได้เร็วและร่วงได้เร็ว นอกจากนี้สีเขียวของกลีบดอกชั้นนอกจะซีดจางลงด้วย

อาการกลีบดอกชั้นนอกของดอกบัวเกิดจุดสีดำ เนื่องจากดอกบัวเป็นดอกไม้ที่มียาง เมื่อเกิดความชอกช้ำจากการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวยางจะซึมออกมา ซึ่งยางของดอกบัวนี้ถูกกับอากาศแล้วจะเป็นสีคล้ำ (อรรถพร และปัญญาพล, 2529) การป้องกันไม่ให้ดอกบัวชอกช้ำ ก็มีการแนะนำให้เก็บเกี่ยวดอกไม้ด้วยความระมัดระวังเพราะแม้แต่ดอกไม้ที่ไม่มียาง (ช.ณิภฐศิริ, 2538)

ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวประกอบด้วยเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ คล้ายกับลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีการเจริญเติบโตขั้นแรก คือมี ชั้นเอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ และสตีล แต่มีลักษณะบางประการซึ่งแตกต่างกันไป ดังนี้คือ

1. คอร์เทกซ์ จะเห็นเป็นเพียงชั้นบางๆ 1-2 ชั้น ส่วนมากมักเห็นไม่ค่อยชัดเจน อยู่ระหว่างเอพิเดอร์มิสและสตีล

2. สตีล ประกอบด้วยกลุ่มท่อลำเลียงที่อยู่กระจัดกระจายทั่วไปภายในลำต้น ไม่เรียงเป็นวงกลุ่มท่อลำเลียงนี้อยู่กันอย่างแน่นหนาในบริเวณที่อยู่ติดกับชั้นคอร์เทกซ์ ถัดเข้าไปชั้นในใกล้ใจกลางของลำต้นจะมีปริมาณน้อยลง บริเวณนี้จะประกอบด้วยเรลล์พื้น ซึ่งเป็นพาเรงคิมาแทรกทั่วไป ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น ไม้ ข้าวฟ่าง ข้าวลาลี และหญ้าอื่นๆ ในบริเวณตอนกลางของลำต้นไม่มีกลุ่มท่อลำเลียง แต่มีพาเรงคิมาพื้นฐานอยู่เต็ม เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น เนื้อเยื่อเหล่านี้ก็สลายไป ทำให้บริเวณกลางลำต้นเป็นช่องกลวง เรียกว่า พิตแควิตี (pith cavity)

3. กลุ่มท่อลำเลียง ในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เนื้อเยื่อกลุ่มท่อลำเลียงไม่มีวาสคิวลาร์แคมเบียมที่จะให้กำเนิดไซเลมทุติยภูมิ เรียกกลุ่มของท่อลำเลียงแบบนี้ว่า วาสคิวลาร์แคมเบียมแบบปิด (closed vascular cambium) แต่ละกลุ่มของท่อลำเลียงประกอบด้วย โพลเอมค่อนออกไปทางด้านนอก ส่วนไซเลมอยู่ด้านใน และมีกลุ่มเซลล์ซึ่งอาจเป็นพาเรงคิมาหรือไฟเบอร์ห่อหุ้มอยู่โดยรอบ เรียกว่า บันเดิลชีท (bundle sheath) ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อท่อลำเลียง

เมื่อศึกษาเนื้อเยื่อท่อลำเลียงของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อาทิเช่นต้นข้าวโพดตัดตามขวาง จะมีลักษณะคล้ายหน้าคน โดยมีไซเลมเวสเซลขนาดใหญ่ 2 อัน อยู่ในตำแหน่ง คล้ายลูกตา และเวสเซลขนาดเล็กอีก 1-2 อัน คั่นอยู่ระหว่างเซลล์ใหญ่ทั้งสองหรือต่ำลงมาเล็กน้อยอยู่ในตำแหน่งจมูก เนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่มีอายุมากจะมีช่องอากาศ (air space) ขนาดใหญ่อยู่ในตำแหน่งปาก ช่องนี้เกิดจากโพรงไซเลมบางเซลล์เจริญเติบโตและขยายตัวตามเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียงไม่ทันในขณะที่ลำต้นอ่อนกำลังเจริญเติบโต จึงถูกอัดดันจนแตกสลายกลายเป็นช่อง ส่วนเซลล์ที่อยู่รอบๆ ประกอบด้วยเทรคิตไฟเบอร์และพาเรงคิมา สำหรับโพลเอมนั้นจะอยู่ในบริเวณหน้าผาก ประกอบด้วยซีฟทิวบ์และคอมพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนียนเซลล์อยู่ติดกัน ในขณะที่ไฟล์เอ็มพาแรงคิมาและไฟเบอร์จะอยู่รอบนอก โดยรอบกลุ่มท่อน้ำท่ออาหาร จะมีบันเดิลซีท ล้อมอยู่ ซึ่งมักจะเป็นเซลล์พวกสเกลอแรงคิมา

เนื่องจากลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มีแคมเบียม จึงไม่มีการเจริญเติบโตขึ้นสอง ลำต้นจึงมีขนาดไม่อ้วนหรือกว้างนัก มีแต่ความสูงที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การที่เราเห็นลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวขยายใหญ่ขึ้นเกิดจากการขยายขนาดตามอายุของเซลล์ภายในลำต้นเท่านั้น แต่ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด อาทิเช่น มะพร้าวและปาล์มจะมีเนื้อเยื่อเจริญซึ่งมีลักษณะคล้ายแคมเบียม เรียก ไพรมารีทีเคนนิ่งเมอริสเต็ม (primary thickening meristem) ทำหน้าที่สร้างเนื้อเยื่อเจริญขึ้นสองได้ ส่วนลำต้นของพวกปาล์มหรือกล้วย เห็บมุดัน ว่านหางจระเข้ และหมากผู้หมากเมีย พบว่ามีแคมเบียมอยู่บริเวณใกล้ผิวของลำต้น จึงมีการเจริญเติบโตขึ้นแรกมีการสร้างไซเลมทุติยภูมิ ซึ่งเรียงตัวภายในลำต้นอย่างมีระเบียบ พืชกลุ่มนี้จึงมีการขยายขนาดของลำต้นทางด้านกว้างเพิ่มขึ้นได้ สำหรับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า บริเวณโคนปล้อง จะมีเนื้อเยื่อเจริญระหว่างปล้อง (intercalary meristem) แบ่งตัวทำให้ปล้องยืดยาวออกไป (สมบุญ, 2548)

การทดลองใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยาที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (ผกานันท์ และสุธารัตน์, 2540) ได้แก่ ให้ก้านดอกจมในแอลกอฮอล์นาน 30 วินาที, ผ่านเปลวไฟ 30 วินาที, การจุ่มลงในน้ำร้อนนาน 30 วินาที และการนำไปอังกับไอน้ำร้อนนาน 30 วินาที ก่อนนำไปปักแจกัน ผลที่ได้ออกมาปรากฏว่า การจุ่มปลายก้านดอกลงในน้ำร้อนทำให้ดอกบัวที่มีคุณภาพดีที่สุดใน

ปัจจัยที่สำคัญในการปลูกบัว (เสริมลาภ, 2538)

1. ผู้ปลูก เป็นปัจจัยสำคัญมาก เนื่องจากบัวเป็นพืชโตเร็ว และถ้าสภาพแวดล้อมเปลี่ยน การเจริญเติบโตจะเปลี่ยนเร็วมาก ดังนั้น ผู้ปลูกต้องหมั่นดูแลต้นบัวอยู่เสมอ
2. ดินปลูก ต้องเป็นดินที่มีธาตุโปแตสเซียมค่อนข้างสูง เช่น ดินเหนียวทองนา ดินร่องสวนขุดใหม่ ไม่ควรใช้ดินที่มีซากอินทรีย์วัตถุที่ยังย่อยสลายไม่หมด เพราะจะทำให้เน่าเสีย
3. น้ำ ต้องสะอาดไม่มีวัชพืชติดมากับน้ำ มีความเป็นกรดต่าง (pH) 3.5-8.0 ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 20-30 องศาเซลเซียส ไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส
4. แสงแดด ควรปลูกในบริเวณที่ได้รับแสงแดดไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมง ในแต่ละวัน
5. ลม ไม่ควรมีลมโกรกมาก เพราะอาจทำให้กลีบบัวบางพันธุ์ช้ำและเหี่ยวเร็วขึ้น
6. ฤดูกาล บัวเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตให้ดอกได้ตลอดปี

เทคนิคการย้อมสีดอกไม้ (นิธิยา และดนัย, 2537)

ดอกไม้ที่จะนำมาย้อมสีควรเป็นดอกไม้ที่มีสีขาว หรือสีอ่อน ๆ เช่น สีชมพูอ่อน หรือสีเหลืองอ่อน ยกเว้นกรณีที่ต้องการย้อมสีเพื่อเล่นลวดลายบนกลีบดอกไม้ จะใช้ดอกไม้สีอะไรก็ได้ นำมาย้อมสีที่มีสีตรงกันข้าม

ดอกไม้ที่จะนำมาข่มสีเมื่อตัดมาแล้วต้องไม่แช่น้ำ คือ ต้องอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำการทำให้ดอกอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำทำได้โดยปล่อยให้แห้งในที่ร่มประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือ เร่งให้เกิดการขาดน้ำเร็วขึ้นโดยใช้พัดลมช่วยเป่า แล้วนำมาตัดโคนก้านดอกให้เฉียงเพื่อจะได้มีพื้นที่ในการดูดน้ำสีได้มากขึ้น จุ่มโคนก้านดอกไม้ลงในสารละลายสีที่มีความเข้มข้นเหมาะสมให้ลึกประมาณ 2-4 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องชั่วระยะเวลาหนึ่ง ดอกไม้จะดูดน้ำสีขึ้นไปตามก้านดอก และมีสีปรากฏขึ้นตามลายเส้นของกลีบดอก เมื่อกลิบบอกมีสีเข้มตามที่ต้องการแล้ว นำดอกไม้ออกจากน้ำสี ล้างโคนก้านดอกให้สีที่ติดอยู่รอบนอก หลังจากนั้นตัดโคนก้านดอกให้เฉียงอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปแช่น้ำหรือสารเคมี

การข่มสีดอกไม้จะทำให้สีที่ข่มดอกปรากฏตามใบและก้านดอกด้วย ทำให้สีของก้านและใบเปลี่ยนไปเล็กน้อย

ปัจจัยที่มีผลต่อการข่มสีของดอกไม้ ดอกไม้แต่ละดอกมีอัตราการดูดซึมน้ำสีที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุลของสี สีน้ำเงินจะถูกดูดซึมได้เร็วที่สุด อัตราการดูดสีของยังแตกต่างกันไปตามสภาวะการขาดน้ำภายในก้านดอก ความยาวของก้านดอก ความแข็งแรงและขนาดของก้านดอก ก้านดอกที่เป็นโรคหรือมีการพัฒนาที่ผิดปกติ จะทำให้การข่มสีของดอกไม้เกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ เพราะสีซึมผ่านก้านดอกตรงตำแหน่งที่เกิดความผิดปกติหรือเกิดโรคได้ไม่ดีเหมือนก้านดอกปกติ ทำให้สีปรากฏบนกลีบดอกไม้สม่ำเสมอ

ระยะการบานของดอกไม้ที่เหมาะสมแก่การข่มสีสำหรับดอกไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันดอกคาร์เนชั่นที่ข่มสีได้ผลดี คือ ดอกที่บานเกือบเต็มที่ ดอกคาร์เนชั่นตูมจะดูดซึมน้ำสีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การใช้ดอกแยมให้ผลบ้าง แต่การดูดซึมน้ำสีไม่สม่ำเสมอเหมือนดอกที่บาน ทั้งๆที่ดอกอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำ เช่นเดียวกัน

การข่มสีดอกแกติโอลัส สามารถข่มได้ทุกระยะการบาน ไม่ว่าจะเป็นดอกตูม ดอกแยม และดอกบาน สามารถดูดน้ำสีได้อย่างรวดเร็วมาก ทั้งนี้เพราะก้านดอกมีขนาดใหญ่สามารถดูดน้ำสีได้ง่าย การใช้ดอกแกติโอลัสที่ตัดออกมาจากต้นทันที หรือดอกที่เก็บไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จะให้ผลเช่นเดียวกัน

อายุการใช้งานของดอกไม้ที่ทำการข่มสีแล้ว เมื่อนำไปแช่น้ำหรือสารเคมีชั่วระยะเวลาหนึ่ง น้ำสีที่อยู่ในก้านดอกจะถูกพาขึ้นไปยังกลีบดอก ทำให้กลีบดอกมีสีเข้มขึ้น และสีจะเริ่มกระจายออกจากลายเส้นของกลีบดอก ซึมไปทั่วบริเวณของกลีบดอก ทำให้กลีบดอกมีสีเข้มขึ้น ดอกไม้ที่ข่มสีจะมีอายุการใช้งานสั้นกว่าดอกไม้ที่ไม่ได้ข่มสี เนื่องจากภายในเซลล์ของดอกไม้ที่ข่มสีมีโมเลกุลของสีปนอยู่ด้วย ทำให้เมแทบอลิซึมภายในเซลล์ของดอกไม้ผิดปกติ ดังนั้นการนำดอกไม้ข่มสีไปใช้ประโยชน์ไม่ควรให้นานเกิน 3 วัน แต่ถ้าเก็บดอกไม้ข่มสีไว้ที่อุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหมาะสม สามารถจะเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น เช่น ในต่างประเทศตามร้านขายดอกไม้ที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องกระจก ซึ่งมีที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหมาะสม ดอกคาร์เนชั่นย้อมสี สามารถมีอายุการวางขายได้นาน 10 – 15 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik
2. วัสดุที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เครื่อง Water bath มีตม ถังน้ำ ไม้บรรทัด
3. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กรดซิตริก (Citric Acid) NaOH (sodium hydroxide) สีสผสมอาหารสีเหลืองมะนาวของวินเนอร์ น้ำตาลซูโครส
4. อุปกรณ์ที่ใช้ปักแจกัน ได้แก่ บีกเกอร์
5. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตรียมสารเคมี ได้แก่ กระจกตวง บีกเกอร์ แท่งแก้ว เครื่องปรับระดับความเป็นกรด-ด่าง
6. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องวัดค่าสี (Color Flex)

วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera alba*) ที่เก็บเกี่ยวตามระยะและขนาดของชาวสวน เพื่อส่งตลาดในประเทศ
2. การเตรียมสารละลาย
 - 2.1 เตรียม Citric Acid เป็น Stock solution ความเข้มข้น 10 กรัม/ น้ำ 1000 c.c.
 - 2.2 นำ Citric Acid, NaOH ปรับค่า pH กับน้ำกลั่นให้ได้ pH 6
 - 2.3 นำน้ำที่ได้ปรับค่า pH 6 แล้วนำมาผสมกับสีผสมอาหารในอัตราส่วน น้ำ / สีผสมอาหาร (3/2)
 - 2.4 นำน้ำที่ได้ปรับค่า pH 6 + ผสมสีผสมอาหาร แล้วมาเติมน้ำตาลซูโครสตามที่กำหนด

3. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 วิธีการทดลอง วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ดอก โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 น้ำตาล 1% นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่อากาศ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร และน้ำตาล 1% นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

วิธีการที่ 2 น้ำตาล 2% นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่อากาศ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับ

- ค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร และน้ำตาล 2% นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- วิธีการที่ 3 น้ำตาล 3% นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่น้ำ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร และน้ำตาล 3% นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- วิธีการที่ 4 น้ำตาล 4% นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่น้ำ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร และน้ำตาล 4% นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- วิธีการที่ 5 น้ำตาล 5% นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่น้ำ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร และน้ำตาล 5% นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- วิธีการที่ 6 Control นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่น้ำ จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำปรับค่า pH 6 ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

นำดอกบัวที่ก่อนแช่สีผสมอาหาร และหลังการแช่สีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง มาทำการส่องกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูท่อน้ำ ท่ออาหาร และสิ่งต่างๆ

การเตรียมสไลด์ตัวอย่างสดสำหรับศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ (เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์, 2545)

การเตรียมสไลด์สด

วัสดุตัวอย่างที่ต้องการศึกษาต้องบางพอที่แสงผ่านได้ดี และวางบนสไลด์ ปิดด้วย Cover slip ก่อนนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ให้เข็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งสะอาด 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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 ง่ายขึ้น (อย่าตัดแบบเฉือน) ตัดให้ได้จำนวนมากตามที่ต้องการแล้วเลือกแผ่นที่บางมากและสมบูรณ์ไปศึกษาต่อไป

3. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 หยด
4. เชียสส่วนพืชที่บางวางบนหยดน้ำ
5. ปิดด้วย Cover slip
6. เช็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งทำความสะอาดส่วนที่เปียก นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์
4. บันทึกผลการทดลอง
 - 4.1 บันทึกสีดอกบัวโดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังจากปักแจกันทุก 4 ชั่วโมง
 - 4.2 ความเข้มของสีกลีบที่ 5, 6, 7
 - 4.3 ลักษณะของก้านดอก
 - 4.4 การเปลี่ยนแปลงก่อนการแช่สีและหลังการนสี
 - 4.5 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแช่สี

5. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง	ธันวาคม 2549
สิ้นสุดการทดลอง	มีนาคม 2550
สถานที่ทำการทดลอง	ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองผลของระดับความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และน้ำตาลต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์นุชกร ในสารละลายสีผสมอาหารที่ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส pH 6 แล้วเติมน้ำตาลซูโครสต่างกันคือ น้ำตาล 1, 2, 3, 4, 5 เปอร์เซ็นต์ และcontrol เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

1. ลักษณะสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์นุชกรก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

ก่อนทำการทดลองได้มีการวัดค่าความสว่าง (L) ค่าความเข้มสีเขียว (a-) และค่าความเข้มสีเหลือง (b) มีค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ค่าความเข้มสีเขียว (a-) ของสีกลีบดอกพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และค่าความเข้มสีเหลือง (b) ของสีกลีบดอกพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) ดังนั้นแสดงว่าสีของดอกบัวที่นำมาทดลองครั้งนี้ มีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์นุชกรก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

วิธีการ	สีของดอก		
	ค่า L ของสีกลีบดอก	ค่า a(-) ของสีกลีบดอก	ค่า b ของสีกลีบดอก
น้ำตาล 1%	75.8900 a	-9.2133 b	33.0700 a
น้ำตาล 2%	75.3233 a	-8.8400 b	33.6133 a
น้ำตาล 3%	75.5600 a	-8.7833 b	32.7200 a
น้ำตาล 4%	75.3233 a	-8.8533 b	33.4200 a
น้ำตาล 5%	75.2933 a	-8.7100 b	33.1100 a
control	75.6033 a	-8.8733 b	32.5967 a

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ในระดับ 0.05

2. ลักษณะของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกหลังจากแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

หลังจากทำการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายสีผสมอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลที่แตกต่างกันแล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้ทำการวัดค่าสีของกลีบดอกบัวที่ทำการทดลอง แล้วผลปรากฏว่าค่าความสว่าง (L) ของกลีบดอกที่ได้ทำการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารที่เป็น control มีความแตกต่างกันทางสถิติ และที่ความเข้มข้นของน้ำตาล 5เปอร์เซ็นต์ สีของกลีบดอกมีค่าความสว่างน้อยที่สุดที่วัดได้คือ 71.1200 ส่วนค่าความเข้มข้นของสีเขียว (a-) ที่ความเข้มข้นของน้ำตาล 5เปอร์เซ็นต์ กลีบดอกจะปรากฏสีเขียวมากที่สุด ค่าที่วัดได้คือ -4.6511 รองลงมาคือ 4, 3, 2, 1เปอร์เซ็นต์ และการทดลองที่ให้ผลสีเขียวน้อยสุดคือ control ค่าที่วัดได้คือ -0.9556 และค่าความเข้มข้นสีเหลืองที่ปรากฏว่ามีสีเหลืองน้อยสุดคือ ความเข้มข้นของน้ำตาล 5เปอร์เซ็นต์ ค่าที่วัดได้ 32.0600 และค่าของสีกลีบดอกจะเพิ่มขึ้น 3, 4, 2,1เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่กลีบดอกบัวมีสีเหลืองมากที่สุดคือ control ค่าที่วัดได้คือ 61.3656 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ control กับวิธีการอื่นๆ แล้ว ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่ปรากฏสีเหลืองหลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

วิธีการ	สีของดอก		
	ค่า L ของสีกลีบดอก	ค่า a(-) ของสีกลีบดอก	ค่า b ของสีกลีบดอก
น้ำตาล 1%	73.8367 ab	-1.5656 a	60.5656 a
น้ำตาล 2%	73.4500 abc	-2.5844 b	58.0911 ab
น้ำตาล 3%	71.9533 bcd	-3.5578 c	32.7011 b
น้ำตาล 4%	71.4733 cd	-4.1344 cd	42.9622 ab
น้ำตาล 5%	71.1200 d	-4.6511 d	32.0600 b
control	74.7967 a	-0.9556 a	61.3656 a

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMRT ในระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คะแนนส่วนของสีกลีบที่ปรากฏสีเหลือง

จากการทดลองในวิธีต่างๆ ทั้ง 6 วิธี ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลที่แตกต่างกัน หลังจากการทดลองแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหารแล้วนั้น ได้ทำการวัดค่าสีแล้วให้คะแนนการทดลองที่กลีบดอกบัวที่ปรากฏสีเหลืองขึ้นมากที่สุดคือ วิธีการที่ 6 คือ control กลีบดอกปรากฏสีเหลืองมากที่สุด ได้คะแนน 5 คะแนน รองลงมาคือ น้ำตาล 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนน 4 คะแนน แล้วน้ำตาล 3, 4, 5 เปอร์เซ็นต์ ได้คะแนน 3, 2, 1 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่ปรากฏสีเหลืองหลังการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

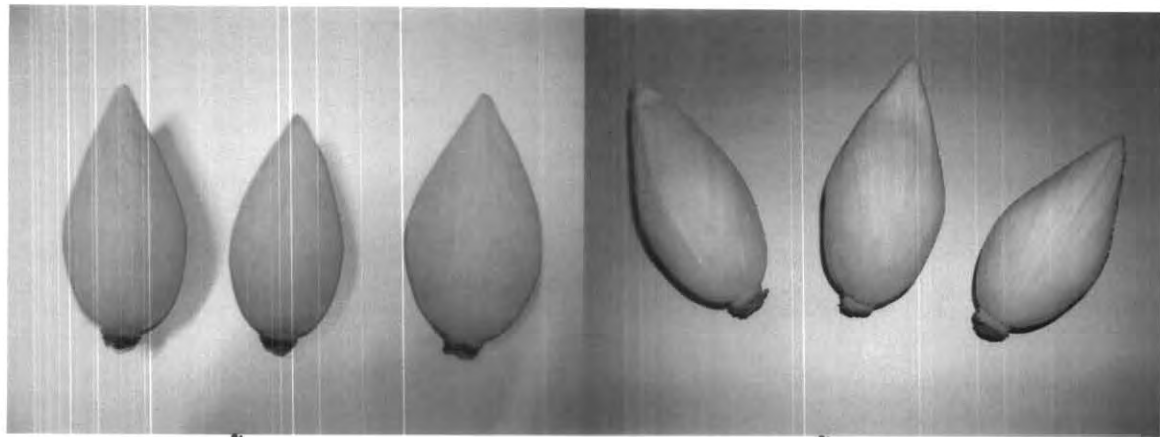
วิธีการ	คะแนนส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง
น้ำตาล 1%	4
น้ำตาล 2%	4
น้ำตาล 3%	3
น้ำตาล 4%	2
น้ำตาล 5%	1
control	5

คะแนนส่วนที่ปรากฏสีเหลืองทั้ง 3 กลีบ คือ 5, 6, 7 (นับจากข้างนอกเข้าไป ไม่รวมกลีบเลี้ยง) ให้คะแนนกลีบดอก 0-5 คะแนน ตามสีกลีบดอกที่ปรากฏขึ้น



ภาพที่ 1 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



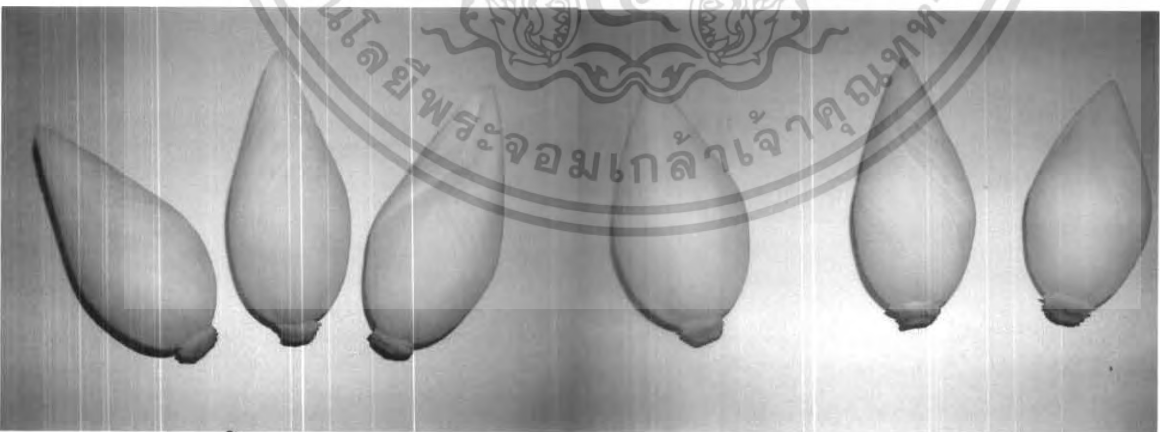
น้ำตาล 1%

น้ำตาล 4%



น้ำตาล 2%

น้ำตาล 5%

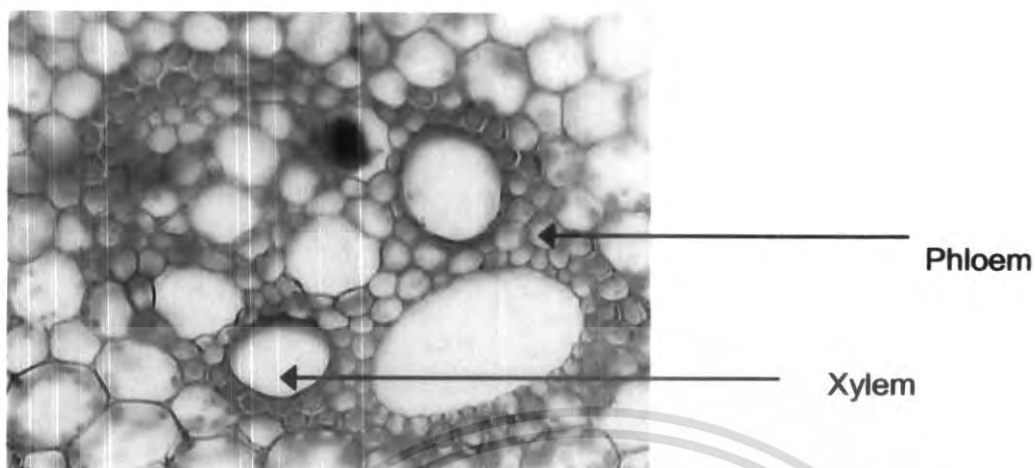


น้ำตาล 3%

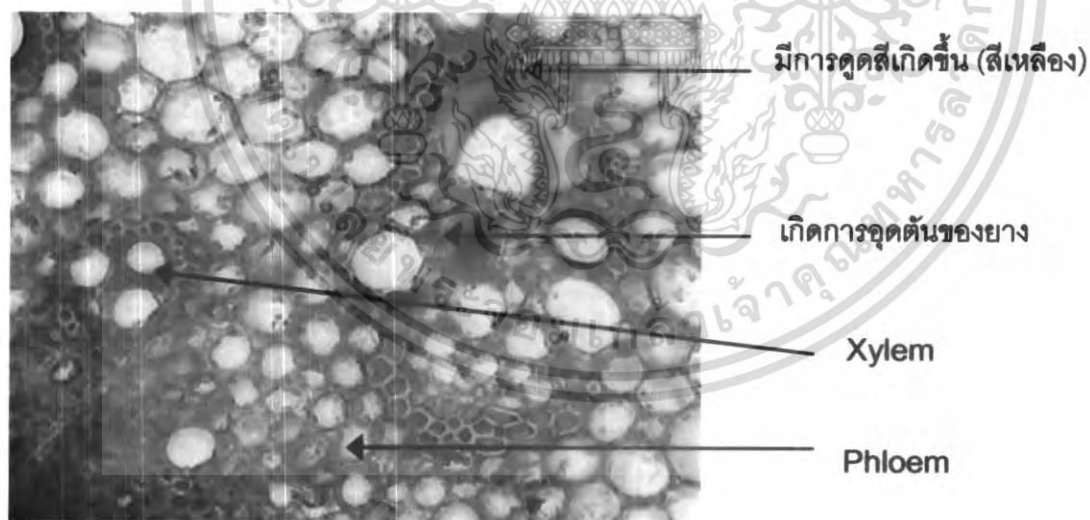
control

ภาพที่ 2 ลักษณะสีกลีบของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑกริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร (กำลังขยาย 10x)



ภาพที่ 4 ลักษณะตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวหลวงพันธุ์มณฑกริก หลังการแช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (กำลังขยาย 10x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ดอกบัวหลวงพันธุ์นุชรวิกริ (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ที่แช่ในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่ control ให้สีกลีบดอกสีเหลืองดีที่สุด ทุกส่วนของดอก คือ ทั้งกลีบที่ 5, 6, 7 (ภาพที่ 2) มากกว่าวิธีการอื่น ๆ ที่ให้สีกลีบดอกที่คุณภาพดีกว่าหลังจากที่แช่สารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นลักษณะการแสดงถึงคุณภาพในการใช้ประโยชน์

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การแช่ดอกบัวหลวงพันธุ์นุชรวิกริ (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ที่แช่ในสารละลายสีผสมอาหาร ที่ไม่ใส่น้ำตาลให้ผลดีที่สุด จึงทำให้รู้ว่าในการย้อมสีดอกบัวหลวงพันธุ์นุชรวิกริไม่ต้องใช้น้ำตาลมาช่วยในการย้อมสารละลายสีผสมอาหาร ทำให้ลดต้นทุนในการซื้อน้ำตาล



73614

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแช่ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) หลังจากการนำดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกไปแช่ในสารละลายสีผสมอาหารใน pH 6 อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส น้ำตาลที่ต่าง ๆ สรุปได้ว่า

วิธีการที่มีคุณภาพสีกลีบดอกดีที่สุดหลังจากการแช่ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก 24 ชั่วโมง คือ การแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร control (ไม่ใส่น้ำตาล) ทำให้ค่าสีดอกมีสีเหลืองดีที่สุด คือ ค่า L ได้ 74.7967 ค่า a (-) ได้ -0.9556 ค่า b ได้ 61.3656 หลังจาก 24 ชั่วโมง สีของกลีบดอกที่ปรากฏสีเหลือง คือ ทั้งกลีบดอกที่ 5, 6, 7 มีคุณภาพดีที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลิน สุวตะพันธ์.2500. บัวนานาพันธุ์. พฤษชาติ. 1(1):40-47.

คณิตา เลขะกุล. 2536. บัว ราชนิแห่งไม้น้ำ : มุลนิธิสวนหลวง ร.9 ด้านสุทธการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 123 น.

จารีย์ หอยทอง.2519.การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ช.นิญฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. คณะ

เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

นิธิยา รัตนปนนท์ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 171 น.

ผกานันท์ กลัดภาชี และ สุภารัตน์ ประภารัตน์. 2540. การใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยาที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวสกุลบัวหลวง (*Nelumbo Adans.*) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วินิจนันดร พระเยา. 2589. ไม้ประดับบางชนิดของไทย. โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, กรุงเทพฯ. 81 น.

ศิริศักดิ์ สุนทรยาตร. 2542. ผลของรังสีต่อการกลายพันธุ์ของบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาพืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. ชีววิทยาพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 297 น.

สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 2520. ทะเบียนพันธุ์ไม้ประดับ. บริษัทบพิตรการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 121 น.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 233 น.

สุปราณี วิษขานนท์. 2540. คู่มือการปลูกไม้ตัดดอกไม้. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร, กรุงเทพฯ. 279 น.

สุเม อรัญนารถ. 2537. บัวตัดดอกไม้ที่อนาคตยังสดใส. ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์. 291:30-32.

เสริมลาภ วสุวัต. 2538. บัวไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ. 541 น.

อรรถพร สว่างแสง และ ปัญญาพล ปานเกษม. 2529. การใช้ค้างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างชนส่งดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Backer, C.A. and R.A. Bakhuizen van den Brink. 1963. Flora of Java. Nethaland (Groningen) : N.V.P. Noordhoff.

Burkill, I.H. 1966. A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula. Vol.11. Kuala Lumpur; Ministry of Agriculture and Cooperatives.

Core, L.E. 1955. Plant Taxonomy. Englewood Cliffs. New Jersey:Prentice-Hall, Inc. 459p.

Correll, D.S. and H.B. Correll. 1975. Aquatic and Wetland Plant of Southwestern United States. Stanford University Press. 1,777 p.

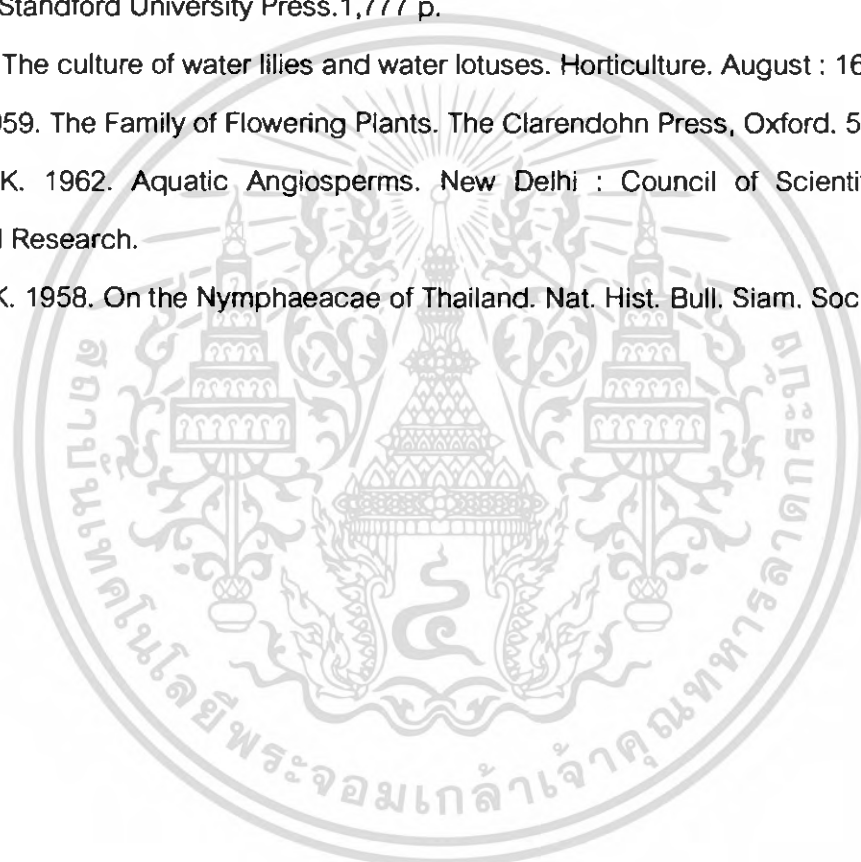
Gilbert, S. 1982. The culture of water lilies and water lotuses. Horticulture. August : 16-23..

Hutchinson, J. 1959. The Family of Flowering Plants. The Clarendon Press, Oxford. 510p.

Subramanyam, K. 1962. Aquatic Angiosperms. New Delhi : Council of Scientific and Industrial Research.

Suvatabandhu, K. 1958. On the Nymphaeaceae of Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam. Soc. 17:11-

15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์นุชทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.81	0.16	0.85	3.11	5.06
Error	12	2.3	0.19			
Total	17	3.11	0.18			

GRAND MEAN = 75.50

CV = 0.58 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์นุชทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.46	0.09	0.56	3.11	5.06
Error	12	1.95	0.16			
Total	17	2.4	0.14			

GRAND MEAN = -8.88

CV = -4.54 %

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์นุชทริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.29	0.46	0.73	3.11	5.06
Error	12	7.55	0.63			
Total	17	9.84	0.58			

GRAND MEAN = 33.09

CV = 2.40 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (L) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์อนุชริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	32.34	6.47	4.9	3.11	5.06
Error	12	15.85	1.32			
Total	17	48.18	2.83			

GRAND MEAN = 72.77

CV = 1.58 %

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (a) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์อนุชริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	32.01	6.4	40.91	3.11	5.06
Error	12	1.88	0.16			
Total	17	33.89	1.99			

GRAND MEAN = -2.91

CV = -13.60 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่า (b) ของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์อนุชริก หลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2855.78	571.16	3.04	3.11	5.06
Error	12	2255.37	187.95			
Total	17	5111.15	300.66			

GRAND MEAN = 47.96

CV = 28.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้