สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

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

โดย

นายสุทธิพงศ์ รุ่งประกายรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

วพ.
ส ๖๒๖.๑๑
๒๕๔๑

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73591
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

.b 11795๘๘×
.i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิ ต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก

Effect of Temperature Levels on Food Color Absorption of Lotus

(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik

โดย

นายสุทธิพงศ์ รุ่งประกายรัตน์

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 27 เดือน ต.ค. พ.ศ. 50

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 27 เดือน ต.ค. พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ได้มีความกรุณาให้คำแนะนำ และจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ตลอดจนการตรวจสอบดูแลแก้ไขในข้อบกพร่องต่างๆ ในการทดลองครั้งนี้ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาทุกๆท่านเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้ความรู้ และอบรมวิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

ขอขอบคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจให้ และให้คำแนะนำช่วยเหลือในทุกๆ เรื่อง สุดท้ายนี้ก็ต้องขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะสำเร็จลงไม่ได้เลยหากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามคอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดีจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี่อีกครั้ง

สุทธิพงศ์ รุ่งประกายรัตน์

1 มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:	**ผลของระดับอุณหภูมิ ต่อการดูดสีของสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก**
โดย	:	**นายสุทธิพงศ์ รุ่งประกายรัตน์**
สาขา	:	**พืชสวน**
ภาควิชา	:	**พืชสวน**
คณะ	:	**เทคโนโลยีการเกษตร**
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	**รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ**

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับของอุณหภูมิที่มีผลต่อการดูดสีผสมอาหารของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการ คือ วิธีการที่ 1 ทำการแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหารที่ระดับอุณหภูมิห้อง, วิธีการที่ 2 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส, วิธีการที่ 3 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส, วิธีการที่ 4 อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส, วิธีการที่ 5 อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสและ วิธีการที่ 6 แช่ก้านดอกบัวที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ผลการทดลองปรากฏว่าการแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสีที่มีอุณหภูมิของสารละลาย 45 องศาเซลเซียส ให้ผลดีที่สุด คือมีค่าความสว่าง (L) 77.27 มีค่าความเป็นสีเขียว (a) -4.30 มีค่าความเป็นสีเหลือง (b) 65.02 สูงสุด ส่วนวิธีการที่ให้ผลน้อยที่สุด คือ วิธีการที่ 1 มีค่าความสว่าง (L) คือ 75.33 มีค่าความเป็นสีเขียว (a) -6.42 มีค่าความเป็นสีเหลือง (b) 27.81 และมีค่า L แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effect of Temperature on Food Color Absorption of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik
By	:	Mr. Suttipong Rungprakairat
Major	:	Horticulture
Department	:	Horticuture
Faculty	:	Agricultural Technology
Advisor	:	Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on effect of temperature on food color absorption of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik. The statistical model was completely randomized design composed of 6 treatments as followed treatment1 soaked in solution at ambient temperature, treatment 2 ; 30 °C, treatment 3 ; 35 °C, treatment 4 ; 40 °C, treatment 5 ; 45 °C and 50 degree celsius respectively. The results showed that the best received from lotus soaked in solution at 45 degree celsius (treatment 5) which the mean of L 77.27 a -4.30 and b 65.02 respectively while the lowest got from treatment 1 (control) and showed L value significantly difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และขั้นตอนการดำเนินงาน	10
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณฑริก ก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร 13

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์บุณฑริก ที่ปรากฏหลังจากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 โครงสร้างของท่อลำเลียงพืชใบเลี้ยงเดี่ยวลำต้นข้าวโพด 7

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะภายในลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (ข้าวโพด) กับพืชใบเลี้ยงคู่ (ทานตะวัน) 8

ภาพที่ 3 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง 16

ภาพที่ 4 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง 16

ภาพที่ 5 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง 17

ภาพที่ 6 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง 17

ภาพที่ 7 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง 18

ภาพที่ 8 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง 18

ภาพที่ 9 ลักษณะการตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวพันธุ์บุณฑริกก่อนการทดลอง (กำลังขยาย 4x) 19

ภาพที่ 10 ลักษณะการตัดขวางท่อลำเลียงของดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่ในสาระลายสีผสมอาหาร(กำลังขยาย 10x) 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องจากบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก *Nelumbo nucifera* Gaertn. อยู่ในวงศ์ Nympaeaceae เป็นไม้ตัดดอก ที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมาก นอกจากจะเป็นไม้ตัดดอกแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการประดับได้ ทุกส่วนของพืชชนิดนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้ยังใช้ในกิจกรรมทางพระพุทธศาสนา บูชาพระอยู่เป็นประจำ เป็นตัวแทนในการแสดงความเคารพ การที่ดอกบัวเป็นดอกไม้ที่ใช้ในพิธีมงคล จึงเกิดเป็นแรงบันดาลใจให้กับข้าพเจ้าในการทำงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้ในทางพุทธศาสนา การประดับตกแต่ง และการเพิ่มมูลค่าของดอกบัวให้มีมูลค่าสูงขึ้น การนำดอกบัวมาใช้ประโยชน์จะพบว่ามีปัญหาหลายด้านไม่ว่าจะเป็นคุณภาพดอก อายุการใช้งานสั้น ถ้ามีการนำดอกบัวมาทำการดูดสีให้มีสีต่าง ๆ และมีการเก็บรักษาที่ดีอาจจะทำให้มูลค่าของดอกบัวเพิ่มมากขึ้น และอาจทำเป็นธุรกิจส่งออกได้

ทั้งนี้ยังสามารถแปรรูปดอกบัวพันธุ์บุณฑริก โดยการดูดสีให้มีสีเหมือนดอกทิวลิป และทำการพับกลีบดอกให้มีลักษณะคล้ายดอกทิวลิป ที่มีความแปลกตาทำให้เกิดความสวยงามยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการศึกษาลักษณะการดูดสารละลายสีของดอกบัวพันธุ์บุณฑริก
2. เพื่อเพิ่มความสวยงามและมูลค่าของดอกบัว
3. เพื่อเพิ่มโอกาสในการนำดอกบัวไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก บัวหลวงเป็นพืชในอันดับ(Order) Ranales วงศ์(Family) Nymphaeaceae (ณพพร. 2530) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. ซึ่งเป็นวงศ์ของพืชล้มลุก มีอายุหลายปีและเป็นพืชน้ำทั้งหมด (สุชาดา. 2530) พืชในวงศ์นี้มีทั้งหมด 8 สกุล (Genus) 50 ชนิด (Species) ที่พบในประเทศไทยมีเพียง 3 สกุล คือ Nelumbo, Nymphaea และ Victoria (สุชาดา. 2530 ;เสริมลาภ. 2537)

บัวหลวงเป็นพืชที่อยู่ในสกุล Nulumbo Adans. (Backer and Bakhuizen.1963) พืชในสกุลนี้พบได้ทั่วไปมีทั้งหมด 2 ชนิด คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. และ *Nelumbo lutea* Pers. (Burkill. 1966 ;Core. 1955) แต่ที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียว คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. (สุชาดา. 2530 ; ไชยา – ลาวัลย์. 2533)

Nelumbo nucifera Gaertn. หรือ *Nelumbium speciosum* Willd. หรือ *Nelumbo indica* Pers. หรือ *Nelumbium nulumbo* (L) Druce มีชื่อสามัญว่า Sacred lotus ,East Indian lotus ,Egyptian lotus (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 2520) ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (คณิตา. 2535) อินเดีย เปอร์เซียตะวันออก ออสเตรเลียเหนือ (สุเม. 2537 ;Gilbert.1982) จีน ทิเบต (Core.1955) และอาจพบได้ในรัฐฮาวาย (Gilbert.1982) บัวสกุลนี้อาจจำแนกได้เป็น 8 พันธุ์ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของวิชาพฤกษอนุกรมวิธาน และพันธุศาสตร์ ดังนี้ (สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 2520 ; ณพพร. 2530)

พันธุ์ที่ 1 มีชื่อว่า บัวหลวงชมพู ปทุม ประทุม ปทุมมาลย์ โกกระณต โกกนุท บัวแหลมแดง หรือ ปัทมา ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกรา กลีบสีชมพู

พันธุ์ที่ 2 มีชื่อว่า บุณฑริก ปุณฑริก บัวหลวงขาว หรือ บัวแหลมขาว ดอกมีขนาดใหญ่ ลักษณะใบและรูปทรงของดอกเหมือนบัวปทุม แต่กลีบสีขาว

พันธุ์ที่ 3 มีชื่อว่า สัตตบงกช สัตตบงกฎ บัวหลวงชมพูซ้อน บัวหลวงป้อมแดง บัวฉัตรแดงหรือบัวฉัตรชมพู ดอกขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อมเวลาดอกบานจะเห็นกลีบเล็กๆ สีขาวปนชมพูซ้อนอยู่ข้างในใกล้ฝัก กลีบสีมพู

พันธุ์ที่ 4 มีชื่อว่า สัตตบุษย์ บัวหลวงขาวซ้อน บัวฉัตรขาวหรือ บัวป้อมขาว ดอกมีขนาดใหญ่ดอกตูมทรงป้อมเช่นเดียวกับสัตตบบงกช 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 บานแบะ และโรยเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Nelumbo lutea Pers. **มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาเหนือ ลักษณะดอกคล้ายกับบัวหลวงของไทยแต่ดอกมีสีเหลืองอ่อนขนาด 6 – 10 นิ้ว ดอกจะชูขึ้น 3 ฟุตจากพื้นน้ำ ใบมีสีน้ำเงินอมเขียว และกว้าง 1 – 2 ฟุต ผลย่อยลักษณะค่อนข้างกลม (Gilbert. 1982 ; คณิตา. 2535) เคยมีผู้พยายามนำมาปลูกในเมืองไทย แต่ปรากฏว่าทนสภาพแวดล้อมไม่ได้จึงสูญพันธุ์ไป (กสิน. 2500 ; คณิตา. 2535)**

ลักษณะประจำพันธุ์ของบัวหลวงพันธุ์บุญฑริก (เสริมลาภ. 2537)

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Nelumbo nucifera* Gaertn.
ชื่อสามัญ	HINDU LOTUS
ชื่อวงศ์	NYMPHAEACEAE
ชื่อไทย	**บุณฑริก ปุณฑริก บัวหลวงขาว บัวแหลมขาว**

ลักษณะทั่วไป (วาสนา. 2527)

ลำต้น ลำต้นอยู่ใต้ดินใต้น้ำเรียกว่า เหง้า อยู่ในดินลึกประมาณ 5 – 15 เซนติเมตร ลำต้นอ่อนมีสีขาว หรือค่อนข้างแดงมีจุดประปราย เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีจุดสีน้ำตาล ปล้องรูปทรงกระบอกยาว 3.5 – 4.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 – 3.60 เซนติเมตร ตรงข้อมีตา ที่ให้กำเนิดใบและดอก ส่วนล่างมีรากในลำต้นมีน้ำยางสีขาวขุ่น

ราก เป็นแบบรากฝอย เกิดตรงบริเวณส่วนข้อของลำต้นรากอ่อนมีสีขาว และหมวกรากใหญ่เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อตั้งตรงชูขึ้นมาเหนือน้ำโดยจะอยู่ที่ผิวน้ำและชูใบเหนือน้ำหลายระดับ ใบมีรูปร่างเกือบกลม(suborbicular) เป็นแบบ peltate leaf มีส่วนที่เว้าเข้ามาตรงข้ามกันที่ขอบใบ 2 ตำแหน่ง ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อยผิวใบด้านบนมีสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนกว่า เส้นใบแตกออกจากจุดกึ่งกลางใบ แบบ palmately netted venation ก้านใบแข็งมีหนามสั้นๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านใบ โดยทั่วไปก้านใบมีสีเขียวแต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำจะมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาวเมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้นก้านติดกับตัวใบตรงกลางทางด้านล่างของใบ

ดอก เป็นดอกขนาดใหญ่สีขาว สมบูรณ์เพศมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกออกตรงข้อของลำต้นใต้ดินคู่กับใบแล้วส่งดอกขึ้นมาอยู่เหนือน้ำดอกมีขนาดใหญ่ขณะที่ดอกตูมจะมีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายเรียว เมื่อบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 – 18.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 4 – 5 กลีบ เรียงตัวเป็น 2 ชั้น สับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบมีสีขาวปนเขียว ส่วนด้านล่างมีสีจางลง เส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันและมีจำนวนมากแต่ไม่นูนเด่นชัด กลีบนอกมีรูปร่างโค้งป่องตรงกลางกลับในมี 12 – 14 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้นประมาณ 8 ชั้น โดยรอบของฐานรองดอกกลีบชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ด้านนอกของกลีบจะมีสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองปนเขียว ด้านในมีสีอ่อนกว่าเห็นเส้นบนกลีบมีสีขาว และมีขนาดใกล้เคียงกันเป็นจำนวนมาก ชั้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดที่ใหญ่ที่สุด มีรูปร่างรูปไข่แต่มีส่วนกว้างอยู่ตอนบน (obovate) เห็นเส้นบนกลีบในชัดเจนประมาณ 5 เส้น มีสีขาวนวลโดยตลอด ทั้งด้านนอกและด้านในยกเว้นส่วนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีเหลือง เกสรตัวผู้มี 90 – 117 อัน อยู่เหนือกลีบชั้นใน ก้านเกสรตัวผู้เรียวเล็ก มีสีเหลืองนวลตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองสด ติดตามความยาวของแกนเหนืออับเรณูขึ้นไปมีส่วนปลายสีขาวขุ่น รูปร่างเรียวเล็กที่ฐานและใหญ่ที่ส่วนปลาย 0.25 – 0.30 เซนติเมตร เกสรตัวผู้มีกลิ่นหอม เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้ มีสีเหลืองนวล มีผนังหนาฝังอยู่บนฐานรองดอกมีลักษณะรูปกรวยและมีสีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมียสั้น ยอดเกสรตัวเมียกลมแบน สีเหลืองเป็นมันแข็ง ในดอกหนึ่งจะมี carpel 15 – 30 อัน และอยู่กระจายไม่ติดกัน ภายในแต่ละรังไข่จะมีไข่อยู่ 1 อัน (จารีย์. 2519) ก้านดอกแข็งเหมือนกับก้านใบ คือ ก้านดอกแข็งมีหนามสั้นๆ ขนาดเล็กมีสีน้ำตาลประปรายและจำนวนของหนามลดน้อยลงในตอนโคนก้านดอกโดยทั่วไป ก้านดอกมีสีเขียว แต่ส่วนที่อยู่ใต้น้ำมีสีจางลง ในก้านใบมีน้ำยางสีขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วจะเหนียวเป็นเส้น

กลีบเลี้ยง ลักษณะเป็นรูปไข่รี เหี่ยวและร่วงง่ายแต่บางครั้งก็อยู่จนติดเป็นผล กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปร่างคล้ายกันมากแยกจากกันได้ยากกลีบเลี้ยงจะมีสีขาวอมเขียว

ผล เป็นผลกลุ่ม (aggregate fruit) มักเรียกกันว่าฝักประกอบด้วยผลย่อยๆ เมื่ออ่อนเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอแก่เปลี่ยนเป็นสีดำและแข็ง ผลอ่อนแต่ละผลเป็นแบบ nut มักเรียกกันว่า เมล็ดบัว

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

การทดลองโดยใช้เทคนิคพิเศษเพื่อลดการอุดตันที่เกิดจากน้ำยางของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ได้แก่ การนำก้านดอกจุ่มลงในแอลกอฮอล์นาน 30 วินาที ,ผ่านเปลวไฟ 30 วินาที ,การจุ่มลงในน้ำร้อนนาน 30 วินาที และการนำไปอังกับไอน้ำร้อนนาน 30 วินาที ก่อนนำไปปักแจกัน ผลที่ได้ออกมาปรากฏว่า การจุ่มปลายก้านดอกลงในน้ำร้อนทำให้ดอกบัวที่มีคุณภาพดีที่สุด (ผกานันท์ และสุธารัตน์. 2540)

ทฤษฎีการลำเลียงน้ำของพืช เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า น้ำเข้ามาในต้นพืชได้ทางรากขนอ่อนและลำเลียงจากรากขึ้นไปทางลำต้นจนถึงใบได้โดยทางท่อน้ำ ซึ่งประกอบด้วยหมู่เซลล์ชนิด vessel และ tracheid เป็นสำคัญแล้ว ปัญหาที่จะพิจารณาศึกษากันต่อไปก็คือ น้ำสามารถลำเลียงจากรากไปยังยอดของลำต้นและใบซึ่งอยู่สูงๆ ได้อย่างไร กลไกหรือวิธีการลำเลียงน้ำของพืชจากรากซึ่งอยู่ส่วนล่างของต้นพืชขึ้นสู่ยอด ซึ่งอยู่ส่วนบนของต้นพืชนั้นเป็นปัญหาที่นักวิทยาศาสตร์ค้นคิดกันมานานแล้วและมีอยู่หลายทฤษฎีด้วยกัน ทฤษฎีที่พอจะเชื่อถือได้ในปัจจุบันนี้ก็มีอยู่ด้วยกัน 4 ทฤษฎี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Capillarity มีผู้ทำการทดลองนำเอาหลอดแก้วที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดต่างๆ กันมาตั้งในอ่างน้ำ ปรากฏว่าหลอดแก้วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กที่สุดจะมีน้ำจากอ่างเข้าไปและขึ้นไปตามหลอดได้สูงกว่าหลอดอื่นๆ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า ปรากฏการณ์นี้ เรียกว่า Capillarity ซึ่งเกิดขึ้นโดนอณูของน้ำที่มีคุณสมบัติเกาะยึดกับผิวของสิ่งอื่นๆ ที่เปียกได้ เมื่อนำเอาวิธีการนี้มาเปรียบเทียบกับต้นพืช หลอดแก้วที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กๆ นี้ก็เช่นเดียวกับ Vessel และ Tracheid ฉะนั้นน้ำจึงสามารถขึ้นจากรากไปตามท่อ Vessel และ Tracheid ได้สูงๆ ด้วยเหตุนี้ประการหนึ่ง

2. Vital theoryเนื้อเยื่อของพืชที่อยู่รอบๆ ท่อน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตย่อมจะมีแรงที่จะดึงน้ำให้ขึ้นสูงๆได้ แต่ปรากฏจากการทดลองของ Edvard Strasburger ซึ่งเป็นนักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน โดยตัดต้นโอ๊กที่สูงๆ ที่โคนต้นติดกับพื้นดินแล้วเอามาจุ่มในอ่างที่มี picric acid สักพักใหญ่ๆ จึงนำไปจุ่มในน้ำธรรมดา พบว่าน้ำยังคงเข้าไปทางโคนต้นโอ๊ก และลำเลียงไปที่ปลายยอดของต้นโอ๊กได้ ทั้งที่เซลล์ต่างๆ ตายหมดเพราะฤทธิ์ของ picric acid

3. Root Pressure ถ้าตัดต้นมะเขือเทศออกตรงบริเวณโคนต้นบริเวณใกล้กับพื้นดินจะมีของเหลวใสๆ ไหลออกมาจากตอของต้นมะเขือเทศตรงรอยตัดนั้น ถ้านำเอา manometer ซึ่งเป็นเครื่องวัดความดันไปต่อเข้ากับตอที่เหลือนี้ จะปรากฏว่าแรกเริ่มปรอททั้งสองข้างจะมีระดับเท่ากัน ต่อมาสักครู่หนึ่งระดับปรอททางขวาจะขึ้นสูงกว่าระดับปรอททางซ้าย ทั้งนี้เนื่องจากของเหลวที่ออกมาจากตอต้นมะเขือเทศไหลเข้าไปในหลอดแก้วและดันปรอทให้เคลื่อนที่ไปทางขวาจนสูงกว่าทางซ้าย แสดงว่ามีแรงดันรากดันให้ของเหลวไหลออกจากต่อแล้วไปดันปรอทอีกทีหนึ่ง แรงดันนี้เรียกว่า root pressure สำหรับ root pressure ของต้นมะเขือเทศที่ทำการทดลองนี้มีถึง 130 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

4. Transpiration-coheion-tension theory ในปี 1895 นักสรีรวิทยาทางพืชชาวไอริส 2 คน ชื่อ H.H. Dixon และ J. Joly ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำในพืชอีกทฤษฎีหนึ่งว่า น้ำที่ลำเลียงขึ้นมาในท่อน้ำนั้นไม่เพียงแต่จะมี root pressure ดันขึ้นมาเท่านั้นแต่จะมีแรงที่เกิดขึ้นจากการระเหยน้ำดึงน้ำขึ้นไปอีกด้วย ดังจะเห็นได้ว่าน้ำถูกใช้ไปที่ใบโดยการระเหยและใช้ไปในกระบวนการสังเคราะห์แสง รวมทั้ง biochemical activities ภายในเซลล์ เป็นผลให้เกิดแรงดึงในท่อน้ำ ดึงน้ำในท่อน้ำให้ขึ้นมาที่ใบ และแรงนี้จะถูกถ่ายทอดไปยังราก ทำให้รากดึงเอาน้ำจากดินเข้ามาในท่อน้ำได้ ดังนั้นถ้ามีการระเหยน้ำมากก็จะทำให้มีแรงดึงมากขึ้น น้ำก็จะขึ้นไปได้สูงมากขึ้นตามลำดับด้วย มีผู้ทดลองพบว่าแรงนี้มีค่าถึง 200 – 300 บรรยากาศ และน้ำสามารถขึ้นไปได้สูง 300 ฟุต ภายใต้แรงดัน 300 – 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (อักษร. 2521)

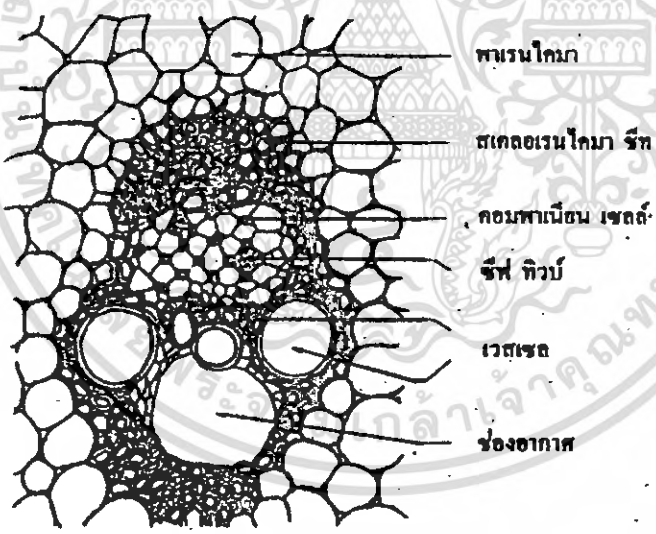
ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวประกอบด้วยเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ คล้ายกับลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีการเจริญเติบโตขั้นแรก คือมี ชั้นเอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ และสตีล แต่มีลักษณะบางประการซึ่งแตกต่างไป ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **คอร์เทกซ์** จะเห็นเป็นเพียงชั้นบางๆ 1 – 2 ชั้น ส่วนมากมักเห็นไม่ค่อยชัดเจน อยู่ระหว่างเอพิเดอร์มิสและสตีล

2. **สตีล** ประกอบด้วยกลุ่มท่อลำเลียงที่อยู่กระจัดกระจายทั่วไปภายในลำต้น ไม่เรียงเป็นวง กลุ่มท่อลำเลียงนี้อยู่กันอย่างแน่นหนาในบริเวณที่อยู่ติดกับชั้นคอร์เทกซ์ ถัดเข้าไปชั้นในใกล้ใจกลางของลำต้นจะมีปริมาณน้อยลง บริเวณนี้จะประกอบด้วย**เซลล์พื้น** ซึ่งเป็นพาเรงคิมาแทรกทั่วไป ในพืชใบเลี้ยงเดียวบางชนิด เช่น ไผ่ ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี และหญ้าอื่นๆ ในบริเวณตอนกลางของลำต้นไม่มีกลุ่มท่อลำเลียง แต่มีพาเรงคิมาพื้นฐานบุอยู่เต็ม เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น เนื้อเยื่อเหล่านี้ก็สลายไป ทำให้บริเวณกลางลำต้นเป็นช่องกลวง เรียกว่า **พิธแควิตี้** (pith cavity)

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



ภาพที่ 1 โครงสร้างของท่อลำเลียงพืชใบเลี้ยงเดี่ยวลำต้นข้าวโพด

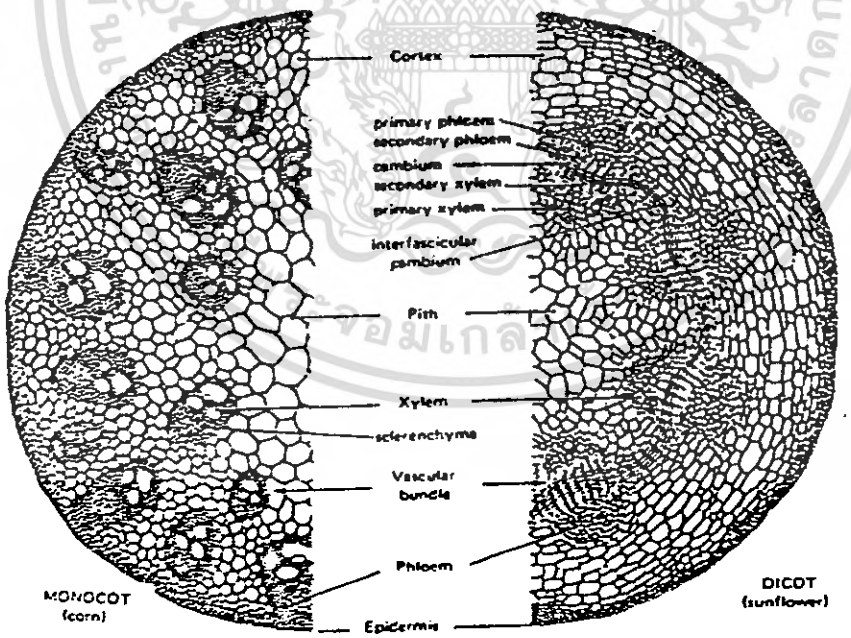
ที่มา : Wilson and Loomis ,1967

เมื่อศึกษาเนื้อเยื่อท่อลำเลียงของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อาทิเช่นต้นข้าวโพดตัดตามขวาง จะมีลักษณะคล้ายหน้าคน โดยมีไซเลมเวสเซลขนาดใหญ่ 2 อัน อยู่ในตำแหน่ง คล้ายลูกตา และเวสเซลขนาดเล็กอีก 1 – 2 อัน คั่นอยู่ระหว่างเซลล์ใหญ่ทั้งสองหรือต่ำลงมาเล็กน้อยอยู่ในตำแหน่งจมูก เนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่มีอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากจะมีช่องอากาศ (air space) ขนาดใหญ่อยู่ในตำแหน่งปาก ช่องนี้เกิดจากโพรโทไซเลมบางเซลล์เจริญเติบโตและขยายตัวตามเซลล์อื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียงไม่ทันในขณะที่ลำต้นอ่อนกำลังเจริญเติบโต จึงถูกอัดดันจนแตกสลายกลายเป็นช่อง ส่วนเซลล์ที่อยู่รอบๆ ประกอบด้วยเทรคีต ไฟเบอร์และพาเรงคิมา สำหรับโฟลเอ็มนั้นจะอยู่ในบริเวณหน้าผาก ประกอบด้วยซีพทิวบ์และคอมพาเนียนเซลล์อยู่ชิดกัน ในขณะที่โฟลเอ็มพาเรงคิมาและไฟเบอร์จะอยู่รอบนอก โดยรอบกลุ่มท่อน้ำท่ออาหาร จะมีบันเดิลชีท ล้อมอยู่ ซึ่งมักจะเป็นเซลล์พวกสเกลอเรงคิมา

เนื่องจากลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มีแคมเบียม จึงไม่มีการเจริญเติบโตขั้นสอง ลำต้นจึงมีขนาดไม่อ้วนหรือกว้างนัก มีแต่ความสูงที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การที่เราเห็นลำต้นรองพืชใบเลี้ยงเดี่ยวขยายใหญ่ขึ้นเกิดจากการขยายขนาดตามอายุของเซลล์ภายในลำต้นเท่านั้น แต่ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด อาทิเช่น มะพร้าวและปาล์มจะมีเนื้อเยื่อเจริญซึ่งมีลักษณะคล้ายแคมเบียม เรียก ไพรมารี่ทิเคนนิ่งเมอริสเต็ม (primary thickening meristem) ทำหน้าที่สร้างเนื้อเยื่อเจริญขั้นสองได้ ส่วนลำต้นของพวกปาน ศรนารายณ์ เข็มกุดั่น ว่านหางจระเข้ และหมากผู้หมากเมีย พบว่ามีแคมเบียมอยู่บริเวณใกล้ผิวของลำต้น จึงมีการเจริญเติบโตขั้นแรกมีการสร้างไซเลมทุติยภูมิ ซึ่งเรียงตัวภายในลำต้นอย่างมีระเบียบ พืชกลุ่มนี้จึงมีการขยายขนาดของลำต้นทางด้านกว้างเพิ่มขึ้นได้ สำหรับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า บริเวณโคนปล้องจะมีเนื้อเยื่อเจริญระหว่างปล้อง (intercalary meristem) แบ่งตัวทำให้ปล้องยืดยาวออกไป (สมบุญ. 2548)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะภายในลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (ข้าวโพด) กับพืชใบเลี้ยงคู่ (ทานตะวัน) ที่มา เชาวน์และ พรรณี. 2528.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการย้อมสีของดอกไม้ ดอกไม้แต่ละดอกมีอัตราการดูดซึมน้ำสีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุลของสี สีน้ำเงินจะถูกดูดซึมได้เร็วที่สุด อัตราการดูดสีของยังแตกต่างกันไปตามสภาวะการขาดน้ำภายในก้านดอก ความยาวของก้านดอก ความแข็งแรงและขนาดของก้านดอก ก้านดอกที่เป็นโรคหรือมีการพัฒนาที่ผิดปกติ จะทำให้การย้อมสีของดอกไม้เกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ เพราะสีซึมผ่านก้านดอกตรงตำแหน่งที่เกิดความผิดปกติหรือเกิดโรคได้ไม่ดีเหมือนก้านดอกปกติ ทำให้สีปรากฏบนกลีบดอกไม่สม่ำเสมอ

ระยะการบานของดอกไม้ที่เหมาะสมแก่การย้อมสีสำหรับดอกไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันดอกคาร์เนชั่นที่ย้อมสีได้ผลดี คือ ดอกที่บานเกือบเต็มที่ ดอกคาร์เนชั่นตูมจะดูดซึมน้ำสีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การใช้ดอกแย้มให้ผลบ้าง แต่การดูดซึมน้ำสีไม่สม่ำเสมอเหมือนดอกที่บาน ทั้งๆ ที่ดอกอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำเช่นเดียวกัน

การย้อมสีดอกแกดิโอลัส สามารถย้อมได้ทุกระยะการบาน ไม่ว่าจะเป็นดอกตูม ดอกแย้ม และดอกบาน สามารถดูดน้ำสีได้อย่างรวดเร็วมาก ทั้งนี้เพราะก้านดอกมีขนาดใหญ่สามารถดูดน้ำสีได้ง่าย การใช้ดอกแกดิโอรัสที่ตัดออกมาจากต้นทันที หรือดอกที่เก็บไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จะให้ผลเช่นเดียวกัน

อายุการใช้งานของดอกไม้ที่ทำการย้อมสีแล้ว เมื่อนำไปแช่น้ำหรือสารเคมีชั่วระยะเวลาหนึ่ง น้ำสีที่อยู่ในก้านดอกจะถูกพาขึ้นไปยังกลีบดอก ทำให้กลีบดอกมีสีเข้มขึ้น และสีจะเริ่มกระจายออกจากลายเส้นของกลีบดอก ซึมไปทั่วบริเวณของกลีบดอก ทำให้กลีบดอกมีสีเข้มขึ้น ดอกไม้ที่ย้อมสีจะมีอายุการใช้งานสั้นกว่าดอกไม้ที่ไม่ได้ย้อมสี เนื่องจากภายในเซลล์ของดอกไม้ที่ย้อมสีมีโมเลกุลของสีปนอยู่ด้วย ทำให้เมแทบอลิซึมภายในเซลล์ของดอกไม้ผิดปกติ ดังนั้นการนำดอกไม้ย้อมสีไปใช้ประโยชน์ไม่ควรให้นานเกิน 3 วัน แต่ถ้าเก็บดอกไม้ย้อมสีไว้ที่อุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหมาะสม สามารถจะเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น เช่น ในต่างประเทศตามร้านขายดอกไม้ที่เป็นห้องกระจก ซึ่งมีที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเหมาะสม ดอกคาร์เนชั่นย้อมสีสามารถมีอายุการวางขายได้นาน 10 – 15 วัน (นิธิยา และ ดนัย. 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และขั้นตอนการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)cv.Buntharik
2. วัสดุที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เครื่อง Water bath มีดคม ถังน้ำ ไม้บรรทัด
3. อุปกรณ์ที่ใช้ปักแจกัน ได้แก่ บีกเกอร์
4. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตรียมสารเคมี ได้แก่ กระบอกตวง บีกเกอร์ แท่งแก้ว
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องวัดค่าสี (Color Flex)

วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก *(Nelumbo nucifera* alba) ที่เก็บเกี่ยวตามระยะและขนาดของชาวสวน เพื่อส่งตลาดในประเทศ
2. การเตรียมสารละลาย

ใช้น้ำเปล่า + กับสีผสมอาหารตามอัตตาส่วนที่กำหนด

3. การวางแผนการทดลอง

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

วิธีการที่ 1 Control นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง

วิธีการที่ 2 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

วิธีการที่ 3 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

วิธีการที่ 4 อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

วิธีการที่ 5 อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 6 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นำดอกบัวหลวงมาตัดก้านยาว 25 เซนติเมตร ตัดเฉียง 45 องศา แล้วนำมาแช่น้ำอุ่น 35 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ยาง จากนั้นนำดอกบัวหลวงไปปักในน้ำ ที่ผสมสีผสมอาหาร นำไปตั้งในเครื่อง Water bath อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

4. บันทึกผลการทดลอง

บันทึกสีดอกบัวโดยบันทึกจากเริ่มทดลองและหลังจากปักแจกันทุก 4 ชั่วโมง

ความเข้มของสีกลีบที่ 5, 6, 7

ลักษณะของก้านดอก

การเปลี่ยนแปลงก่อนการแช่สีและหลังการแช่สี

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแช่สี

5. การเตรียมสไลด์ตัวอย่างสดสำหรับศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

(เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์, 2545)

การเตรียมสไลด์สด

วัสดุตัวอย่างที่ต้องการศึกษาต้องบางพอที่แสงผ่านได้ดี และวางบนสไลด์ ปิดด้วย Cover slip ก่อนนำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ให้เช็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งสะอาด ไม่เช่นนั้นจะทำให้สไลด์ติดกับแท่นวางสไลด์ เคลื่อนที่ได้ยากและยังทำให้กล้องสกปรก

วิธีการเตรียมสไลด์

ตัวอย่างพืชที่มีขนาดใหญ่ จะต้องตัดให้มีขนาดเล็กและบางให้แสงผ่านได้

1. เนื้อเยื่อผิวใบ ใช้มีดโกนกรีดส่วนผิวหรือใช้วิธีลอก เช่น เยื่อหัวหอม 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 ชิ้น หรือ 1 แผ่นบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ แช่น้ำไว้ (อย่าตัดแบบเฉือน) ตัดให้ได้จำนวนมากตามที่ต้องการแล้วเลือกแผ่นที่บางมากและสมบูรณ์ไปศึกษาต่อไป

3. หยดน้ำลงบนสไลด์ 1 หยด

4. เขี่ยส่วนพืชที่บางวางบนหยดน้ำ

5. ปิดด้วย Cover slip

6. เช็ดด้านล่างสไลด์ให้แห้งทำความสะอาดส่วนที่เปียก นำไปส่องกล้องจุลทรรศน์

6. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง	ธันวาคม 2549
สิ้นสุดการทดลอง	มีนาคม 2550
สถานที่ทำการทดลอง	ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้
	ภาควิชาพืชสวน
	คณะเทคโนโยลีการเกษตร
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองแช่ดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (Nelumbo nucifera Gaertn.) ในสารละลายสีผสมอาหารที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง, 30, 35, 40, 45 และ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏว่า

1. ลักษณะของสีดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร

ก่อนทำการทดลองได้ทำการวัดค่าความสว่าง (L) ค่าความเข้มสีเขียว (a-) และความเข้มสีเหลือง (b) พบว่า ค่าความสว่าง (L) ของสีกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าความเข้มสีเขียว (a-) ของสีกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และค่าความเข้มของสีเหลือง (b) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) ดังนั้นแสดงว่าสีของดอกบัวที่เรานำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีความสม่ำเสมอกัน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ก่อนการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร

อุณหภูมิ °C	สีของดอก		
	ค่า L ของสีกลีบดอก[1/]	ค่า a(-) ของสีกลีบดอก[1/]	ค่า b ของสีกลีบดอก[1/]
Control	65.11a	-8.70a	33.27a
30	65.69a	-9.33a	33.81a
35	63.85a	-8.60a	33.75a
40	64.37a	-9.00a	32.87a
45	63.07a	-9.17a	33.11a
50	64.63a	-8.87a	32.84a

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT ในระดับ 0.05

2. ลักษณะของสีดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก หลังจากแช่สารละลายสี

หลังจากได้ทำการทดลองแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ในสารละลายสีผสมอาหารที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันแล้ว เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้นำกลีบดอกของดอกบัวในแต่ละอุณหภูมิมาวัดค่าสี และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คะแนนสีแล้ว ผลปรากฏว่าค่าความสว่าง (L) ของกลีบดอกที่ได้จากการแช่ก้านดอกในสารละลายสีผสมอาหาร ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างมากที่สุด คือ 77.27 และที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สีของกลีบดอกมีความสว่างน้อยที่สุดที่วัดได้ คือ 73.08 (ตารางที่ 2) ส่วนค่าความเข้มของสีเขียว Control กลีบดอกจะปรากฏสีเขียวมากที่สุด คือ -6.42 รองลงมาคือ 30, 35, 40, 50 และที่ 45 องศาเซลเซียส มีความเป็นสีเขียวน้อยที่สุด คือ -4.30 (ตารางที่ 2) และค่าความเป็นสีเหลืองที่วัดได้เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง Control มีค่าความเป็นสีเหลืองน้อยที่สุด คือ 27.81 ความเข้มสีของกลีบดอกจะเพิ่มมากขึ้นคือที่ 30, 35, 40, 45 และที่ 50 องศาเซลเซียสมีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด คือ 65.02 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับอุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส กับ ระดับอุณหภูมิอื่นๆแล้ว ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของสีกลีบดอก และคะแนนส่วนของสีกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ที่ปรากฏหลังจากการแช่สารละลายสีผสมอาหาร 24 ชั่วโมง

อุณหภูมิ °C	สีของดอก			คะแนนส่วนของดอกที่ปรากฏสีเหลือง[2/]
	ค่า L ของสีกลีบดอก[1/]	ค่า a(-) ของสีกลีบดอก[1/]	ค่า b ของสีกลีบดอก[1/]	
Control	75.33ab	-6.42b	27.81d	1
30	73.09b	-6.21b	36.56c	2
35	74.92ab	-5.87b	48.83b	3
40	74.57ab	-5.17ab	60.18a	4
45	77.27a	-4.44a	61.29a	5
50	73.08b	-4.30a	65.02a	4

[1/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติตามการเปรียบเทียบด้วยวิธี DNMRT ในระดับ 0.05

[2/] = คะแนนที่ปรากฏสีเหลืองทั้ง 3 กลีบ กลีบที่ 5, 6, 7 (ที่นับจากข้างนอกเข้าไป ไม่นับรวมกลีบเลี้ยง) ให้คะแนนกลีบดอก 5 คะแนน ที่สีกลีบดอกปรากฏสีเหลือง

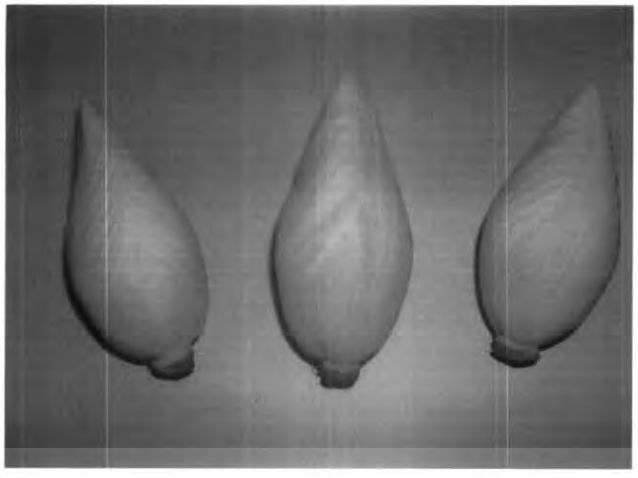
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คะแนนส่วนของสีที่ปรากฏสีเหลือง

จากการทดลองแช่ก้นดอกบัวในสารละลายสีผสมอาหาร ที่ระดับอุณหภูมิของสารละลายสีผสมอาหารแตกต่างกัน หลังจากการทดลองแช่ก้านดอกบัวในสารละลายสี ทำการวัดสีและให้คะแนนการทดลองที่กลีบดอกบัวปรากฏที่เหลืองและดูสวยงามมากที่สุด คือ การทดลองที่ 5 คือ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส กลีบดอกปรากฏที่เหลืองมากที่สุดได้คะแนน 5 และรองลงมา คือ วิธีการทดลองที่ 6, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

73591

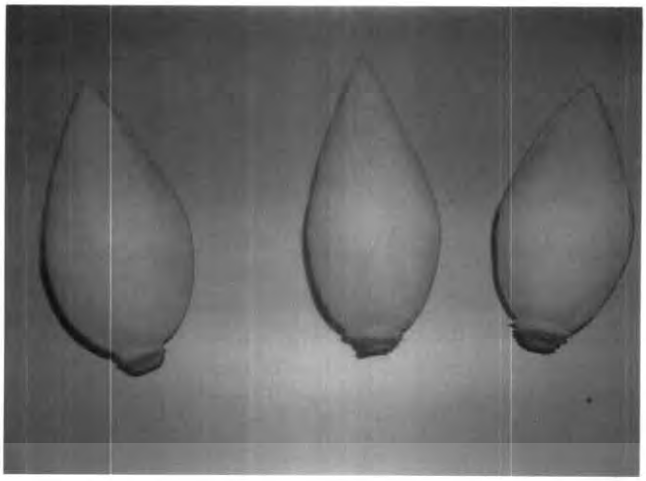
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 4 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

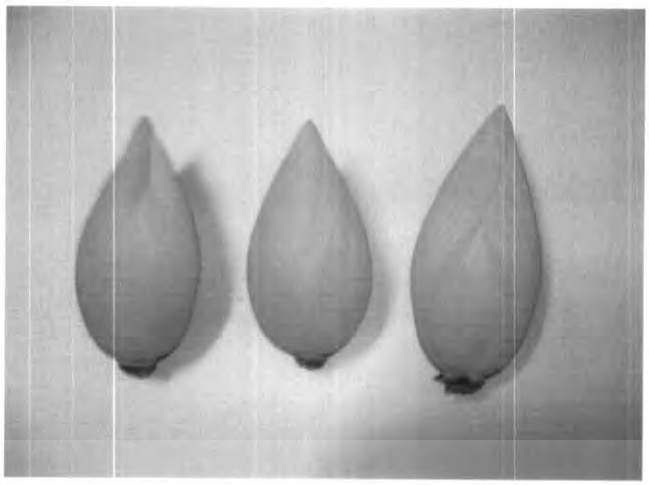
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

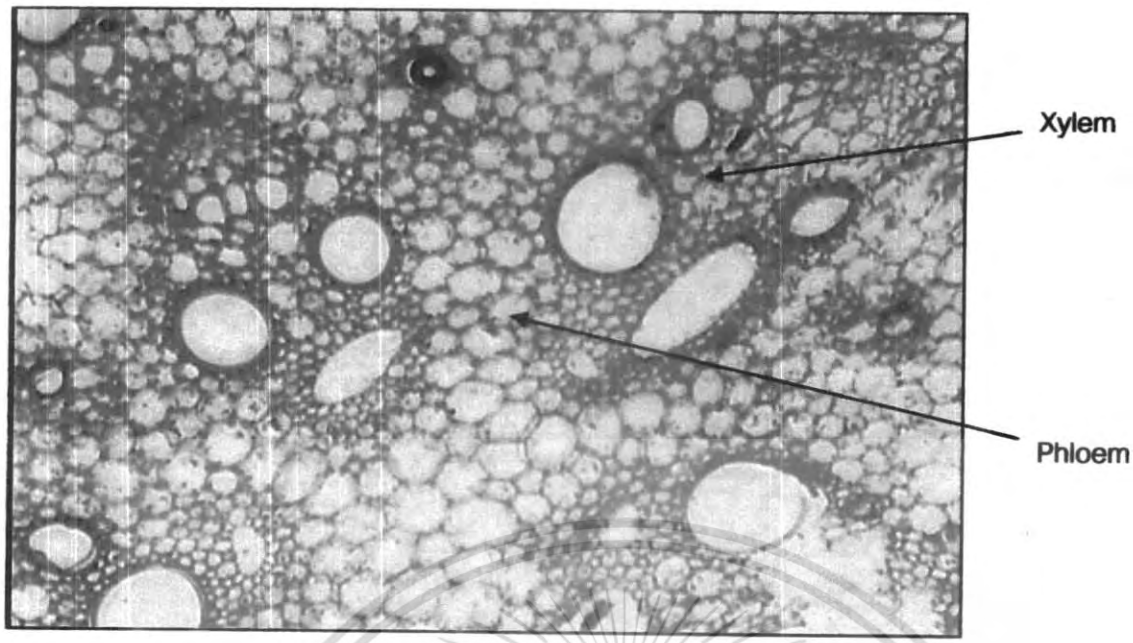
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



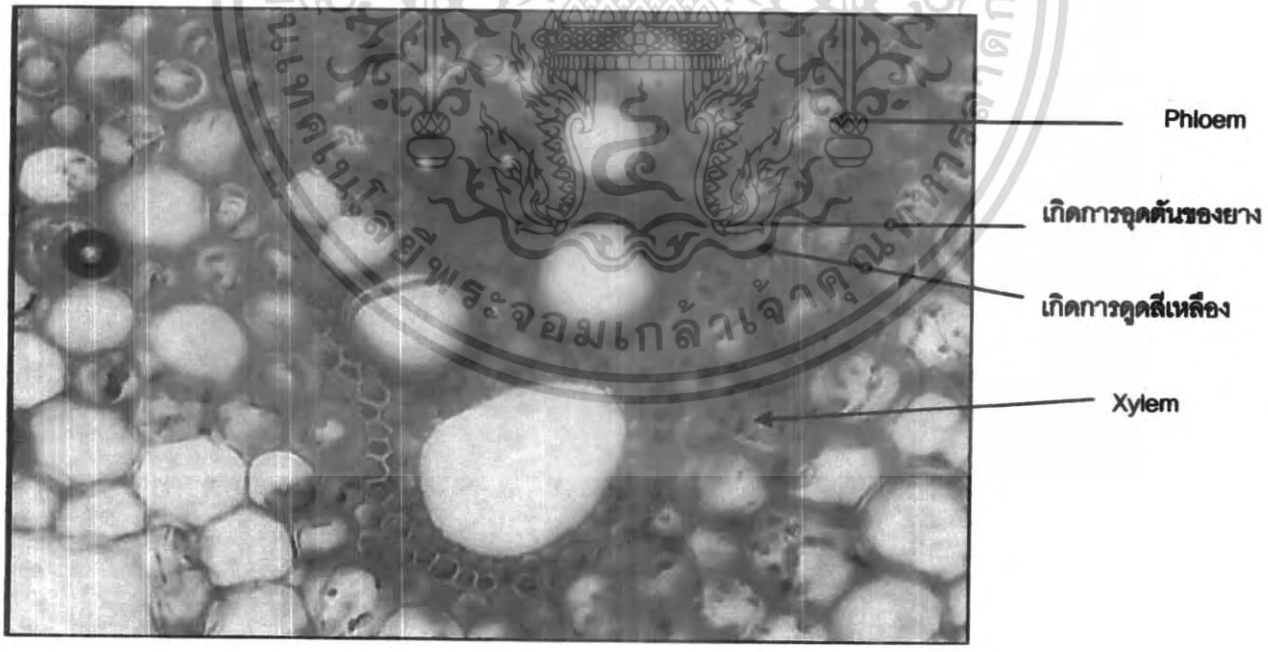
ภาพที่ 7 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 8 ลักษณะดอกบัวพันธุ์บัณฑริก หลังจากการแช่สารละลายสีความเข้มข้น 40% ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ลักษณะการตัดขวางของท่อลำเลียงของดอกบัวพันธุ์บุณฑริกก่อนการทดลอง (กำลังขยาย 4x)



ภาพที่ 10 ลักษณะการตัดขวางท่อลำเลียงของดอกบัวพันธุ์บุณฑริกหลังจากการแช่ในสารละลายสีผสมอาหาร(กำลังขยาย 10x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า น้ำยางของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกที่อุดตัน ในท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกบัว ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะตอนตัดก้านดอกบัวเท่านั้น แต่ยังสามารถเกิดการอุดตันขึ้นได้ในภายหลัง เราจึงต้องนำปลายก้านดอกบัวไปแช่ในน้ำอุ่นก็สามารถช่วยลดการอุดตันของน้ำยางได้เช่นกัน แต่การแช่ที่ระดับอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกบัวมีคุณภาพมากที่สุด

จากการทดลองโดยใช้เทคนิคพิเศษเพื่อลดการอุดตันของน้ำยางของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ปรากฏว่า การนำก้านดอกบัวไปจุ่มในน้ำอุ่นเป็นเวลานาน 30 วินาที ทำให้ดอกบัวมีคุณภาพมากที่สุด (ผกานันท์ และสุธารัตน์. 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการดูดสีของดอกบัว โดยแช่ดอกบัวในสารละลายที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิห้อง, 30, 35, 40, 45 และ50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า

หลังจากแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้ได้ค่าสีดอกที่มีความสว่างมากที่สุด (L) คือ ดอกที่แช่ในสารละลายสีผสมอาหารที่ระดับอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ค่าที่วัดได้ คือ 77.27.

หลังจากแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้ได้ค่าความเข้มสีเขียวมากที่สุด (a-) คือ ดอกที่แช่ในสารละลายสีผสมอาหารที่ระดับอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ค่าที่วัดได้ คือ -4.30 แต่เนื่องจากที่ 50 องศาเซลเซียส ก้านของดอกบัวไม่สามารถทนความร้อนได้ทำให้เกิดอาการช้ำ จึงทำให้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้เพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง เราจึงต้องเลือกที่ 45 องศาเซลเซียสแทน

หลังจากแช่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกในสารละลายสีผสมอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้ได้ค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด (b) ที่ระดับอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ค่าที่วัดได้ คือ 65.02 แต่เนื่องจากที่ 50 องศาเซลเซียส ก้านของดอกบัวไม่สามารถทนความร้อนได้ทำให้เกิดอาการช้ำ จึงทำให้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้เพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง เราจึงต้องเลือกที่ 45 องศาเซลเซียสแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กสิน สุวตะพันธ์. 2500. "บัวนานาพันธุ์." พฤษชาติ. 1(1) :40 – 49.

จารีย์ หอยทอง. 2519. "การศึกษาลักษณะทางพฤกศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย."วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลักเกษตรศาสตร์.

ไชยา – ลาวัลย์ (นามแฝง). 2533. การปลูกบัว. พิมพ์ครั้งที่ 2. ม.ป.ท.

ผกานันท์ กลัดภาษี และสุธารักษ์ ประการัตน์. 2540. การใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยางที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ณพพร ดำรงศิริ. 2530. พฤกษอนุกรมวิธาน. กรุงเทพฯ:น่ำกังการพิมพ์.

วาสนา มิตรานนท์. 2527. "การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง (Nelumbo Adams.)ในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2527. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 171 หน้า

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. ชีววิทยาพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 297หน้า.

สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. 2520. ทะเบียนพันธุ์ไม้ประดับ. กรุงเทพฯ :บพิธการพิมพ์

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พันธุ์ไม้น้ำ. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุเม อรัญนารถ. 2537. "ปทุมชาติ บัวตัดดอกที่อนาคตยังสดใส." ชัยพฤกษศาสตร์.291:30-32.

เสริมลาภ วสุวัต. 2537. บัวไม้ดอกไม้ประดับ. กรุงเทพฯ. :อมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

อักษร ศรีเปล่ง. 2521. พฤกษศาสตร์ทั่วไป. ภาควิชาชีววิทยา สาขาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 353หน้า.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย มุณยเกียรติ. 2527. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 171หน้า.

Burkill,I.H. 1966. A Dictionary of the Economic Products of The Malay Peninsula.vol11. Ministry of Agricuture and Cooperatives. Kuala Lumpur.

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

Gillbert,S. 1982. "The culture of water lilies and water lotuses." Horticulture.LX(8) :16-23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้