



ปัญหาพิเศษปริญญาโท

การศึกษาดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

หลังการเก็บเกี่ยว

Water Uptake of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot After Harvesting

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Horticulture

Faculty of Agricultural Technology

เทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology

Chaokuntaharn Ladkrabang

Bangkok 10520 Thailand

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาโท
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

หลังการเก็บเกี่ยว

Water Uptake of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot After Harvesting



โดย

นางสาวรุ่งทิภา ธนนำชาติ

ได้รับการพิจารณาจาก

S. mlc M

(รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 28 เดือน ม.พ.ศ. 2543

ภาควิชารับรองแล้ว

S. J. S.

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 28 เดือน ม.พ.ศ. 43

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 36018
วัน, เดือน, ปี - 5 ก.ค. 2543

ปัญหาพิเศษปริญญาโท

เรื่อง

การศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

หลังการเก็บเกี่ยว

Water Uptake of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot After Harvesting

โดย

นางสาวรุ่งทิภา ธนินาต

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2542

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
(*Nelumbo nucifera* Gaertn) หลังการเก็บเกี่ยว
Water Uptake of *Nelumbo nucifera* Gaertn var.
Sattabongkot After Harvesting

โดย : นางสาวรุ่งทิพา ธนินาตุ

ภาควิชา : ภาควิชาพืชสวน

คณะ : คณะบัณฑิตวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) หลังการเก็บเกี่ยวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นก้านดอกบัวสามารถดูดน้ำได้ระยะทางเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันเมื่อเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์ผลโดยวิธี regression

Title : Water Uptake of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot
After Harvesting
By : Roongtiwa Tanumtat
Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Asso. Prof. Chornitsiri Suisuwan

Abstract

The study on duration and distance of water uptake on 1-9 hours of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkok . The result shoowed that duration did not correlate with distance of water uptake . The distance of water uptake on 1 , 3 , 6 and 9 hours were 11.48 , 31.57 , 33.66 and 40.11 , reapectively.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถลุล่วงไปด้วยดีนั้น เนื่องจากความอนุเคราะห์และความกรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษาต่างๆ ทั้งทางด้านการทดลองและด้านการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดลอง ทั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คือ รศ.ช. ญิฐฐิติริ สุยสุวรรณ ที่ได้ให้คำปรึกษาและวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความกรุณาในแนวความคิด ให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้องทุกๆ คนที่สนับสนุนในด้านการศึกษาและให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนตลอดมา

และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ในด้านกำลังกายและกำลังใจ ตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

รุ่งทิวา ธนำธาดู

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
ผลการทดลอง	8
วิจารณ์ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	22

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาว ตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูดน้ำของก้าน ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ใน ระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลอง ครั้งที่ 1	9
ตารางที่ 2	ระยะทางการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1	9
ตารางที่ 3	ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาว ตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูดน้ำของก้าน ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ใน ระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลอง ครั้งที่ 2	12
ตารางที่ 4	ระยะทางการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	12
ตารางที่ 5	ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาว ตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูดน้ำของก้าน ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ใน ระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลอง ครั้งที่ 3	15
ตารางที่ 6	ระยะทางการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3	15
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ยระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลา 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง	19

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	กราฟแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน ในการทดลองครั้งที่ 1	10
ภาพที่ 2	ลักษณะของเซลล์บริเวณที่ดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) โดยการตัด cross section	11
ภาพที่ 3	กราฟแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน ในการทดลองครั้งที่ 2	14
ภาพที่ 4	กราฟแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะเวลาต่างๆ กัน ในการทดลองครั้งที่ 3	16
ภาพที่ 5	ลักษณะเซลล์ของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ภาพขยาย 50 เท่า จากการศึกษาของ จารีย์ หอยทอง (2519)	18

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	22
วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1	
ตารางภาคผนวกที่ 2	22
วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1	
ตารางภาคผนวกที่ 3	23
วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวตาดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1	
ตารางภาคผนวกที่ 4	23
ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1	
ตารางภาคผนวกที่ 5	24
วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ 6	วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	24
ตารางภาคผนวกที่ 7	วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวตาดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	25
ตารางภาคผนวกที่ 8	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	25
ตารางภาคผนวกที่ 9	วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2	26
ตารางภาคผนวกที่ 10	วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3	26
ตารางภาคผนวกที่ 11	วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวตาดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3	27

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ 12	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูดน้ำของก้านดอกบัว หลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)ใน ระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3	27
--------------------	--	----

คำนำ

ดอกบัวหลวง เป็นไม้ตัดดอกชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมแม้จะมีราคาไม่สูงนัก แต่เมื่อเทียบกับ การมีอายุการใช้ประโยชน์ที่สั้นแล้วก็จัดว่ามีราคาแพง เนื่องจากความสดใสของดอกบัวหลวงจะ อยู่ได้เพียงวันเดียว ความสวยงามก็จะหมดไป นอกจากนั้นบัวหลวงยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ของประเทศในแง่การส่งออก เช่นการส่งออกเมล็ด ในส่วนทางด้านพระพุทธศาสนา ประชากรใน ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชาวพุทธ ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ดอกบัวในการบูชาพระหรือในงานพิธีมงคล ต่างๆ แต่ราคาของดอกบัวไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับระยะที่บัวให้ดอก การใช้ประโยชน์ของดอกบัวมี โอกาสเสียคุณภาพตั้งแต่ในแปลง อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม การดูแลรักษา ขั้นตอนในการ เก็บเกี่ยวซึ่งไม่เหมาะสม ได้มีการทดลองหลายการทดลองที่เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ แต่ก็ได้ ผลไม่ดีเท่าที่ควร การทดลองนี้จึงได้ทำการศึกษาเรื่องการดูแลรักษาของก้านดอกบัวหลวง เพื่อเป็นพื้นฐานในการหาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์

ศึกษาการดูแลรักษาของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เพื่อเป็นพื้นฐานในการหาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์

การตรวจเอกสาร

บัวหลวงชมพูซ้อนทรงป้อม (ลัดตบงกช)

สภาพที่อยู่ตามธรรมชาติ บัวหลวงชมพูซ้อนทรงป้อมเจริญได้ดีในแหล่งน้ำที่มีความลึก 75-100 เซนติเมตร สภาพของน้ำนิ่งแต่มีการไหลถ่ายเทได้ น้ำมี pH 7.45 งดงามดีเมื่อไม่มีวัชพืชน้ำปะปน (จารีย์,2519)

ลักษณะภายนอก

ลำต้น มีลักษณะเป็นเหง้าอยู่ในโคลนลึก 5-15 เซนติเมตร ตรงข้อส่วนบนมีตาใบ และดอก ส่วนล่างมีราก ช่วงปล้องที่ทอดไปทอดไปตามดินยาว 14-20 เซนติเมตร

ราก เป็นระบบรากฝอย ออกจากข้อมีจำนวนมาก รากอ่อนมีสีเขียวและหวมกรากใหญ่ รากแก่มีรากแขนงออกมา ความยาวของรากแก่ 3-7 เซนติเมตร

ใบ มีก้านใบแข็งและมีหนามสีแดงกระจายอยู่ทั่วไปตามความยาวของก้านใบและหนามจะลดน้อยลงในส่วนที่อยู่ใต้น้ำ ก้านใบยาว 90-175.4 เซนติเมตร มีน้ำยางขาวเมื่อคิงถูกกับอากาศแล้วเหนียวเป็นเส้นใย ก้านใบติดกับตัวใบทางด้านใต้ตรงกลางใบ ใบมีรูปร่างเกือบกลมแต่มีส่วนเว้า ขนาดของใบวัดจากส่วนกว้างที่สุด 36.0-58.5 เซนติเมตร ยาวจากฐานถึงปลาย 27.5-45.5 เซนติเมตร ยาวจากส่วนยื่นถึงปลาย 33.4-55.7 เซนติเมตร ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบด้านบนมีสีเขียว ด้านล่างมีสีเขียวทึบและเห็นเส้นใบชัดกว่าด้านบน แต่เส้นใบไม่เด่นชัด และใบเป็นแบบ palmately netted venation

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีชมพู ขณะตูมมีรูปร่างแบบรูปไข่ ทรงป้อม เมื่อบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 9-12 เซนติเมตร ก้านดอกมีลักษณะและสีเหมือนก้านใบ ก้านดอกมีความยาวประมาณ 85.5-177.5 เซนติเมตร การออกดอกมีน้อยมากเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาวและบัวหลวงชมพู กลีบนอกมี 4-7 กลีบ รูปรี ขนาดเล็กเรียงตัวเป็นชั้น 2-3 ชั้นลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบจะมีสีเขียวปนชมพู ด้านในมีสีเขียวปนชมพูมากขึ้นเห็นเส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่เด่นชัด เที่ยวและร่วงง่ายกลีบในมีประมาณ 12-16 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้นรอบฐานรองดอก แต่ละชั้นมีขนาดของกลีบไม่เท่ากัน กลีบในชั้นนอกและชั้นในจะมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ซึ่งรูปร่างเป็นรูปไข่ที่มีความกว้างอยู่ส่วนบน กลีบในชั้นกลางมีสีชมพูโดยตลอดทั้งด้านบนและด้านใน แต่ตรงโคนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวปนเหลืองเล็กน้อย ยังคงเห็นเส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่เด่นชัด เกสรตัวผู้ชั้นนอกๆ เป็นหมันโดยมีก้านชูเกสรตัวผู้ที่แบนบางและสีชมพูคล้ายกลีบในแต่มีขนาดเล็กกว่า ไม่มีอับเรณูแต่ตอนปลายมีส่วนยื่นออกมาซึ่งมีฐานเรียวเล็กส่วนปลายพองใหญ่สีขาวนวล เกสรตัวผู้ชั้นในเป็นชั้นที่ไม่เป็นหมันมีอับเรณู แต่มีจำนวนน้อย 7-14 อัน เกสรตัวผู้ชั้นในมีก้านชูเกสรตัวผู้เป็นเส้นเรียวยาวสีเหลือง ตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองติดตามความยาวของแกน ส่วนปลายที่ยื่นมีฐานเล็ก แล้วส่วนบนใหญ่สีเหลืองนวล เกสร

ตัวเมียมีรังไข่และ carpel 16-18 อัน รังไข่สี่เหลี่ยมวง ผังตัวอยู่ที่ส่วนบนของฐานรองดอกรูปกรวยและอยู่กว่าส่วนต่างๆ ของดอก การผังตัวของรังไข่ไม่ติดกัน ก้านชูเกสรสั้น ยอดเกสรตัวเมียเป็นแผ่นกลมสี่เหลี่ยมเป็นมันแข็งภายในแต่รังไข่มีไข่ขาววง 1 อัน

ผล มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาวและบัวหลวงชมพูเป็นแบบ aggregate fruit มีขนาดกว้าง 3.5-4 เซนติเมตร สูง 4-5 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม ผลย่อยเป็นแบบ nut มีเปลือกหนาและสีเขียว แต่ส่วนที่ฝังตัวอยู่ในฐานรองดอกมีสีเหลืองปนเขียว ผลย่อยมักไม่เจริญเต็มที่

เมล็ด ในผลย่อยเมล็ดไม่เจริญเต็มที่ มีเปลือกหุ้มหนาและนิ่มใบเลี้ยง 2 ใบ และต้นอ่อนขนาดเล็ก 1 ต้น

ลักษณะภายใน

ลำต้น ตัดเหง้าตามขวางพบว่ามีลักษณะค่อนข้างกลม แต่มีบางส่วนหยักเป็น lobe epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเดียว cortex มีเนื้อเยื่อ parenchyma แต่ชั้นนอกสุดของ cortex จะมีน้ำยางสะสมอยู่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7 ช่องเรียงเป็นวงโดยรอบช่องอากาศกลางลำต้น ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กมีอยู่มากและกระจายอยู่โดยทั่วไปใน stele ระหว่างช่องอากาศขนาดใหญ่จะมี vascular bundle ขนาดใหญ่ ส่วน vascular bundle ที่อยู่ระหว่าง cortex และช่องอากาศจะมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma , vessel , phloem parenchyma , sieve tube และ companion cell

ราก ลักษณะกลม epidermis เรียงตัวเพียงชั้นเดียวได้ลงไปเป็น hypodermis 1 ชั้นเซลล์ cortex ประกอบด้วย aerenchyma และมี astrosclereid แทรก เห็น endodermis ชัด ส่วน pericycle เห็นไม่ค่อยชัด stele เป็นแบบ actophloic siphonostele มี vascular bundle แบบ alternate ซึ่งประกอบด้วย xylem parenchyma , vessel , phloem parenchyma , sieve tube และ companion cell บริเวณใจกลางรากมีเนื้อเยื่อ parenchyma

ใบ upper epidermia มีขนาดเล็กและด้านบนยื่นยาวเป็นหนามแหลม เรียงตัวเพียงชั้นเดียว และมี guard cell แทรกอยู่เป็นระยะ ชั้น mesophyll ประกอบด้วย palisade cell เรียงตัวกันแน่นประมาณ 1-2 ชั้นเซลล์ ภายในมี chloroplast มาก ถัดลงไปเป็น spongy cell ภายในมี chloroplast เล็กน้อย เรียงตัวเป็นแถวหนาแน่นมากในบริเวณที่อยู่ใกล้ palisade เมื่ออยู่ห่างออกไปจะอยู่อย่างหลวม โดยมาก spongy จะเรียงตัวเป็นแถวเดี่ยวจากด้านบนลงมาด้านล่างทำให้เกิดช่องอากาศขนาดใหญ่และมากเรียงตัวเป็นแถวเดี่ยวอยู่ติดๆ กัน ในเซลล์นี้จะมีเซลล์ให้น้ำยางและ vascular bundle ขนาดเล็กกระจายอยู่ vascular bundle ขนาดใหญ่จะอยู่ตรงบริเวณเส้นใบและเป็นแบบ collateral ประกอบด้วย xylem parenchyma , vessel ,

phloem parenchyma , sieve tube , companion cell บริเวณเส้นใบนี้จะมี vascular bundle ขนาดเล็กเรียงอยู่เป็นระยะและอยู่ใกล้กับ palisade ชั้นนอกสุดของ spongy ที่ติดกับ lower epidermis จะมีน้ำยางสะสมอยู่ในเซลล์ด้วย lower epidermis มีขนาดไม่เท่ากัน บริเวณที่ตัวใบ จะมีขนาดเล็กกว่าที่เส้นใบ ไม่มีขนและ guard cell เลย

ก้านใบ รูปร่างเกือบกลม epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex ประกอบด้วย sclerenchyma 2-3 ชั้นเซลล์ ซึ่งชั้นนอกสุดเป็นที่สะสมน้ำยาง ชั้นเซลล์ที่อยู่ถัดออกมาเป็น parenchyma stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle ชนิด collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 4 ช่องเรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้าน มีช่องอากาศขนาดรองลงมาอีก 4 ช่อง ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กมีจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วไป vascular bundle ที่กระจายอยู่ระหว่างช่องอากาศต่างๆ มีขนาดใหญ่ ส่วนที่อยู่ระหว่าง cortex กับช่องอากาศมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma , vessel , phloem parenchyma , sieve tube และ companion cell พบน้ำยางสะสมอยู่ในบางเซลล์บริเวณ vascular tissue ด้วย

ก้านดอก รูปร่างเกือบกลม epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex ประกอบด้วย sclerenchyma 2-3 ชั้นเซลล์ ซึ่งเซลล์ชั้นบนสุดจะสะสมน้ำยาง ถัดเข้ามา มี parenchyma ขนาดใหญ่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7-8 ช่องเรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้านขนาดเล็ก 1 ช่อง ระหว่างช่องอากาศขนาดใหญ่นี้ทางด้านบนจะมีช่องอากาศขนาดกลางกระจายอยู่เป็นคู่ ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปจำนวนมาก vascular bundle ที่อยู่ระหว่างช่องอากาศมีขนาดใหญ่ และที่อยู่ระหว่าง cortex กับช่องอากาศมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma , vessel , phloem parenchyma , sieve tube และ companion cell นอกจากนี้พบน้ำยางสะสมอยู่ในบางส่วนของ vascular bundle ด้วย

ได้มีผู้พยายามหาวิธีการยืดอายุการให้ประโยชน์ของดอกบัวหลวงเช่น

1. การปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยว

ชูลีรัตน์และเรืองเดช (2532) หาวิธีการเพิ่มคุณภาพของบัวตัดดอกโดยการพรางแสงและลดความเร็วลมโดยการเปรียบเทียบระหว่าง control (วิธีการที่ 1), การพรางแสงต้นบัวโดยใช้ตาข่ายสีฟ้าคลุมเป็นหลังคา โดยให้สูงกว่าพื้นน้ำ 1 เมตร (วิธีการที่ 2) และการพรางแสงต้นบัวโดยใช้ตาข่ายไนลอนเช่นเดียวกับวิธีการที่ 2 แต่เพิ่มตาข่ายสีฟ้าด้านข้างทั้ง 4 ด้านด้วย(วิธีการที่ 3) เพื่อลดความแรงลมและพรางแสงในช่วงเช้าและบ่าย ผลของการวัดคุณภาพของดอกบัว สรุปว่า การพรางแสงจะช่วยให้เส้นผ่าศูนย์กลางดอกและความยาวบัวดีขึ้นกว่าไม่พรางแสง การพรางแสงเฉพาะส่วนบนจะดีกว่าการพรางแสงส่วนบนและด้านข้าง แต่สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก การไม่พรางแสงจะทำให้คุณภาพของดอกดีกว่า การพรางแสงส่วนบนและด้านข้าง

นฤมลและ พิมลรัตน์ (2536) ใช้สารซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ($\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]_2$, STS) ในระดับความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อลดหรือยับยั้งผลของเอธิลีน ในระยะเวลาก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 วัน และในวันเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับ control ผลปรากฏว่าการฉีดพ่นสารละลาย STS 100 ppm ไปที่โคนกลีบดอกก่อนการเก็บเกี่ยว 3 วัน จะทำให้ลักษณะคุณภาพของดอก ทั้งก่อนการเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยวดีที่สุดโดยได้คะแนนรวม 28 คะแนน ในขณะที่ control ได้ 18 คะแนน

วรลักษณ์และวิมล (2536) ใช้สารละลายสารซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ($\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]_2$, STS) ความเข้มข้น 100 ppm มาฉีดพ่นโคนกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 วัน และในวันเก็บเกี่ยวเปรียบเทียบกับ control ผลปรากฏว่า การใช้สารละลายสารซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ฉีดพ่นในวันเก็บเกี่ยวจะได้ผลดีที่สุด คือได้คะแนนจากคุณภาพ (ค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกที่สูญเสีย , การเปลี่ยนแปลงสี , จำนวนการร่วงของกลีบดอก และอายุการปักแจกันดีที่สุด) เฉลี่ย 42 คะแนน ในขณะที่ control ได้ 40 คะแนน

จินตนาและลาววัลย์ (2536) นำสารละลาย STS ความเข้มข้น 100 ppm มาฉีดพ่นที่โคนกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริกก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 วัน และในวันเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับ control ซึ่งไม่ได้ใช้สาร ผลปรากฏว่า การใช้สารละลาย STS โดยการฉีดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 2 วัน จะได้ผลดีที่สุด คะแนนรวมคุณภาพของดอก (เส้นผ่าศูนย์กลางดอก , เส้นผ่าศูนย์กลางก้าน , ความยาวดอก , การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก , การร่วงของกลีบดอก , น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการปักแจกัน และอายุการปักแจกัน) ได้ 28 คะแนน ในขณะที่ control ได้ 2.5 คะแนน

2. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยว

อุไร (2532) หาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ โดยใช้สารเคมี ปรากฏว่าการใช้ BA ความเข้มข้น 100 ppm สารจับใบ ฉีดพ่นกลีบดอกเพื่อชะลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ในขณะเดียวกันก็ใช้สารละลาย AgNO_3 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150ppm เป็นสารละลายในการปักแจกันด้วย จะส่งเสริมให้ดอกบัวปักแจกันได้นานยิ่งขึ้น

สุริยันตร์ (2534) ใช้สารซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ($\text{Ag}[\text{S}_2\text{O}_3]_2$, STS) ป้องกันการร่วงของกลีบดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ในความเข้มข้น 10-100 ppm เปรียบเทียบกับ control (น้ำกลั่น+ สารจับใบ (1 cc/ลิตร)) โดยปักแจกันในห้องซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25°C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 44.5 % ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการปักแจกันไปได้ 3 วัน STS ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm จะทำให้ดอกบัวเปลี่ยนสีน้อยที่สุด คือ จากสี yellow green group 145 B เปลี่ยนเป็นสี 145 D ในขณะที่ control จะมีการเปลี่ยนแปลง คือ จากสี yellow green group 145 B เปลี่ยนเป็นสี 150 D และ STS ความเข้มข้น 100 ppm ยังทำให้อายุการใช้ประโยชน์ดีกว่า control และดีกว่า STS ที่มี ความเข้มข้น 10-90 ppm อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
2. อุปกรณ์สำหรับห่อดอกบัว
3. อุปกรณ์สำหรับปักแจกัน ขวดพลาสติก น้ำสะอาด และสีผสมอาหารสีแดง
4. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ มีด

วิธีการ

1. การเตรียมดอกบัว เก็บเกี่ยวดอกบัวตามขนาดของชาวสวน หุ้มทุกดอกด้วยโฟมตาข่าย จากนั้นนำเข้าช่อตามวิธีการของชาวสวน นำไปห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
2. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design(CRD) มี 4 วิธีการ ๆ ละ 3 ช้ำ ๆ 2 ดอกดังนี้
วิธีการที่ 1 ปักดอกบัวในแจกันที่มีน้ำสะอาดผสมสีผสมอาหารสีแดงเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทำการตัดดอกบัวระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัว
วิธีการที่ 2 ปักดอกบัวในแจกันที่มีน้ำสะอาดผสมสีผสมอาหารสีแดงเป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำการตัดดอกบัวระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัว
วิธีการที่ 3 ปักดอกบัวในแจกันที่มีน้ำสะอาดผสมสีผสมอาหารสีแดงเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง แล้วทำการตัดดอกบัวระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัว
วิธีการที่ 4 ปักดอกบัวในแจกันที่มีน้ำสะอาดผสมสีผสมอาหารสีแดงเป็นระยะเวลา 9 ชั่วโมง แล้วทำการตัดดอกบัวระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัว

หลังจากปักแจกันครบตามกำหนดของแต่ละวิธีการ นำแต่ละวิธีการมาตัด long section และ cross section ของก้านดอกบัว เพื่อดูบริเวณเซลล์ที่ดูน้ำ , บริเวณที่เกิด abscission zone และระยะทางในการดูน้ำของก้านดอกตลอดจนถึงกลีบดอกบัว

การบันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกลักษณะของดอก ทุกวิธีการ ทำการบันทึกลักษณะของดอกก่อนทำการปักแจกันโดยบันทึก น้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก
2. บันทึกระยะทางของการดูน้ำของดอกบัว
3. บันทึกลักษณะของบริเวณเซลล์ที่ดูน้ำของดอกบัว

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*) ในระยะเวลา 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

1. ผลการทดลองครั้งที่ 1

1.1 ข้อมูลเริ่มต้น

ข้อมูลเริ่มต้นก่อนการทดลองของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1-3 และ ตารางที่ 1)

1.2 ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง

ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชซึ่งมีก้านดอกเฉลี่ย 40 เซนติเมตรในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าที่ 1 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 6.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 2), ที่ 3 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 21.65 เซนติเมตร, ที่ 6 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 24.83 เซนติเมตรและที่ 9 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 38.00 เซนติเมตร โดยระยะเวลาไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทางการดูดน้ำ (ตารางภาคผนวกที่ 4 และภาพที่ 1)

1.3 บริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

จากการศึกษาบริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชผลปรากฏว่าเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชคือบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ลำเลียงน้ำคือ xylem ซึ่งเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ดูดน้ำของก้านดอกบัวส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณรอบนอกมากกว่าบริเวณข้างใน และเนื้อเยื่อลำเลียงทุกเซลล์ไม่ได้ดูดน้ำทุกเซลล์มีบางส่วนเท่านั้นที่สามารถดูดน้ำขึ้นมาได้ (ภาพที่ 2)

2. ผลการทดลองครั้งที่ 2

2.1 ข้อมูลเริ่มต้น

ข้อมูลเริ่มต้นก่อนการทดลองของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5-7 และ ตารางที่ 3)

2.2 ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง

ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชซึ่งมีก้านดอกเฉลี่ย 45.00 เซนติเมตรในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าที่ 1 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 6.95 เซนติเมตร (ตารางที่ 4), ที่ 3 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ

ตารางที่ 1 ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ ^{1/}	น้ำหนักดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก	ความยาวตาดอก
1. 1 ชั่วโมง	43.910 a ^{2/}	0.8700 a ^{2/}	6.4875 a ^{2/}
2. 3 ชั่วโมง	40.605 a	0.8450 a	6.6050 a
3. 6 ชั่วโมง	62.150 a	1.0575 a	7.3675 a
4. 9 ชั่วโมง	51.175 a	1.4100 a	5.5975 a

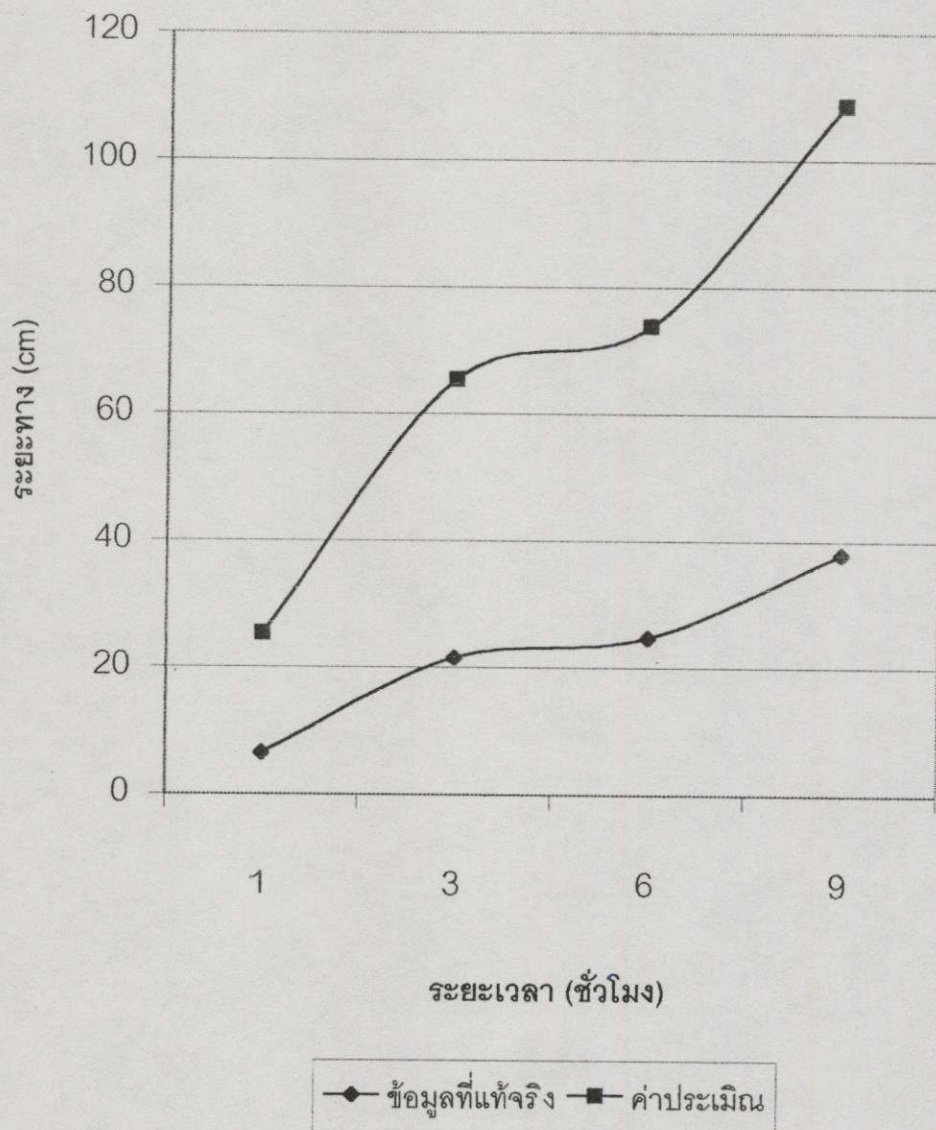
1/ ระยะเวลาในการดูน้ำของดอกบัวในระยะเวลา 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง

2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

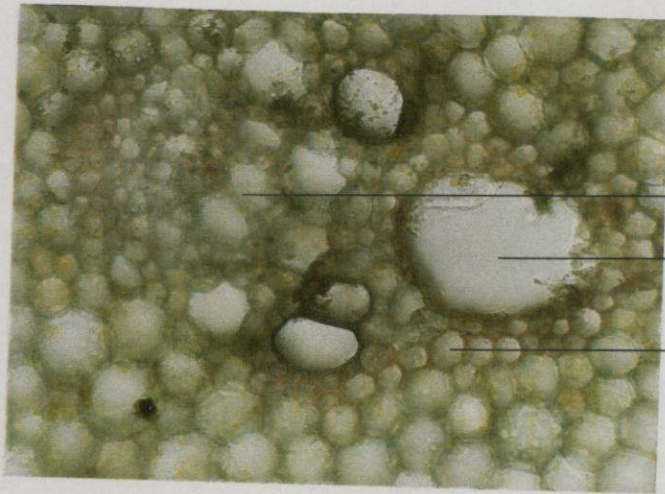
ตารางที่ 2 ระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

ระยะเวลาในการปักแจกัน (ชั่วโมง)	ระยะทางการดูน้ำ (เซนติเมตร)
1	6.50
3	21.65
6	24.83
9	38.00

การดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
ในการทดลองครั้งที่ 1



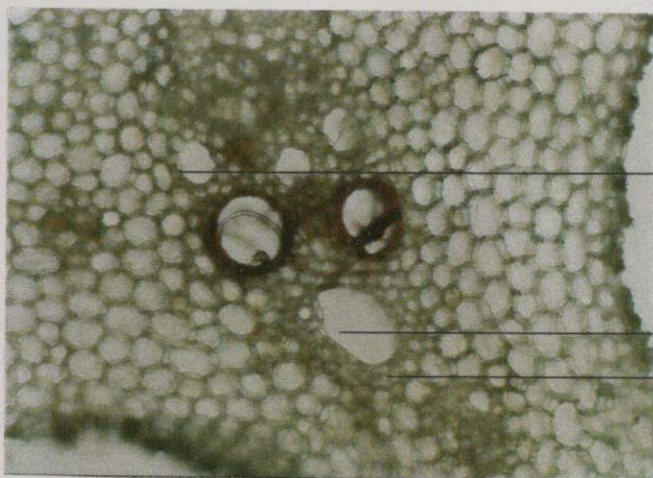
ภาพที่ 1 กราฟเส้นแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* G aertn.)
ในระยะเวลา 1-9 ชั่วโมง จากการทดลองครั้งที่ 1



Sieve tube

Vessel cell

Xylem parenchyma



Sieve tube

Vessel cell

Xylem parenchyma

ภาพที่ 2

ลักษณะของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) โดยการตัด cross section ภาพบนขยาย 40 เท่า ภาพล่างขยาย 20 เท่า

ตารางที่ 3 ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ ^{1/}	น้ำหนักดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก	ความยาวตาดอก
1. 1 ชั่วโมง	59.120 a ^{2/}	1.0325 a ^{2/}	6.8325 a ^{2/}
2. 3 ชั่วโมง	60.840 a	1.0125 a	7.5125 a
3. 6 ชั่วโมง	49.260 a	0.9150 a	6.8775 a
4. 9 ชั่วโมง	50.225 a	0.9800 a	6.4125 a

1/ ระยะเวลาในการดูน้ำของดอกบัวในระยะเวลา 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง

2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ระยะทางการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2

ระยะเวลาในการปักแจกัน (ชั่วโมง)	ระยะทางการดูน้ำ (เซนติเมตร)
1	6.95
3	34.30
6	36.33
9	42.33

34.30 เซนติเมตร , ที่ 6 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 36.33 เซนติเมตรและที่ 9 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 42.33 เซนติเมตร โดยระยะเวลาไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทางการดูดน้ำ (ตารางภาคผนวกที่ 8 และภาพที่ 3)

2.3 บริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

จากการศึกษาบริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชผลปรากฏว่า เซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชคือบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ลำเลียงน้ำคือ xylem ซึ่งเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ดูดน้ำของก้านดอกบัวส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณรอบนอกมากกว่าบริเวณข้างใน และเนื้อเยื่อลำเลียงทุกเซลล์ไม่ได้ดูดน้ำทุกเซลล์มีบางส่วนเท่านั้นที่สามารถดูดน้ำขึ้นมาได้ (ภาพที่2)

3. ผลการทดลองครั้งที่ 3

3.1 ข้อมูลเริ่มต้น

ข้อมูลเริ่มต้นก่อนการทดลองของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9-11 และตารางที่ 5)

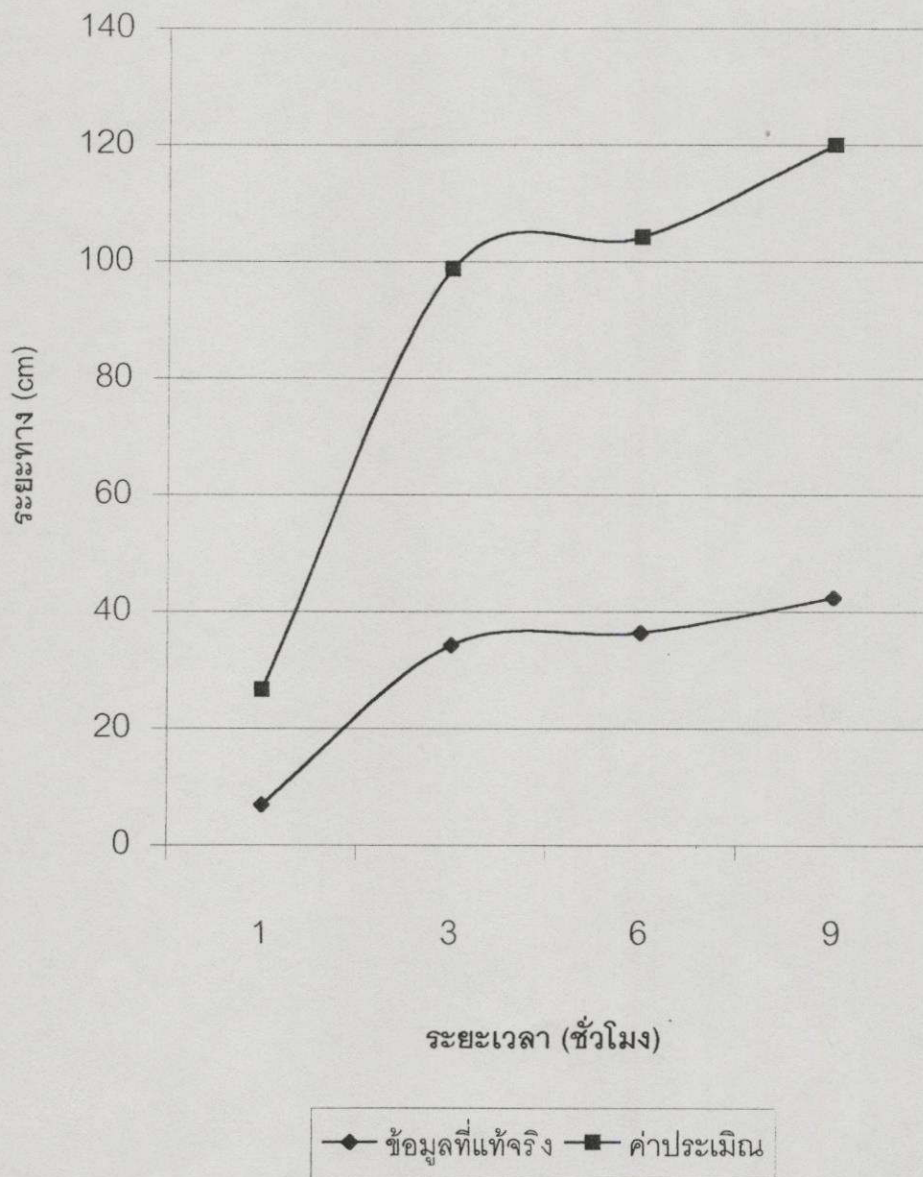
3.2 ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ของการทดลองครั้งที่ 3

ระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าที่ 1 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 21.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 6), ที่ 3 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 38.75 เซนติเมตร , ที่ 6 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 39.83 เซนติเมตรและที่ 9 ชั่วโมงระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ยคือ 40.00 เซนติเมตร โดยระยะเวลาไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทางการดูดน้ำ (ตารางภาคผนวกที่ 12)

3.3 บริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

จากการศึกษาบริเวณของเซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชผลปรากฏว่า เซลล์ที่ดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชคือบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ลำเลียงน้ำคือ xylem ซึ่งเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใช้ดูดน้ำของก้านดอกบัวส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณรอบนอกมากกว่าบริเวณข้างใน (ภาพที่ 2)

การดูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
ในการทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 3 กราฟเส้นแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* G aertn.) ในระยะเวลา 1-9 ชั่วโมง จากการทดลองครั้งที่ 2

ตารางที่ 5 ข้อมูลของน้ำหนักดอก เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และความยาวตาดอก เมื่อเริ่มต้นทดลองของการศึกษาการดูค้ำน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ ^{1/}	น้ำหนักดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก	ความยาวตาดอก
1. 1 ชั่วโมง	49.675 a ^{2/}	0.9400 a ^{2/}	6.6050 a ^{2/}
2. 3 ชั่วโมง	43.635 a	0.8225 a	6.1250 a
3. 6 ชั่วโมง	42.955 a	0.8025 a	6.8625 a
4. 9 ชั่วโมง	57.600 a	1.0000 a	6.9875 a

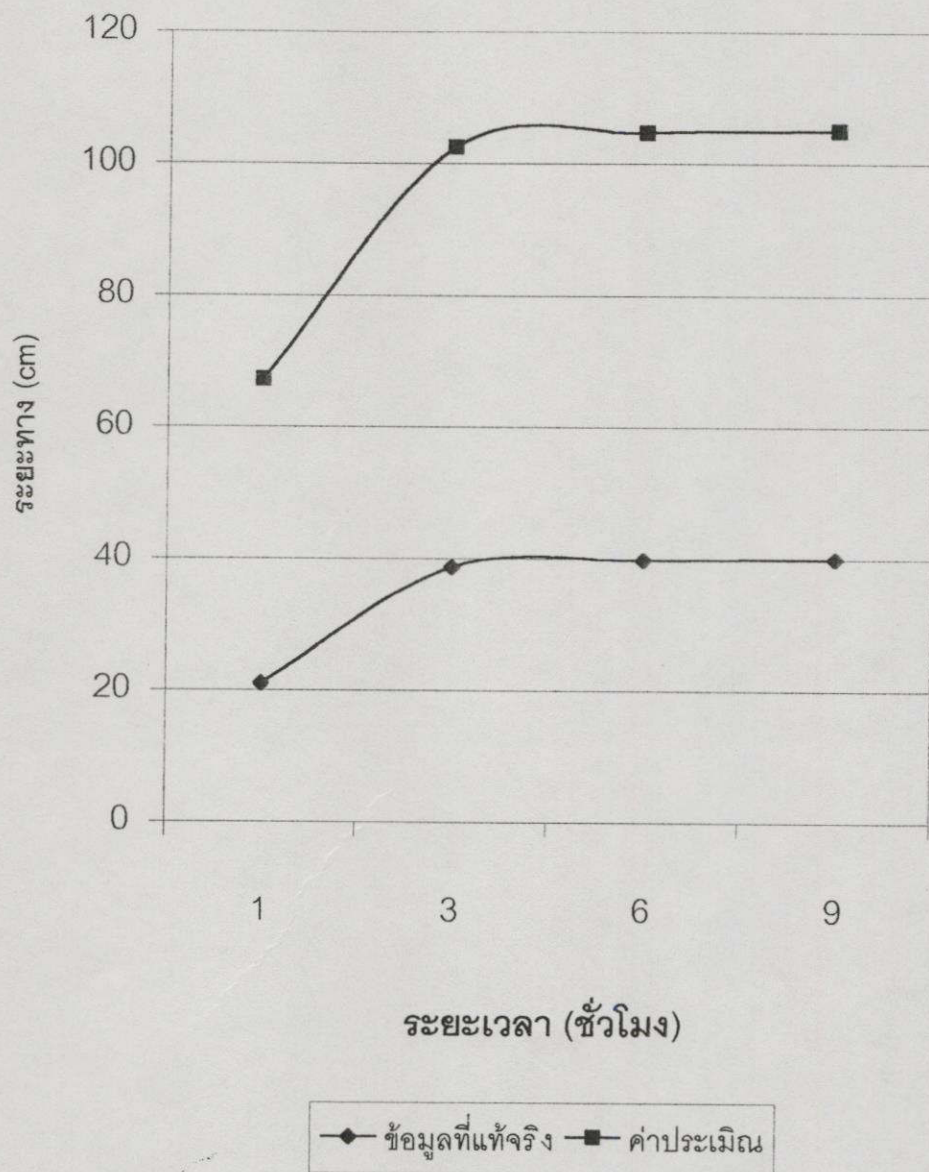
1/ ระยะเวลาในการดูค้ำน้ำของดอกบัวในระยะเวลา 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง

2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 ระยะทางการดูค้ำน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการปักแจกันต่างๆ กัน คือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

ระยะเวลาในการปักแจกัน (ชั่วโมง)	ระยะทางการดูค้ำน้ำ (เซนติเมตร)
1	21.00
3	38.75
6	39.83
9	40.00

การดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช
ในการทดลองครั้งที่ 3



ภาพที่ 4 กราฟเส้นแสดงการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ในระยะเวลา 1-9 ชั่วโมง จากการทดลองครั้งที่ 3

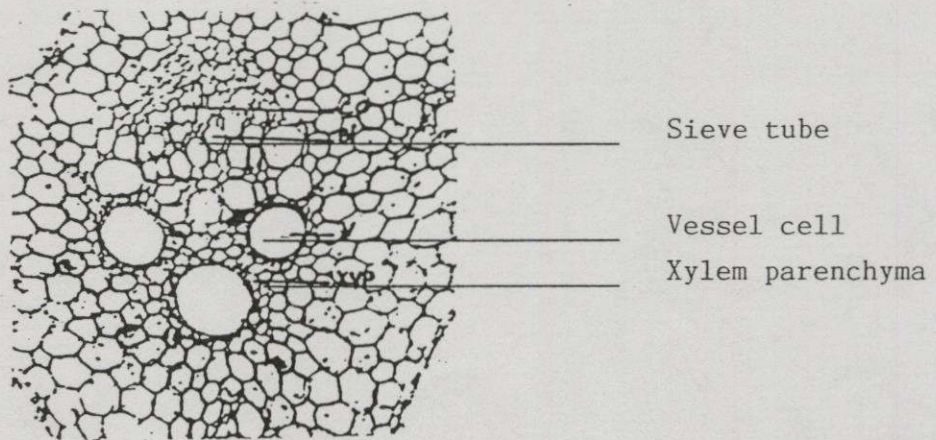
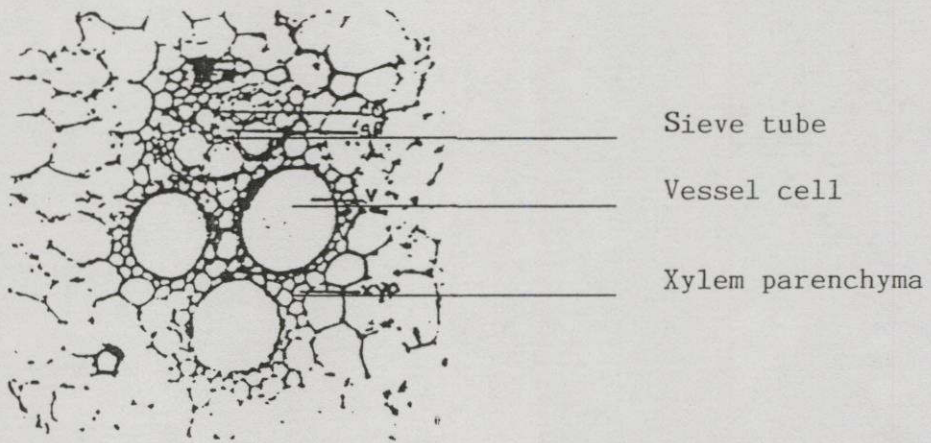
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาปักแจกันต่างกันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง

1. บริเวณส่วนของก้านดอกที่ดูดน้ำจากลักษณะของก้านดอกจากการตัด cross section พบว่า xylem cell ที่ทำการดูดน้ำจะเป็น vessel ซึ่งแสดงในภาพที่ 2 จากการตัด cross section ขอบด้านติดสีแดงเนื่องจากน้ำที่ทดลองให้ก้านดอกบัวดูดน้ำได้ผสมสีผสมอาหารสีแดงลงไปด้วย ซึ่งเป็นการยืนยันว่าเป็น vessel cell เปรียบเทียบโดยภาพจากรายงานการวิจัยของจารย์ (2519) ซึ่งแสดงภาพการตัด x-section ของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชในภาพที่ 5
2. ระยะเวลาการดูดน้ำตามระยะเวลาต่างๆ กัน จากการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลา 1,3,6 และ 9 ชั่วโมง ปรากฏว่าทุกวิธีการในแต่ละการทดลองของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ไม่มีความสัมพันธ์เมื่อเปรียบเทียบแบบ regression เมื่อพิจารณาตัวเลขและจากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลาจาก 1 ชั่วโมง ถึง 3 ชั่วโมง ดอกบัวจะดูดน้ำได้เร็วมากแต่เมื่อในช่วง 3 ชั่วโมง ถึง 6 ชั่วโมง ดอกบัวจะดูดน้ำได้ช้าลง และน้ำจะถึงโคนกลีบดอกในช่วงระยะเวลาการดูดน้ำ 6 ชั่วโมง ถึง 9 ชั่วโมง และปรากฏว่าเมื่อถึงโคนกลีบดอกแล้วกลีบดอกชั้นนอกสามารถดูดน้ำขึ้นไปได้ถึงประมาณครึ่งของกลีบดอกและกลีบดอกที่เห็นสีแดงของน้ำให้กับที่ดอกจะอยู่ประมาณ 6-7 ชั้น นับจากชั้นด้านนอก

จากการทดลองครั้งนี้พบว่ากลีบดอกที่สามารถดูดน้ำขึ้นไปได้จะมีเพียง 6-7 ชั้นเท่านั้น ส่วนกลีบชั้นในมากกว่านี้จะไม่เห็นการดูดในช่วงระยะเวลา 9 ชั่วโมง ดังนั้นควรที่จะต้องศึกษาต่อไปว่าถ้าปล่อยให้ดูดน้ำไปนานกว่านี้จะมีน้ำขึ้นไปถึงกลีบชั้นในหรือไม่

3. ค่าเฉลี่ยระยะเวลาทางการดูดน้ำของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง จากการนำค่าของระยะเวลาทางการดูดน้ำในแต่ละช่วงเวลาของการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าที่ระยะ 1 ชั่วโมง ดอกบัวมีระยะเวลาทางการดูดน้ำเฉลี่ย 11.48 เซนติเมตร (ตารางที่ 7) ระยะเวลา 3 ชั่วโมงมีระยะเวลาทางการดูดน้ำเฉลี่ย 31.57 เซนติเมตร ระยะเวลา 6 ชั่วโมงมีระยะเวลาทางการดูดน้ำเฉลี่ย 33.66 เซนติเมตร และระยะเวลา 9 ชั่วโมงมีระยะเวลาทางการดูดน้ำเฉลี่ย 41.11 เซนติเมตร



ภาพที่ 5 ลักษณะเซลล์ของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์ลัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)
 ภาพขยาย 50 เท่า จากการศึกษาของ จารีย์ หอยทอง (2519)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยระยะทางการดูดน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลา 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

ระยะเวลาการดูดน้ำ (ชั่วโมง)	ระยะทางการดูดน้ำ (เซนติเมตร)
1	11.48
3	31.57
6	33.66
9	40.11

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการดูดน้ำของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาต่างกันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง สรุปได้ว่า

จากการศึกษาดูดน้ำของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าที่ระยะ 1 ชั่วโมงดอกบัวมีระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ย 11.48 เซนติเมตร ระยะเวลา 3 ชั่วโมงมีระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ย 31.57 เซนติเมตร ระยะเวลา 6 ชั่วโมงมีระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ย 33.66 เซนติเมตร และระยะเวลา 9 ชั่วโมงมีระยะทางการดูดน้ำเฉลี่ย 41.11 เซนติเมตร และก้านดอกบัวจะดูดน้ำเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการดูดน้ำเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความสัมพันธ์กันเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี regression

เอกสารอ้างอิง

- จารีย์ หอยทอง. 2519. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย. วิทยา
นิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
- จินตนา ไทยลิมทอง และ ลาวัลย์ สุธนมนตรี. 2536. การใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตก่อนการเก็บเกี่ยว
เพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวพันธุ์บุณชริกปัญหาพิเศษ ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ
บัง.
- ชูลีรัตน์ เพ็ญประพัฒน์ และ เรืองเดช หวังจงเจริญ . 2532. การพรางแสงเพื่อเพิ่มคุณภาพของบัว
ตัดดอก. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เทียมใจ คมกฤต . 2541. กายวิภาคของพุดกษี . สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .
กรุงเทพฯ. หน้า 43-63
- นฤมล อุทธิจันทร์ และ พิมลรัตน์ ตันวัฒน์เสรี. 2536. การใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตก่อนการเก็บ
เกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาพืช
สวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง.
- สุรียันตร์ ฉะอุ่ม . 2534. การทดลองใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตป้องกันการร่วงของกลีบดอกบัว. ปัญหา
พิเศษ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรลักษณ์ โรจนวานิชกิจ และ วิมล เหลืองศรีอดิศัย. 2536. การใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตก่อนการ
เก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวพันธุ์สัตตบุษย์ . ปัญหาพิเศษ ภาควิชา
พืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- อุไร เฟ่งพิศ. 2532. การใช้สารเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์. ปัญหา
พิเศษ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ในการศึกษาการดูน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	123.072	41.024	0.897 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	365.819	45.727			
Total	11	488.891	44.445			

GRAND MEAN = 52.1075

CV = 12.98 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ในการศึกษาการดูน้ำของดอกบัวในระยะเวลาการดูน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2.798	0.933	1.426 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	5.232	0.654			
Total	11	8.030	0.730			

GRAND MEAN = 1.268125

CV = 63.77%

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวตาดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของ ดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(*Nelumbo nucifera* Gaertn)ในการศึกษา การดูน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.635	0.212	1.140 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.485	0.186			
Total	11	2.120	0.193			

GRAND MEAN = 6.71770833333

CV = 6.41%

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)ในระยะเวลาการดูน้ำ ต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 1

Source of variation	d.f.	SS	MS	F	F.05	F.01
Regression	1	256.07	256.07	9.73 ^{NS}	18.51	98.49
Residual	2	53.18	26.59			
Total	3	309.25				

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	64.593	21.513	0.323 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	535.971	66.621			
Total	11	5597.510	54.319			

GRAND MEAN = 55.479583333

CV = 14.71%

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.010	0.003	0.438 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.060	0.008			
Total	11	0.070	0.006			

GRAND MEAN = 0.9670833333

CV = 8.98%

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวตาดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของ ดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช(*Nelumbo nucifera* Gaertn)ในการศึกษา การดูต้นน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูต้นน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.523	0.174	1.037 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.344	0.168			
Total	11	1.867	0.170			

GRAND MEAN = 6.879791666666666

CV = 5.96%

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูต้นน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)ในระยะเวลาการดูต้นน้ำ ต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

Source of variation	d.f.	SS	MS	F	F.05	F.01
Regression	1	527.67	527.67	16.35 ^{NS}	18.51	98.49
Residual	2	2633.45	193.31			
Total	3	3161.12				

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	70.832	23.611	0.627 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	301.291	37.661			
Total	11	372.122	33.829			

GRAND MEAN = 52.63625

CV = 11.66%

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในการศึกษาการดูดน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูดน้ำต่างๆ กันคือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.006	0.002	0.267 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	0.063	0.008			
Total	11	0.069	0.006			

GRAND MEAN = 0.93645833333

CV = 9.44%

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มต้นงานทดลองของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในการศึกษาการดูน้ำของก้านดอกบัวในระยะเวลาการดูน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	0.066	0.022	0.112 ^{NS}	4.07	7.59
Ex.Error	8	1.599	0.196			
Total	11	1.635	0.149			

GRAND MEAN = 6.5629166666

CV = 6.75%

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนการดูน้ำของก้านดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช(*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะเวลาการดูน้ำต่างๆ กันคือ 1 , 3 , 6 และ 9 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งที่ 3

Source of variation	d.f.	SS	MS	F	F.05	F.01
Regression	1	145.72	145.72	2.59 ^{NS}	18.51	98.49
Residual	2	112.63	56.32			
Total	3	258.35				