

การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของ
ดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

STUDY ON HARVEST METHOD AND POSTHARVEST HANDLING
OF *Nelumbo nucifera* Gaertn. VAR. SATTABONGKOI



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-251-3

การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของ
ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

STUDY ON HARVEST METHOD AND POSTHARVEST HANDLING OF
Nelumbo nucifera Gaertn VAR. SATTABONGKOT



คณิงนิจ พิชญานนท์
KANUNGNIT PICHAYANON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2544

ISBN 974-648-251-3

เลขหมู่
เลขทะเบียน 40137
เดือน, ปี 1.6 ส.ค. 2544

b. 11/2544

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

STUDY ON HARVEST METHOD AND POSTHARVEST HANDLING OF

Nelumbo nucifera Gaertn VAR. SATTABONGKOT



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2001

ISBN 974-648-251-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปว่ากรณีโดยทั้งสิ่ง ลิขสิทธิ์ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงถึงว่าแหล่งเอกสารหรือสิ่งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปเผยแพร่ และต้องแจ้งให้เจ้าของลิขสิทธิ์ที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม
ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)
STUDY ON HARVEST METHOD AND POSTHARVEST HANDLING
OF *Nelumbo nucifera* Gaertn VAR. SATTABONGKOT

ชื่อนักศึกษา นางสาวคณินิจ พิชญานนท์

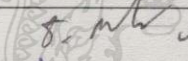
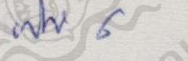

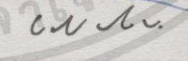
รหัสประจำตัว 41066223

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ช.ฉัตรศิริ สุขสุวรรณ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ภัญชณา มีแก้วกุญชร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ช.ฉัตรศิริ	สุขสุวรรณ	
รศ.ภัญชณา	มีแก้วกุญชร	
ผศ.ดร.สุเมธ	อรัญนารอด	
ผศ.เนาวรัตน์	ปานเข้ม	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 25 พฤษภาคม 2544 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม คณะเทคโนโลยีการเกษตร (ห้อง 1) ตึก L

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวาทเน อุดชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปว่ากรณีใดทั้งสิ่ง ลึกซึ้งห่วยเหี้ยมตั้งแต่ใบไม้ถึง และต้องอ้างถึงว่าสงวนเอกสารทอด้รังที่ีการไว้ได้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม
ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*)
นักศึกษา นางสาวคณินิจ พิษฐานนท์
รหัสประจำตัว 41066223
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา พืชสวน
พ.ศ. 2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ. ช.ฉนิษฐศิริ สุขสุวรรณ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ. ภัฏชญา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*) แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบการเก็บเกี่ยวดอกบัวในระยะที่โผล่พ้นน้ำ 8, 9, 10, 11 และ 12 วัน โดย 10 วัน เป็น control (วิธีการของชาวสวน) ปรากฏว่าดอกบัวที่เก็บเกี่ยวหลังดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วัน มีอายุการปักแฉกนานที่สุด เฉลี่ย 3 วันและมีการผลิตเอธิลีนน้อยที่สุด เฉลี่ย 65.27 nl/g/hr. ในขณะที่ดอกบัวที่ดอกโผล่พ้นน้ำ 8 วัน มีอายุการปักแฉกน้อยที่สุดและผลิตเอธิลีน เฉลี่ย 177.78 nl/g/hr.

การทดลองที่ 2 ทำการปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยใช้ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวดอกบัวที่ดีที่สุด จากผลการทดลอง ที่ 1 ซึ่งก็คือ เก็บเกี่ยวในระยะดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน นำมาปรับปรุงวิธีการปฏิบัติ เพื่อลดการขาดน้ำและความชื้น ผลปรากฏว่า การใช้มีดที่คมและสะอาดตัดก้านดอกบัวจากนบัว เพื่อลดความชื้น จากนั้นบรรจุลงในถังพลาสติกบรรจุน้ำแทนการหอบด้วยมือ เพื่อลดความชื้นและการขาดน้ำ การหุ้มดอกด้วยโฟมดำช่วย เพื่อลดความชื้นของกลีบดอก และการแช่ก้านดอกในน้ำสะอาดก่อนการขนส่งและหุ้มโคนก้านด้วยสำลีชุบน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำ ทำให้มีอายุการปักแฉกเกินกว่าวิธีการอื่น ๆ เฉลี่ย 5.00 วัน (ทั้ง 3 การทดลอง) และมีการผลิตเอธิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ เช่นเดียวกัน คือ เฉลี่ย 46.51 nl/g/hr. (ทั้ง 3 การทดลอง)

Thesis Title	Study on Harvest Method and Postharvest Handling of <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn var. Sattabongkot
Student	Miss Kanungnit Pichayanon
Student ID.	41066223
Degree	Master of Science in Horticulture
Programme	Horticulture
Year	2001
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan
Thesis C0-advisor	Assoc. Prof. Puchana Meghawkunchorn

ABSTRACT

Study on harvest method and postharvest handling of *Nelumbo nucifera* Gaertn var. Sattabongkot. This study was divided into 2 experiments as follows.

The first experiment, the objective of the experiment was to investigate the appropriate harvest times. There were 5 treatments (8, 9, 10, 11 and 12 days) which were the harvest times after the lotus flowers emerge from the water surface. The control was 10 days which was a conventional marketing stage. The result showed that the best harvest time was 10 days. The flower exhibited the longest vase life on average 3 days and produced the least ethylene on average of 65.27 nl/g/hr. The lowest treatment was 8 days which had shorter vase life and greater rate of ethylene production that was 177.78 nl/g/hr.

The second experiment dealt with the improvement of postharvest quality of lotus flowers by harvesting and handling of the product in the planting area and during transport to the market. The results showed that harvesting flowers with sharp clean knife and immediately put them into a plastic bucket containing water and wrapping the end of peduncle with water soaked cotton could prevent water lost. Together with wrapping flowers in net foams and placing them in plastic box could prevent damage to the flowers during transport and produced the less ethylene on average of 46.51 nl/g/hr. (3 experiments) where as the control was shorter vase life and greater rate of ethylene production that was 106.95 nl/g/hr. (average on 3 experiments) and could also prolong the vase life to about 5 days.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ รศ. ช.ณิภรณ์ศิริ
สุขสุวรรณ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และท่านอาจารย์ รศ. ภัชชานา มีแก้วบุญชร ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขปัญหาต่างๆและตรวจทานแก้ไขวิทยา
นิพนธ์เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณภาควิชาชีพสวน ซึ่งให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์การดำเนินการ
วิจัย ตลอดจนที่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ นักศึกษาทุกคนที่ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จน
สำเร็จล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้บริหารบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้
สุดท้ายผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ-คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนในการศึกษา
ตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณินิจ พิษฐานนท์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	XIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์.....	2
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.7 ข้อจำกัดการศึกษา.....	4
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ชนิดพันธุ์ของดอกบัวหลวง.....	5
2.2 คุณภาพของไม้ตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว.....	8
2.3 สาเหตุของการหมดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ตัดดอก.....	9
2.4 ลักษณะของการสูญเสียของไม้ตัดดอกในการใช้ประโยชน์.....	15
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	19
3.2 สถานที่ดำเนินการ.....	19
3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....	19
3.4 วิธีดำเนินงาน.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปว่ากรณีใดของสิ่งอื่น ลึกซึ้งห่างเหินให้ด้วยใจและต้องอ้างถึงถึงว่าขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไว้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การบันทึกข้อมูล.....	20
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	22
4.1 การทดลองที่ 1.....	22
4.2 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1).....	28
4.3 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2).....	32
4.4 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3).....	35
บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง.....	40
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	44
บรรณานุกรม.....	47
ภาคผนวก.....	49
ประวัติผู้เขียน.....	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ข้อมูลลักษณะดอกและปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้น การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1.....	23
4.2 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก, เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน, ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	28
4.3 ข้อมูลลักษณะดอกและปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้น การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	30
4.4 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก, เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน, ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	31
4.5 ข้อมูลลักษณะดอกและปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้น การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2).....	33
4.6 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก, เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน, ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2).....	34
4.7 ข้อมูลลักษณะดอกและปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้น การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3).....	36

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก, เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน, ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)	37
1	ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	50
2	ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	50
3	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	51
4	ผลการวิเคราะห์ของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	51
5	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	52
6	ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(สีชมพู)ในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1	52

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1.....	53
8	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 1.....	53
9	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 2 ของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 1.....	53
10	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 3 ของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 1.....	54
11	ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 1.....	54
12	ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1).....	55
13	ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1).....	55
14	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1).....	55
15	ผลการวิเคราะห์ของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำ การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1).....	55

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	56
17	ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(สีชมพู)ในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	56
18	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	57
19	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)	57
20	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 1).....	57
21	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลอง 2(ครั้งที่ 1).....	58
22	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 4 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 1).....	58
23	ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 1).....	59
24	ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 2)	59

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	60
26	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	60
27	ผลการวิเคราะห์ของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำ การทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	60
28	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	61
29	ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(สีชมพู)ในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	61
30	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	62
31	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วันของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)	62
32	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 2).....	62
33	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 2).....	63

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
34	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 4 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 2).....	63
35	ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 2).....	64
36	ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัว หลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 3)....	64
37	ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่3).....	65
38	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่3).....	66
39	ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่3)	66
40	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลอง ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3).....	67
41	ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(สีชมพู)ในวันที่ 2ของดอกบัว หลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3).....	67
42	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)	68
43	ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)	68

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
44 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเฮริทินในวันที่ 2 ของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จาก การทดลองที่ 2(ครั้งที่ 3)	68
45 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเฮริทินในวันที่ 3 ของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จาก การทดลองที่ 2(ครั้งที่ 3)	69
46 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเฮริทินในวันที่ 4 ของ ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จาก การทดลองที่ 2(ครั้งที่ 3)	69
47 ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแฉกกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่ 3).....	70

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 แสดงลักษณะกายวิภาคของเซลล์บริเวณฐานรองดอก (a) ,บริเวณระหว่างรอยต่อของ โคนกลีบดอกและก้านดอก (b) , และเซลล์ที่ให้ความแข็งแรงกับก้านดอก (c)ในการ ทดลองที่1(กำลังขยาย 40 X)	24
4.2 แสดงลักษณะกายวิภาคของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ได้แก่สภาพเซลล์ของกลีบดอก (stomata) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่1(กำลังขยาย 20 X).....	25
4.3 แสดงลักษณะกายวิภาคของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) บริเวณเนื้อเยื่อของก้านดอกบัวในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่1(กำลังขยาย 20 X)จะเห็นได้ว่าดอกบัวที่อายุน้อยจะมีผนังเซลล์ที่บางกว่าดอกบัวที่อายุมาก.....	26
5.1 แสดงปริมาณเอธิลีนในแต่ละวันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่1.....	40
5.2 แสดงอาการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่1.....	40
5.3 แสดงลักษณะสีของกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่1.....	42
5.4 แสดงปริมาณเอธิลีนในแต่ละวันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่2.....	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.5 แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่2.....	43
6.1 ลักษณะภายนอกของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ที่ระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) เมื่ออายุการปักแจกัน 1,2 และ 3วันตามลำดับจากการทดลองที่ 1 โดย control คือระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 10 วัน (ระยะปกติของชาวสวน) มีคุณภาพดอกดีที่สุดทำให้อายุการปักแจกันนานที่สุด.....	45
6.2 ลักษณะภายนอกของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn) ที่ระยะการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน=control, วิธีการที่ 2-6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัว โดยใช้มีด, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขน้ทุก ระยะของการปฏิบัติงาน เมื่ออายุการปักแจกัน1,2,3 และ 4 วันตามลำดับจากการทดลองที่ 2 โดยวิธีการที่ 6 ที่ปรับปรุงการเก็บเกี่ยวด้วยการใช้มีดตัด, แล้วใส่ถังพลาสติกที่มีน้ำ, หุ้มดอกด้วยโฟมและแขน้ทุก ระยะของการปฏิบัติงานส่งผลให้มีคุณภาพดอกดีที่สุด ทำให้ปักแจกันนานที่สุด.....	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1.1 ปัญหาของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช ดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกชเป็นไม้ตัดดอกที่นิยมใช้ในพิธีทางพุทธศาสนาและปัจจุบันนิยมนำมาตกแต่งประดับในโอกาสต่างๆเพิ่มมากขึ้น ทำให้ตลาดมีความต้องการสูง แต่ดอกบัวมีปัญหาเรื่องการสูญเสียคุณภาพเร็ว ซึ่งอาจเกิดจากธรรมชาติของดอกบัวเองหรืออาจเกิดจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม หรืออาจเกิดจากปัจจัยทั้งธรรมชาติของดอกบัวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เพราะกลีบดอกบัวหลวงร่วงง่าย รอยช้ำจะเกิดเป็นสีดำ และกลีบนอกสุดสีจะซีดและร่วงง่าย ทำให้การใช้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ากับราคาสาเหตุความชอกช้ำอาจเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ปลูกเลี้ยงบัวหรือจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องไม่ระมัดระวังในการเก็บเกี่ยว ตลอดจนไม่มีการให้น้ำในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ดอกบัวมีการสูญเสียคุณภาพเร็ว นอกจากนี้ตลาดต่างประเทศก็มีความต้องการเช่นเดียวกัน ถ้าดอกบัวมีคุณภาพดีขึ้น จะส่งผลให้ส่งออกได้มากขึ้น

1.1.2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อไปสำรวจถึงวิธีการปฏิบัติงานของผู้ปลูกเลี้ยงบัว พบว่ามีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

1.1.2.1 เก็บเกี่ยวช่วงเช้า

1.1.2.2 วิธีการเก็บเกี่ยว ใช้มือหักก้านของดอกบัว เก็บเกี่ยวแล้วรวบรวมไว้โดยหอบไว้ในอ้อมแขน เมื่อเต็มแล้วจึงนำมาวางไว้บริเวณริมนาบัว

1.1.2.3 เมื่อจะทำการส่งดอกบัวออกสู่ตลาด จะมีการกำดอกบัว กำละ 10 ดอก

1.1.2.4 นำใบบัวมาห่อหุ้มดอกบัวหลังจากที่กำเป็นกำละ 10 ดอก

1.1.2.5 ใช้ยางในรถจักรยาน ตัดออกเป็นเส้นเล็กๆแล้วมัดดอกบัวเป็นกำตามที่ต้องการ

1.1.2.6 ขนส่งออกสู่ตลาด หรือผู้ขายส่งต่อไป

จากขั้นตอนการปฏิบัติงาน พบว่าการปฏิบัติงานอาจส่งผลให้ดอกบัวเกิดความช้ำและขาดน้ำ ถ้ามีการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวให้ดีขึ้นดอกบัวอาจลดความช้ำ ลดการขาดน้ำซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพของดอกบัวดีขึ้น

1.1.3. การศึกษาเพื่อหาสาเหตุของการสูญเสียคุณภาพเร็ว จากที่กล่าวในข้อ 1.1.1 ว่าการสูญเสียคุณภาพเร็วของดอกบัว อาจเกิดจากปัจจัยภายใน คือ การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของดอกบัวเอง อันเนื่องมาจากชนิดพันธุ์ของดอกบัว, การควบคุมสภาพทางสรีระของฮอร์โมนพืช เช่น เอธิลีนและ ABA หรืออาจเนื่องจากการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรนาบัวซึ่งพบว่ามีขั้นตอนที่น่าจะเป็นสาเหตุของการสูญเสียคุณภาพเร็ว ได้หลายขั้นตอน คือ

- 1.1.3.1 การเก็บเกี่ยวโดยใช้มือหักก้านดอกแล้วดึงขึ้นทำให้ก้านดอกชำ
- 1.1.3.2 การเก็บเกี่ยวแล้วหอบไว้ในอ้อมแขน ส่งผลให้ดอกมีโอกาสกระทบกันเกิดการชำ
- 1.1.3.3 การเก็บเกี่ยวแล้วไม่รีบแช่ก้านดอกในน้ำทันที ทำให้ดอกบัวขาดน้ำ
- 1.1.3.4 การมัดก้านดอกบัว โดยไม่มีวัสดุป้องกันการกระทบกันของดอกบัว ทำให้กลีบดอกเบียดกันมีโอกาสชำได้
- 1.1.3.5 เมื่อมัดก้านแล้วระหว่างรอการส่งตลาดไม่มีการแช่ก้านดอกในน้ำ ทำให้ดอกบัวขาดน้ำได้

ดังนั้น ถ้ามีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ดีขึ้น อาจช่วยให้ดอกบัวมีคุณภาพดีขึ้น นอกจากนี้ ยังมีปัญหาอื่นๆ อีกที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้ดอกบัวสูญเสียคุณภาพเร็ว จึงได้ศึกษาถึงสาเหตุการสูญเสียคุณภาพเร็วว่ามาจากอะไรบ้าง เพื่อจะได้หาทางปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นดังนี้ คณิงนิจ พิษฐานนท์ (2542) กล่าวถึงการศึกษาผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆ ที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) พบว่าระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำประมาณ 10 วัน เพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานที่สุดเพราะถ้าเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น 1 วันและ 2 วันจะทำให้ใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่า วิธีการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วันยังทำให้ดอกมีคุณภาพดี (ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก, ความยาวของดอก, น้ำหนักดอกและสีของดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก) และยังมีการผลิตเอธิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ อีกด้วย

ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ยังไม่ได้ให้คำตอบที่แจ่มชัดในเรื่องระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ดังนั้น จึงควรศึกษาถึงลักษณะต่างๆ ของดอกที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งทางด้านสรีระของดอกบัวและการปฏิบัติในระหว่างและหลังการเก็บเกี่ยว

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาหาระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช(*Nelumbo nucifera* Gaertn) โดยศึกษาลักษณะทางกายวิภาค (การเกิด abscission zone, ลักษณะเซลล์ stomata ของกลีบดอกและสภาพเซลล์ของกลีบดอก) และสรีระของดอกบัว (การผลิตเอธิลีน) ซึ่งจะมีผลต่ออายุการปักแจกัน

1.2.2 ปรับปรุงขั้นตอนของการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดความชอกช้ำของกลีบดอกและลดการขาดน้ำของดอกเพื่อให้งานศึกษาในเรื่องระยะเวลาการเก็บเกี่ยวดอกบัวสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

จากข้อ 1.1.2 ทำให้ตั้งสมมุติฐานได้ว่าดอกบัวสูญเสียการใช้ประโยชน์เร็วอาจเนื่องมาจากการกระทบกระเทือนของดอกในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งส่งผลให้เกิดรอยชำค้ำเกิดขึ้นและเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพัฒนาทางสรีระของดอกบัวเอง ซึ่งส่งผลให้กลีบดอกร่วงเร็ว ถ้าสามารถทราบถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้นและป้องกันปัญหาดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้น อาจส่งผลให้ดอกบัวมีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น ดังเช่นได้มีรายงานการทดลองว่า ความชอกช้ำจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวทำให้เกิดก๊าซเอธิลีน ทำลายดอกไม้ ความชอกช้ำที่โคนก้านดอก เนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้มือหักก้าน ใช้กรรไกรที่ไม่คม การเก็บเกี่ยวที่ขาดการทะนุถนอม การลำเลียงที่ขาดความสนใจ การอัดแน่นในระหว่างการบรรจุหีบห่อและการขนส่ง ทั้งหมดนี้ทำให้ดอกชอกช้ำ เซลล์ที่ช้ำจะผลิตก๊าซเอธิลีนออกมา ก๊าซเอธิลีนนี้ ขณะดอกไม้ยังไม่อยู่ในที่โปร่ง อากาศถ่ายเทได้จะกระจายไปในอากาศ แต่เมื่อดอกไม้เข้าไปอยู่ในที่จำกัด คือในกล่องระหว่างการขนส่ง จะทำให้เกิดการสะสมความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นจะย้อนกลับไปทำลายดอก ทำให้ดอกเหี่ยวเฉาได้ วิธีการแก้ไข โดยเก็บเกี่ยวด้วยกรรไกรหรือมีดที่คมและสะอาด ระหว่างการเก็บเกี่ยวอย่ากำก้านดอกมากเกินไป การขนส่งทุกชั้นตอนควรระมัดระวังส่วนใดใช้เครื่องทุ่นแรงได้ควรจะใช้ การบรรจุหีบห่อควรมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ให้ระมัดระวัง ทะนุถนอมดอกไม้ให้มากขึ้น และสุดท้ายควรใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ (ช.ณิภูริศิริ สุขสุวรรณ.2538)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ซึ่งศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและพัฒนาการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดความชอกช้ำ

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

1.5.1 หาระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

1.5.2 พัฒนาการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการชอกช้ำและการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการให้ดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยวมีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานยิ่งขึ้น เพื่อจะได้มีโอกาสขยายธุรกิจ เช่น การส่งออกต่างประเทศ

1.7 ข้อจำกัดการศึกษา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะต้องรีบทำงานวิจัยให้เสร็จสิ้นในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน เพราะถ้าต่อเนืองไปจนถึงฤดูหนาว นาบัวจะแล้งน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะปล่อยให้ต้นบัวตายไปเหลือแต่ rhizome ของบัวไว้ใต้ดิน จนกว่าจะมีน้ำตามธรรมชาติมาใหม่



บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชนิดพันธุ์ของดอกบัวหลวง

บัวหลวง มีชื่อเรียกสามัญกันทั่วไปว่า lotus เป็นพืชที่มีเหง้า (rhizome) ในดินใต้น้ำ จัดอยู่ในวงศ์ Nelumbonaceae ซึ่งเป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญในประเทศไทย ใช้ในงานพิธีต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนา และมีแนวโน้มในการใช้งานตามสถานที่ต่างๆ รวมทั้งการส่งออกต่างประเทศ แต่มักมีปัญหาในด้านการใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน

บัวหลวง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (species) คือ

2.1.1 *Nelumbo lutea* หรือเรียกชื่อสามัญว่า American lotus มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเหนือ ดอกสีเหลือง กลิ่นหอม ลักษณะดอกคล้ายดอกทิวลิป

2.1.2 *Nelumbo nucifera* มีหลายพันธุ์ (variety) ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย เช่น ในประเทศจีน และอินเดีย สีของดอกมีตั้งแต่สีขาว จนกระทั่งสีแดง มีชื่อสามัญเรียกทั่วไปว่า บัวหลวง ส่วนในต่างประเทศเรียกชื่อรวมๆว่า Hindu and Chinese lotus และยังมีชื่อสามัญเฉพาะต้นอีกเช่นเดียวกับในประเทศไทย โดยยึดเอาลักษณะที่แตกต่างกันอยู่บ้างตามพันธุ์

Nelumbo nucifera ที่มีอยู่ในประเทศไทยและนิยมปลูกเลี้ยงเป็นไม้ประดับและไม้ตัดดอก มีหลายพันธุ์ ได้แก่

2.1.2.1 บัวหลวงดอกสีชมพู พบทั่วไปตามบึงหรือหนองน้ำ มีชื่อเรียกในภาษาไทยหลายชื่อ เช่น ปทุม ปัทมา

2.1.2.2 บัวหลวงดอกขาว พบทั่วไป มีลักษณะเหมือนกับพันธุ์แรกทุกประการ ต่างกันที่สีของดอกเป็นสีขาว ปลายกลีบจะมีสีชมพูเรื่อๆ เรียกว่า บุนนารี

2.1.2.3 บัวหลวงดอกสีชมพู ดอกมีขนาดเล็กมีสีและใบคล้ายพันธุ์แรก ต่างกันที่ใบและดอกมีขนาดเล็กกว่า รูปทรงของดอกคล้ายกัน ฝักมีขนาดเล็ก ตามดอกมีเมกลีดเพียง 4 เมกลีดเท่านั้น เข้าใจว่านำมาจากประเทศจีน เพราะเรียกว่า บัวหลวงจีน บัวปักกิ่งหรือบัวเข็ม

2.1.2.4 บัวหลวงดอกสีชมพูซ้อน เรียกว่า ตัดตบงกช รูปทรงของดอกตูมป้อมกว่าพันธุ์แรก ไม่ค่อยมีเมกลีด ฝักเจริญเติบโตเมกลีดลีบ

2.1.2.5 บัวหลวงดอกขาวซ้อน เรียกว่า ตัดตบุษย์ มีกลิ่นหอมมาก ดอกตูมป้อม มีกลีบเล็กกว่าสีขาวซ้อนข้างใน บัวพันธุ์นี้หายากเพราะปลูกเลี้ยงยาก (วิจิต สุวรรณปรีชา, 2531)

ดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกชเป็นดอกบัวตัดดอกที่ได้รับความนิยมมากชนิดหนึ่ง ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn มีชื่อสามัญว่า roseum penum

บัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกชนี้มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ

ลักษณะภายนอก

ลำต้น มีลักษณะเป็นเหง้าอยู่ในโคลนลึก 5-15 เซนติเมตร ตรงส่วนบนมีตา ใบ ดอก ส่วนล่างมีราก ช่วงปล้องที่ทอดไปตามดินยาว 14-20 เซนติเมตร

ราก เป็นระบบรากฝอย ออกจากข้อมีจำนวนมาก รากอ่อนมีสีเขียวและหวมกรากใหญ่ รากแก่มีรากแขนงออกมา ความยาวของรากแก่ 3-7 เซนติเมตร

ใบ มีก้านใบแข็งและมีหนามสีแดงกระจายอยู่ทั่วไปตามความยาวของก้านใบและหนามจะลดน้อยลงในส่วนที่อยู่ในโคลน ก้านใบยาว 90-175.4 เซนติเมตร มีน้ำยางสีขาว เมื่อดึงถูกกับอากาศแล้วเหนียวเป็นเส้นใย ก้านใบติดกับตัวใบทางด้านใต้ตรงกลางใบ ใบมีรูปร่างเกือบกลมแต่มีส่วนเว้า ขนาดของใบวัดจากส่วนกว้างที่สุด 35.0-58.4 เซนติเมตร ยาวจากฐานถึงปลาย 27.5-45.5 เซนติเมตร ยาวจากส่วนอื่นถึงปลาย 33.8-55.7 เซนติเมตร ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบด้านบนมีสีเขียว ด้านล่างมีสีเขียวทึบและเห็นเส้นใบชัดเจนกว่าด้านบน แต่เส้นใบไม่นูนเด่นชัด และเป็นแบบ palmately netted venation

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีชมพู ขณะตูมมีรูปร่างแบบรูปไข่ ทรงป้อม เมื่อบานเต็มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9-12 เซนติเมตร ก้านดอกมีลักษณะและสีเหมือนก้านใบ ก้านดอกมีความยาวประมาณ 85.5-177.5 เซนติเมตร การออกดอกมีน้อยมากเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาว กลีบนอกมี 4-7 กลีบ รูปรี ขนาดเล็กเรียงตัวเป็นชั้น 2-3 ชั้นสลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบจะมีสีเขียวปนชมพู ด้านในมีสีเขียวปนชมพูมากขึ้นเห็นเส้นบนกลีบมีขนาดเล็กใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่นูนเด่นชัดเห็นและร่วงง่าย กลีบในมีประมาณ 12-16 เซนติเมตร เรียงตัวเป็นชั้นรอบฐานรองดอก แต่ละชั้นมีขนาดของกลีบไม่เท่ากัน กลีบในชั้นนอกและชั้นในจะมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ซึ่งรูปร่างเป็นรูปไข่ที่มีความกว้างอยู่ส่วนบน กลีบในชั้นกลางมีสีชมพูโดยตลอดทั้งด้านนอกและด้านใน แต่ตรงโคนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวปนเหลืองเล็กน้อย ยังคงเห็นเส้นบนกลีบมีขนาดเล็กใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่เด่นชัด เกสรตัวผู้ชั้นนอกๆ เป็นหมัน โดยมีก้านชูเกสรตัวผู้ที่แบนบางและสีชมพูคล้ายกลีบในแต่มีขนาดเล็กกว่า ไม่มีอับเรณูแต่โคนปลายมีส่วนยื่นออกมาซึ่งมีฐานเรียวยาวเล็กส่วนปลายพองใหญ่สีขาวนวล เกสรตัวผู้ชั้นในเป็นชั้นที่ไม่เป็นหมันมีอับเรณู แต่มีจำนวนน้อย 7-15 อัน เกสรตัวผู้ชั้นในมีก้านชูเกสรตัวผู้เป็นเส้นเรียวยาวสีเหลือง โคนบนมีอับเรณูสีเหลืองติดตามความยาวของแกน ส่วนปลายที่ยื่นมีฐานเล็ก แล้วส่วนบนใหญ่สีเหลืองนวล เกสรตัวเมียมีรังไข่และ carpel 16-18 อัน รังไข่สีเหลืองนวล ฝังตัวอยู่ที่ส่วนบนของฐานรองดอกรูปกรวยและอยู่สูงกว่าส่วนต่างๆ ของดอก การฝังตัวของรังไข่นี้ไม่ติดกัน ก้านชูเกสรตัวเมียเป็นแผ่นกลมสีเหลืองเป็นมันแข็ง ภายในรังไข่มีไข่สีขาวนวล 1 อัน

ผล มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาว เป็นแบบ aggregate fruit มีขนาดกว้าง 3.5-4 เซนติเมตร สูง 4-5 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม ผลย่อยเป็นแบบ nut มีเปลือกหนาและสีเขียว แต่ส่วนที่ยังฝังตัวอยู่ในฐานรองคอกมีสีเขียวปนเขียว ผลย่อยมักไม่เจริญเต็มที่

เมล็ด ในผลย่อยเมล็ดไม่เจริญเต็มที่ มีเปลือกหุ้มหนาและนุ่ม ใบเลี้ยง 2 ใบ และต้นอ่อนขนาดเล็ก 1 ต้น

ลักษณะภายใน

ลำต้น ตัดเห้ง้าตามขวางพบว่ามึลักษณะค่อนข้างกลม แต่มีบางส่วนหยักเป็น lobe มี epidermis ที่มีขนาดเล็ก เรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex มีเนื้อเยื่อ parenchyma แต่ชั้นนอกสุดของ cortex จะมีน้ำยางสะสมอยู่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7 ช่องเรียงกันเป็นวงโคจรอบช่องอากาศกลางลำต้น 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 เรียงตัวเพียงชั้นเดียว ใต้ลงไปเป็น hypodermis 1 ชั้นเซลล์ cortex ประกอบด้วย aerenchyma และมี astrosclereid แทรก เห็น endodermis ชัด ส่วน pericycle เห็นไม่ค่อยชัด stele เป็นแบบ ectophloic siphonostele มี vascular bundle แบบ alternate ซึ่งประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell บริเวณใจกลางรากมีเนื้อเยื่อ perenchyma

ใบ upper epidermis มีขนาดเล็กและด้านบนยื่นยาวเป็นหนามแหลม เรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว และมี guard cell แทรกอยู่เป็นระยะ ชั้น mesophyll ประกอบด้วย palisade cell เรียงตัวกันแน่นประมาณ 1-2 ชั้นเซลล์ ภายในมี chloroplast มาก ถัดลงไปเป็น sponge cell ภายในมี chloroplast เล็กน้อย เรียงตัวเป็นแถวหนาแน่นมาก ในบริเวณที่อยู่ใกล้ palisade เมื่ออยู่ห่างออกไปจะอยู่อย่างหลวม โดยมาก sponge จะเรียงตัวเป็นแถวเดียวจากด้านบนลงมาด้านล่างทำให้เกิดช่องอากาศขนาดใหญ่และมากเรียงตัวเป็นแถวเดียวอยู่ติดๆกัน ในชั้นนี้จะมีเซลล์ที่ให้น้ำยางและ vascular bundle ขนาดเล็กกระจายอยู่ vascular bundle ขนาดใหญ่จะอยู่ตรงบริเวณเส้นใบและเป็นแบบ collateral ประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell บริเวณเส้นใบนี้จะมี vascular bundle ขนาดเล็กเรียงอยู่เป็นระยะและอยู่ใกล้กับ palisade ชั้นนอกสุดของ sponge ที่ติดกับ lower epidermis จะมีน้ำยางสะสมอยู่ในเซลล์ด้วย lower epidermis มีขนาดไม่เท่ากัน บริเวณที่ตัวใบจะมีขนาดเล็กกว่าที่เส้นใบ ไม่มีขนและ guard cell เลย

ก้านใบ รูปร่างกลม epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex ประกอบด้วย sclerenchyma 2-3 ชั้นเซลล์ ซึ่งเซลล์ชั้นนอกสุดเป็นเซลล์สะสมน้ำยาง ชั้นเซลล์ที่อยู่ถัดออกมาเป็น parenchyma stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle ชนิด collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่

4 ช่องเรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้าน มีช่องอากาศขนาดรองลงมาอีก 4 ช่อง ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กมีจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วไป vascular bundle ที่กระจายอยู่ระหว่างช่องอากาศขนาดต่างๆ 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 ถัดเข้ามามี parenchyma ขนาดใหญ่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7-8 ช่อง เรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้านขนาดเล็ก 1 ช่อง ระหว่างช่องอากาศขนาดใหญ่นี้ทางด้านบนจะมีช่องอากาศขนาดกลางกระจายอยู่เป็นคู่ ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปจำนวนมาก vascular bundle ที่อยู่ระหว่างช่องอากาศมีขนาดใหญ่และที่อยู่ระหว่าง cortex กับช่องอากาศมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell นอกจากนี้พบส่วนสะสมน้ำยางอยู่ที่บางส่วนของ vascular bundle ด้วย (จารีย์ หอยทอง.2519)

บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชนี้เป็นพันธุ์ที่นิยมมาใช้ในพิธีการทางพุทธศาสนา เช่นเดียวกับสัตตบงกชสีขาว ซึ่งทั้งสองพันธุ์นี้ต่างมีอายุการปักแจกันน้อยวันเช่นเดียวกัน(สุชาดา ศรีเพ็ญ.2530)

2.2 คุณภาพของไม้ตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว

การที่ไม้ตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยวจะมีคุณภาพดีเมื่อถึงผู้บริโภคนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยใหญ่ๆ 2 ประการ คือ

2.2.1. ปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยว ได้แก่

2.2.1.1 พันธุ์ของไม้ดอกไม้ประดับ

2.2.1.2 ปัจจัยอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม ที่สำคัญได้แก่ แสง อุณหภูมิ และ ศัตรูพืช ไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดที่ปลูกในโรงเรือน ความชุ่มชื้นในอากาศและการถ่ายเทอากาศเข้ามาเป็นปัจจัยที่สำคัญด้วย

2.2.1.3 ปัจจัยอันเนื่องมาจากการดูแลรักษา ที่สำคัญได้แก่ เครื่องปลูก น้ำ อาหารแร่ธาตุ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดที่ปลูกในโรงเรือน สภาพโรงเรือนเข้ามาเป็นปัจจัยที่สำคัญด้วย

2.2.1.4 การปฏิบัติอย่างอื่นๆกับพืช

2.2.2. ปัจจัยหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่

2.2.2.1 การเปลี่ยนแปลงสรีระของไม้ดอกหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การเจริญเติบโตของดอกไม้ (การบานของดอก) การโรยของดอกไม้ (senescence) การหายใจของไม้ดอก การเปลี่ยนแปลงลักษณะดอกและสารเคมีภายในดอกระหว่างการโรยของดอกไม้ การสูญเสียน้ำ เป็นต้น

2.2.2.2 การปฏิบัติกับไม้ดอกไม้ประดับหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การเก็บเกี่ยว การเตรียมส่งตลาด การเก็บรักษา การแก้ปัญหาหลังการเก็บเกี่ยว การตลาดและการขนส่ง (ข.ณิภูริศิริ สุขสุวรรณ.2538)

2.3 สาเหตุของการหมดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ตัดดอก

สำหรับการหมดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ตัดดอกนั้นมีสาเหตุจากธรรมชาติของดอกไม้ และสาเหตุจากการกระทำจากสิ่งรอบข้างทั้งมนุษย์และสภาพแวดล้อมของดอกไม้ซึ่งพอสรุปได้ว่าการหมดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ตัดดอกที่มีคุณภาพดี มีสาเหตุดังนี้

2.3.1. การขาดน้ำ การเหี่ยวของดอกไม้เป็นปัญหาสำคัญซึ่งทำให้ดอกไม้หมดอายุการใช้ประโยชน์ สาเหตุการเหี่ยวเนื่องมาจากการขาดน้ำ สาเหตุการขาดน้ำเนื่องมาจากก้านดอกไม้สามารถดูดน้ำจากภายนอกขึ้นไปแทนที่น้ำที่ระเหยออกไปได้ เนื่องมาจาก

2.3.1.1 มีสิ่งต่างๆมาอุดคั้นที่โคนก้านดอก ที่แช่อยู่ในน้ำ การอุดคั้นเนื่องมาจากเกิดการซ้่าที่ตรงรอยแผลที่เก็บเกี่ยว ทำให้อาหารหรือสิ่งที่อยู่ในท่ออาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งอุดคั้น การอุดคั้นอาจเนื่องมาจากจุลินทรีย์ในน้ำที่แช่ก้านดอกไม้สะอาดหรืออาจมาจากภาชนะที่นำมาแช่ดอกไม้ไม่สะอาด

2.3.1.2 เกิดช่องอากาศขึ้นภายในท่อน้ำ การขาดน้ำของดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยวนานเกินไปในขณะที่มีการคายน้ำออกมาตลอดเวลา ทำให้ท่อน้ำส่วน โคนก้านดอกเกิดช่องว่างอากาศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการให้น้ำอีกครั้งหนึ่ง แม้จะมีการตัดส่วนโคนก้านดอกออกไปแล้ว ส่วนที่เหลืออาจมีช่องว่างอากาศอยู่ ทำให้โมเลกุลของน้ำภายในภาชนะและโมเลกุลของน้ำภายในท่อน้ำไม่สามารถต่อเนื่องกันได้จึงไม่มีน้ำไปแทนที่น้ำที่ดอกไม้ระเหยไป

2.3.2. การขาดอาหาร ดอกไม้หลังจากเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วยังมีชีวิตอยู่ ดังนั้นเมตาโบลิซึมยังคงดำเนินอยู่ต่อไปโดยเฉพาะการหายใจ การหายใจนี้จำเป็นต้องใช้อาหารสะสมที่มีอยู่ในดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้ว ดังนั้นอาหารก็จะลดน้อยลง เมื่อใดที่อาหารหมดลง ดอกไม้ก็จะหมดอายุการใช้ประโยชน์ สารที่สำคัญที่พืชใช้ในการหายใจ คือ คาร์โบไฮเดรต เมื่อคาร์โบไฮเดรตหมดไป ดอกไม้จะนำโปรตีนมาใช้ในการหายใจ ทำให้เกิด HN_3 ขึ้นส่งผลให้สภาพภายในเซลล์เป็นด่าง แอนโทไซยานิน (anthocyanin) จึงเปลี่ยนจากสีแดงเป็นม่วง เช่นในดอกกุหลาบ

2.3.3. การร่วงของส่วนของพืช ABA (Abscisic acid) เป็นฮอร์โมนพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีผลทำให้เกิดอาการร่วงของดอกไม้ทำให้ไม้ตัดดอกหมดอายุการใช้ประโยชน์ การร่วงของดอกเป็นปัญหา

ใหญ่ของไม้ตัดดอก ซึ่งระยะการโรยของดอกไม้เกิดบริเวณ abscission zone ในบริเวณใกล้ฐานของก้านใบ ก้านดอก โคนกลีบดอก บริเวณนี้เมื่อมีการร่วงของดอก จะมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายในเซลล์ ให้เตรียมพร้อมที่จะหลุดโดยไม่มีบาดแผล (ช.ฉัญฐ์ศิริ สุวรรณ. 2538)

2.3.3.1) การร่วงของใบ การร่วงของใบโดยไม่มีบาดแผล อาจเนื่องจากการกระเทือนแม่ใบยังไม่แก่ ก่อนใบจะร่วงเซลล์ใกล้ฐานใบจะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายในเซลล์ เรียกเนื้อเยื่อบริเวณนี้ว่า abscission zone ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 2 พวก คือ abscission หรือ separation layer จะอยู่ด้านนอกของส่วนที่จะร่วง ส่วนอีกพวกหนึ่ง คือ protective layer จะอยู่ด้านในส่วนที่ยังติดกับพืช ทั้ง 2 พวกจะประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น

ก่อนใบร่วงในเซลล์ abscission จะมีคุณสมบัติทางเคมีของผนังเซลล์เปลี่ยนแปลงไป สารประกอบพวก pectin จะเปลี่ยนจาก calcium pectate ไปเป็น pectic acid ซึ่งละลายน้ำได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผนังเซลล์แยกจากกัน

ลักษณะการร่วงอาจเกิดได้ 3 प्रकार คือ middle lamella ละลายไป , ทั้ง middle lamella และบางส่วนของ primary wall ละลายไป และ เกิดทั้งเซลล์ละลายไป

2.3.3.2) การร่วงของดอก การร่วงของดอกเป็นปัญหาใหญ่ของไม้ตัดดอก โดยเฉพาะดอกไม้ที่เป็นช่อ เช่น ดอกดินมังกรและดอกกล้วยไม้บางชนิด อายุในการบานแต่ละดอกในช่อไม่เท่ากัน ดอกล่างสุดร่วงก่อนดอกยอดๆ จะบาน ทำให้สูญเสียคุณภาพ และดอกไม้บางชนิดมีความสวยงามแต่ใช้เป็นไม้ตัดดอกไม่ได้ เพราะดอกและกลีบดอกร่วงง่ายในระหว่างการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และระหว่างการขนส่ง

ระยะสุดท้ายของการโรยของดอกไม้ก็คือการเกิดบริเวณ abscission zone ในบริเวณใกล้ฐานของก้านใบ ก้านดอก โคนกลีบดอก บริเวณนี้มีการร่วงของใบหรือดอกจะมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายในเซลล์ ให้เตรียมพร้อมที่จะให้ใบหรือดอกหลุด โดยไม่มีบาดแผล การร่วงอาจเกิดกับช่อดอกทั้งช่อหรือเกิดกับดอกย่อยบางดอก หรืออาจเกิดกับบางส่วนของดอกก็ได้

การร่วงของดอกมีลักษณะเช่นเดียวกับการร่วงของใบ คือ มีขบวนการทางสรีระวิทยา ชีวเคมี กายวิภาค และโครงสร้างภายในเซลล์พืชขณะเกิด abscission คล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างกับการร่วงของกลีบดอก สาเหตุหรือการพัฒนาของเซลล์ขณะเกิด abscission ของกลีบดอกยังไม่กระจ่างชัด อย่างไรก็ตามการร่วงของกลีบดอกจะมีการทำงานของเอนไซม์ย่อยผนังพวก hydrolytic enzyme เหมือนในใบ (เทียมใจ คมกฤส. 2539)

2.3.3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการร่วงของดอกและกลีบดอกได้แก่

1) ปัจจัยภายนอก ได้แก่ การสั่นสะเทือน การเกิดบาดแผล อุณหภูมิสูง และก๊าซบางชนิด ปัจจัยเหล่านี้ทำให้กลีบดอกเกิด abscission (ดอกไม้บางชนิดตอบสนองต่อปัจจัยเหล่านี้ได้เร็วมาก) การตอบสนองของดอกและกลีบดอกต่อสิ่งแวดล้อมจะเร็วกว่าในใบมาก

2) ปัจจัยภายใน ได้แก่

- การถ่ายละอองเกสรและการผสมเกสร ขบวนการนี้ส่งเสริมการเกิด abscission ที่ ส่วนของดอกโดยเฉพาะกลีบดอก

- เอทิลีน (Ethylene) การส่งเสริมการเกิด abscission นี้ โดยการถ่ายละอองเกสรนี้ สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของเอทิลีน การทดลองลดการร่วงหรือชะลอการร่วงของดอกและกลีบดอก พบว่า สารเคมีที่ใช้ประโยชน์เพื่อการนี้ ได้แก่ เอจีวี (AGV , Amino ethoxyviny glycine) ที่เลข 6241 (TH 6241, benzothiodiazole) ซิลเวอร์โซโอซัลเฟต (silverthiosulfate) และสารที่มีคุณสมบัติ คุดเอทิลีน ได้แก่ เมอร์คิวริกเปอร์คลอเรท (mercuricperchlorate) 0.01 %

- สารควบคุมการเจริญเติบโตอื่นๆ ที่มีผลต่อการร่วงของดอก คือ ออกซิน โดยสาร ออกซินมีผลยับยั้งการเกิด abscission

2.3.4. ก๊าซเอทิลีน คุณสมบัติของเอทิลีน คือ เอทิลีนเป็นสารประกอบที่มีผลต่อขบวนการสรีระ ของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงเคมีภายในพืช ผลิดจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงและสิ่งมีชีวิต ขนาดเล็กบางชนิด เอทิลีนเป็นสารฮอร์โมนธรรมชาติที่มีผลต่อสรีระของพืชแม้จะใช้ในปริมาณน้อย (0.1 ppm) เอทิลีนเป็นสารไฮโดรคาร์บอนประกอบด้วยคาร์บอน 2 ตัว จับกันด้วยแขน 2 แขน เป็น ก๊าซที่มีอุณหภูมิและความกดดันอากาศปกติ ไม่มีสี มีกลิ่นหอมอ่อนๆ จะพบ เอทิลีนในพืชทุกเซลล์ และในทุกเนื้อเยื่อของพืชจะผลิตเอทิลีน แต่ส่วนที่ผลิตเอทิลีนสูงได้แก่ผลไม้เริ่มสุกจนถึง senescense และส่วนของดอกที่มีการถ่ายละอองเกสร ส่วนของยอดที่กำลังเจริญเติบโตและใบที่ กำลังคลี่ ยิ่งถ้าส่วนของพืชนั้นได้รับอันตรายยิ่งผลิตเอทิลีนได้สูง เช่น ดอกไม้ใบไม้ที่ชอกช้ำ มีบาดแผล หลังจากเก็บเกี่ยวในระหว่างการขนส่ง เป็นต้น ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น สีของกลีบดอกจะ ซีด

2.3.4.1. เอทิลีนและอายุของดอกไม้ การผลิตเอทิลีนของดอกไม้ตามธรรมชาติ จะมี 3 ระยะ คือ ระยะแรก จะผลิตเอทิลีนในอัตราต่ำ (ดอกเริ่มบาน) ระยะที่ 2 การผลิตเอทิลีนจะสูงที่สุด (ดอก บาน) ระยะที่ 3 การผลิตเอทิลีนจะลดลง (ดอกโรย) การผลิตเอทิลีนออกมาในปริมาณต่างๆนี้ มี ลักษณะเหมือนการผลิต คาร์บอนไดออกไซด์ ของการหายใจของพวกผลไม้พวกไคลแมเทอริก (climacteric) และระยะที่2 นี้เป็นระยะที่แสดงอาการตอบสนองต่อเอทิลีนได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจุด เริ่มต้นของระยะที่ 2 ถือว่าสำคัญที่สุด ดังนั้นระยะที่ 2 คือระยะดอกบานจึงมีความเกี่ยวข้องกับอายุ ของดอกไม้ ในการหาวิธีพยายามยืดอายุของดอกไม้จึงต้องพยายามยืดอายุในช่วงนี้ให้นานที่สุด

2.3.4.2. แหล่งผลิตและผลของเอทิลีนที่มีต่อดอกไม้ ได้แก่

1) แหล่งจากภายนอก ได้แก่ เอทิลีนที่มาจากสิ่งต่าง ๆ ที่ล้อมรอบดอกไม้ จะเข้าสู่ เนื้อเยื่อของดอกไม้ไปทำให้เยื่อหุ้มของ vacuole คือ tonoplast มีคุณสมบัติในการคัดเลือกสารพิค ปกติ ทำให้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใน vacuole ออกมารวมกับสิ่งต่าง ๆ บางอย่างในไซโตพลาสซึม ทำให้ เมโทอินินทำปฏิกิริยากับเอ็นไซม์ ภายในไซโตพลาสซึมเกิดการสังเคราะห์เอทิลีนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แผลงจากภายในดอกไม้ซึ่งดอกไม้จะมีอวัยวะหลายๆส่วนส่วนที่แก่ก่อนจะผลิตเอธิลีน ออกมาก่อน ทำให้ส่วนอื่นผลิตตามไปด้วย (คณิงนิจ พิษญานนท์.2542)

2.3.4.3 การสังเคราะห์ก๊าซเอธิลีนของดอกไม้

ดอกไม้หลายชนิด เช่น คาร์เนชั่น และจิบโซฟีลา และดอกไม้ที่ได้รับการผสมเกสร เช่น ดอกกล้วยไม้ และพิทูเนีย ระหว่างเกิดการร่วงโรยมีการสร้างเอธิลีนเพิ่มขึ้นและเอธิลีนเป็นตัวยุทธสำคัญทำให้ดอกไม้เหล่านี้หมดอายุเร็ว ดังนั้นการใช้สารที่มีคุณสมบัติที่ยับยั้งการสร้างเอธิลีน เช่น aminoxyacetic acid (AOA) , aminoethoxyvinyl glycine (AGV) , cobalt (Co) , silver thiosulfate และสารที่ยับยั้งการร่วงโรยหรือการเสื่อมคุณภาพของดอกไม้และทำให้ดอกไม้บานทนหรือมีอายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น

เอธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่อยู่ในรูปก๊าซและเป็นฮอร์โมนที่มีบทบาทมากที่สุดต่อการเกิดชราภาพหรือการเสื่อมสภาพของดอกไม้ ไม่ว่าจะเป็นเอธิลีนจะมาจากแหล่งจากภายนอกหรือมาจากการสร้างของดอกไม้เอง เมื่อดอกไม้ได้รับจะทำให้ดอกไม้มีการเสื่อมคุณภาพเร็วหรือมีอายุการใช้งานสั้น อาการของดอกไม้ที่ได้รับเอธิลีนมีหลายอย่าง เช่น การเหี่ยว การเปลี่ยนสี ดอกร่วง ใบร่วง และการโค้งงอของก้านดอก เป็นต้น อาการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเอธิลีน ชนิดของดอกไม้ วัยของดอกไม้ และอุณหภูมิ ขั้นตอนการสร้างเอธิลีนในดอกไม้ทั้งที่ไม่ได้ผสมเกสรและผสมเกสร และดอกไม้ที่เกิดบาดแผลมีขั้นตอนของการสร้างเอธิลีนไม่แตกต่างจากผักและผลไม้ คือเอธิลีนที่เกิดจากสารเริ่มต้นที่เป็นกรดอะมิโน คือ เมไธโอนีน (methionine) เมไธโอนีนจะถูกเปลี่ยนเป็น S-adenosyl methionine (SAM) โดยมีเอนไซม์ S-adenosyl transferase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี สาร SAM จะถูกเปลี่ยนเป็น 1-aminocyclopropane -1-carboxylic acid (ACC) โดยมีเอนไซม์ ACC synthase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ACC จะถูกเปลี่ยนเป็น เอธิลีนในสภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจน โดยมี ACC oxidase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จุดที่มีการควบคุมการสร้างเอธิลีนในดอกไม้คือ ACC synthase และ ACC oxidase ในขณะที่ดอกไม้ยังอยู่ในสภาพปกติคือยังไม่ร่วงโรย กิจกรรมของเอนไซม์ ACC synthase และ ACC oxidase มีอยู่น้อยมาก เมื่อดอกไม้เริ่มเข้าสู่ช่วงร่วงโรย กิจกรรมของเอนไซม์ทั้งสองชนิดนี้จะมีเพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันการผลิตเอธิลีนโดยดอกไม้ก็เพิ่มขึ้นด้วย สารหลายอย่างที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ทั้งสองชนิดจะสามารถยับยั้งการสร้างเอธิลีน เช่น aminoxyacetic acid (AOA) , aminoethoxyvinyl glycine (AGV) , methoxyvinyl glycine (MVG) , rhizobitoxine และ canaline ซึ่งยับยั้งกิจกรรมของ ACC synthase ขณะที่ cobalt (Co) , nickle (Ni) และ silver (Ag) ยับยั้งกิจกรรมของ ACC oxidase สารเคมีที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างเอธิลีนถูกนำมาใช้ในการผสมกับสารละลายเคมีที่มีสารกำจัดจุลินทรีย์ในน้ำและสารอาหารสำหรับใช้ในการแช่หรือการปักแจกันดอกไม้และทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานเพิ่มมากขึ้น(สายชล เกตุษาและคณะ,2542)

2.3.4.4 ตัวอย่างการศึกษาเอธิลีนกับดอกกล้วยไม้

สายชด เกตุษาและคณะ(2542) รายงานว่าดอกกล้วยไม้ *Vanda Miss Joaquim*, *Paphiopedilum* และ *Cattleya Lady Fordyce* มีอัตราการสร้างเอธิลีนเพิ่มมากขึ้นเมื่อดอกเข้าสู่ช่วงโรย แต่ดอกกล้วยไม้ *Dendrobium Jacquelyn Hawaii* ในวัยดอกตูม กลับมีอัตราการสร้างเอธิลีนมากกว่าดอกที่กำลังร่วงโรย และพบว่าดอกกล้วยไม้ *Aranda Christine* ดอกตูมมีอัตราการสร้างเอธิลีนสูงมากและค่อยๆเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งดอกเริ่มบาน หลังจากนั้นอัตราการสร้างเอธิลีนค่อยๆลดลงและมีอัตราการสร้างเพิ่มขึ้นอีกเมื่อดอกกล้วยไม้เข้าสู่ช่วงโรย อัตราการสร้างเอธิลีนมีความสัมพันธ์กับปริมาณ ACC ในเนื้อเยื่อ และดอกบานมีความสามารถในการแลกเปลี่ยน ACC เป็นเอธิลีนได้ดีกว่าดอกตูม อย่างไรก็ตามบทบาทของเอธิลีนที่ดอกกล้วยไม้สร้างขึ้นเอง ในกรณีที่ไม่ใช่เอธิลีนที่เกิดจากการผสมเกสร ยังไม่มีข้อมูลยืนยันชัดเจนว่าเอธิลีนที่ดอกกล้วยไม้สร้างขึ้นเองโดยธรรมชาติไม่ว่าจะอยู่บนต้นเดิมหรือเมื่อถูกตัดจากต้นเดิมมาแล้วจะเป็นตัวการสำคัญทำให้ดอกกล้วยไม้เสื่อมสภาพ แม้ว่าสารละลายยี่ดออายุการปักแจกันดอกกล้วยไม้สกุลหวายมีซิลเวอร์ร่วมอยู่ด้วย แต่บทบาทของซิลเวอร์ในสารละลายนี้ทำหน้าที่เป็นสารควบคุมจุลินทรีย์ในน้ำไม่ได้ทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการสร้างหรือยับยั้งการทำงานของเอธิลีน

ในการตอบสนองต่อเอธิลีนที่ให้จากภายนอกนั้น พบว่ากล้วยไม้ *Vanda Miss Joaquim* เมื่อได้รับเอธิลีน 0.3-3.0 ppm นาน 24 ชั่วโมง กลีบของกลีบดอกจะซีด เฉพาะส่วนของ column และ labellum เท่านั้นที่ยังมีสีม่วง เมื่อได้รับเอธิลีนนาน 30 ชั่วโมง กลีบดอกทั้งดอกกลายเป็นสีขาวซีดและขอบของกลีบดอกมีลักษณะฉ่ำน้ำ ดอกกล้วยไม้ที่ได้รับเอธิลีนมีการสูญเสียน้ำหนักสดมากขณะที่ดอกกล้วยไม้ *Dendrobium Jacquelyn Hawaii* ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใดเมื่อได้รับเอธิลีน 0.3-3.0 ppm นาน 20 ชั่วโมง กลีบดอกยังคงความสดและสีเดิมไว้ได้ แต่น้ำหนักสดลดลงแต่อย่างไรก็ตาม ถ้าดอกกล้วยไม้ถูกฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ก่อนที่ได้รับเอธิลีนจากภายนอกสามารถป้องกันความเสียหายจากเอธิลีนได้ ในทำนองเดียวกันถ้าให้โคนก้านดอกไม้แช่ในสารละลายซิลเวอร์สามารถลดการสร้างเอธิลีนโดยดอกไม้เองและสามารถทำให้มีอายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น และซิลเวอร์ในรูปเกลือโซโอซัลเฟทจะใช้ได้ผลดีกว่าในรูปของเกลือชนิดอื่นๆ แต่จากรายงานว่าทั้งซิลเวอร์โซโอซัลเฟทและ AOA ไม่สามารถใช้ในการยี่ดออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ *Cymbidium Angelica* และ *Cymbidium King Arthur* ได้

แม้ว่าข้อมูลในขณะนี้ยังไม่ชัดเจนที่เกี่ยวกับบทบาทของเอธิลีนที่ดอกกล้วยไม้สร้างขึ้น แต่เอธิลีนที่ดอกกล้วยไม้สร้างขึ้น โดยเฉพาะดอกที่อยู่ในวัยดอกตูมนั้นสามารถสร้างเอธิลีนได้มากเนื่องจากดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่ส่งออกนั้นมีลักษณะเป็นช่อดอกคือมีทั้งดอกตูมและดอกบานและการบรรจุดอกกล้วยไม้ส่งออกนั้นอยู่ในถุงพลาสติกและกล่องกระดาษปิดฝาไม่มีช่องระบายอากาศ ดังนั้นเอธิลีนที่ดอกกล้วยไม้สร้างขึ้นมาแม้ว่าความเข้มข้นต่ำแต่สะสมอยู่ภายในรอบๆ ดอกกล้วยไม้และทำให้เอธิลีนสะสมมากถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อดอกกล้วยไม้ การสร้างเอธิลีนของ

ดอกกล้วยไม้ทั้งที่บรรจุและไม่ได้บรรจุอยู่ในกล่องกระดาษถูกผูกขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งภายในและภายนอกหลายอย่าง เช่น ชนิดหรือพันธุ์ วัยของดอก บาดแผล โรคและอุณหภูมิ อุณหภูมินับว่าเป็นปัจจัยสำคัญ อุณหภูมิต่ำยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอธิลีน ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิสูงซึ่งกระตุ้นการสร้างและการทำงานของเอธิลีน เป็นที่ยอมรับแล้วว่าอุณหภูมิของดอกไม้ระหว่างกระบวนการขนส่งมีบทบาทมาก ดังนั้นจึงมีการลดอุณหภูมิเบื้องต้น (precooling) ของดอกไม้ในภาชนะบรรจุให้มีอุณหภูมิต่ำลงและการขนส่งกระทำที่อุณหภูมิต่ำเพื่อลดการสร้างเอธิลีน ลดการหายใจ ลดการคายน้ำ และลดการเน่าเสียจากเชื้อโรค จึงทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพสดเมื่อถึงปลายทาง แต่ดอกกล้วยไม้ของไทยที่ส่งออกไม่ก็รายที่มีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นของดอกกล้วยไม้ การลดอุณหภูมิเบื้องต้นที่ผู้ส่งออกกระทำ คือ เพียงแค่บรรจุดอกกล้วยไม้ในห้องปรับอากาศซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ใช่วิธีการลดอุณหภูมิที่ถูกต้อง การลดอุณหภูมิเบื้องต้นของดอกกล้วยไม้ไม่สามารถใช้วิธีการลดอุณหภูมิเบื้องต้นโดยวิธี forced-air cooling ที่ใช้กับดอกไม้ทั่วไป ดังที่ต่างประเทศนิยมปฏิบัติกันอยู่และอุณหภูมิของดอกกล้วยไม้ที่ลดลงมานั้นเท่ากับดอกไม้ในเขตหนาว เช่น คาร์เนชั่น และเบญจมาศ การบรรจุดอกกล้วยไม้ส่งออกนั้นบรรจุแน่นมาก และดอกกล้วยไม้เป็นพืชในเขตร้อนจะได้รับอันตรายจากอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ได้ง่าย (สายชล เกตุษา และคณะ. 2542)

จากรายงานของ Mattoo and Suttle (1991) กล่าวว่าข้าวน้ำลึกจะปลูกในที่ที่มีออกซิเจนต่ำ เมื่อน้ำท่วมบริเวณที่ข้าวขึ้นอยู่จะมีออกซิเจนต่ำ ซึ่งจะชักนำให้เกิดการผลิตเอธิลีน โดยจะเพิ่มการทำงานของ ACC - synthase เอธิลีนที่สะสมอยู่ในข้อปล้องที่จมน้ำ จะมีผลทำให้เอธิลีนกระจายไปในน้ำ เอธิลีนจะส่งเสริมให้มีการเจริญเติบโตของข้อปล้อง โดยเพิ่มการตอบสนองของเนื้อเยื่อต่อจิบเบอเรลลิน ในลำต้น การตอบสนองต่อการเจริญเติบโตเป็นพื้นฐานของการเพิ่มจำนวนการแบ่งเซลล์ในเนื้อเยื่อเจริญและสุดท้ายก็จะเป็นการเพิ่มความยาวของปล้อง จากสาเหตุนี้อาจจะทำให้บัวหลวงพันธุ์ตัดบงกชซึ่งเป็นพืช semiaquatic เช่นเดียวกับข้าว มีอายุการใช้ประโยชน์น้อย

2.3.4.5 การกำจัดเอธิลีนจากห้องเก็บรักษาหรือในกล่องบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์

- 1) ใช้การถ่ายเทอากาศที่มากพอ (แลกเปลี่ยนอากาศ)
- 2) ใช้เครื่องดูดซับเอธิลีน ได้แก่ potassium permanganate หรือที่รู้จักกันดีในชื่อต่างทับทิม ซึ่งไม่สามารถใช้ได้โดยตรง เนื่องจากไม่สามารถทำปฏิกิริยากับก๊าซเอธิลีนได้ สะดวกจึงต้องนำมาละลายน้ำและใช้วัสดุที่มีความพรุนสูงเป็นตัวดูดซับหลังจากสารที่เป็นตัวดูดซับสารละลายต่างทับทิมอิ่มตัวแล้ว นำมาทำให้แห้ง แล้วบรรจุในช่องกระดาษหรือวัสดุห่อหุ้มอื่น ๆ

2.3.4.6 วิธีวัดปริมาณความเข้มข้นของเอธิลีน

โดยทั่ว ๆ ไปการวิเคราะห์เอธิลีนใช้ก๊าซโครมาโตกราฟี (gas chromatography) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถตรวจเอธิลีนในปริมาณน้อย (สามารถวัดปริมาณก๊าซ 10 ppm) อย่างไรก็ตามจะต้องมีการปฏิบัติอย่างละเอียดและถูกต้องทุกขั้นตอนในห้องปฏิบัติการจึงจะได้ผล และตัวอย่างก๊าซที่จะนำมาวิเคราะห์จะต้องนำไปห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ทันที (ช.ณัฐศิริ สุยสุวรรณ. 2538)

วิธีการใช้เครื่อง GC (gas chromatography)

เครื่อง GC ประกอบด้วย flame ionization detector (FID) ซึ่งมี column เป็นเหล็กไร้สนิม ภายในบรรจุด้วย Parapak N 80/ 100 และต้องมีการจุดระเบิดเพื่อให้ก๊าซแตกตัว

- 1) เสียบปลั๊กการทำงานของระบบต่าง ๆ ให้ครบ
- 2) เปิดก๊าซ โดยหมุน ไปให้เข็มวัดความดันเพิ่มขึ้นเล็กน้อยประมาณ 30
- 3) เปิดเครื่อง GC ทั้ง 2 เครื่อง โดยเปิด เครื่อง TCD และ FID ตามลำดับ
- 4) เปิดเครื่อง computer
- 5) รออุณหภูมิที่เครื่อง TCD บริเวณ oven ให้เท่าอุณหภูมิที่หน้าจอ คือ 180 องศา
- 6) รออุณหภูมิที่เครื่อง FID ให้ได้ 200 (โดยตรวจเช็คได้จากการกดปุ่ม สุกท้าย) แล้วจึงทำการจุดระเบิด โดยเมื่อ คิงปุ่มขึ้นให้ฟังเสียง และตรวจเช็คโดยจะมีไอหน้า บริเวณ detector แสดงว่าจุดติด
- 7) ทำการ run เครื่อง เพื่อหา base line ให้เส้นอยู่ในระดับคงที่ ในแนวเดียวกัน
- 8) เมื่อเครื่องพร้อมทำงาน ให้ นีคค่า ethylene standard ก่อนทุกครั้ง โดยไปตั้งค่าใน computer เลือก chromatogram นีคสารเข้าไปแล้วกด run รอให้เครื่องอ่านผล
- 9) เมื่อต้องการหยุด ให้กด stop และเครื่องจะอ่านค่าออกมา ตั้ง พิมพ์เราก็จะได้ค่าออกมาในรูปกราฟและค่าความเข้มข้นของก๊าซเอธิลีนหน่วยเป็น ppm
- 10) เมื่อต้องการจะวัด ค่าของปริมาณเอธิลีนตัวอย่างก็ทำการวัดแบบเดียวกับ ethylene standard (Wllett,1991)
- 11) ค่าที่วัดได้เป็นหนึ่งในล้านส่วน แล้วนำมาคำนวณอัตราการผลิตเอธิลีน หน่วยเป็น นาโนลิตรต่อกรัมต่อชั่วโมง

2.4 ลักษณะการสูญเสียของไม้ตัดดอกในการใช้ประโยชน์

2.4.1 กลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีดำ

ดอกบัวเป็นดอกไม้ที่มีน้ำยาง โดยเฉพาะเห็นชัดที่ก้านดอก บริเวณรอยตัด ซึ่งกุวคด บุตรรัตน์(2535) ได้กล่าวไว้ว่าพืชที่มีน้ำยางนั้นน้ำยางที่พบเกิดจาก laticifer หรือเรียกว่าท่อน้ำยาง มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวๆหรือหลายๆเซลล์ติดต่อกันลักษณะคล้ายท่อ ภายในมีน้ำยางข้นสีขาวเรียก latex น้ำยางประกอบด้วยเนื้อยาง โปรตีน เรซิน เม็ดแป้ง พบมากในบริเวณ phloem ผนังเซลล์ของ laticifer เป็น primary wall และ laticifer เมื่อส่วนที่มีน้ำยางเกิดรอยชำหรือบาดแผล น้ำยางไหลออกมาถูกกับอากาศ จะมีสีคล้ำและเหนียวติดกันเป็นสาย สาเหตุเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ขบวนการส่งเสริมการเปลี่ยนสีนี้ คือการเกิดบาดแผล, ความร้อน, ความมืดและการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว (จารีรี หอยทอง.2519)

2.4.2 กลีบดอกมีสีจาง

สีต่างๆ ของผลผลิตที่เห็นนี้เกิดจากเม็ดสี (pigment) หรือสารสีต่างๆที่มีอยู่ภายในเซลล์ แบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ พวกที่ละลายในน้ำพบในช่องว่างภายในเซลล์ (vacuole) ได้แก่ แอนโทไซยานิน อีกพวกจะละลายได้ในไขมัน มีหลายชนิดด้วยกัน คือ คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) สารสีเหลืองคาโรทีน (carotene) และสารสีแดง (lycopene) การที่ผลผลิตเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเกิดจากคลอโรฟิลล์สลายตัวรวมทั้งการสลายตัวของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก (ช.ฉิภูริศิริ สุขสุวรรณ.2527)สารประกอบพวกแอนโทไซยานินละลายในน้ำและให้สีเหลือง และการที่ดอกไม้สีน้ำเงินบางชนิดมีสีจางลงหรือเปลี่ยนเป็นสีขาว เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์แคทีโกลเอส (catecholase) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนแปลงเมื่อค่า pH ลดลงต่ำกว่า 3 หรือเพิ่มขึ้นสูงกว่า 7 เพราะสารแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อ pH เปลี่ยนไป นอกจากนี้การเปลี่ยนสีของกลีบดอกยังเกิด copigmentation ของสารประกอบแอนโทไซยานินกับสารประกอบพวกฟลาโวนอยด์ชนิดอื่นๆ และสารประกอบที่เป็นอนุพันธ์ (สุรารัตน์ ประภารัตน์และผกานันท์ กัดกาศิ.2540)

2.4.3 การโค้งงอของก้านดอกเพื่อหนีแรงดึงดูดของโลก

อาจเกิดจากการขาดน้ำของดอก มักจะเกิดจากท่อลำเลียงน้ำในก้านดอกมีถึงจุดตันขัดขวางการดูดน้ำของดอกไม้ระหว่างการใช้งาน (ปักแจกัน) ทำให้ก้านดอกขาดน้ำจึงแสดงออกในรูปการโค้งงอของก้านดอก (ช.ฉิภูริศิริ สุขสุวรรณ.2527)

ปัจจัยที่ควบคุมการดูดน้ำซึ่งส่วนใหญ่มักมีผลกระทบต่อการใช้ของดอก คือ

2.4.3.1 ประชากรจุลินทรีย์ในน้ำ

2.4.3.2 ปริมาณแร่ธาตุและเกลือแร่ในน้ำ

2.4.3.3 ปริมาณเส้นใยบริเวณคอดอก ปริมาณเส้นใยจะพบมากในดอกที่แก่ ส่วนดอกที่อ่อนหรือตัดในขณะดอกตูมจะมีเส้นใยบริเวณคอดอกน้อยทำให้โค้งงอมาก (จิรา ณหองคาย.2534)

ถ้าดอกไม้เกิดภาวะขาดน้ำจะทำให้ความเต่งของเซลล์ดอกไม้ลดลง โดยเฉพาะเซลล์ของก้านดอกบริเวณที่ติดกับดอกทำให้ก้านดอกไม้แข็งแรง รับน้ำหนักดอกไม้ไหว จึงเป็นเหตุให้ก้านคอดอกพับ (bent neck) ความทนทานของก้านดอกต่อการเกิดอาการคอพับขึ้นอยู่กับการพัฒนาให้เกิดความหนา และการสร้างสารลิกนินที่เกาะตามผนังเซลล์ของท่อส่งน้ำบริเวณส่วนของก้านที่รองรับดอก (นิธิยา รัตนานนท์และคณัช บุญเกียรติ.2537)

2.4.4 การเหี่ยว

การเหี่ยวของดอกไม้ขึ้นอยู่กับภาวะความสมดุลของน้ำ ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในก้านดอกภายหลังจากตัดออกจากต้น จะใช้ไปเพื่อให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้และบางส่วนของน้ำจะระเหยออกทางรูใบ ทำให้ปริมาณน้ำลดลง ถ้าอากาศแห้งหรือร้อนจัด หรือมีลมพัดแรงจะยิ่งทำให้น้ำระเหยออกไปได้เร็วขึ้น ดอกไม้ที่ไม่ได้รับน้ำทดแทนจากภายนอกจะเหี่ยวและมีอายุการใช้งานสั้นลง จึง

ต้องควบคุมอัตราการคายน้ำของดอกไม้ ให้สูญเสียให้น้อยที่สุดและมีการให้น้ำแก่ดอกไม้โดยการนำโคนก้านดอกไปแช่น้ำเพื่อจะได้ดูดน้ำเข้าไปแทนน้ำที่สูญเสียไปเนื่องมาจากการคายน้ำ ทำให้เกิดภาวะสมดุลของน้ำภายในก้าน

ในการแช่ก้านดอกในน้ำเพื่อทดแทนการขาดน้ำแล้ว แต่ดอกไม้ยังเหี่ยวอยู่อาจเนื่องมาจากเกิดการอุดตันภายในท่อน้ำหรือเกิดบาดแผลที่ใกล้บริเวณรอยตัดทำให้เซลล์ดังกล่าวปล่อยสารบางชนิดออกมาทำให้เป็นการอุดตันท่อน้ำ (สุรารัตน์ ประภารัตน์และผกาพันธ์ กัลลภานี.2540)

2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพดอกบัวทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อยืดอายุการปักแจกันให้ยาวนานขึ้น ดังเช่น

เรืองยศ คนานนท์ชัย (2532) ได้ศึกษาการใช้สารละลาย BA เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบพูนซ์ พบว่า การฉีดพ่นด้วยสารละลาย BA 100 ppm + สารจับใบ ทำให้ดอกบัวคงสภาพสีเขียวประมาณ 50 % ได้นาน 6.00 วัน

อุไร เพ่งพิศ (2532) พบว่า การฉีดพ่นดอกบัวหลวงด้วยสารละลาย BA 100 ppm + สารจับใบ ก่อนการปักแจกันในสารละลาย HQS 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 % ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก ทำให้กัลีบดอกบัวคงสภาพความเขียว 50 % with 5.33 วัน

คัมพร ประกายรุ่งรัตมี (2532) พบว่า การผสม BA ลงในสารละลายส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ คือ สูตรสารละลายเกลือเงิน 50 ppm + น้ำตาลทราย 2 % + กรดซิตริก 150 ppm และสารละลาย HQS 200 ppm + น้ำตาลทราย 2 % ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริกได้ผลดีกว่าฉีดพ่น BA ที่กัลีบดอก โดยทั้ง 2 สูตรจะทำให้ดอกบัวคงสภาพความมีสีเขียวประมาณ 50% ได้นาน 6.33 วัน

เรืองเดช หวังเจริญและสุธีรัตน์ เพ็ญประพัฒน์ (2532) พบว่า จากการศึกษาทดลองโดยหาวิธีเพิ่มคุณภาพโดยการพรางแสงและลดความเร็วลม ผลปรากฏว่าการพรางแสงโดยใช้ตาข่ายสีฟ้าคลุมเป็นหลังคา โดยให้ความสูงจากพื้นน้ำ 1 เมตร ช่วยให้เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกและความยาวดอกดีกว่าการพรางแสงทั้งด้านบนและด้านข้าง แต่เส้นผ่าศูนย์กลางดอกของการไม่พรางแสง (control) ดีกว่า

นฤมล อุทธิจันทร์และพิมพ์รัตน์ คันวัฒนาเสรี (2536) พบว่า การใช้สารซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต (silverthiosulfate, STS) เข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นเพื่อลดและยับยั้งก๊าซเอธิลีน ก่อนการเก็บเกี่ยว 1-3 วัน และฉีดพ่นในวันเก็บ เปรียบเทียบกับ control ผลปรากฏว่า การฉีดพ่น STS 100 ppm ไปที่โคนกัลีบดอก ก่อน 3 วัน ทำให้คุณภาพดอกดีที่สุด

ปัญญาพล ปานเกษมและอรธพร สว่างแสง (2539) ได้ศึกษาการใช้ค้างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อระหว่างขนส่งดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบพูนซ์ พบว่าดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบพูนซ์ จำนวน 6 ดอก ต่อกล่องซึ่งบรรจุแท่งปูนพลาสติก จำนวน 40 ก้อน (มีเนื้อสารค้างทับทิมอยู่ 1.60 กรัม) ทำให้ดอกบัวหลวงมีอายุการปักแจกันได้มากที่สุด เฉลี่ย 4.61 วัน

สุรรัตน์ ประภรณ์และผกานันท์ กัดคภาณี (2540) ได้ศึกษาถึงการลดน้ำข้างของดอกบัวหลวงโดยใช้เทคนิคพิเศษคือ จุ่มแอลกอฮอล์, ผ่านเปลวไฟ, จุ่มน้ำร้อน(น้ำเดือด) และอังไอน้ำร้อนก่อนนำไปปักแจกันเปรียบเทียบกับ control ผลปรากฏว่า การจุ่มปลายก้านดอกในน้ำเดือด 30 วินาทีทำให้คุณภาพดีที่สุด

คณิงนิง พิษฐานนท์ (2542) ได้ศึกษาผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) พบว่าระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำประมาณ 10 วัน เพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด เพราะถ้าเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น 1 วันและ 2 วันจะทำให้ใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่า วิธีการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วันยังทำให้ดอกมีคุณภาพดี (ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก, ความยาวของดอก, น้ำหนักดอกและสีของดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก) และยังมีการผลิตเอธิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆอีกด้วย

รุ่งทิวา ธนินาตุ (2542) ได้ศึกษาการคุนน้ำของก้านดอกบัวหลวงตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) หลังการเก็บเกี่ยวในระยะเวลาการคุนน้ำต่างๆกัน คือ 1, 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นก้านดอกบัวสามารถคุนน้ำได้ระยะทางเพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)
2. อุปกรณ์สำหรับห่อดอกบัว ได้แก่ ตาข่ายโพลีเอทิลีน , ใบบัว , ถังน้ำ , น้ำสะอาด
3. อุปกรณ์สำหรับศึกษาลักษณะทางกายวิภาค ได้แก่ มีดโกน , แผ่นสไลด์ , กล้อง stereomicroscope, hemocytometer
4. อุปกรณ์สำหรับวัดก๊าซเอธิลีน ได้แก่ มีดตัดก้าน , ขวดโหลแก้ว , แผ่นพลาสติก , สำลี , กระดาษฟอยล์ , syringe , เครื่อง GC (gas chromatography) แบบ FID (flame ionization detector)
5. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ ขวดแก้ว , แผ่นเทียบสี , เทอร์โมมิเตอร์ , เครื่องชั่งไฟฟ้า

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ทำการทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ซึ่งเก็บเกี่ยวจากบึงบัวของเกษตรกร มินบุรี กรุงเทพ ฯ

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือน พฤษภาคม 2543 – ตุลาคม 2543

3.4 วิธีดำเนินงาน

ทำการทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

3.4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของดอกบัวหลวง ได้แก่ abscission zone ของโคนกลีบดอก , สภาพเซลล์ของกลีบดอก , เนื้อเยื่อของก้านดอกบัวและการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของดอกบัว ได้แก่ ปริมาณการผลิตเอธิลีนของดอกบัวที่เก็บเกี่ยวในระยะต่างๆกันและอายุการปักแจกัน

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ดอก โดยมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 เก็บเกี่ยวดอกบัวตามวิธีการของชาวสวน คือหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน และทำ

การหักก้านดอกและตั้งขึ้นจากน้ำ จากนั้นนำดอกบัวมากำห่อด้วยใบบัว รอกการขนส่ง

วิธีการที่ 2-5 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 1 แต่เก็บเกี่ยวดอกบัวหลังจากโผล่พ้นน้ำ 8 วัน, 9 วัน, 11 วัน, และ 12 วัน ตามลำดับ

จากนั้นนำไปห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร ปักแฉกในน้ำสะอาด เพื่อตัด X - section และ L - section ศึกษา abscission zone ที่โคนกลีบดอก, ศึกษาสภาพเซลล์ของกลีบดอกโดยลอกชั้นเซลล์ของกลีบดอก, ศึกษาสภาพเซลล์เนื้อเยื่อก้านดอกโดยตัด X - section และ L - section แล้วศึกษาสภาพเซลล์ด้วยกล้อง stereomicroscope และวัดปริมาณการผลิตเอทิลีนด้วยเครื่อง GC แบบ FID

3.4.2 การทดลองที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดดกข (Nelumbo nucifera Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่มีแนวโน้มว่าดีที่สุด จากการทดลองที่ 1

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) มี 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ดอก โดยทุกวิธีการเก็บเกี่ยวในระยะของดอกบัวที่ดีที่สุด จากการทดลองที่ 1 โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 control เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน

วิธีการที่ 2 ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัว โดยใช้มีดที่คมและสะอาดตัดก้านดอกบัวจากนบัว

วิธีการที่ 3 ปรับปรุงวิธีการรวบรวมดอกบัวในนบัว หลังการเก็บเกี่ยว โดยปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 2 แต่ใช้ถังพลาสติกบรรจุดอกบัวแทนการหอบด้วยอ้อมแขน

วิธีการที่ 4 ปรับปรุงการรวบรวมดอกบัวในนบัวหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้ถังพลาสติกเหมือนวิธีการที่ 3 แต่บรรจุน้ำในถังพลาสติกด้วย

วิธีการที่ 5 ลดความชอกช้ำของกลีบดอกด้วยการปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 4 แต่เพิ่มการหุ้มดอกด้วยตาข่ายโพรเมก ก่อนการมัดเป็นกำ

วิธีการที่ 6 ลดการขาดน้ำก่อนการขนส่ง โดยปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 5 จากนั้นแช่ก้านดอกในน้ำสะอาดก่อนการขนส่งและหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำสะอาดเพื่อไม่ให้ขาดน้ำระหว่างการขนส่ง

จากนั้นนำไปห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร ปักแฉกในน้ำสะอาด เพื่อศึกษาอายุการปักแฉกกันว่าวิธีใดทำให้ดอกบัวมีอายุการปักแฉกที่ดีที่สุด

3.5 การบันทึกข้อมูล

1. ศึกษาลักษณะของ abscission zone โดยการตัด X - section และ L - section ของบริเวณโคนกลีบดอกชั้นนอกและศึกษาสภาพเซลล์โดยกล้อง stereomicroscope (เฉพาะการทดลองที่ 1)

2. ศึกษาลักษณะของเซลล์กลีบดอกโดยลอกชั้นเซลล์ของกลีบดอกทั้งชั้นนอก ชั้นกลางและชั้นใน ศึกษาสภาพเซลล์โดยกล้อง stereomicroscope (เฉพาะการทดลองที่ 1)

3. ศึกษาเนื้อเยื่อของดอกก้านดอก โดยวัดลงมาจากโคนกลีบดอก ประมาณ 3 นิ้ว ซึ่งเป็นบริเวณที่ก้านดอกจะโค้งเมื่อดอกแสดงอาการร่วงโรยโดยกล้อง stereomicroscope (เฉพาะการทดลองที่ 1)

4. บันทึกปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีน ทำการวัดก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลองและทุกวัน หลังการปักแจกัน โดยนำดอกบัวแต่ละช่อ (2 ดอก) มาหุ้มโคนก้านดอกด้วยผ้าชุบน้ำสะอาดและหุ้มด้วยกระดาษฟอยล์อีกชั้นหนึ่ง จากนั้นบรรจุลงในโหลแก้วแล้วปิดปากขวดด้วยแผ่นฟิล์มยืดติดด้วยเทปใส เมื่อครบ 1 ชั่วโมง ดูอากาศจากโหลแก้วมา 5 ml นำไปวัดก๊าซเอธิลีนด้วยเครื่อง GC แบบชนิด FID (ทั้ง 2 การทดลอง)

5. บันทึกลักษณะดอก วัดขนาดดอก ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางดอก และความยาวดอก สีของดอก น้ำหนักดอก เมื่อเริ่มปักแจกันและทุกวันในระหว่างการปักแจกันจนกระทั่งหมดอายุการปักแจกัน

6. บันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกก่อนการปักแจกัน โดยวัดบริเวณเหนือรอยตัดก้านดอกประมาณ 2 นิ้ว (ทั้ง 2 การทดลอง)

7. บันทึกอายุการปักแจกันของดอกบัว เมื่อกลีบดอกเสียหาย 50% โดยนับจากกลีบดอกเสียหายครบ 9 กลีบ (ดอกบัวพันธุ์นี้มีกลีบดอกทั้งหมด 18 กลีบ) ถือว่าหมดอายุการปักแจกัน (ทั้ง 2 การทดลอง)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธี analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple rang test

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*) ผลปรากฏว่า

4.1.1. ข้อมูลเมื่อเริ่มต้นการทดลอง

4.1.1.1 เส้นผ่าศูนย์กลางดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 (ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 12 วัน) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกใหญ่ที่สุด คือ 7.11 ซม.(ตารางที่ 4.1) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 1) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.1.1.2 ความยาวดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 7.67 ซม.(ตารางที่ 4.1) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) กับวิธีการที่ 4 (ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 11 วัน) และวิธีการที่ 1 (ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 (ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 9วัน)และวิธีการที่ 2 (ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8 วัน) ซึ่งมีความยาวดอก คือ 6.15 ซม. และ 5.47 ซม. ตามลำดับ

4.1.1.3 น้ำหนักดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 มีน้ำหนักดอกมากที่สุด คือ 77.00 กรัม(ตารางที่ 4.1) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3) กับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ

4.1.1.4 เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกมากที่สุด คือ 0.87 ซม.(ตารางที่ 4.1) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) กับวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 3 และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.58 ซม. และ 0.50 ซม. ตามลำดับ

4.1.1.5 ลักษณะของ abscission zone บริเวณโคนกลีบดอกชั้นนอก จากภาพที่ 4.1 ปรากฏว่า การตัด X- section และ L- section บริเวณ โคนกลีบดอก ไม่พบลักษณะของเขตต์ในกลุ่ม

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลลักษณะดอก และปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สดบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

วิธีการ ^{1/}	ลักษณะดอก				ปริมาณเอธิลีน (nl/g/hr)
	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซ.ม.)	ความยาว (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ก้าน (ซ.ม.)	
1=control	5.45c ^{2/}	6.85ab ^{2/}	60.51bc ^{2/}	0.58b ^{3/}	65.27d ^{2/}
2=8วัน	4.32e	5.47c	39.69d	0.50b	177.78a
3=9วัน	4.78d	6.15bc	55.70c	0.61ab	97.84c
4=11วัน	6.13b	7.13ab	65.67b	0.68ab	90.12c
5=12วัน	7.11a	7.67a	76.99a	0.87a	115.92b

1/ ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัว โผล่พ้นผิวน้ำ control=10วัน , วิธีการที่ 2- 5 = ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัว โผล่พ้นผิวน้ำ 8-12 วันตามลำดับ

2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 %

abscission zone ของดอกบัวที่เก็บเกี่ยวในระยะดอก โผล่พ้นน้ำ 10 วัน (การเก็บเกี่ยวตามวิธีการปกติของชาวสวน)

4.1.1.6 ลักษณะของเซลล์กลีบดอก จากการลอกเซลล์กลีบดอก พบว่าในเนื้อเยื่อที่ศึกษาค้นคว้าที่มีกำลังขยายเท่ากัน คือ 20X และพื้นที่เซลล์กลีบดอกเท่ากัน คือ 0.785 ตารางมิลลิเมตร พบว่า กลีบดอกที่อายุน้อยจะเห็น stomata ปริมาณมากกว่ากลีบดอกที่อายุมาก (ภาพที่ 4.2) คือกลีบดอกที่มีอายุ 8 วันจะเห็น 3 stomata ,กลีบดอกที่มีอายุ 9 วัน จะเห็น 2 stomata และกลีบดอกที่อายุตั้งแต่ 10 วันขึ้นไปจะเห็น 1 stomata

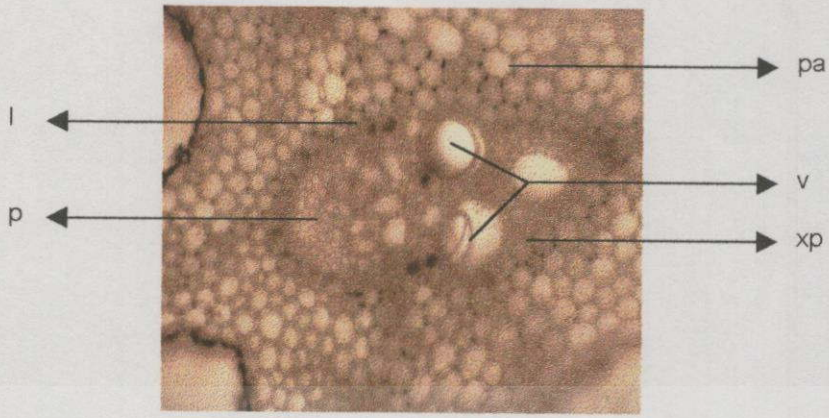
4.1.1.7 ลักษณะของเซลล์ก้านดอก ได้ตัด section ของก้านดอกในระยะห่างจากโคนกลีบดอก 3 นิ้ว ซึ่งเป็นบริเวณที่มักจะเกิดการเหี่ยวและการโค้งงอ ปรากฏว่าในก้านดอกที่อายุน้อยจะเห็นผนังเซลล์ของ parenchyma ที่มีขอบบางกว่าเซลล์ของก้านดอกที่มีอายุมากกว่า (ภาพที่ 4.3)

4.1.1.8 ปริมาณการผลิตเอธิลีน

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ของการวัดเอธิลีนที่ดอกบัวผลิตออกมาเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีปริมาณเอธิลีนมากที่สุด คือ 177.78 nl/g/hr.

เอกสาร (ตารางที่ 4.1) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 5) กับวิธีการอื่นๆวิธีการ

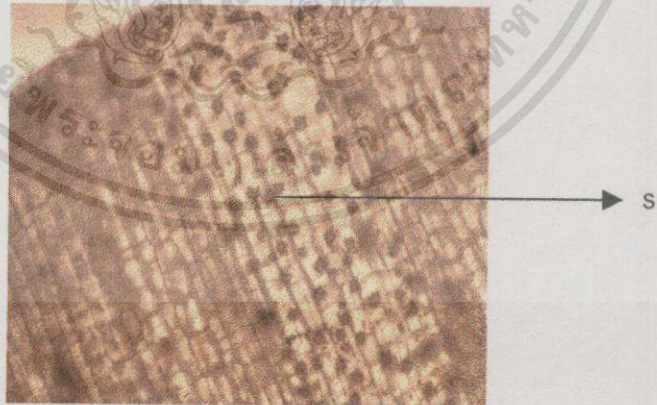
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



a



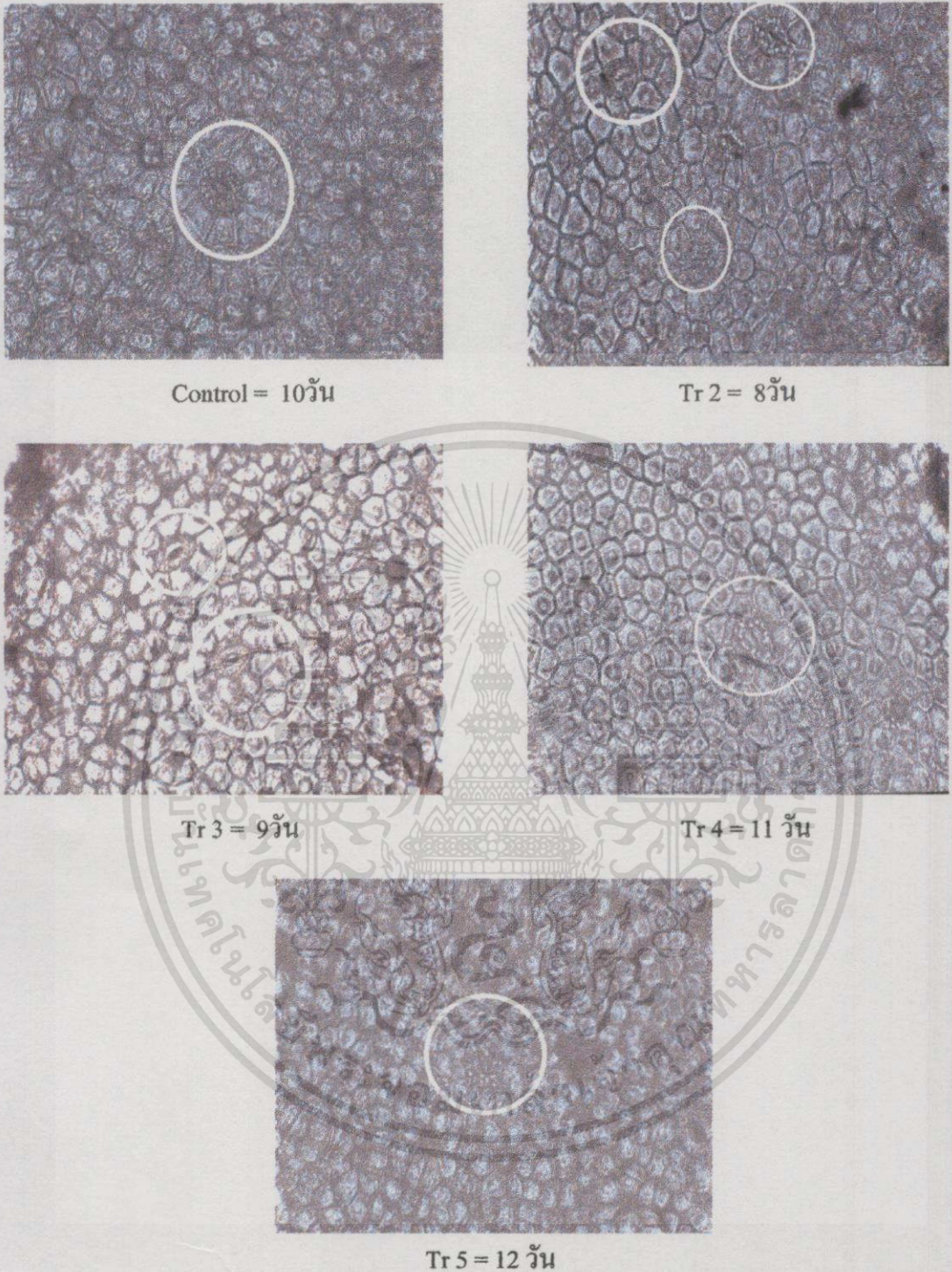
b



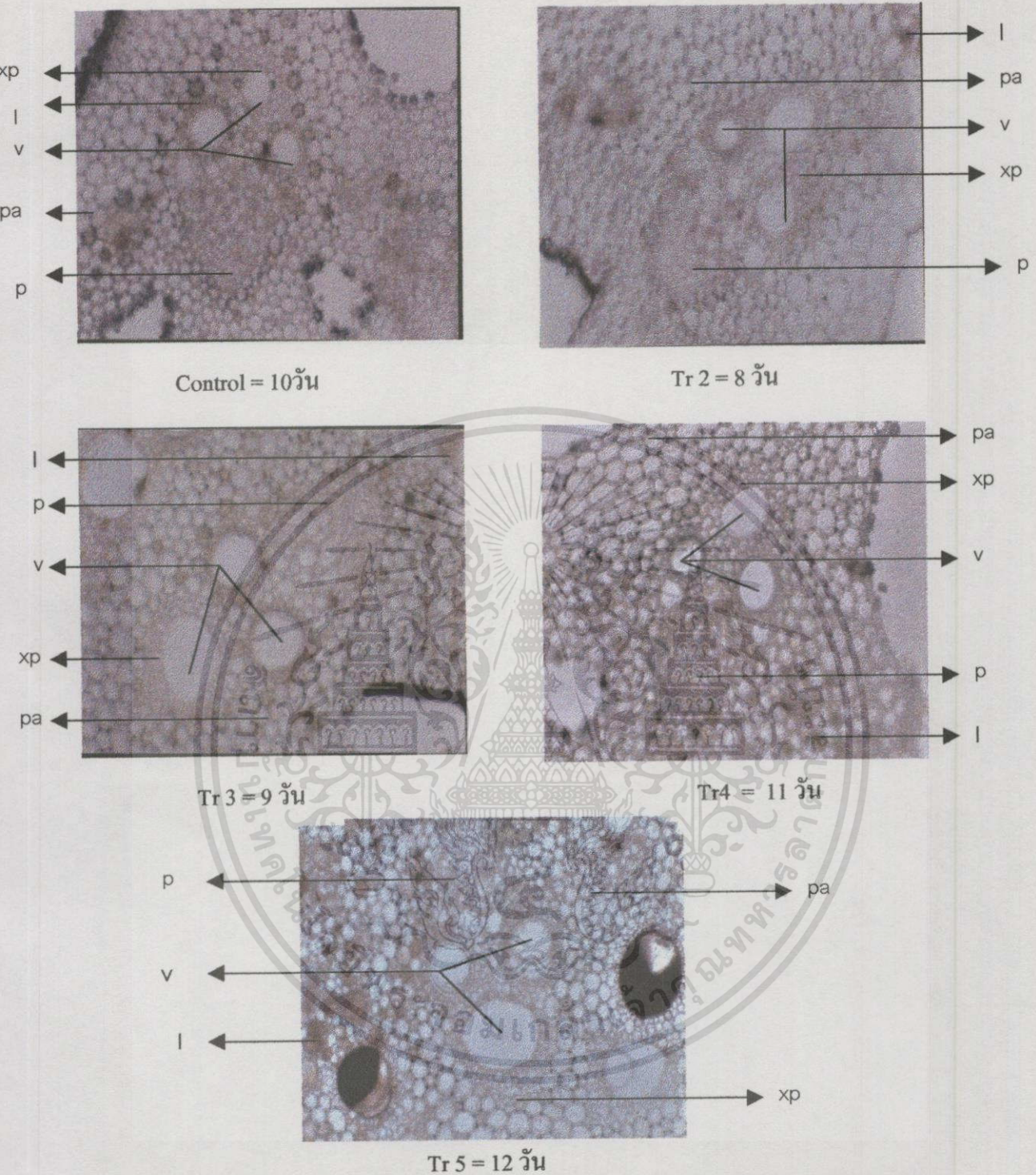
c

ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะทางกายวิภาคของเซลล์บริเวณฐานรองดอก (a), บริเวณระหว่างรอยต่อของโคนกลีบดอกและก้านดอก (b), และเซลล์ที่ให้ความแข็งแรงกับก้านดอก (c) โดย v = vessel , x = xylem, xp = xylem parenchyma , p = phloem , l = laticifer , pa = parenchyma , s = sclereid (กำลังขยาย 40 x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะทางกายวิภาค ของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงข (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ได้แก่ สภาพเซลล์ของกลีบดอก (stomata) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ 12 วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ใน การทดลองที่ 1 (กำลังขยาย 20X)



ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะทางกายวิภาค ของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงข (*Nelumbo mucifera* Gaertn) บริเวณเนื้อเยื่อของก้านดอกบัว ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ 12 วัน โดย 10วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลอง ที่ 1 (กำลังขยาย 40X) จะเห็นได้ว่าดอกบัวอายุน้อยจะมีผนังเซลล์ที่บางกว่าดอกบัวที่ อายุมากกว่าโดย v = vessel , xp = xylem parenchyma , p = phloem , l = laticifer , pa = parenchyma

4.1.2. ข้อมูลในการปักแจกัน

4.1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน

จากการบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก (สีชมพู) หลังการเก็บเกี่ยว 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกน้อยที่สุดได้คะแนน 5.34 คะแนน(ตารางที่ 4.2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) กับวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 2 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก ได้คะแนน 2.67 คะแนน และ 0.33 คะแนน ตามลำดับ

4.1.2.2 เฟอร์เซนต์น้ำหนักรดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 2 วันแล้วนำมาคำนวณเป็น เฟอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 1 มีเฟอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุด โดยเพิ่มขึ้นคือ 14.92 % (ตารางที่ 4.2) และวิธีการที่ 2 มีเฟอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เพิ่มขึ้นเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ 0.96 %

4.1.2.3 เฟอร์เซนต์น้ำหนักรดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วันแล้วนำมาคำนวณเป็น เฟอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 2 มีเฟอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด คือ 3.54 % (ตารางที่ 4.2) โดยวิธีการที่ 1 มีเฟอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงน้อยที่สุดคือ 1.91 %

4.1.2.4 ปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อการปักแจกันไปครบ 2 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีน ในวันที่ 2 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีปริมาณเอธิลีนมากที่สุด คือ 228.54 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.2) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 9) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.1.2.5 ปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อการปักแจกันไปครบ 3 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีน ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 มีปริมาณเอธิลีนมากที่สุด คือ 65.24 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.2) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 10) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.1.2.6 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกจำนวนวันเมื่อหมดอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด คือ 3.00 วัน (ตารางที่ 4.2) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก,เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกัน,ปริมาณก๊าซเอธิลีนและอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

วิธีการ ^{1/}	สีของกลีบดอกหลังปักแจกันครบ 2 วัน (คะแนน) ^{2/}	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน (%)	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน (%)	ปริมาณก๊าซเอธิลีน		อายุการปักแจกัน (วัน)
				เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน (nl/g/hr.)	
1=control	5.33a ^{3/}	+14.92a ^{4/}	-1.91a ^{4/}	101.68d ^{3/}	28.63d ^{3/}	3.00a ^{5/}
2=8วัน	0.33c	+0.96a	-3.54a	228.54a	65.24a	2.00b
3=9วัน	4.67a	+13.49a	-1.98a	119.06c	30.55cd	2.67ab
4=11วัน	4.33ab	+5.56a	-2.23a	134.38b	34.05c	2.33ab
5=12วัน	2.67b	+1.22a	-2.40a	123.57bc	40.04b	2.00b

1/ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัว โผล่พ้นผิวน้ำ control=10วัน , วิธีการที่ 2- 5 = ระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัว โผล่พ้นผิวน้ำ 8-12 วันตามลำดับ

2/ คะแนนสีดอก สีชมพู Greyed-Purple 186B = 6, 186C = 5, 186D = 4, 184B = 3, 184C = 2, 184D = 1

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4/ F-test non significant

5/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 %

กับวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 2 ซึ่งมีจำนวนวันเมื่อหอมอายุการปักแจกัน คือ 2.00 วัน

4.2 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

จากการทดลองการปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่มีแนวโน้มว่าดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 10 วัน ผลปรากฏว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1. ข้อมูลเมื่อเริ่มต้นการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลองของเส้นผ่าศูนย์กลางดอก, ความยาวดอก, น้ำหนักดอกและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12,13,14 และ 15 ตามลำดับ) แสดงว่าดอกไม้ที่นำมาทำการทดลองมีคุณภาพสม่ำเสมอ

4.2.2 ปริมาณการผลิตเอธิลีนเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ

จากการบันทึกข้อมูลงานทดลองของการวัดเอธิลีนที่ดอกบัวผลิตออกมาเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากดอกบัว ได้มาถึงห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่า วิธีการที่มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 107.91 ml/g/hr.(ตารางที่ 4.3) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 16) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.2.3. ข้อมูลในการปักแจกัน

4.2.3.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน

จากการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (มีด+ถัง+โฟม+น้ำทุกระยะ) มีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุด ได้คะแนน 6.00 คะแนน(ตารางที่ 4.4) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 17) กับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 4(มีด+ถัง+น้ำ+โฟมและมีด+ถัง+น้ำ ตามลำดับ)แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3,วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1(มีด+ถัง,มีดและcontrol ตามลำดับ) โดยวิธีการที่ 1 ซึ่งไม่ได้พัฒนามีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ได้คะแนนเป็น 3.33 คะแนน

4.2.3.2 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกผลน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 2 วันแล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 18) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 3 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดยเพิ่มขึ้น คือ 1.75 % (ตารางที่ 4.4)และวิธีการที่ 5 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เพิ่มขึ้นเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ 0.5 %

4.2.3.3 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วันแล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 19) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 3 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด คือ 3.22 %(ตารางที่ 4.4) และวิธีการที่ 4 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงน้อยที่สุด คือ 1.68 %

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลลักษณะดอก และปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดดงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

วิธีการ ^{1/}	ลักษณะดอก				ปริมาณเอธิลีน (nl/g/hr)
	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซ.ม.)	ความยาว (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางก้าน (ซ.ม.)	
1=control	5.26a ^{2/}	6.82a ^{2/}	61.11a ^{2/}	0.57a ^{2/}	107.91a ^{3/}
2=มีด	5.20a	6.57a	60.71a	0.64a	102.03b
3=มีด+ถัง	5.68a	6.40a	61.63a	0.62a	91.38c
4=มีด+ถัง+น้ำ	5.25a	6.60a	61.49a	0.72a	74.19d
5=มีด+ถัง+น้ำ+โฟม	5.35a	6.78a	61.55a	0.59a	69.04e
6=มีด+ถัง+โฟม+น้ำทุกระยะ	5.25a	6.60a	61.70a	0.69a	47.08f

1/ เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน = control, วิธีการที่ 2-6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีด, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/ F-test non significant

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4.2.3.4 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 2 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 2 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 130.41 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.4) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 20) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.2.3.5 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 161.2 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.4) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 21) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก,เปอร์เซ็นต์ของน้ำ
หนักดอกที่เปลี่ยนแปลง,ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง
พันธุ์ตัดดวงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

วิธีการ ¹	สีของกลีบ ดอกหลังปัก แจกันครบ 2 วัน (คะแนน) ²	น้ำหนักดอกที่ เปลี่ยนแปลง หลังปักแจกัน ครบ2วัน (%)	น้ำหนักดอกที่ เปลี่ยนแปลง หลังปักแจกัน ครบ3วัน (%)	ปริมาณก๊าซเอธิลีน			อายุการ ปักแจกัน (วัน)
				เมื่อปักแจกัน ครบ2วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกัน ครบ3วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกัน ครบ4วัน (nl/g/hr.)	
1=control	3.33b ³	+1.56a ⁴	-2.53a ⁴	130.41a ⁵	161.20a ⁵	82.59a ⁵	3.33b ⁵
2=มีด	3.67b	+1.15a	-1.93a	106.66b	134.92b	75.6ab	3.33b
3=มีด+ถัง	3.67b	+1.75a	-3.22a	105.56b	129.10c	72.09b	3.67ab
4=มีด+ถัง+ น้ำ	5.33a	+1.63a	-1.68a	92.60c	106.23d	78.06ab	4.33ab
5=มีด+ถัง+ น้ำ+โฟม	5.67a	+0.50a	-2.44a	79.71d	93.13e	59.26c	4.67ab
6=มีด+ถัง+ โฟม + น้ำ	6.00a	+1.58a	-2.28a	67.28e	73.20f	42.65d	5.00a
ทุกระยะ							

1/เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน= control, วิธีการที่ 2-6 =ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว
ดอกบัวโดยใช้มีด, ถังพลาสติก,น้ำ, โฟมหุ้มดอก,แช่น้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/คะแนนสีดอก สีชมพู Greyed-Purple186B=6, 186C = 5, 186D = 4, 184B = 3, 184C = 2,
184D = 1

3/ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ
แบบ Duncan's new multiple range testในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4/ F-test non significant

5/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ
แบบ Duncan's new multiple range testในระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.2.3.6 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 4 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 4 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธี
การที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 82.59 nl/g/hr. (ตารางที่ 4.4) โดยไม่มีความแตกต่าง
ทางสถิติกับวิธีการที่ 4(ตารางที่ 22) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และแตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 5และวิธีการที่ 6 โดยวิธีการที่ 6 มีปริมาณเอธิลีนน้อยที่สุด เฉลี่ย
42.65 nl/g/hr.

4.2.3.7 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกจำนวนวันที่ปักแจกันได้ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด คือ 5.00 วัน (ตารางที่ 4.4) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 23) กับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 ซึ่งวิธีการที่ 1 มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด เฉลี่ย 3.33 วัน

4.3 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

จากการทดลองการปรับปรุงคุณภาพด้วยการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่มีแนวโน้มว่าดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน ผลปรากฏว่า

4.3.1 ข้อมูลเมื่อเริ่มต้นการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลองของเส้นผ่าศูนย์กลางดอก, ความยาวดอก, น้ำหนักดอกและเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 24,25,26 และ 27 ตามลำดับ) โดยวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด คือ 5.32 ซม. (ตารางที่ 4.5), วิธีการที่ 3 (มิด+ตั้ง) มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 6.81 ซม., วิธีการที่ 4 (มิด+ตั้ง+น้ำ) มีน้ำหนักดอกมากที่สุด และวิธีการที่ 6 (มิด+ตั้ง+โฟม+น้ำทุกระยะ) มีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกมากที่สุด

4.3.2 ปริมาณการผลิตเอธิลีนเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ

จากการบันทึกข้อมูลงานทดลองของการวัดเอธิลีนที่ดอกบัวผลิตออกมาเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากดอกบัวมาถึงห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 103.54 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.5) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 28) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.3.3 ข้อมูลในการปักแจกัน

4.3.3.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน

จากการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุด ได้คะแนน 6.00 คะแนน (ตารางที่ 4.6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 29) กับวิธีการที่ 5 (มิด+ตั้ง+น้ำ+โฟม) และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 2 (มิด) และวิธีการที่ 1 ตามลำดับ โดยวิธีการที่ 1 ซึ่งไม่ได้พัฒนามีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ได้คะแนนเป็น 3.33 คะแนน

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลลักษณะดอก และปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัว
หลวงพันธุ์ตัดดวงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

วิธีการ ^{1/}	ลักษณะดอก				ปริมาณเอธิลีน (nl/g/hr)
	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลาง (ซ.ม.)	ความยาว (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ก้าน (ซ.ม.)	
1=control	5.32a ^{2/}	6.25a ^{2/}	60.55a ^{2/}	0.61a ^{2/}	103.54a ^{3/}
2=มีด	5.08a	6.37a	61.21a	0.69a	96.71b
3=มีด+ถัง	5.16a	6.81a	60.67a	0.63a	95.09b
4=มีด+ถัง+น้ำ	5.23a	6.36a	61.25a	0.68a	80.51c
5=มีด+ถัง+น้ำ+ โฟม	5.15a	6.71a	61.03a	0.67a	69.35d
6 = มี ด + ถัง + โฟม + น้ำ ทุก ระยะ	5.28a	6.31a	60.10a	0.72a	45.02e

1/เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน= control, วิธีการที่ 2-6 =ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยว
ดอกบัวโดยใช้มีด, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/ F-test non significant

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบ
เทียบบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4.3.3.2 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกหลังปักแจกันครบ 2 วัน แล้วนำมาคำนวณเป็น
เปอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 30)
แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 5 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดยเพิ่มขึ้น 2.74 %
(ตารางที่ 4.6) และวิธีการที่ 1 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ 1.44 %

4.3.3.3 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วันแล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซนต์
น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 31)
แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 5 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด คือ 2.41 %
(ตารางที่ 4.6) โดยวิธีการที่ 3 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก,เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลง,ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของ ดอกบัวหลวงพันธุ์ ด้ตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

วิธีการ ^v	สีของกลีบดอกหลังปักแจกันครบ 2 วัน (คะแนน) ^v	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน (%)	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน (%)	ปริมาณก๊าซเอธิลีน			อายุการปักแจกัน (วัน)
				เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (nl/g/hr.)	
1=control	3.33b ^v	+1.44a ^u	-1.91a ^u	114.07a ^v	150.80a ^v	88.73a ^v	3.33b ^v
2=มีด	3.67b	+2.69a	-1.81a	103.81b	128.77b	72.69b	3.33b
3=มีด+ถัง	3.67b	+1.63a	-1.72a	100.46b	114.45c	64.07c	3.67ab
4=มีด+ถัง+น้ำ	5.33a	+2.16a	-2.04a	89.99c	92.49d	50.54d	4.33ab
5=มีด+ถัง+น้ำ+โฟม	5.67a	+2.74a	-2.41a	75.25d	78.44e	46.35e	4.67ab
6=มีด+ถัง+โฟม+น้ำ	6.00a	+2.15a	-2.37a	69.22e	70.04f	40.72f	5.00a

1/เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน= control, วิธีการที่ 2-6 =ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีด, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขนงน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/คะแนนสีดอก สีชมพู Greyed-Purple 186B=6, 186 C = 5, 186D = 4, 184B = 3, 184C = 2, 184D = 1

3/ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 %

4/ F-test non significant

4.3.3.4 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 2 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 2 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 114.07 nl/g/hr. (ตารางที่ 4.6) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 32) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.3.3.5 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 150.8 nl/g/hr. (ตารางที่ 4.6) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 33) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.3.3.6 ปริมาณการผลิตเอธินหลังการปักแจกัน 4 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธินวันที่ 4 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธินมากที่สุด คือ 88.73 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.6) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 34) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.3.3.7 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกจำนวนวันที่การปักแจกัน ได้ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด คือ 5.00 วัน (ตารางที่ 4.6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 35) กับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 ซึ่งวิธีการที่ 1 มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด เฉลี่ย 3.33 วัน

4.4 การทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

จากการทดลองการปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่มีแนวโน้มว่าดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พื้นน้ำ 10 วัน ผลปรากฏว่า

4.4.1 ข้อมูลเมื่อเริ่มต้นการทดลอง

4.4.1.1 เส้นผ่าศูนย์กลางดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 36) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 6 (มีด+ถัง+โฟม+น้ำทุกระยะ) มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด คือ 5.41 ซม. (ตารางที่ 4.7) โดยวิธีการที่ 3 (มีด+ถัง) มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด คือ 5.24 ซม.

4.4.1.2 ความยาวดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 6.73 ซม. (ตารางที่ 4.7) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 37) กับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) และวิธีการที่ 3 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 5 (มีด+ถัง+น้ำ+โฟม) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 2 (มีด) และวิธีการที่ 4 (มีด+ถัง+น้ำ) ซึ่งวิธีการที่ 4 มีความยาวดอกน้อยที่สุด คือ 6.73 ซม.

4.4.1.3 น้ำหนักดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 มีน้ำหนักดอกมากที่สุด คือ 62.05 กรัม (ตารางที่ 4.7) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 38) กับวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 6 และวิธีการที่ 2 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 4 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 ซึ่งวิธีการที่ 1 มีน้ำหนักดอกน้อยที่สุด คือ 60.49 กรัม

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลลักษณะดอก และปริมาณการผลิตก๊าซเอธิลีนเมื่อเริ่มต้นการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

วิธีการ ^{1/}	ลักษณะดอก				ปริมาณเอธิลีน (nl/g/hr)
	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลาง (ซ.ม.)	ความยาว (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางกลาง ก้าน (ซ.ม.)	
1=control	5.36a ^{2/}	6.62ab ^{3/}	60.49b ^{3/}	0.64a ^{2/}	109.41a ^{4/}
2=มีค	5.32a	6.38b	61.12ab	0.67a	101.43b
3=มีค+ถัง	5.24a	6.60ab	61.78ab	0.63a	73.24c
4=มีค+ถัง+น้ำ	5.26a	6.37b	60.80ab	0.67a	69.87c
5=มีค+ถัง+น้ำ+ โฟม	5.31a	6.44ab	62.05a	0.68a	62.75d
6=มีค + ถัง + โฟม + น้ำ ทุก ระยะ	5.41a	6.73a	61.5ab	0.64a	47.45e

1/ เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน = control, วิธีการที่ 2-6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีค, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/ F-test non significant

3/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 %

4/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4.4.1.4 เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก

จากการบันทึกข้อมูลเริ่มต้นงานทดลอง ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 39) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกมากที่สุด คือ 0.68 ซม. (ตารางที่ 4.7) โดยวิธีการที่ 3 มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด คือ 0.63 ซม.

4.4.1.5 ปริมาณการผลิตเอธิลีนเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ

จากการบันทึกข้อมูลงานทดลองของการวัดเอธิลีนที่ดอกบัวผลิตออกมาเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากดอกบัวมาถึงห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 109.41 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.7) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 40)

กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลในการปักแจกันของคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก,เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลง,ปริมาณก๊าซเอธิลีน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

วิธีการ ¹	สีของกลีบดอกหลังปักแจกันครบ 2 วัน (คะแนน) ²	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน (%)	น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน (%)	ปริมาณก๊าซเอธิลีน			อายุการปักแจกัน (วัน)
				เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน (nl/g/hr.)	เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (nl/g/hr.)	
1=control	3.33b ³	+1.87a ⁴	-1.57a ⁴	124.95a ⁵	156.30a ⁵	74.04a ⁵	3.00c ³
2=มีด	3.67b	+1.43a	-3.17a	106.36b	143.77b	66.94b	3.33c
3=มีด+ถัง	3.67b	+1.29a	-3.62a	98.98c	125.25c	59.63c	3.67bc
4=มีด+ถัง+น้ำ	5.33a	+1.73a	-1.36a	73.76d	106.10d	47.79d	4.00abc
5=มีด+ถัง+น้ำ+โฟม	5.67a	+0.97a	-1.20a	68.03c	89.88e	42.59e	4.67ab
6=มีด+ถัง+โฟม+น้ำ ¹	6.00a	+1.18a	-2.18a	45.99f	68.59f	30.53f	5.00a
ทุกระยะ							

1/เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน= control, วิธีการที่ 2-6 =ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัวโดยใช้มีด, ถังพลาสติก, น้ำ, โฟมหุ้มดอก, แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงาน

2/คะแนนสีดอก สีชมพู Greyed-Purple 186 B=6, 186 C = 5, 186D = 4, 184B = 3, 184C = 2, 184D = 1

3/ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 99 %

4/ F-test non significant

5/ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.4.2 ข้อมูลในการปักแจกัน

4.4.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน

จากการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกหลังปักแจกัน 2 วัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุด ได้คะแนน 6.00 คะแนน (ตารางที่ 4.8) โดยไม่มีความแตกต่างทาง

สถิติ(ตารางที่ 41) กับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญข้งกับวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 ตามลำดับ โดยวิธีการที่ 1 ซึ่งไม่ได้พัฒนามีการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ได้คะแนนเป็น 3.33 คะแนน

4.4.2.2 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกผลน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 2 วันแล้วนำมาคำนวณเป็น เปอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 42) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 1 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุด โดยเพิ่มขึ้น คือ 1.87 % (ตารางที่ 4.8)และวิธีการที่ 5 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เพิ่มขึ้นเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด คือ 0.97 %

4.4.2.3 เปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วันแล้วนำมาคำนวณเป็น เปอร์เซนต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 43) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 2 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด คือ 3.17 % (ตารางที่ 4.8)และวิธีการที่ 5 มีเปอร์เซนต์น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงลดลงน้อยที่สุดคือ 1.2 %

4.4.2.4 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 2 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 2 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 124.95 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.8) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญข้ง (ตารางที่ 44) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.4.2.5 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 156.3 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.8)และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญข้ง (ตารางที่ 45) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.4.2.6 ปริมาณการผลิตเอธิลีนหลังการปักแจกัน 4 วัน

จากการบันทึกปริมาณการผลิตเอธิลีนวันที่ 4 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 มีปริมาณการผลิตเอธิลีนมากที่สุด คือ 74.04 ml/g/hr. (ตารางที่ 4.8) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญข้ง (ตารางที่ 46) กับวิธีการอื่นๆทุกวิธีการ

4.4.2.7 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกจำนวนวันที่การปักแจกัน ได้ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 มีอายุการปักแจกันมากที่สุด คือ 5.00 วัน (ตารางที่ 4.8)โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 47) กับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 4 แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญข้งวิธีการที่ 2และวิธีการที่ 1 ซึ่งวิธีการที่ 1 มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด เฉลี่ย 3.33 วัน

บทที่ 5

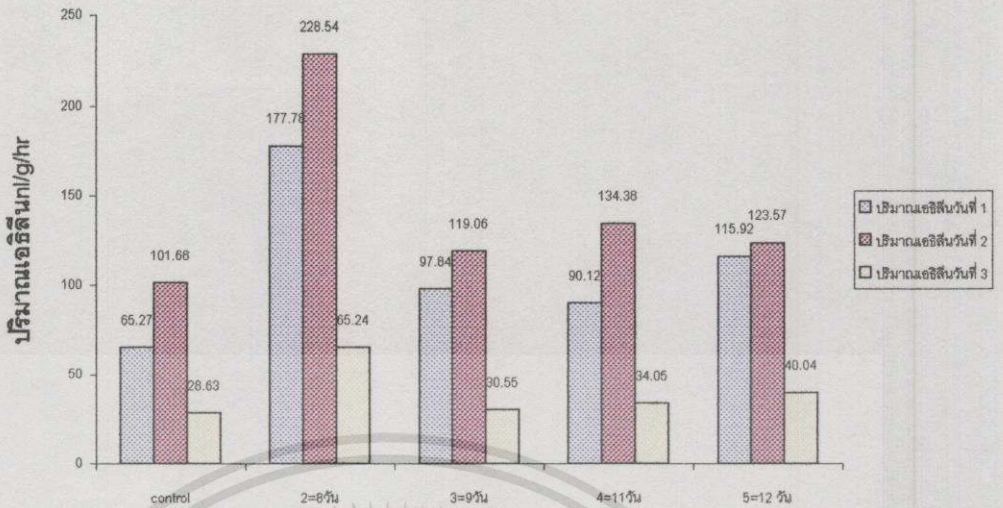
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การทดลองที่ 1 การหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของ ดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

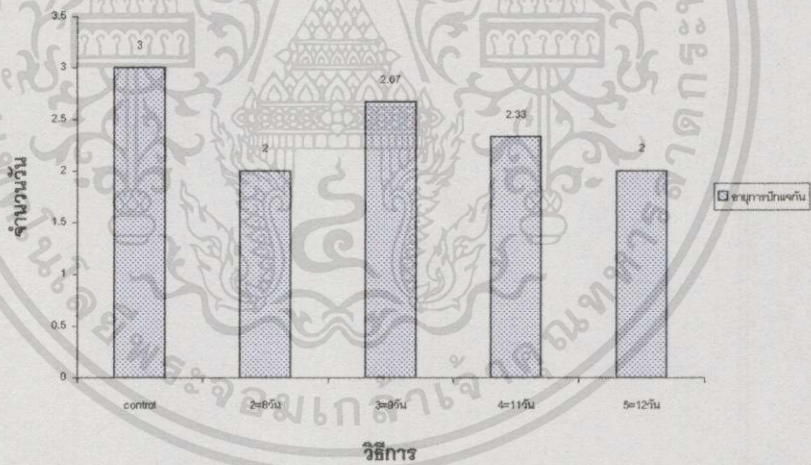
5.1.1 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกชปรากฏว่าไม่พบ abscission zone ระหว่างโคนกลีบดอกและก้านดอก (ภาพที่ 4.1) แต่พบความแตกต่างของ stomata (ภาพที่ 4.2) โดยในดอกบัวที่มีอายุน้อยที่สุด คือ ระยะดอกโผล่พ้นน้ำ 8 วัน จะพบ 3 stomata และใน อายุมากขึ้น คือ ระยะดอกโผล่พ้นน้ำ 9 วัน จะพบ 2 stomata และดอกบัวที่ระยะดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วัน, 11 วัน และ 12 วัน จะพบ 1 stomata เมื่อศึกษาด้วยกล้องที่มีกำลังขยายเท่ากัน คือ 20 X และพื้นที่ เซลล์กลีบดอกเท่ากัน คือ 0.785 ตารางมิลลิเมตร แสดงว่าปริมาณ stomata ต่อพื้นที่ของกลีบดอกใน ดอกบัวที่อายุน้อยจะมากกว่าดอกบัวที่อายุมากกว่า และน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดอกบัวอายุ น้อยสูญเสียน้ำหนัก ได้มากกว่าดอกบัวที่อายุมากกว่า (ตารางที่ 4.2) และความแตกต่างของเซลล์ก้าน ดอกซึ่งเป็นบริเวณที่มีกจะเกิดการเหี่ยวและการ โค้งงอของก้านดอก พบว่าก้านดอกที่อายุน้อยจะ เห็นผนังเซลล์ parenchyma มีขอบบางกว่าผนังเซลล์ parenchyma ของก้านดอกที่อายุมากกว่า (ภาพ ที่ 4.3) ซึ่งน่าจะเนื่องจากเซลล์ของก้านดอกที่อายุน้อยยังไม่พัฒนาและเจริญเติบโตเต็มที่ ทำให้ความ แข็งแรงของเซลล์น้อยกว่าเซลล์ของก้านดอกที่อายุมากกว่า จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ดอกบัวที่อายุน้อย เหี่ยวและ โค้งงอ ได้เร็วกว่าดอกที่อายุมากกว่า

5.1.2 ข้อมูลของดอกก่อนการปักแฉกกัน

จากการทดลองเก็บเกี่ยวดอกบัวในระยะการเก็บเกี่ยวหลังดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน (control) เปรียบเทียบกับระยะการเก็บเกี่ยวก่อน 2 วัน และ 1 วัน และระยะการเก็บเกี่ยวหลัง 1 วัน และ 2 วัน ปรากฏว่า ลักษณะของดอกก้านเก็บเกี่ยวเร็วกว่า control ส่วนต่างๆของดอกรวมทั้งน้ำหนัก ก็จะมีน้อย ถ้าเก็บเกี่ยวช้ากว่า control ลักษณะของดอกรวมทั้งน้ำหนักดอกก็จะเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะ ที่น่าสนใจ คือ ปริมาณเอธิลีน การเก็บเกี่ยวในระยะดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน ส่งผลให้มีปริมาณ เอธิลีนน้อยกว่าการเก็บเกี่ยวก่อนและเก็บเกี่ยวหลัง (ภาพที่ 5.1) ซึ่งตรงกับรายงานของคณิงนิจ พิชญานนท์ (2542) ที่ได้ทดลองเก็บเกี่ยวดอกบัวพันธุ์ตัดตบงกช พบว่าระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่ เหมาะสม ควรเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำประมาณ 10 วัน เพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นาน ที่สุด จะทำให้ดอกมีคุณภาพดี (ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก, ความยาวดอก, น้ำหนักดอกและสีของ ดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก) และยังมีการผลิตเอธิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆอีกด้วย ดังนั้นการ สูญเสียคุณภาพเร็วของดอกน่าจะมีส่วนมาจากการมีปริมาณเอธิลีนสูง เมื่อปักแฉกกันไปแล้วจึงไป



ภาพที่ 5.1 แสดงปริมาณเอธิลีนในแต่ละวันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12 วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่ 1



ภาพที่ 5.2 แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12 วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่ 1

กระตุ้นให้กลีบดอกร่วงเร็ว เหมือนกับมีรายงานว่า เอธิลีนส่งเสริมให้เกิดการร่วง (ช. ฌีญูศิริ สุขสุวรรณ . 2538)

5.1.3 ข้อมูลในการปักแจกัน

ดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวมาแล้วมีปริมาณเอธิลีนน้อยจะมีอายุการปักแจกันได้นานกว่าดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวมาแล้วมีปริมาณเอธิลีนสูง (ภาพที่ 5.1 และ 5.2) แม้ว่าเมื่อปักแจกันปริมาณเอธิลีนจะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น แต่ดอกไม้ที่มีเอธิลีนน้อยเมื่อเริ่มต้นการทดลองก็ยังคงมีปริมาณเอธิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ จึงส่งผลให้อายุการปักแจกันดีกว่า

นอกจากนั้นดอกไม้ที่ผลิตเอธิลีนน้อยยังแสดงผลว่ารักษาสีของกลีบดอกได้ดีกว่าพวกผลิตเอธิลีนมาก (ภาพที่ 5.3) เพราะการเปลี่ยนสีของกลีบดอกเป็นอาการหนึ่งที่ดอกไม้ได้รับเอธิลีนมากจนเกิดการเสื่อมคุณภาพ (สายชล เกตุษา และคณะ. 2542)

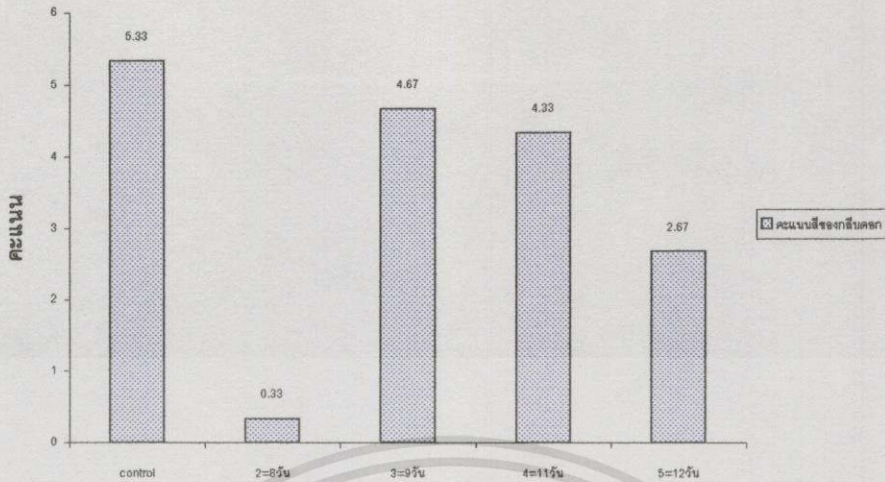
5.2 การทดลองที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช

5.2.1 ข้อมูลของดอกก่อนการปักแจกัน

จากการทดลองที่ 1 ได้ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัว คือ ระยะดอกบัว โผล่พ้นน้ำ 10 วัน แล้วนำมาทำการปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ปรากฏว่า เมื่อนำมาทำการปรับปรุงคุณภาพ จะเห็นได้ชัดว่า ยิ่งปรับปรุงคุณภาพตามหลักการปฏิบัติทั้งในระหว่างและหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องแล้ว คือ มีการใช้มิดท์คอมและสะอาดตัดก้านบัว ใช้ถังพลาสติกบรรจุน้ำแทนการหอบด้วยอ้อมแขน มีการลดการขาดน้ำ และลดการชอกช้ำด้วยตาข่ายโฟมหุ้มดอก และมีการให้น้ำทุกระยะการขนส่ง (วิธีการที่ 6) ส่งผลให้ มีปริมาณเอธิลีนน้อยลง (รูปที่ 5.4) เหมือนดังที่รายงานของ อภิรดี ผู้ยอชิง (2543) กล่าวถึงช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นในช่วงฤดูร้อนมีปัญหาเรื่องดอกคุดมเหลืองและร่วงเร็ว ได้ปรับปรุงขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาวอลเดอร์ โอมาเย 4N (*Dendrobium* Walter Oume 4N) ผลปรากฏว่า คุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้จะดีขึ้น

5.2.2 ข้อมูลในการปักแจกัน

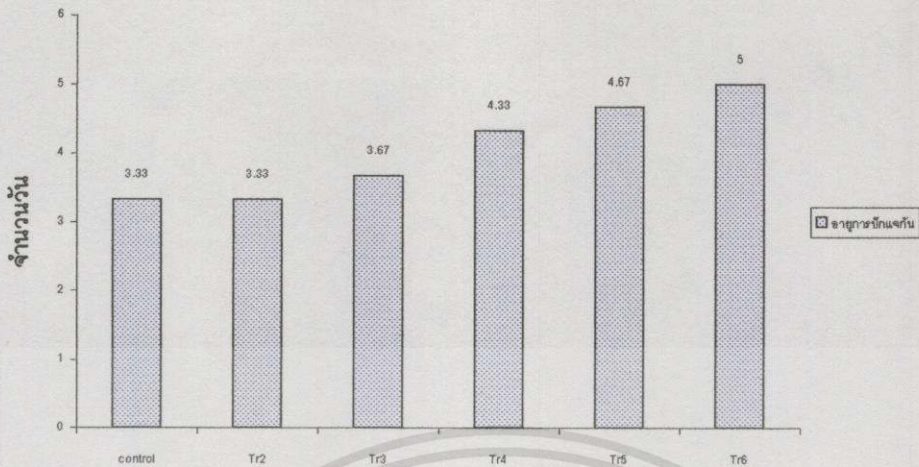
เมื่อนำดอกบัวที่ปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นไปปักแจกัน ผลปรากฏว่า ดอกบัวที่มีการปรับปรุงคุณภาพครบทุกขั้นตอน (วิธีการที่ 6) ได้แก่ การใช้มิดท์คอมและสะอาดตัดก้านดอก, ใช้ถังพลาสติกบรรจุน้ำ, ใช้โฟมหุ้มดอกและมีการให้น้ำทุกระยะของการขนส่ง มีคุณภาพสีของกลีบดอกดีที่สุด (ตารางที่ 4.4) และเห็นได้ชัดเจนเกี่ยวกับปริมาณเอธิลีน คือเมื่อนำไปปักแจกัน พบว่า ยิ่งปรับปรุงคุณภาพทุกขั้นตอนแล้ว ปริมาณเอธิลีนก็จะน้อยด้วย และทำให้มีอายุการปักแจกันมากขึ้น (ภาพที่ 5.5) ซึ่งคงเหตุผลเดียวกับข้างต้น



ภาพที่ 5.3 คะแนนสีของกลีบดอกของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ12 วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) ในการทดลองที่ 1



ภาพที่ 5.4 แสดงปริมาณเอธิลีนในแต่ละวันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน = control , วิธีการที่ 2 – 6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัว คือ มีด, มีด+ ถังพลาสติก, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ+โฟม, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ+โฟม + แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงานตามลำดับ ในการทดลองที่ 1



ภาพที่ 5.5 แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวแล้วปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน = control, วิธีการที่ 2 - 6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวดอกบัว คือ มีด, มีด+ ถังพลาสติก, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ+โฟม, มีด+ ถังพลาสติก+น้ำ+โฟม + แขน้ำทุกระยะของการปฏิบัติงานตามลำดับ ในการทดลองที่ 1

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ผลปรากฏว่า

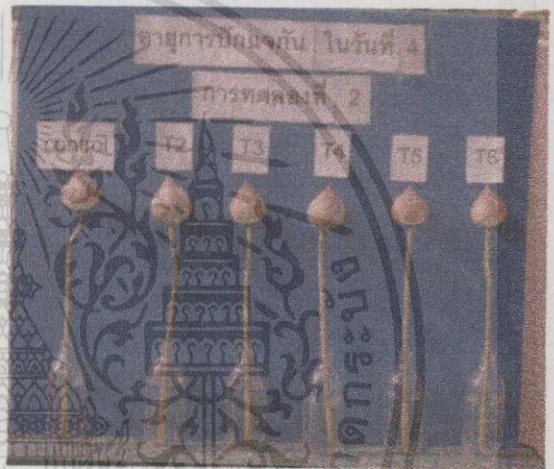
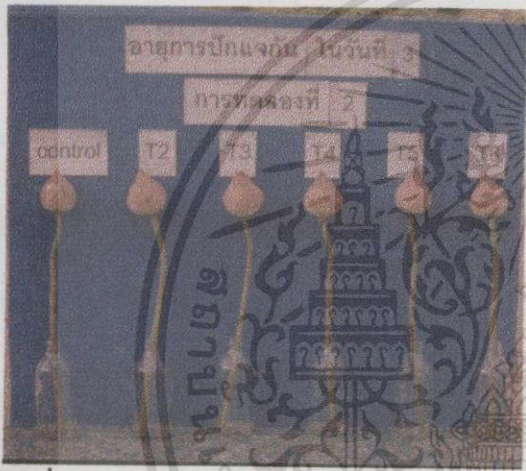
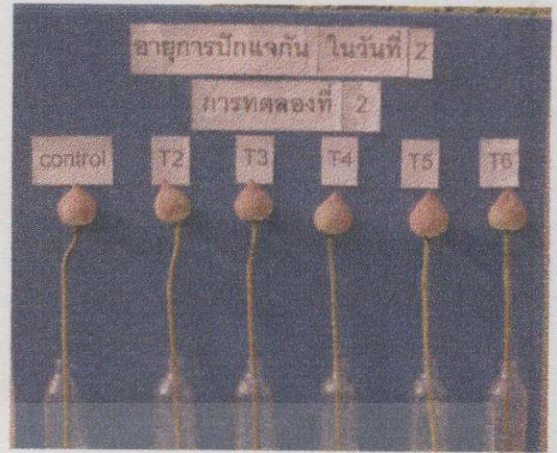
การทดลองที่ 1 การทดลองหาระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่สุด คือ ระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วัน (ภาพที่ 6.1) ส่งผลให้มีอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 3.00 และมีปริมาณเอธิลีนต่ำที่สุด คือ 65.27 ml/g/hr. ขณะที่ ดอกบัวที่เก็บเกี่ยวอ่อนที่สุด คือ เก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 8 วัน มีอายุการปักแจกัน 2.00 วัน และมีปริมาณเอธิลีนสูงที่สุด คือ 177.78 ml/g/hr.

การทดลองที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) โดยใช้ระยะการเก็บเกี่ยวดอกบัวที่ดีที่สุด จากผลการทดลองที่ 1 ซึ่งก็คือ เก็บเกี่ยวในระยะดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน นำมาปรับปรุงวิธีการปฏิบัติเพื่อลดการขาดน้ำ และลดความชื้น ผลปรากฏว่า การใช้มีดที่คมและสะอาดตัดก้านดอกบัวจากนบัวเพื่อลดความชื้น จากนั้นบรรจุลงในถังพลาสติกบรรจุน้ำ แทนการหอบด้วยมือ เพื่อลดความชื้นและการขาดน้ำ การหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่าย เพื่อลดความชื้นของกลีบดอก และการแช่ก้านดอกในน้ำสะอาดก่อนการขนส่ง เพื่อลดการสูญเสียน้ำและหุ้มโคนก้านดอกด้วยผ้าที่อ้อมด้วยน้ำสะอาดทำให้มีปริมาณเอธิลีนน้อยกว่า control และการปรับปรุงเพียงชั้นคอนดิชันคอนหนึ่ง นอกจากนี้ยังส่งผลให้มีอายุการปักแจกันดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 6.2) ทำให้มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 5 วัน ทั้ง 3 การทดลอง ในขณะที่ วิธีการที่เก็บเกี่ยวตามปกติของชาวสวน (control) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยทั้ง 3 การทดลองคือ 3.22 วัน



ภาพที่ 6.1

ลักษณะภายนอกของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่ระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกโผล่พ้นน้ำ 8,9,10,11 และ 12 วัน โดย 10 วัน = control (ระยะปกติของชาวสวน) เมื่ออายุการปักแจกัน 1 และ 2 วันตามลำดับจากการทดลองที่ 1 โดย control คือระยะการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำ 10 วัน (ระยะปกติของชาวสวน) มีคุณภาพดอกดีที่สุดทำให้อายุการปักแจกันนานที่สุด



ภาพที่ 6.2 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่เก็บเกี่ยวและปฏิบัติตามวิธีการของชาวสวน = control, วิธีการที่ 2 - 6 = ปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวเมื่ออายุการปักแจกัน 1, 2, 3 และ 4 วันตามลำดับจากการทดลองที่ 2 โดยวิธีการที่ 6 ที่ปรับปรุงการเก็บเกี่ยวด้วยการใช้มีดตัด แล้วใส่ในถังพลาสติกที่มีน้ำ หุ้มดอกด้วยโฟม และแช่น้ำทุกระยะของการทำงานและหุ้มรอยตัดที่โคนก้านด้วยสำลีที่อิมดัวด้วยน้ำสะอาดในระหว่างการขนส่ง ส่งผลให้มีคุณภาพดอกดีที่สุด ทำให้ปักแจกันนานที่สุด

บรรณานุกรม

- คณิงนิจ พิษฐานนท์. 2542. “ผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn)”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- คัมพร ประภาสรุ่งรัศมี. 2532. “การใช้สารส่งเสริมคุณภาพกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จารีย์ หอยทอง. 2519. “การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตมหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิราณ หนองคาย. 2534. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้และไม้ดอก. กรุงเทพฯ : แมสพับลิชซิ่ง.
- ช.ณิภูริศิริ สุขสุวรรณ. 2527. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร(ไม้ผลและผัก). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- _____. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เทียมใจ คมกฤต. 2539. กายวิภาคของพฤษภ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤมล อุนทรจิรันท์ และพิมลรัตน์ คันวัฒนาเสรี. 2536. “การทดลองใช้สารซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต (silverthiosulfate) ก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิธิยา รัตนานนท์ และคณัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.
- ปัญญาพล ปานเกษม และอรรถพล สว่างแสง. 2539. “การใช้ค้ำทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อระหว่างการขนส่งดอกบัวหลวงสัตตบงกช”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภูวดล บุตรรัตน์. 2535. โครงสร้างภายในของพืช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.

- รุ่งทิวา ธนาชาติ. 2542. “การคูดน้ำของก้านดอกบัวหลวงสัตตบงกช(*Nelumbo nucifera Gaertn*)”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เรืองเดช หวังจงเจริญ และสุธีรัตน์ เพ็ญประพัฒน์. 2532. “การพรางแสงเพื่อเพิ่มคุณภาพของดอกบัวตัดดอก”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เรืองยศ ดนนานนท์ชัย. 2532. “การใช้สารละลาย BA เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*)” : ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิชิต สุวรรณปรีชา. 2531. การปลูกไม้ตัดดอกเล่ม 2. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต.
- สายชล เกตุษา และคณะ. 2542. “การศึกษาการควบคุมการสร้างและการทำงานของเอธิลีนที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก”. กรุงเทพฯ : สำนักคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. พรรณไม้น้ำ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุธารัตน์ ประภารัตน์ และภกานันท์ กัดภากษ์. 2540. “การใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยางที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์มุนทริก”. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อภิรดี ผู้ยอดยิ่ง. 2543. “การปรับปรุงคุณภาพช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาววอลเตอร์โอมาย 4N (*Dendrobium Walter Oumac 4 N*) หลังการเก็บเกี่ยว”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุไร เพ่งพิศ. 2532. “การใช้สารเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*)” . ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Reid, M.S. and Wu, M.J. 1991. “Ethylene in flower development and senescence”. 218. in Matto, A.K. and Suttle, J.C. *The Plant Hormone Ethylene*. Boca Raton, Florida : CRC Press.
- Willett, J. 1991. *Gas chromatography*. London : ACOL.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	14.677	3.669	157.082**	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.234	0.023			
Total	14	14.911	1.065			

CV = 2.75%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T5	7.11	A
T4	6.13	B
T1	5.45	C
T3	4.78	D
T2	4.32	E

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	8.872	2.218	9.499**	3.48	5.99
Ex.Error	10	2.335	0.233			
Total	14	11.207	0.801			

CV = 7.26%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T5	7.66	A	A
T4	7.13	AB	A
T1	6.85	AB	AB
T3	6.15	BC	BC
T2	5.46	C	C

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์
สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2255.386	563.847	44.131**	3.48	5.99
Ex.Error	10	127.768	12.777			
Total	14	2383.154	170.225			

CV = 5.99%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T5	76.99	A
T4	65.67	B
T1	60.51	BC
T3	55.7	C
T2	39.69	D

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัว
หลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.231	0.058	6.180**	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.093	0.009			
Total	14	0.324	0.023			

CV = 14.90%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T5	0.86	A	A
T4	0.68	AB	B
T3	0.60	AB	B
T1	0.58	B	B
T2	0.50	B	B

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลองของคอกบัวหลวงพันธุ์
กัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	21513.428	5378.357	379.884**	3.48	5.99
Ex.Error	10	141.579	14.158			
Total	14	21655.009	1546.786			

CV = 3.44%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T2	177.78	A
T5	115.92	B
T3	97.84	C
T4	90.12	C
T1	65.27	D

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(สีชมพู)ในวันที่ 2ของคอกบัว
หลวงพันธุ์กัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	48.400	12.100	22.688**	3.48	5.99
Ex.Error	10	5.333	0.533			
Total	14	53.733	3.838			

CV = 21.07%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T1	5.33	A
T3	4.66	A
T4	4.33	AB
T5	2.66	B
T2	0.33	C

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	529.916	132.479	0.826 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	1604.555	160.456			
Total	14	2134.471	152.462			

CV = 175.14%

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	5.229	1.307	0.334 ^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	39.092	3.909			
Total	14	44.321	3.166			

CV = 81.93%

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	30112.385	7528.096	338.094**	3.48	5.99
Ex.Error	10	222.663	22.266			
Total	14	30335.047	2166.789			

CV = 3.34%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T2	228.54	A
T4	134.38	B
T5	123.57	BC
T3	119.05	C
T1	101.68	D

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2671.791	667.948	329.469**	3.48	5.99
Ex.Error	10	20.273	2.027			
Total	14	2692.065	192.290			

CV = 3.59%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T2	65.24	A
T5	40.04	B
T4	34.05	C
T3	30.55	CD
T1	28.63	D

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2.267	0.567	4.250*	3.48	5.99
Ex.Error	10	1.333	0.133			
Total	14	3.600	0.257			

CV = 15.21%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 95 %
T1	3.00	A
T3	2.66	AB
T4	2.33	AB
T5	2.00	B
T2	2.00	B

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลอง ที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.470	0.094	1.548 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.728	0.061			
Total	17	1.198	0.070			
CV	= 4.62%					

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.354	0.071	0.255 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.336	0.278			
Total	17	3.691	0.217			
CV	= 7.95%					

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.257	0.451	0.500 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	10.843	0.904			
Total	17	13.101	0.771			
CV	= 1.55%					

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.051	0.010	2.458 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.049	0.004			
Total	17	0.100	0.006			

CV = 10.04%

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7826.564	1565.313	1257.878**	3.11	5.06
Ex.Error	12	14.933	1.244			
Total	17	7841.494	461.264			

CV = 1.36%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T1	107.91	A
T2	102.03	B
T3	91.38	C
T4	74.19	D
T5	69.04	E
T6	47.08	F

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีดอก(สีชมพู)ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	20.944	4.189	15.080**	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.333	0.278			
Total	17	24.278	1.428			

CV = 11.43%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T6	6.00	A
T5	5.66	A
T4	5.33	A
T3	3.66	B
T2	3.66	B
T1	3.33	B

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.297	0.659	1.035 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	7.644	0.637			
Total	17	10.941	0.644			

CV = 58.61%

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4.270	0.854	0.511 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	20.039	1.670			
Total	17	24.309	1.430			

CV = 55.08%

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7453.175	1490.635	500.369**	3.11	5.06
Ex.Error	12	35.749	2.979			
Total	17	7488.927	440.525			

CV = 1.78%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T1	130.41	A
T2	106.66	B
T3	105.56	B
T4	92.60	C
T5	79.71	D
T6	67.28	E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 3 ของคอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	15.67.254	3013.451	1369.925**	3.11	5.06
Ex.Error	12	26.397	2.200			
Total	17	15093.650	887.862			

CV = 1.28%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99 %
T1	161.20	A
T2	134.92	B
T3	129.10	C
T4	106.23	D
T5	93.13	E
T6	73.20	F

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 4 ของคอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3320.178	664.036	82.152**	3.11	5.06
Ex.Error	12	96.996	8.083			
Total	17	3417.175	201.010			

CV = 4.16%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T1	82.59	A	A
T2	78.06	AB	AB
T3	75.60	AB	BC
T4	72.09	B	C
T5	59.26	C	D

เอกสาร T6 เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ E ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7.611	1.522	5.480**	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.333	0.278			
Total	17	10.944	0.644			

CV = 13.00%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T6	5.00	A	A
T5	4.66	AB	A
T4	4.33	AB	AB
T3	3.66	AB	BC
T2	3.33	B	C
T1	3.33	B	C

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn)จากการทดลอง ที่ 2(ครั้งที่2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.122	0.024	0.455 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.642	0.054			
Total	17	0.764	0.045			

CV = 4.45%

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์
ตัดดบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.806	0.161	0.235 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.683	0.057			
Total	17	1.489	0.088			

CV = 3.69%

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์
ตัดดบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.964	0.593	0.929 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	7.660	0.638			
Total	17	10.625	0.625			

CV = 1.31%

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัว
หลวงพันธุ์ตัดดบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.022	0.004	2.234 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.023	0.002			
Total	17	0.045	0.003			

CV = 6.62%

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สกัดดงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7142.816	1428.563	219.458**	3.11	5.06
Ex.Error	12	78.114	6.509			
Total	17	7220.928	424.760			

CV= 3.12%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	103.54	A
T2	96.71	B
T3	95.09	B
T4	80.51	C
T5	69.35	D
T6	45.02	E

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีดอก(สีชมพู)ของดอกบัวหลวงพันธุ์สกัดดงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	25.167	5.033	18.120**	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.333	0.278			
Total	17	28.500	1.676			

CV= 11.71%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T6	6.00	A
T5	5.66	A
T4	5.33	A
T3	3.33	B
T2	3.33	B
T1	3.33	B

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วันของ
ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4.240	0.848	1.040 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	9.782	0.815			
Total	17	14.023	0.825			

CV = 42.28%

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วันของดอก
บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.241	0.248	1.194 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	2.494	0.208			
Total	17	3.735	0.220			

CV = 22.31%

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์
สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4504.671	900.934	366.943**	3.11	5.06
Ex.Error	12	29.463	2.455			
Total	17	4534.134	266.714			

CV = 1.70%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	114.07	A
T2	103.81	B
T3	100.46	B
T4	89.99	C
T5	75.25	D
T6	69.22	E

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	14495.822	2899.164	784.110**	3.11	5.06
Ex.Error	12	44.369	3.697			
Total	17	14540.192	855.305			

CV = 1.82%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	150.8	A
T2	128.77	B
T3	114.45	C
T4	92.49	D
T5	78.44	E
T6	70.04	F

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 4 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4946.834	989.367	508.817**	3.11	5.06
Ex.Error	12	23.333	1.944			
Total	17	4970.168	292.363			

CV = 2.30%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	88.73	A
T2	72.69	B
T3	64.07	C
T4	50.54	D
T5	46.35	E
T6	40.72	F

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแฉกกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7.611	1.522	5.480**	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.333	0.278			
Total	17	10.944	0.644			

CV= 13.00%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T6	5.00	A	A
T5	4.66	AB	A
T4	4.33	AB	AB
T3	3.66	AB	BC
T2	3.33	B	C
T1	3.33	B	C

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของ ดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลอง ที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.060	0.012	1.116 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.129	0.011			
Total	17	0.189	0.011			

CV = 1.95%

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์สถิติของความยาวดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.321	0.064	4.616*	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.167	0.014			
Total	17	0.488	0.029			

CV = 1.81%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T6	6.72	A	A
T1	6.61	AB	AB
T3	6.59	AB	AB
T5	6.43	AB	BC
T2	6.37	B	C
T4	6.37	B	C

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.303	1.061	3.469*	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.669	0.306			
Total	17	8.971	0.528			

CV = 0.90%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ	
		99%	95%
T5	62.05	A	A
T3	61.78	AB	AB
T6	61.50	AB	ABC
T2	61.12	AB	ABC
T4	60.79	AB	BC
T1	60.49	B	C

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์สถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.006	0.001	2.271 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.007	0.001			
Total	17	0.013	0.001			

CV = 3.58%

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลีนเมื่อเริ่มทำการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8363.106	1672.621	666.396**	3.11	5.06
Ex.Error	12	30.119	2.510			
Total	17	8393.223	439.719			

CV = 2.05%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	109.41	A
T2	101.43	B
T3	73.24	C
T4	69.87	C
T5	62.75	D
T6	47.45	E

ตารางที่ 41 ผลการวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนแปลงสีดอก(สีชมพู)ของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (*Nelumbo mucifera* Gaertn) จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	20.944	4.189	15.080**	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.333	0.278			
Total	17	24.278	1.428			

CV = 11.43%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	6.00	A
T2	5.66	A
T3	5.33	A
T4	3.66	B
T5	3.66	B
T6	3.33	B

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 2 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.742	0.348	1.343 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	3.112	0.259			
Total	17	4.854	0.286			

CV = 36.08%

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์สถิติของน้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันครบ 3 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	9.020	1.804	2.348 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	9.222	0.768			
Total	17	18.242	1.073			

CV = 43.48%

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิเตอร์ลินในวันที่ 2 ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	12518.811	2503.762	1853.366**	3.11	5.06
Ex.Error	12	16.211	1.351			
Total	17	12535.024	737.354			

CV = 1.35%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	124.95	A
T2	106.36	B
T3	98.98	C
T4	73.76	D
T5	68.03	E
T6	45.99	F

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	16507.728	3301.546	342.260**	3.11	5.06
Ex.Error	12	115.756	9.646			
Total	17	16623.485	977.852			

CV = 2.70%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	156.30	A
T2	143.77	B
T3	125.25	C
T4	106.10	D
T5	89.88	E
T6	68.59	F

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณการผลิตเอธิลินในวันที่ 4 ของดอกบัวหลวงพันธุ์ สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากการทดลองที่ 2 (ครั้งที่3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3957.930	791.586	337.937**	3.11	5.06
Ex.Error	12	28.109	2.342			
Total	17	3986.040	234.473			

CV= 2.86%

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 99%
T1	74.04	A
T2	66.94	B
T3	59.63	C
T4	47.79	D
T5	42.59	E
T6	30.53	F

ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์สถิติของอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์ตัดบงกช (*Nelumbo nucifera Gaertn*)จากการทดลองที่ 2(ครั้งที่3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8.944	1.789	10.733**	3.11	5.06
Ex.Error	12	2.000	0.167			
Total	17	10.944	0.644			

CV= 10.35%

วิธีการ ค่าเฉลี่ย การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ

		99%	95%
T6	5.00	A	A
T5	4.66	AB	AB
T4	4.00	ABC	BC
T3	3.66	BC	CD
T2	3.33	C	CD
T1	3.00	C	D

ประวัติผู้เขียน

นางสาวคณิณี พิชญานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2520 ที่จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2540 และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (เกษตรกรรม-เทคโนโลยีภูมิทัศน์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี ปีการศึกษา 2538

ปัจจุบัน กำลังศึกษาอยู่ในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชสวน) ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

