

# ตำราทอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการใช้พาโคลบิวทราโซลเพื่อควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง

Effect of Paclobutrazol to control the size of Lotus

โดย

นายอุกฤษฏ์ จงจตุพร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ

เสนอ

รฟ.  
๑๙๗๖ ๗  
๑๖๕๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 82117  
วัน,เดือน,ปี..... ๒๒.๐๓.๒๕๕๑

b. 11916088  
i. ....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาพืชสวน

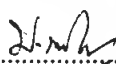
เรื่อง

ผลของการใช้พาโคลบิวทราโซลเพื่อควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง  
Effect of Paclobutrazol to control the size of Lotus

โดย

นายอุกฤษฏ์ จงจตุพร

ได้รับพิจารณาโดย

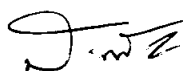


(อาจารย์บุญเหลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๑ เดือน ๑๓ พ.ศ. ๕๖

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของการใช้สารพาคโลบิวทราโซลเพื่อควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง Effect of Paclobutrazol to control size of Lotus
โดย	นายอุกฤษฏ์ จงจตุพร
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์บุญสุธี กล้าหาญ

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลการใช้สารพาคโลบิวทราโซล เพื่อควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง โดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 วิธีการ (Treatment) 4 ซ้ำ (Replication) โดยซ้ำละ 4 กระจ่าง ทั้งหมดจำนวน 96 กระจ่าง ในระดับความเข้มข้น 0,100,200,300,400 และ500 ppm. จำนวน 3 ครั้ง ๆ ละ 10 มิลลิลิตร ห่างกัน ครั้งละ 1 สัปดาห์ หลังจากได้รับสารแล้ว 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า การใช้สารพาคโลบิวทราโซลสามารถควบคุมความยาวก้านใบของต้นบัวหลวงได้ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร (Control) โดยที่การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบต่ำที่สุดเท่ากับ 9.45 เซนติเมตร ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยของขนาดใบน้อยที่สุด และให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุด สารพาคโลบิวทราโซลยังทำให้สีใบมีสีเขียวคล้ำขึ้น และหนาขึ้น

Title : Effect of Paclobutrazol to control the size of Lotus

By : Mr. Ukrit Chongchatuporn

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Mrs. Boonlue Glahan

### Abstract

Effect of Paclobutrazol to control the size of Lotus. Experimental design pattern Completely Randomized Design (CRD) 6 treatment 4 replication quantity 96 pots in level of concentrated 0,100,200,300,400 and 500 ppm. Quantity 3 instance 10 ml. for away 1 week. After 10 weeks the results that Paclobutrazol can control the long stem of Lotus in compare not Paclobutrazol (control) by concentrated in 400 ppm. average of long stem lower to equal 9.45 cm. By concentrated 500 ppm. average of size of leaf Lotus lower and average many of leaf Lotus more. And found to use Paclobutrazol had effect of colour leaf increased up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณอาจารย์บุญลือ กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำ ชี้แนะ ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องต่างๆ ช่วยแก้ไขปัญหาในทุกๆเรื่อง และตรวจทานแก้ไขปรับปรุงปัญหา พิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณพี่อ้วน เจ้าหน้าที่ประจำอาคารปฏิบัติงานไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคน ที่ได้คอยให้กำลังใจ กำลังกาย ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอบคุณญาติพี่น้องของข้าพเจ้า ทุกคน ที่ช่วยให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังทรัพย์ กำลังใจ กำลังกาย มาโดยตลอดระยะเวลาที่ศึกษา อยู่ ตลอดจนการทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อุกฤษฏ์ จงจตุพร  
มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	17
สรุปและวิจารณ์ผล	24
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบ,ความกว้างใบ, จำนวนใบและสีใบ หลังจากได้รับสารพาโคลบิวทราโซลแล้ว 10 สัปดาห์	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.แสดงสารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้ในการทดลองและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เตรียมสาร	20
2.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control) หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	21
3.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 2 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 100 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	21
4.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 3 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 200 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	22
5.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 4 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 300 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	22
6.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 5 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 400 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	23
7.แสดงความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง วิธีการที่ 6 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 500 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1.แสดงความยาวก้านใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	30
2. Analysis of Variance ความยาวก้านใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	30
3.แสดงขนาดของใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	31
4. Analysis of Variance ขนาดของใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	31
5.แสดงจำนวนใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	32
6. Analysis of Variance จำนวนใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	32
7.แสดงการเปรียบเทียบสีใบของบัวหลวง โดยใช้สมมุติเทียบสีพืชสวน หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์	33

## คำนำ

บัวหลวงเป็นพันธุ์ไม้ที่มีดอกสวยงามอย่างมาก มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว นอกจากนี้ชาวพุทธในประเทศไทยยังนิยมนำดอกบัวหลวงมาใช้ในการกราบไหว้บูชาพระอีกด้วย แต่เนื่องด้วยการปลูกบัวหลวงนั้นจำเป็นที่จะต้องการพื้นที่ในการเพาะปลูกขนาดใหญ่ จึงจะทำให้ได้ผลเจริญเติบโตที่ดีให้ดอกสมบูรณ์ ดังที่จะเห็นได้ส่วนใหญ่ว่าบัวหลวงจะมีมากตามห้วย หนอง คลอง บึง และในการทำแปลงนาบัวเพื่อการค้าโดยเฉพาะ เนื่องจากบัวหลวงมีการเจริญเติบโตเร็ว มีการแตกไหล แฉกเหง้า ไปได้ดินเรื่อยๆ จึงทำให้มีต้นขนาดใหญ่

ในการทดลองในครั้งนี้จึงได้หาวิธีการที่จะทำให้บัวหลวงมีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ และสามารถเจริญเติบโตและออกดอกได้ตามปกติ เพื่อให้ได้บัวหลวงที่มีลักษณะใหม่ ไม่มีขนาดใหญ่เหมือนบัวหลวงทั่วไป โดยใช้สารในกลุ่มชะลอการเจริญเติบโตพืช ซึ่งสารในกลุ่มนี้ที่จะนำมาใช้ในการทดลองคือ พาโคลบิวทราโซล ในการนำมาควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง เพื่อให้ต้นบัวหลวงมีขนาดที่เหมาะสมในการปลูกเป็นบัวจิ๋ว แล้วสามารถนำมาใช้ในการตั้งประดับตกแต่งได้ เพื่อเพิ่มความแปลกใหม่และสวยงามได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

- 1.ศึกษาผลของสาร Paclitaxel ต่อการเจริญเติบโตของต้นบัวหลวง (Lotus)
- 2.ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง (Lotus)
- 3.ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองใช้สาร Paclitaxel
- 4.เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางการใช้สาร Paclitaxel กับพันธุ์ไม้อื่นๆต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### ความเป็นมาของบัวหลวง

ไม้น้ำต้นกำเนิดของพระพุทธศาสนา นับตั้งแต่วันประสูติของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า ลักษณะที่ต่างจากไม้น้ำพรรณอื่นๆที่อยู่ในวงศ์เดียวกันคือ ก้านใบส่งใบชูเหนือน้ำ ใบมีไข ทำให้น้ำและของเหลวจับบนใบไม่ได้ ที่เชื่อแน่ว่าเป็นพันธุ์พื้นเมืองของไทยคือ ปทุม ดอกสลาย สีชมพู ปทุมชริก ดอกสลาย สีขาว สัตตบงกช ดอกป้อม ชื่อนมาก สีชมพู ส่วนพันธุ์ดอกป้อมสีขาวชื่อนมาก ที่เรียก สัตตบุษย์ หลายท่านเชื่อว่ามาจากต่างประเทศ (มูลนิธิสวนหลวง ร.9,2531)

บัวหลวงนี้มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมของชาติต่างๆ รวมทั้งชาติไทยด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางพระพุทธศาสนา ในทางศิลปะและในชีวิต โดยทั่วไป กล่าวคือ

1.ปทุมชาติถือว่าเป็นดอกไม้ประจำชาติของอินเดีย เนื่องจากดอกบัวหลวงมีความงามอย่างบริสุทธิ์นุมนวล

2.ในทางพระพุทธศาสนาได้กล่าวถึงดอกบัวไว้มากแห่งซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปทุมชาติที่มีกลีบซ้อนแน่น เช่นรอยพระพุทธบาทของพระพุทธเจ้านั้นก็มักสร้างขึ้นให้มีดอกบัวรองรับ ในการบูชาพระเราก็ใช้ดอกบัวหลวง เป็นเครื่องแสดงว่าดอกบัวหลวงเป็นดอกไม้ประจำพุทธศาสนา มาแต่กาลก่อน

3.ในทางศิลปะทั้งจิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรม ดอกบัวหลวงจะถูกนำมาใช้ประดิษฐ์เป็นลวดลายประกอบ ซึ่งมีชื่อบัวในทางศิลปะอยู่ต่าง ๆ กัน เช่น บัวคว่ำ บัวหงาย บัวกลุ่ม บัวเชิง บัวถลา บัวคอเสื้อ บัวปากฐาน

4.ในทางวรรณคดี ชื่อของตัวละครที่เป็นหญิงหลายตัวมีชื่อว่าปทุม เช่น ปทุมวดี ปทุมเกษร ปทุมสุริวงศ์

5.เรานิยมตั้งชื่อบัวปทุมชาติเป็นชื่อจังหวัด อำเภอ ตำบล และวัด เช่น จังหวัดปทุมธานี อำเภอปทุมวัน อำเภอปทุมรัตต์ กิ่งอำเภอลาดบัวหลวง วัดปทุมคงคา วัดสระปทุม

6.ในทางกวีนิพนธ์ กวีมักเปรียบถันสตรีดังปทุมชาติ เช่นสุนทรภู่ว่า “ นามปทุมคิดปทุมที่ห่มถัน ” และ “ ชวนเข้าถ้ำถ้ำห่มปทุมทิพย์ ”

บัวปทุมชาติเป็นไม้ประดับที่ให้ความงาม เป็นที่น่าหลงใหลของแทบทุกชาติ แม้ในบรรพกาลก็กล่าวว่า สมัยพระเจ้าปโตเลมีแห่งอียิปต์ก็ได้มีบันทึกไว้ว่า ชาวอียิปต์มักลงเรือเที่ยวชมบัวปทุมชาติกัน ในลำน้ำไนล์ (อุทัย,2525)

## อนุกรมวิธานบัวหลวง

ชื่อวิทยาศาสตร์	:	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.
ชื่อสามัญ	:	Lotus
ชื่อวงศ์	:	Nymphaeaceae
ชื่อทั่วไป	:	ปทุมชาติ , บัวหลวง
ถิ่นกำเนิด	:	มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง

ลำต้น บัวหลวงมีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ลักษณะเป็นท่อนกลมคอคดเป็นช่วงๆ ภายในเป็นรูโปร่ง เหง้านี้จะแตกไหลขนานไปใต้ผิวดิน แล้วแตกต้นใหม่จากไหล

ใบ มีลักษณะกลมหนา สีเขียว เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 – 40 เซนติเมตร ขอบใบเรียบแต่งอเป็นคลื่น ตรงกลางบุ๋มลงไป ทำให้ใบมีรูปทรงคล้ายถ้วยตื้นๆ ใบมีขนละเอียดปกคลุมเต็ม ทำให้น้ำไม่เกาะกับผิวใบ บัวหลวงจะแตกใบจากเหง้า มีก้านใบลักษณะกลมแข็ง สีเขียว มีหนามตื้นๆ ส่งใบชูพื้นขึ้นเหนือน้ำ

ดอก จะแตกออกจากเหง้ามีก้านดอกสีเขียวกลมแข็ง ภายในมีรูกลวงพูน ส่งดอกชูพื้นขึ้นเหนือน้ำ ดอกมีหลายสี เช่น สีขาวอมเขียว สีชมพู สีเหลืองอ่อน (หายากมาก) ดอกประกอบด้วยกลีบดอกลักษณะโคนมนปลายแหลม ซ้อนกันเป็นชั้นๆ ชั้นละประมาณ 5 กลีบ มีเกสรตัวผู้สีเหลืองอ่อนล้อมรอบรังไข่สีเหลืองอ่อน รูปกรวย ปลายตัดแบน เมื่อผสมพันธุ์แล้วจะติดฝัก ฝักเป็นรูปกรวยหน้าตัดเรียบ ลักษณะคล้ายรังแตน มีเมล็ดอยู่ภายใน 8 – 20 เมล็ด

เมล็ด มีลักษณะกลมรี เปลือกแข็งสีน้ำตาล ขนาดประมาณ 1 – 1.5 เซนติเมตร (วิจิต,2537)

## ลักษณะการเจริญเติบโตของบัวหลวง

หลังจากเมล็ดบ่วงอกจะเจริญเติบโตด้วยไหล (stolon) เจริญเติบโตไปตามผิวดิน สามารถแตกต้นใหม่จากข้อ ในแต่ละข้อจะแตกใบหรือดอกส่งชูพื้นน้ำ ตั้งข้อแตกใบและดอกไปเรื่อยๆ เมื่ออายุมากขึ้น ไหลจะสร้างผิวหนาสีน้ำตาล แต่จะเปลี่ยนสภาพเป็นเหง้า (rhizome) ในธรรมชาติเมื่อถึงฤดูแล้ง น้ำแห้ง เหง้าจะฝังตัวอยู่ในดินเมื่อถึงฤดูฝน น้ำมากขึ้น จะแตกใบใหม่เจริญเติบโตต่อไป (กฤษณา,2546)

## พันธุ์ของบัวหลวง

พันธุ์ของบัวหลวงที่นิยมปลูกมีดังนี้

1.บัวหลวงชมพู (บัวแหม่มชมพู) มีชื่อว่า ปทุม ปัทมา โภกระนด หรือ โภกนุด ดอกขนาดใหญ่

ใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียวสีชมพู กลีบดอกชั้นนอกมี 4 – 5 กลีบ รูปไข่มีขนาดเล็กเรียงตัวไม่ว้ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน 2 ชั้น ส่วนกลางของกลีบมีรูปร่างโค้งป่อง ตรงกลางสีชมพูอมเขียว ส่วนกลีบดอกชั้นกลางและชั้นในสีชมพูเข้ม โคนกลีบดอกมีสีขาวนวล มีประมาณ 13 – 14 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้น ประมาณ 3 ชั้น อยู่โดยรอบฐานดอก กลีบชั้นนอกและชั้นในมีสีและรูปร่างคล้ายชั้นกลาง แต่เล็กกว่ากลีบในชั้นกลาง

2.บัวหลวงขาว (บัวแหลมขาว) มีชื่อว่า บุษจาริก หรือบุษจาริก ดอกขนาดใหญ่เป็นรูปไข่ ปลายเรียวคล้ายบัวพันธุ์ปทุม ดอกมีสีขาวประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอกสีขาวอมเขียว ส่วนกลีบในชั้นกลางและชั้นในสีขาว ปลายกลีบดอกสีชมพูเรื่อๆ รูปร่างของกลีบและการเรียงตัวของกลีบดอกคล้ายดอกบัวพันธุ์ปทุม

3.บัวหลวงชมพูซ้อน (บัวฉัตรชมพู) มีชื่อว่า สัตตบงกช ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ทรงป้อม สีชมพู ประกอบด้วยกลีบนอกเป็นรูปรี มี 4 – 7 กลีบเล็กเรียงซ้อนกันเป็นชั้น 2 – 3 ชั้น สีเขียวอมชมพู กลีบในสีชมพูตลอด ส่วน โคนกลีบที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวอมเหลือง กลีบในมีประมาณ 12 – 16 กลีบ กลีบในชั้นนอกและชั้นในมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง เป็นรูปไข่ที่มีส่วนกว้างอยู่ด้านบน เกสรตัวผู้ที่อยู่ชั้นนอกเป็นหมัน โดยมีก้านชูที่เป็นเกสรตัวผู้ที่เป็นแผ่นบางๆ สีชมพูคล้ายกลีบแต่มีขนาดเล็กกว่า ไม่มีอับเรณู แต่ปลายกลีบมีส่วนยื่นออกมาที่มีฐานเรียวเล็ก ส่วนปลายพองใหญ่มีสีขาวนวล

4.บัวหลวงซ้อนขาว (บัวฉัตรขาว) มีชื่อว่า สัตตบุษย์ ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปทรงไข่ป้อม คล้ายบัวพันธุ์สัตตบงกช ดอกมีสีขาว ประกอบด้วยกลีบดอกสีเขียวอมขาว ส่วนกลีบชั้นในสีขาวตลอด ส่วนรูปทรงและการเรียงตัวของกลีบดอกคล้ายบัวพันธุ์สัตตบงกช

5.บัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพูเล็ก มีชื่อว่าบัวหลวงจีน บัวปักกิ่งสีชมพู หรือ บัวเข็มสีชมพู สีและรูปทรงของดอกคล้ายบัวหลวงพันธุ์ปทุม เพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า

6.บัวหลวงพันธุ์ดอกสีขาวเล็ก มีชื่อว่าบัวหลวงจีน บัวปักกิ่งสีขาว หรือ บัวเข็มสีขาว สีและรูปทรงดอกคล้ายบัวพันธุ์บุษจาริก แต่มีขนาดของดอกเล็กกว่า (ปรัชญา,2546)

### การขยายพันธุ์บัวหลวง

1.การปลูกด้วยเมล็ด เป็นวิธีที่นิยมใช้เพื่อผสมพันธุ์ให้เกิดลูกผสมใหม่และคัดแยกพันธุ์ เป็นวิธีที่ใช้เวลานาน

2.การแยกเหง้า วิธีนี้เหมาะสำหรับบัวในเขตร้อนคือ บัวหลวงจะสร้างไหลจากเหง้า (ราก) ของต้นแม่ แล้วออกไปเป็นต้นใหม่ สามารถขยายพันธุ์โดยการตัดเหง้าส่วนที่มีตาหรือหน่อให้มีความยาวประมาณ 2 – 3 ข้อ มีตาประมาณ 3 ตา และนำไปปลูกได้ตามต้องการ ต้นอ่อนจะขึ้นจากตา และเจริญเป็นต้นใหม่ (ฤณา,2546)

### การเตรียมดินสำหรับแปลงปลูก

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกบัวมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. พื้นที่ราบสม่ำเสมอ
2. ดินเป็นดินเหนียวมีธาตุอาหารพวกโปแตสเซียมสูง สำหรับพื้นที่ดินร่วน หรือร่วนปนทรายสามารถปลูกได้ แต่ได้ผลผลิตไม่ดี เพราะจะมีการเจริญเติบโตของใบมากกว่าดอก
3. ใกล้แหล่งน้ำ เพื่อสะดวกต่อการนำน้ำเข้าไปใช้ในนาบัว

### การเตรียมพื้นที่สำหรับแปลงปลูก

สำหรับทำนาบัวจะคล้ายๆกับการทำนาค้า โดยเริ่มจากการเอาน้ำออกให้แห้ง ยกคันดิน โคจรอบพื้นที่ สูงประมาณ 1.5 เมตร เก็บเศษวัสดุและกำจัดวัชพืชออกให้หมด ปรับพื้นที่ให้เรียบ ไถตะ ไรพูนขาว ตากแดดทิ้งไว้ 7 – 15 วัน แล้วไถแปรอีกครั้ง พร้อมกับเติมปุ๋ยคอกเก่าๆ เช่น มูลไก่ มูลโค ประมาณ 200 กิโลกรัม/ไร่ จากนั้น ระบายน้ำเข้าให้สูงจากพื้นดินประมาณ 15 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 3 – 5 วัน ให้ดินตกตะกอนและอ่อนตัว จากนั้นจึงนำไหลบัวมาปักดำ ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ ระยะระหว่างคัน 2 เมตร พื้นที่ 1 ไร่จะใช้ไหลบัวประมาณ 400 ไหล

### การปลูกบัวสำหรับแปลงปลูก

วิธีการปักดำมี 2 วิธีการ คือ

1. ใช้ตะเกียบหรือใช้ไม้ค้ำ วิธีการนี้จะใช้ไม้ไผ่เหลาให้หนากว่าดอกเล็กน้อย ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร แล้วนำมาพับครึ่ง คีบตรงบริเวณข้อบัวที่เตรียมไว้ อย่าให้บัวจ้ำแล้วปักไม้ลงในดิน ให้ระดับไหลอยู่สูงกว่าระดับผิวดินประมาณ 4 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้บัวเน่าและเหลือใบให้ลอยน้ำ 1 ใบ
2. ใช้ดินหมก วิธีนี้ใช้กับนาบัวที่สามารถบังคับระดับน้ำได้โดยการปล่อยน้ำออกจากนาบัว ซึ่งดินจะอ่อนตัวเหมาะกับการใช้เสียม หรือใช้มือคุ้ยดินให้เป็นหลุมลึก 7 – 10 เซนติเมตร นำไหลบัวใส่หลุมแล้วนำดินกลบไหลบัวโดยเว้นบริเวณตา หรือบริเวณส่วนยอดไว้เพื่อให้บัวแตกใบ หลังจากปักดำเสร็จ ปล่อยน้ำเข้าให้ท่วมพื้นที่นาบัวหลังจากปักดำแล้ว 15 วัน ถ้าบัวไม่แตกใบใหม่ ควรทำการปักดำซ่อม

### การให้น้ำสำหรับแปลงปลูก

ในช่วงเดือนแรกต้องรักษาระดับน้ำให้คงอยู่ในนาบัวประมาณ 30 เซนติเมตร ถ้าระดับน้ำสูงกว่าที่กำหนด ใบบัวที่แตกใหม่ขึ้นมาเหนือผิวน้ำจะโผล่ได้ช้า เป็นสาเหตุให้บัวตาย หลังจากนั้นเมื่อบัวเจริญเติบโตสูงขึ้น ปล่อยน้ำเข้าแปลงอีกให้ลึกประมาณ 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร เพราะความลึกระดับนี้บัวจะได้รับอุณหภูมิพอเหมาะ ทำให้บัวสามารถออกดอกได้มาก การคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ศัตรูพืชของบัวหลวง

1. เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ ไรวาง และเพลี้ยอ่อน จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนทำให้ใบหยิกงอ  
สั้นลง

การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมี เช่น มาลาไรออน หรือ โพรพาไกด์ (สำหรับกำจัดไร) ฉีดพ่น  
ทุก 15 วัน หรืออย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. หนอนชอนใบ หนอนกินใบ จะกัดกินใบจนไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ มักจะระบาดใน  
ฤดูแล้ง

การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมี เช่น มาลาไรออน ฉีดพ่นทุกๆ 10 วัน

3. หนอนผีเสื้อ หนอนกอ เป็นศัตรูที่สำคัญและระบาดได้ตลอดปี เกิดจากผีเสื้อกลางคืน  
วางไข่ เมื่อฟักแล้วหนอนจะกัดกินใบบัวทำให้ฉีกขาด

การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมี เช่น มาลาไรออน ฉีดพ่นหรือหว่านลงในแปลงอัตรา 5  
กิโลกรัมต่อไร่

4. หนู จะกัดกินเมล็ด ใบและฝักบัว

การป้องกันกำจัด ใช้สารเบื่อหนู และกำจัดพืชรอบๆแปลงที่เป็นที่อยู่อาศัยของหนู

5. หอย เป็นสัตว์ที่มีประโยชน์และโทษ ประโยชน์คือ ช่วยบอกคุณภาพของน้ำว่าน้ำในบ่อมี  
สภาพดีหรือเสีย ถ้าหอยลอยอยู่บนน้ำ เกาะบริเวณขอบบ่อ แสดงว่าน้ำเริ่มเสีย ควรรีบเปลี่ยนน้ำทิ้ง  
โทษคือ ถ้ามีในปริมาณมาก หอยจะเกาะก้านบัวดูดกิน น้ำเลี้ยงทำให้ใบอ่อนเจริญไม่พ่นน้ำ

การป้องกันกำจัด โดยใช้ไม้ไผ่แช่น้ำทิ้งไว้ ยกขึ้นเก็บหอย 2 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์

### โรคของบัวหลวง

1. โรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา *Cercospora sp.* เป็นโรคที่ไม่รุนแรงสำหรับบัว

การป้องกันกำจัด โดยการตัดใบที่เป็นโรคทิ้ง

2. โรครากเน่า มีลักษณะอาการ ต้นบัวจะแคระแกรน ลักษณะคล้ายขาดอาหาร

การป้องกันกำจัด โดยถอนบัวขึ้นมาตัดเหง้าที่เน่าทิ้ง แล้วปลูกใหม่ (กรมส่งเสริม  
การเกษตร, 2548)

### สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช ( Plant Growth Retardants )

สารชะลอการเจริญเติบโตจัดเป็น PGRC ที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ สารในกลุ่มนี้  
ทั้งหมดเป็นสารอินทรีย์ที่มีฤทธิ์สังเคราะห์ขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเกษตร คุณสมบัติหลักของสาร  
ในกลุ่มนี้คือชะลอการแบ่งเซลล์และการยึดตัวของเซลล์ในบริเวณได้ปลายยอดของกิ่งพืช จึงมีผลทำ  
ให้ต้นพืชที่ได้รับสารมีความสูงน้อยกว่าปกติ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการควบคุมความสูงของไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกไม้ประดับให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะแก่การปลูกในกระถาง พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตมักจะมีใบหนาและเขียวเข้มกว่าปกติ ผลทางอ้อมจากการใช้สารกลุ่มนี้มีประโยชน์อย่างมากมายทางการเกษตร เช่น เพิ่มผลผลิตผักหลายชนิด เพิ่มคุณภาพผล ช่วยการติดผล เร่งการออกดอก ประโยชน์ของสารชะลอการเจริญเติบโตได้แก่

1.ลดความสูงของต้นพืช ไม้ดอกไม้ประดับสำหรับปลูกในกระถางหลายชนิดตอบสนองต่อการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตได้ดี สารที่นิยมใช้ในการลดความสูงของต้นไม้ดอกไม้ประดับคือ ancymidol ส่วน chlormequat และ daminozide นิยมใช้กับพวกไม้ยืนต้นและไม้ผล สาร paclobutrazol เป็นสารใหม่ซึ่งกำลังมีงานทดลองทั่วโลกเพื่อนำมาใช้กับไม้ผลโดยเฉพาะ

2.เพิ่มการออกดอก สารชะลอการเจริญเติบโตมีผลในการเพิ่มการออกดอกของพืชบางชนิดได้เช่นการใช้ daminozide กับแอปเปิล มะม่วง สาลี่ และการใช้ chlormequat กับมะเขือเทศ บีโกเนีย ถั่ว แกลดิโอลัส ในขณะที่เดียวกันสารชะลอการเจริญเติบโตมีผลยับยั้งการออกดอกของพืชหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่สามารถใช้ GA กระตุ้นการออกดอกได้ เช่น ผักกาดหอม กะหล่ำปลี และผักกาดขาวปลี

3.เพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล การใช้ chlormequat หรือ daminozide กับองุ่นจะทำให้เกิดการติดผลดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ที่ไม่มีเมล็ด พืชอื่นที่ใช้ได้ผลเช่นกันคือ แอปเปิล มะเขือเทศ การใช้ daminozide กับท้อและมะเขือเทศยังมีผลเร่งการแก่และการสุกของผลได้ ส่วนผลแอปเปิลที่ได้รับสารนี้จะมีคุณภาพดีขึ้นเช่น เนื้อผลแน่นขึ้น ผิวสีแดงเข้มเนื่องจากมีเมล็ดสีมากขึ้น

4.เพิ่มผลผลิตผัก พืชหลายชนิดสามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตเช่นการใช้ daminozide กับ แครอท แรดิช ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี แต่พืชบางชนิดจะมีผลผลิตลดลงเนื่องจากการใช้สารเช่น กะหล่ำดอก แดงกวา เนื่องจากสารเหล่านี้มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตโดยตรง

#### สาร Paclobutrazol

เป็นสารชนิดใหม่ล่าสุด ซึ่งนักวิทยาศาสตร์กำลังให้ความสนใจอย่างมาก สารนี้มีประสิทธิภาพสูงมากและมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางในอนาคต ผลของสารนี้พอสรุปได้ว่าช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้พืช เร่งการเกิดดอก ลดความยาวของปล้องซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งกิ่งไม้ผล สารนี้เริ่มออกจำหน่ายในต่างประเทศโดยมีชื่อการค้าคือ Cultar วิธีการให้แก่พืชที่เหมาะสมคือ การรดลงดิน เนื่องจากรากพืชสามารถดูดซึมสารนี้ได้ดีและส่งผ่านท่อน้ำขึ้นไปยังส่วนอื่นๆของต้น หรืออาจใช้สารนี้โดยการฉีดที่ลำต้นโดยตรง ( stem injection ) แต่วิธีการยุ่งยากกว่าการรดลงดิน ส่วนการให้สารทางใบโดยการฉีดพ่นมักจะเกิดปัญหาว่าสารไม่ค่อยเคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่น จึงเป็นวิธีที่ไม่แนะนำให้ทำ (พีรเดช,2529) เมื่อนุญาดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คุณสมบัติของสาร Paclobutrazol

สาร Paclobutrazol เป็นสารสังเคราะห์ในกลุ่มของสารชะลอการเจริญเติบโตที่ได้รับการพัฒนาและผลิตโดยบริษัท I.C.I. ที่มีชื่อทางการค้าว่า "คัลทาร์ , บอนไซ และพรีดิกท์ เป็นต้น" มีสูตรโมเลกุลคือ  $C_{15}H_{20}C_1N_3O$  มีรูปร่างเป็นผลึกสีขาว แต่ที่ขายตามท้องตลาดมีอยู่ 2 ชนิด คือ คัลทาร์ ซึ่งอยู่ในรูปของเหลวของเนื้อสาร 10 % และอีกชนิดหนึ่งคือ พรีดิกท์ มีอยู่ 2 รูปคือ ในรูปของเหลว ซึ่งมีความเข้มข้นของเนื้อสาร 25 % กับชนิดผงซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างเอง และเป็นฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านและใบแต่จะยับยั้งการออกดอก ดังนั้นถ้าสารจิบเบอเรลลินลดน้อยลง ผลที่ตามมาคือจะมีการสร้างดาคอกขึ้นมาแทน ซึ่งสารพาโคลบิวทราโซลก็มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างสารจิบเบอเรลลินได้ดี โดยเฉพาะบริเวณใต้น้ำเยื่อเจริญของยอด จึงมีผลทำให้ต้นไม้ไม่สูงเร็วเกินไป (Lever,1986)

### การศึกษาสาร Paclobutrazol กับพืชชนิดต่างๆ

จากการศึกษาผลการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับต้นก้ามกุ้งสีทองที่ปลูกในกระถาง โดยวิธีการลดลงดินหลังจากที่ต้นแทงหน่อใหม่สูงจากผิวดิน 5-7 เซนติเมตร โดยใช้สารปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 0,5,10 และ 15 มิลลิกรัมต่อกระถางตามลำดับ หลังจากใช้สารแล้ว 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สารมีผลทำให้ต้นก้ามกุ้งสีทอง มีความสูงลดลงตามปริมาณสารที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ คือ ต้นที่ได้รับสารปริมาณ 5,10 และ 15 มิลลิกรัมต่อกระถาง จะมีความสูงเท่ากับ 21.2,16.16 และ 14.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ต้นก้ามกุ้งสีทองที่ไม่ได้รับสารมีความสูงเท่ากับ 47.21 เซนติเมตร และเมื่อพิจารณาขนาดใบและก้านใบ พบว่า ปริมาณสารมีผลต่อขนาดใบและก้านใบ คือ เมื่อใช้สารปริมาณเพิ่มขึ้น จะทำให้ขนาดและก้านใบเล็กลงตามลำดับ (ภาสกร,2538)

จากการทดลองแช่โคนหัวว่านสีทศพื้นเมืองดอกสีแดงที่ผ่านการบังคับให้เกิดดาคอกโดยการเก็บในที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน ในสารละลายพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้นต่างๆคือ 0 , 3 , 6 , 9, 12 และ 15 ppm ที่บรรจุอยู่ในขวด พบว่า การใช้สารสามารถลดการเติบโตด้านความยาวก้านดอก ความยาวใบและความยาวรากของว่านสีทศลงได้ โดยการเติบโตด้านความยาวก้านดอกลดลงอย่างไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้สารละลายความเข้มข้น 6,9,12 และ 15 ppm โดยลดลงกว่าเมื่อใช้สารละลายเข้มข้น 3 ppm การใช้สารละลายทุกความเข้มข้น ลดการเติบโตด้านความยาวก้านใบลงได้ไม่แตกต่างกัน และการใช้สารละลายเข้มข้น 15 ppm ลดการเติบโตด้านความยาวรากของว่านสีทศได้มากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ความเข้มข้น 12 ppm นอกจากนี้ การใช้สารละลายความเข้มข้น 9 ppm ทำให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนรากมากที่สุด คือ 0.26 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากพวกที่ไม่ใช้สารละลาย และใช้สารละลายความเข้มข้น 12 และ 15 ppm และการใช้สารละลายพาโคลบิวทราโซลไม่มีผลต่อจำนวนวันที่ดอกบานหลังแช่สารละลายผ่านเส้นผ่าศูนย์กลางก้านการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกย่อย จำนวนดอกย่อย จำนวนดอกช่อ จำนวนใบ และจำนวนรากของว่านสี่ทิศ (จิราพร,2543)

การศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นแปรงล้างขวดเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 0,100,200,300,400,500 ppm ผลการทดลองปรากฏว่าการใช้สารสามารถควบคุมความสูงและขนาดทรงพุ่มได้ โดยการใช้สารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำสุด โดยที่มีขนาดทรงพุ่มกะทัดรัดเหมาะสมสำหรับเป็นไม้กระถาง (เนาวรัตน์,2543)

จากการศึกษาการใช้สาร Paclobutrazol กับต้นแกลดิโอลัสพันธุ์ Gloden age ที่ปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้วที่อายุและความเข้มข้นต่างๆกัน โดยลดลงดิน ความเข้มข้น 5,10 และ 15 มิลลิกรัมต่อกระถางหนึ่งครั้ง เมื่อต้นอายุ 1,2,3 และ4 สัปดาห์ พบว่า สารมีผลต่อความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม ความกว้างของใบ ซึ่งลดลงตามอัตราความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อกระถางขึ้นไป มีผลทำให้ขนาดของใบกว้างมากกว่าทรีทเมนต์ที่ไม่ได้รับสาร ในขณะที่ช่วงเวลาการใช้สารหลังปลูกไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นแกลดิโอลัส การใช้สารความเข้มข้นมากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อกระถางมีผลทำให้แกลดิโอลัสออกดอกไม่สม่ำเสมอหรือไม่ออกดอกเลย จึงควรมีการใช้สารความเข้มข้นต่ำกว่า 5 มิลลิกรัมต่อกระถางในการทดลองครั้งต่อไป (สุปราณี,2543)

จากการศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นพลูด่างที่ปลูกในกระถางขึ้นหลัก โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 200,300,400,500,600 ppm ผลการทดลองพบว่า สารมีผลให้ความยาวข้อปล้องของต้นพลูด่างสั้นลง ตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้การเกิดใบถี่ขึ้น โดยไม่มีผลต่อขนาดของใบ ใบหนาขึ้นและสีเขียวเข้มขึ้น (น้านนงค์,2544)

การศึกษาผลของ paclobutrazol และสาร trinexapac-ethyl กับต้นแก้วที่ปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22.5 cm โดยการใช้สาร paclobutrazol ทางดิน อัตรา 2 4 และ 8 mg/pot และสาร trinexapac-ethyl โดยการพ่นทางใบความเข้มข้น 1500 3000 และ 6000 ppm พบว่า paclobutrazol มีแนวโน้มลดความสูง ความยาวกิ่งแขนง และความกว้างทรงพุ่ม ตามระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นตลอด 3 เดือน โดยที่อัตรา 8 มิลลิกรัมต่อต้น ลดความสูงได้มากที่สุดถึง 36 % และให้ทรงพุ่มกะทัดรัดสวยงาม ในขณะที่ความเข้มข้นของสาร trinexapac-ethyl ที่ใช้ยังไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตามสารทั้งสองชนิดไม่มีผลต่อจำนวนปล้อง (พูนทรัพย์ และคณะ,2544)

จากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับต้นพุทธรักษาเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 200,300,400,500 ppm ผลการทดลองพบว่า การใช้สารในทุกกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นพุทธรักษาได้ โดยที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำที่สุด ส่วนสีใบและสีดอกไม่มีความแตกต่างกันในทุกวิธีการ (สร้อยญา,2544)

จากการศึกษาผลของการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับการปลูกเลี้ยงเขอปีราเป็นไม้กระถาง โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 0,200,300,400,500,600 ppm โดยวิธีการรดลงดิน พบว่าการใช้สาร

ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำที่สุด แล้วยังพบว่าสารพาโคลบิวทราโซลมีผลทำให้สีใบเข้มขึ้น (กัญญา,2545)

จากการศึกษาผลของการใช้พาโคลบิวทราโซลกับการปลูกเลี้ยงเสลิกโกเนียเป็นไม้กระถาง โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 0,200,300,400,500 ppm โดยวิธีรดลงดิน พบว่าการใช้สารทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นเสลิกโกเนียได้ โดยที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบและการแตกหน่อต่ำที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าสารมีผลต่อสีใบและสีดอกอีกด้วย โดยสีใบเข้มขึ้นหากใช้สารในระดับความเข้มข้นสูงขึ้น (กฤษณะ ,2545)

จากการศึกษาผลการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับต้นบานบุรีพันธุ์เลื้อยและพันธุ์แคระ โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100,200,300,400,500 ppm และไม่ใช้สาร ผลการทดลองพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm กับบานบุรีเลื้อยจะเหมาะสมที่สุด ส่วนบานบุรีแคระเหมาะสมที่ระดับ 300 ppm และพบว่าการใช้สาร ไม่มีผลต่อสีใบและสีดอก (สงกรานต์,2545)

จากการศึกษาผลการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับบอนสี 5 พันธุ์ ที่ระดับความเข้มข้น 0,50,100,150,200,250 ppm โดยวิธีการรดลงดิน ผลการทดลองพบว่า การใช้สารพาโคลบิวทราโซลสามารถช่วยลดความสูงของต้นบอนสีทั้ง 5 พันธุ์ได้ โดยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของพุ่มต้นต่ำที่สุดทั้ง 5 พันธุ์ และพบว่าการใช้สารยังสามารถทำให้ความยาวของก้านใบและขนาดของใบลดลงอีกด้วย และพบว่าการใช้สาร ไม่มีผลต่อจำนวนของก้านใบและสีของใบเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สาร (นภาพรรณ,2546)

จากการใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นจิงแคง เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยใช้ที่ระดับความเข้มข้น 0,100,200,300,400 ppm โดยวิธีการรดลงดิน พบว่า การใช้สารพาโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นจิงแคงได้ โดยที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm มีค่าความเฉลี่ยของต้นต่ำที่สุด และที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีการแตกหน่อมากที่สุด สารพาโคลบิวทราโซลยังทำให้สีใบมีสีเขียวเข้มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100,200,300,400 ppm มีผลทำให้ต้นจิงแคงออกดอกช้าหรือไม่ออกดอกเลยตลอดระยะเวลาทำการทดลอง (สุพัตรา,2547)

จากการศึกษาผลการใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นลีลาวดี เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500,700,1000,1200 ppm โดยวิธีการรดลงดิน พบว่าการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นลีลาวดีได้ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร โดยที่ระดับความเข้มข้น 1200 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงและขนาดของใบต่ำที่สุด ส่วนสีใบไม่มีความแตกต่างกันในทุกวิธีการ (ปิยรัตน์,2549)

จากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นหมากนวล โดยใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 0,500,700,800,900,1000 ppm โดยวิธีการรดลงดิน ผลการทดลองพบว่า

เอ็กสเตรนเป็นเอ็กสเตรนที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้กับพืชเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารพอลิบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นหมากนวลได้ รวมถึงจำนวนก้านใบ,ขนาดของลำต้น,และความยาวของก้านใบ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร โดยที่ระดับความเข้มข้น 700 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น 800 ppm มีผลในการลดจำนวนก้านใบและขนาดของลำต้นต่ำที่สุด และที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีผลให้ความยาวของก้านใบต่ำที่สุด ส่วนในใบพบว่าการใช้สารมีผลทำให้ใบหนาและสีเขียวเข้มขึ้นในทุกวิธีการเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร (อับดี,2550)

จากการศึกษาการใช้สารพอลิบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่าที่ปลูกในกระถาง ในระดับความเข้มข้น 100,200,300,400,500 ppm ผลการทดลองพบว่าการใช้สารสามารถควบคุมความสูงของต้น ขนาดของลำต้นและความยาวก้านใบได้ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำที่สุด จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในวิธีการใช้สาร แต่จะมีความแตกต่างกับ Control ส่วนความยาวก้านใบและจำนวนใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และพบว่าการใช้สารมีผลทำให้สีของใบเข้มขึ้นและเป็นมัน (อับดุลมานันท์,2550)

สารพอลิบิวทราโซลสามารถลดการชืดขาวของต้น ทำให้ความยาวกิ่งสั้นลง และช่วยรักษาทรงพุ่มให้กะทัดรัดและกิ่งไม้ชืดขาวเกินไป (Le Cain และคณะ 1986 , ชยะและพีรเดช,2528) และมีผลต่อขนาดของใบทำให้พื้นที่ใบลดลง และลดการแผ่กว้างของพื้นที่ใบ แต่มีอิทธิพลน้อยมากกับจำนวนใบ (Narenda และคณะ 1985; Le Cain และคณะ 1986)

สารพอลิบิวทราโซล ช่วยเพิ่มคลอโรฟิลล์ที่ใบพืชให้มากขึ้น เพราะเซลล์ในพืชมีขนาดเล็ก (Wang,1985)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์การทดลอง

1. ต้นบัวหลวงที่ได้จากการเพาะเมล็ด 96 ต้น
2. อ่างพลาสติกเพาะเมล็ด
3. วัสดุปลูก(ดินเหนียวท้องร่อง)
4. กระถางดินเผาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว 96 ใบ
5. บัวรดน้ำ
6. สารพาโคลบิวทราโซล
7. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16
8. ยาป้องกันและกำจัดแมลง(แลนเนท)
9. อุปกรณ์เตรียมสาร : บีกเกอร์,ขวดสีชา,กระบอกตวง,แท่งคนสาร,เครื่องชั่งสารและน้ำกลั่น
10. อุปกรณ์บันทึกผล : สมุดจดบันทึก,ดินสอ,ยางลบ,ปากกา,ไม้บรรทัดและกล้องถ่ายรูป
11. แผ่นเทียบสี R.H.S. color chart

### วิธีการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 1 วางแผนการทดลอง

ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มีทั้งหมด 6

วิธีการทดลอง (Treatment) วิธีการละ 4 ซ้ำ (Replication) โดยซ้ำละ 4 กระถาง ดังนี้

Treatment 1 ไม่ใช้สาร (Control)

Treatment 2 ใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm

Treatment 3 ใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm

Treatment 4 ใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm

Treatment 5 ใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm

Treatment 6 ใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm

#### ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการ

1. เพาะเมล็ดบัวหลวง โดยใช้เมล็ดบัวหลวง แล้วคัดต้นที่สมบูรณ์มาจำนวน 96 ต้น แล้วนำต้นบัวที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีอายุ 2 สัปดาห์ไปทำการย้ายปลูกลงในกระถางดินเผา หลังจากการย้ายปลูกไปแล้ว 2 สัปดาห์ จึงทำการรดสาร

2. เตรียมสารละลายพาโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 0,100,200,300,400 และ 500 ppm. เพื่อรดสารลงดินจำนวน 3 ครั้งๆละ 10 ml. ห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยก่อนการให้สาร 1 วันจะต้องทำการเทน้ำรดดินก่อนทุกครั้ง ไม่อย่างนั้นจะทำให้ดินแห้งเกินไป และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำออกจากกระถางให้หมดและงดการให้น้ำเมื่อรดสารแล้ว 1 วัน แล้วจึงทำการเติมน้ำได้

3. การปฏิบัติดูแลรักษาโดยการเติมน้ำทุกวันให้เต็มกระถาง กำจัด โรค แมลงและศัตรูพืช
4. ทำการให้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยอัตราที่ให้ประมาณ 1 กรัม/ต้น
5. กำจัดวัชพืชในกระถาง

#### การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองโดยบันทึกก่อนการให้สารแต่ละครั้งและหลังการให้สารทุกสัปดาห์  
บันทึกข้อมูลดังนี้

1. ความยาวก้านใบ
2. ขนาดของใบ
3. จำนวนใบ
4. สีของใบ

#### ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 19 สิงหาคม 2550

สิ้นสุดการทดลอง 18 พฤศจิกายน 2550

รวมระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 92 วัน

#### สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

### ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในการควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn. ) ที่ระดับความเข้มข้น 0,100,200,300,400 และ500 ppm. เป็นเวลา 10 สัปดาห์ มีผลดังนี้

#### 1.ความยาวก้านใบของต้นบัวหลวง

จากผลการทดลองพบว่า สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบของต้นบัวหลวงต่ำที่สุดเท่ากับ 9.45 เซนติเมตร รองลงมาคือการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 300,100,500,200 ppm.และ Control (ไม่ใช้สาร) โดยให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.72,9.92,9.99, 10.71 และ11.60 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 (ตารางที่ 1 , ตารางผนวกที่ 1-2 , ภาพที่ 2-7)

#### 2.ขนาดของใบของต้นบัวหลวง

จากผลการทดลองพบว่า สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยขนาดของใบของต้นบัวหลวงต่ำที่สุดเท่ากับ 21.47 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 400,300,100,200 ppm.และ Control (ไม่ใช้สาร) โดยให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.03 , 40.21 , 43.49 , 45.81และ54.29 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm. และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 300,200,100 ppm. และ Control (ไม่ใช้สาร) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 (ตารางที่ 1 , ตารางผนวกที่ 3-4)

#### 3.จำนวนใบของต้นบัวหลวง

จากผลการทดลองพบว่า สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของต้นบัวหลวงต่ำที่สุดเท่ากับ 2.48 ใบ รองลงมาคือการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 400,300 ppm.,Control (ไม่ใช้สาร),100และ500 ppm. โดยให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 , 2.49 , 2.49 , 2.89 และ 3.84 ใบ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ใช้สารในระดับความเข้มข้น 400,300,Control (ไม่ใช้สาร) และ100 ppm. แต่จะแตกต่างกับวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 5-6) ในช่วงหลังได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก 821117 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารในสัปดาห์ที่ 1 ,2 และ 3 แล้วมีการแตกใบออกมาใหม่ ใบที่แตกออกมาจะโค้งงออยู่ใต้น้ำ ส่วนการไม่ใช้สารนั้นใบที่แตกออกมาจะไม่โค้งงอ แต่จะตั้งขึ้นมาแทน

#### 4.สีใบต้นบัวหลวง

จากผลการทดลองพบว่าการใช้สารพาคโคลบิวทราโซลมีผลทำให้ใบของบัวหลวงมีสีเขียวคล้ำขึ้นในทุกวิธีการ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร (Control) โดยพบว่าวิธีการใช้สาร สีใบอยู่ที่ระดับ Yellow Green group 146A เหมือนกันในทุกวิธีการ ส่วน Control สีใบอยู่ที่ระดับ Green group 143A ตามสมุดเทียบสีพืชสวน R.H.S. Color chart และจากการสังเกตลักษณะของใบบัวหลวงที่ได้รับสารทุกวิธีการมีใบหนาขึ้นและมีเส้นใบที่หนาชัดขึ้นกว่าวิธีการไม่ใช้สาร (Control) (ตารางที่ 1,ตารางผนวกที่ 7) จากการสังเกตในช่วงหลังได้รับสารในสัปดาห์ที่ 1 ,2 และ 3 แล้วมีการแตกใบออกมาใหม่ ใบจะมีสีเขียวเข้มและมีเส้นใบที่หนาเห็นได้เด่นชัดและใบยังมีความหนามากกว่า ซึ่งจะแตกต่างกับการไม่ใช้สารซึ่งใบที่แตกออกมาใหม่จะมีสีเขียวอ่อนและเส้นใบที่เห็นไม่เด่นชัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบ, ความกว้างใบ, จำนวนใบและสีใบ  
หลังจากได้รับสารพาโคลบิวทราโซลแล้ว 10 สัปดาห์

ความเข้มข้น ของสาร (ppm.)	ความยาวก้าน ใบ (เซนติเมตร)	ขนาดของใบ (ตาราง เซนติเมตร)	จำนวนใบ (ใบ)	สีใบ
Control	11.60a	54.29a	2.49b	Green group 143 A
100 ppm.	9.92a	43.49ab	2.89b	YellowGreen group 146 A
200 ppm.	10.71a	45.81ab	2.48b	YellowGreen group 146 A
300 ppm.	9.72a	40.21ab	2.49b	YellowGreen group 146 A
400 ppm.	9.45a	32.03bc	2.49b	YellowGreen group 146 A
500 ppm.	9.99a	21.47c	3.84a	YellowGreen group 146 A

#### หมายเหตุ

-ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

-ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

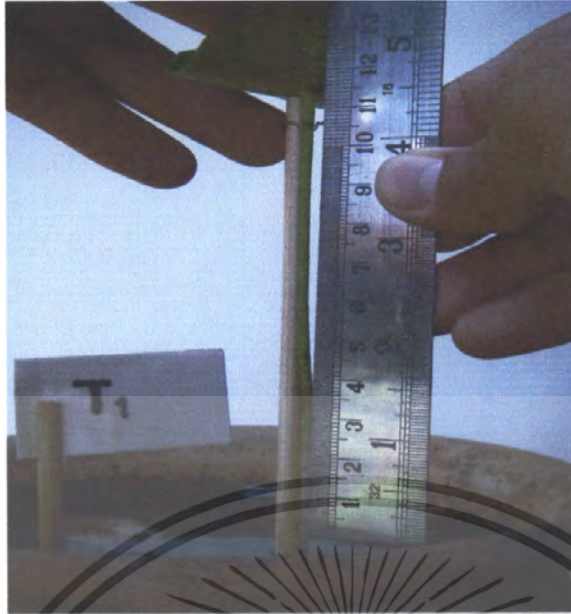
โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan multiple range test ( DMRT ) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

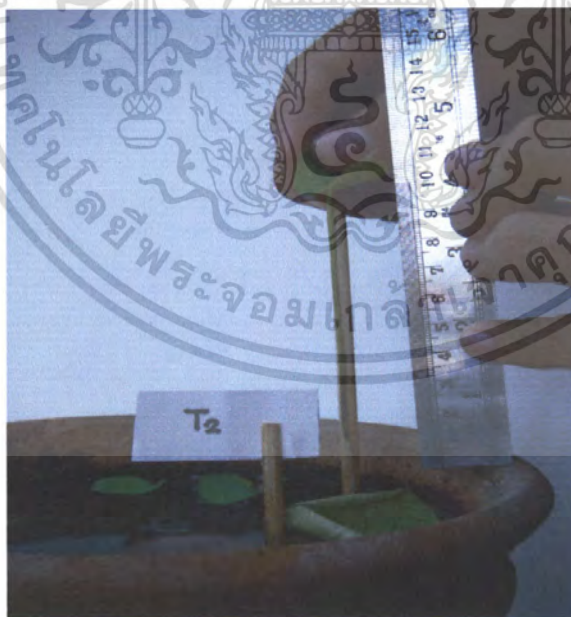


ภาพที่ 1 แสดงสารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้ในการทดลองและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้เตรียมสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

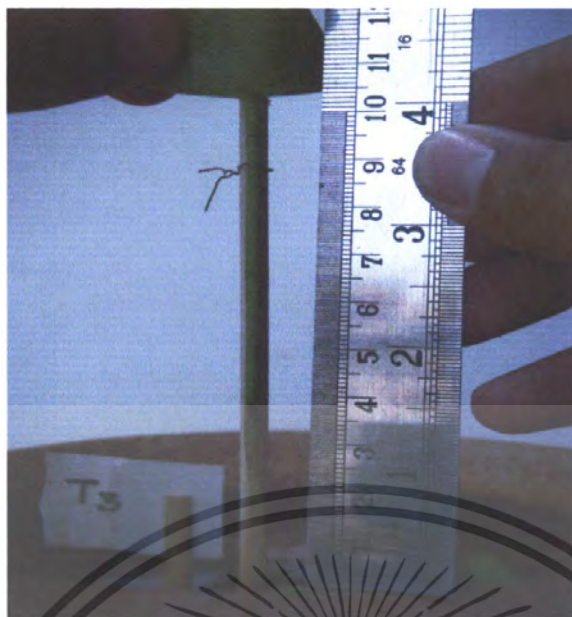


ภาพที่ 2 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 1 ไม่ใช่สาร (Control) หลังการทดลอง 10 สัปดาห์



ภาพที่ 3 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 2 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 100 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

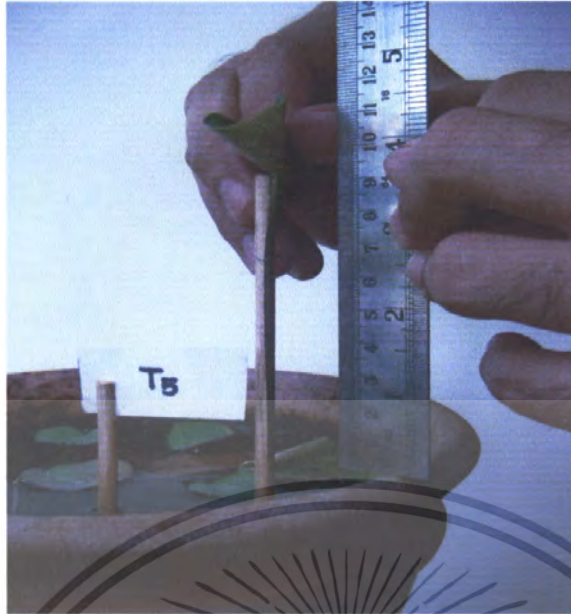


ภาพที่ 4 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 3 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 200 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์



ภาพที่ 5 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 4 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 300 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 5 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 400 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์



ภาพที่ 7 แสดงความยาวก้านใบของต้นข้าวหลวง วิธีการที่ 6 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 500 ppm. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองการใช้สารพาทโคลบิวทราโซลในการควบคุมขนาดของต้นบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ที่ระดับความเข้มข้น 0,100,200,300,400 และ 500 ppm. เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยการรดสาร 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ปริมาณต้นละ 10 มิลลิลิตร

พบว่า การใช้สารพาทโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความยาวก้านใบของต้นบัวหลวงได้ไม่แตกต่างกับวิธีการไม่ใช้สาร (Control) โดยการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบของต้นบัวหลวงต่ำที่สุดเท่ากับ 9.45 เซนติเมตร การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยขนาดใบของต้นบัวหลวงต่ำที่สุดเท่ากับ 21.47 ตารางเซนติเมตร และ ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของต้นบัวหลวงมากที่สุดเท่ากับ 3.84 ใบ และการใช้สารพาทโคลบิวทราโซลยังทำให้สีของใบบัวหลวงมีสีเขียวคล้ำขึ้นอยู่ในระดับ Yellow Green group 146A ในด้านการออกดอกในระหว่างการทดลองพบว่ายังไม่ปรากฏการออกดอกในทุกวิธีการ ซึ่งสอดคล้องกับ พีรเดช (2529) ที่กล่าวว่าสารชะลอการเจริญเติบโตของพืชสามารถลดความสูงไม้ดอกไม้ประดับสำหรับปลูกในกระถาง และสอดคล้องกับ Le Cain และคณะ (1986) และ Narendra และคณะ (1985) ที่กล่าวว่าสารพาทโคลบิวทราโซลสามารถลดการยืดตัวของต้น ทำให้ความยาวก้านสั้นลง และช่วยรักษาทรงพุ่มให้กะทัดรัด และกิ่งไม้ยืดยาวเกินไป และมีผลต่อขนาดของใบ ทำให้พื้นที่ใบลดลง และมีอิทธิพลน้อยมากกับจำนวนใบ นอกจากนี้ผลการทดลองสอดคล้องกับ Wang (1985) ที่กล่าวว่า สารพาทโคลบิวทราโซล ช่วยเพิ่มคลอโรฟิลล์ต่อใบให้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร (Control)

## ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นบัวหลวง โดยวิธีการทดลองดิน ผู้ทดลองมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางดังนี้

1.จากการทดลองครั้งนี้มีจำนวนต้นบัวหลวงให้เลือกน้อยมาก (เนื่องจากต้นที่ทำการย้ายปลูกลงใหม่จะไม่แข็งแรงทำให้ตายไปเป็นจำนวนมาก)จึงไม่สามารถเลือกขนาดของต้นได้ ควรเลือกต้นที่มีขนาดใกล้เคียงกันหรือมีขนาดเท่าๆกัน

2.ในช่วงการทดลองต้องทำการเทน้ำออกก่อนที่จะทำการรดสารลงไป ทำให้บัวขาดน้ำอย่างรุนแรง และแสดงอาการเหี่ยวให้เกิดขึ้น ควรใช้ซาแรนเพื่อช่วยในการพรางแสงก่อนการให้สาร เพื่อช่วยป้องกันการขาดน้ำแล้วทำให้ต้นเหี่ยวได้

3.เนื่องจากบัวมีปัญหาเรื่องโรคและศัตรูทางธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาและหาทางป้องกัน รักษาในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับบัวมาอย่างละเอียด



## เอกสารอ้างอิง

- กัญญา แก้วบัวพา.2545.ผลของการใช้สารพาคlobutrazol ต่อการปลูกเยื่อปิว้าเป็นไม้กระถาง.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- กฤษณะ แจ่มแจ้ง.2545.ผลของการใช้สารพาคlobutrazol ต่อการปลูกเฮลิโกเนียเป็นไม้กระถาง.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร.2548.เมืองไม้ดอกไม้ประดับเฉลิมพระเกียรติฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย.กรุงเทพฯ.200 หน้า.
- คุณา นนทพัฒน์.2546.การปลูกบัวประดับ.พี พี เวิลด์ มีเดีย.กรุงเทพฯ.126 หน้า.
- จิราพร เทียงเจริญ.2543.ผลของการใช้สารพาคlobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.
- นภาพรรณ ผลมณี.2546.ผลของสารพาคlobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของบอนสี 5 ชนิดพันธุ์.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- น้ำมนต์ จันทร์แดง.2544.ผลของ Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของต้นพลูด่างที่ปลูกใน  
กระถางขึ้นหลัก.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- เนาวรัตน์ คับกลาง.2543. ผลของ Paclobutrazol ต่อพัฒนาการของต้นแปลงข้างขวดเพื่อใช้ปลูก  
ประดับเป็นไม้กระถาง.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์.2546.ไม้ตัดดอก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ดองไม่รู้.บริษัทนาคาอินเตอร์มี  
เดีย.142 หน้า.
- ปิยรัตน์ กังขอนนอก.2549.ผลของการใช้สารพาคlobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของต้นฉิววดี.  
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ.2529.ฮอโรมันพืชและสารสังเคราะห์ : แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.  
ไคนามิคการพิมพ์.กรุงเทพฯ.196 หน้า.

พูนทรัพย์ สืบมา พีรเดช ทองอำไพ และ ทิฉิชัย บุญเสก.2544.ผลของสาร Paclobutrazol และ Trinexapac-ethyl ต่อการเจริญเติบโตของต้นแก้วในการผลิตเป็นไม้กระถาง.วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 32 ฉบับที่ 1-4(พิเศษ) : 229-231

ภาสกร รัชัญญสกุลกิจ.2538.ผลของการใช้สารพาคโลบิวทราโซลต่อการเจริญทางกิ่งใบของต้น ก้ามกุ้งสีทองเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

มูลนิธิสวนหลวง ร.9.2531.พรรณไม้ในสวนหลวง ร.9.หน้า 217.คำานสุทธาการพิมพ์.กรุงเทพฯ.

วิชิต สุวรรณปรีชา.2537.การปลูกไม้ตัดดอก.อักษรภาพิพัฒนา.กรุงเทพฯ.

สงกรานต์ พิมพ์บุญยัง.2545.ผลของสารพาคโลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของบานบุรีเดี่ยวและ บานบุรีแคะเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

สรัญญา เอกวิริยะกิจ.2544.ผลของการใช้สารพาคโลบิวทราโซลในการควบคุมความสูงของต้น พุทธรักษา.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

สุปราณี แซ่ตั้ง.2543.ผลของการใช้สารพาคโลบิวทราโซลโดยการลดคินต่อการเจริญเติบโตของ ต้นแกลดิโอลัสที่ปลูกเป็นไม้กระถาง.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.จังหวัดนครปฐม.

สุพัศรา วรรณกุล.2547.ผลของการใช้พาคโลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นชิงแดงเพื่อปลูก เป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

เสนีย์ รัชกิจตะวัน.2543.ปลูกบัว.อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน).กรุงเทพฯ. 119 หน้า.

อับดี อุแข็ง.2550.การใช้สารพาคโลบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นหมากนวล.

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

อับดุลมานันท์ อุแข็ง.2550.การใช้สารพาคโลบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมา ป่า.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

อุทัย สีนุสาร.2525.สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม 3.หน้า 319-324.อมรินทร์การพิมพ์. กรุงเทพฯ.

Le Cain, K.A. Schekel and R.L. Wample.1986.**Growth retarding effects of Paclobutrazol on weeping fig.**Hortscience.21(5) : 1150-1152.

Lever B.G.1986.**Cultar a Technical Overview.**Acta Horticulture.179:456-466.

Narenda, S.T ; D. Dsvi ; A. Upadhyaya ; D. Sankhal ; R.H. Walsser and B.N.Smith.

1985.**Growth and Metabolism of Soybean as affected by Paclobutrazol.**Plant Cell.Physiol 26(5) : 913-921.

Wang , CY .1985.**Modification of chilling susceptibility in seedlings of cucumber and zucchini squash by the bio regulator Paclobutrazol (PP .333).**Scientia Hortscience 26(4) : 293-298.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงความยาวก้านใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Everage
	1	2	3	4		
Control	12.369	12.388	10.815	10.809	46.381	11.59525
100 ppm.	7.053	8.862	10.74	13.02	39.675	9.91875
200 ppm.	11.83	8.694	10.527	11.804	42.855	10.71375
300 ppm.	9.855	11.368	9.474	8.198	38.895	9.72375
400 ppm.	7.443	13.383	8.996	7.975	37.797	9.44925
500 ppm.	10.377	6.909	12.775	9.933	39.994	9.9985

ตารางผนวกที่ 2 Analysis of Variance ความยาวก้านใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	12.4568	2.4914	0.61	2.77	4.25
Ex.Error	18	73.0154	4.0564			
Total	23	85.4721	3.7162			

GRAND MEAN = 10.2332083185514

CV = 19.6815 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงขนาดของใบบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Everage
	1	2	3	4		
Control	54.885	69.833	45.709	46.751	217.178	54.2945
100 ppm.	37.622	36.496	57.976	41.866	173.96	43.49
200 ppm.	59.687	32.523	45.26	45.76	183.23	45.8075
300 ppm.	28.527	45.284	44.068	42.963	160.842	40.2105
400 ppm.	35.676	39.544	29.746	23.137	128.103	32.02575
500 ppm.	19.802	23.701	16.776	25.584	85.863	21.46575

ตารางผนวกที่ 4 Analysis of Variance ขนาดของใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

#### ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2624.6835	524.9367	6.64	2.77	4.25
Ex.Error	18	1423.1353	79.0631			
Total	23	4047.8188	175.9921			

GRAND MEAN = 39.548999786377

CV = 22.4828 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงจำนวนใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Everage
	1	2	3	4		
Control	2.25	2.35	2.5	2.876	9.976	2.494
100 ppm.	2.6	2.991	2.875	3.075	11.541	2.88525
200 ppm.	3.034	2.375	2.4	2.1	9.909	2.47725
300 ppm.	2.3	2.85	2.525	2.3	9.975	2.49375
400 ppm.	2.85	2.575	2.183	2.358	9.966	2.4915
500 ppm.	3.15	3.2	4.684	4.324	15.358	3.8395

ตารางผนวกที่ 6 Analysis of Variance จำนวนใบของบัวหลวงในแต่ละวิธีการ หลังใช้สารแล้ว 10 สัปดาห์

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.8890	1.1778	6.82	2.77	4.25
Ex.Error	18	3.1074	0.1726			
Total	23	8.9963	0.3911			

GRAND MEAN = 2.78020831942558

CV = 14.9445 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบสีใบของบัวหลวง โดยใช้สมุดเทียบสีพืชสวน หลังใช้สาร  
แล้ว 10 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Everage
	1	2	3	4		
Control	Green Group 143 A	Green Group 143 A	Green Group 143 A	Green Group 143 A	Green Group 143 A	Green Group 143 A
100 ppm.	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A
200 ppm.	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A
300 ppm.	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A
400 ppm.	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A
500 ppm.	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A	YellowGreen group 146 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้