

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี  
เรื่อง

การใช้สารพาคlobutrazol ไซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่า

Effect of Paclobutrazol to control the height of Foxtail Palm



๒๗

๑๕๔๕๗

๑๙๕๙

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 73587  
วัน,เดือน,ปี... 20 ก.ค. 2550

เสนอ

b. 11794689  
i. ....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช .2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การใช้สารพาคโลบิวทราโซลเพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่า

Effect of Paclobutrazol to control the height of Foxtail Palm



ได้รับพิจารณาโดย

*[Signature]*

(อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๙ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว

*[Signature]*

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 2๕ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง                    การใช้สารพาคlobutrazol เพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่า  
Effect of Paclobutrazol to control the height of Foxtail Palm

โดย                            นายอัครคุณมานันท์ อุแจ้ง

สาขาวิชา                    เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา                      พืชสวน

คณะ                          เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา          อาจารย์บุญฤทธิ์ กล้าหาญ

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลการใช้สาร Paclobutrazol ต่อการควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่าที่ปลูกในกระถาง โดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 วิธีการ (treatment) 4 ซ้ำ (Replication) จำนวน 72 กระถาง ในระดับความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm จำนวน 2 ครั้งๆ ละ 10 cc. ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ช่วงเดือน ธันวาคม 2549 ถึง เมษายน 2550 ผลการทดลองพบว่าการใช้สาร Paclobutrazol สามารถควบคุมความสูงของต้นขนาดของลำต้น และความยาวก้านใบได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สาร (Control) โดยที่การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำสุดเท่ากับ 15.95 ซม. รองลงมาคือการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 300, 400, 200, 100 ppm และ Control จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในวิธีการใช้สาร แต่จะมีความแตกต่างกับ Control ส่วนความยาวก้านใบ และจำนวนใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และพบว่าการใช้สาร Paclobutrazol มีผลทำให้สีของใบเข้มขึ้น และเป็นมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : **Effect of paclobutrazol to control the height of Foxtail Palm**

**By** : **Mr. Abdulmanan userg**

**Major** : **Plant Production Technology**

**Department** : **Horticulture**

**Faculty** : **Agricultural Technology**

**Advisor** : **Mrs. Boonlue Glahan**



**Abstract**

Effect of Paclobutrazol to control the height of Foxtail palm to cultivate in pot wear studied. Experimental design pattern Completely Randomized design (CRD) 6 treatment 4 Replication quantity 72 pot in level of concentrated 100,200,300,400 and 500 ppm quantity 2 instance 10 cc for away 1 week between December 2006 To April 2007. The results that Paclobutrazol to control the height , size and long of stem of Foxtail palm in compare not paclobutrazol (control ) by concentrated in 500 ppm average of high lower to equal 15.95 cm. Second level of concentrated 300,400,200,100 ppm and control. For analysis significance of statistic not significance difference but controls were not significance difference. And found to use paclobutrazol had effect of color leaf increased up and oily.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณอาจารย์บุญฤทธิ กล้าหาญ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งยังได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ ถ่ายทอดความรู้ ตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ พร้อมทั้งจัดหาสถานที่ทดลอง รวมทั้งการดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการทดลอง จนการทำปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร เจ้าหน้าที่ห้องสมุดกลาง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การช่วยเหลือในการพิมพ์ปัญหาพิเศษ และให้ข้อมูลต่างๆ ในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านให้คำปรึกษา แรงกายและใจ กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

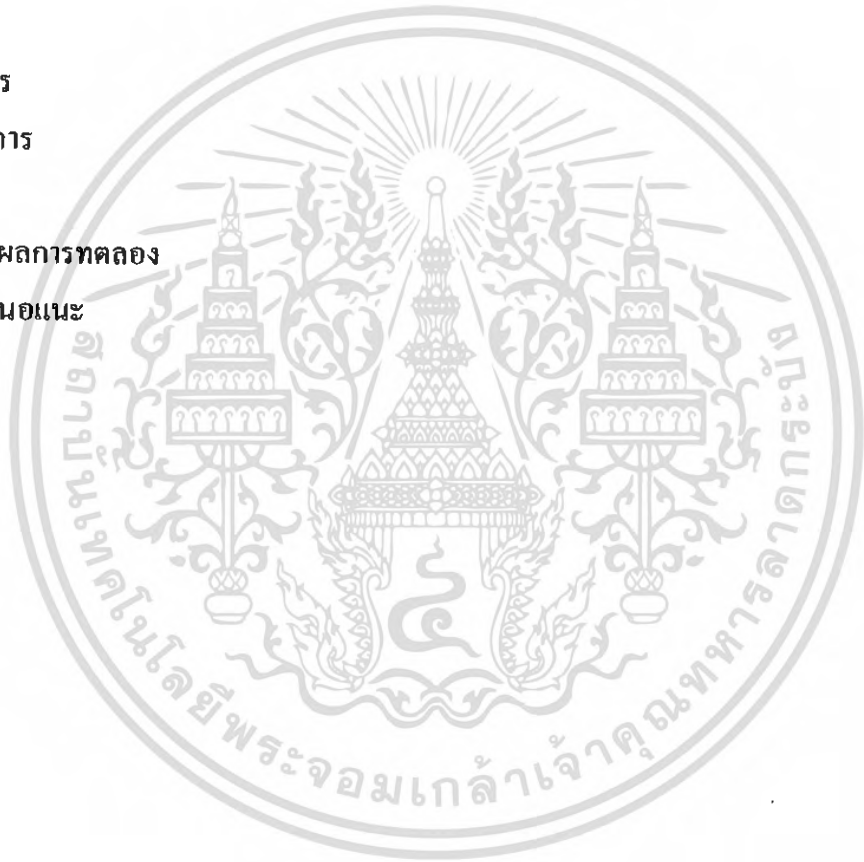
สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบิดา มารดาของข้าพเจ้า ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษา รวมถึงการอนุเคราะห์ด้านการเงิน เครื่องคอมพิวเตอร์ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อัปศุมนันท์ อุเชิง

เมษายน 2550

# สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	12
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	24
ปัญหาและขอเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้น , ขนาดลำต้น , ความยาวก้านใบ , จำนวนใบ และสีใบของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) หลังได้รับสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	14
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm)	15
3. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดลำต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm)	15
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวก้านใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm)	16
5. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm)	16



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้น, ขนาดลำต้น, ความยาวก้านใบ และจำนวนใบของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ที่ปลูกในกระถาง โดยใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น Control, 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm แล้ว 8 สัปดาห์	17
2. สาร Paclobutrazol และอุปกรณ์ในการเตรียมสาร	18
3. สารละลาย Paclobutrazol ที่เตรียมในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ( 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm )	18
4. แสดงการจัดวางกระถางของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในพื้นที่ทำการทดลอง	19
5. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 1 )	20
6. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 2 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 2 )	20
7. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 3 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 200 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 3 )	21
8. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 4 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 300 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 4 )	21
9. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 5 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 400 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 5 )	22
10. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 6 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ( ภาพถ่ายวิธีการที่ 6 )	22
11. เปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า ที่ได้รับสารในระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, และ 500 ppm (วิธีการที่ 1- 6 ตามลำดับ) แล้วเป็นเวลา 8 สัปดาห์ (ภาพถ่ายรวมของ วิธีการที่ 1- 6)	23

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงความสูงคั่นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	30
3. แสดงขนาดลำต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	30
4. แสดงความยาวก้านใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	31
5. แสดงจำนวนใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	31
6. แสดงการเปรียบเทียบสีของใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) โดยใช้ สมุดเทียบสีพืชสวน หลังรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์	32

## คำนำ

ในสมัยปัจจุบันนับว่าต้นไม้ที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาโดยตลอดเพราะเป็นที่ช่วยสร้างความสุขทางด้านจิตใจได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามนุษย์เราจะอยู่ที่ไหนก็พยายามที่จะนำต้นไม้ นั้นมาประดับตกแต่งแม้แต่ภายในอาคารบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ริมถนน บริเวณบ้าน ก็มักนิยมนำต้นไม้มาประดับตกแต่งทั้งไม้ดอกและไม้ประดับชนิดต่างๆ ตามความเหมาะสมทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ตามที่ผู้ปลูกนั้นสนใจและชอบ

ปาล์มเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยม ปลูกประดับกันมากด้วยความหลากหลายของลักษณะลำต้น ทรงพุ่ม ใบ และอาจรวมถึงสีสนซึ่งในส่วนของปาล์ม สีสนที่สะดุดตามักจะเป็นส่วนของกาบใบมากกว่าส่วนอื่นๆ เหมาะที่จะปลูกและเจริญเติบโตในพื้นที่ของประเทศไทย จากความหลากหลายดังกล่าว นอกจากจะนิยมปลูกประดับในสภาพกลางแจ้งแล้ว มีปาล์มบางชนิดที่เรานำมาปลูกในกระถางเพื่อการประดับตกแต่งทั้งภายนอกและภายในอาคาร ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการออกเคลื่อนย้ายไปยังที่ต่างๆ ได้สะดวก แต่ก็มีปาล์มน้อยชนิดมากที่มีการนำมาปลูกเป็นไม้กระถาง เช่น หมากเหลือง หมากเขียว สะคือเขียว สะคือเหลือง ปาล์มไผ่ จึงเป็นต้นเพื่อเพิ่มชนิดของปาล์มที่ปลูกเป็นไม้กระถาง ในการประดับตกแต่งจึงมีแนวคิด ที่จะนำปาล์มชนิดลำต้นเดี่ยวๆ ไม่แตกหน่อแตกกอมาปลูกเป็นไม้กระถางเพื่อเพิ่มทางเลือก

ในการใช้ประดับในรูปของไม้กระถางในการทดลองครั้งนี้จึงเลือกทดลองกับ ปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm) เนื่องจากปาล์มหางหมาป่าเป็นปาล์มที่ได้รับความนิยมในการปลูกประดับตกแต่งกัน ด้วยลักษณะของลำต้นสูงคล้ายขวดรีๆ ความสูงประมาณ 9-10 เมตร ใบเป็นแบบขนนกเป็นพวงคล้ายหางหมาป่า หรือแปลงล่างขวด ลำต้นเกลี้ยงเกลาร่าจกหนาม แต่งแต้มรอยกาบใบรอบลำต้น เป็นวงถี่ มีผลเป็นทะลายสีเขียวเมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีส้มอมแดง สะดุดตาขนาดใหญ่ นิยมปลูกประดับกลางแจ้งในพื้นที่กว้างๆ เช่น สวนสาธารณะ ริมถนน ริมทางเดิน เป็นแถวเป็นแนว หรือปลูกเป็นกลุ่มก็สวยงามดี ด้วยลักษณะของต้นเป็นทรงสูงเพื่อให้การเจริญเติบโตเหมาะสมกับกระถางปลูกจึงจะทดลองใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm) โดยใช้สารพาโคลบิวทราโซล เพื่อควบคุมความสูงของต้นให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสมต่อการปลูกประดับตกแต่งภายใน

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารพอลิเมอร์ไฮโดรเจลในการควบคุมความสูงของต้น ปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm) ที่ปลูกในกระถาง
2. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารพอลิเมอร์ไฮโดรเจลที่เหมาะสมต่อการควบคุมความสูงของต้น ปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm)
3. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะที่แตกต่างของต้น ปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm) ระหว่างกระถางที่ไม่ใช้ สาร และใช้สารที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาพันธุ์ไม้อื่น ๆ ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

Palm มาจากภาษาลาตินว่า Plama ซึ่งหมายถึงลักษณะของใบที่มีรูปเหมือนพัดหรือใบมีรูปร่างเหมือนฝ่ามือ Palm จัดอยู่ในอันดับ (Order) Princes เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledon) และจัดอยู่ในตระกูล (Family) Plamae ซึ่งเป็นตระกูลที่ใหญ่มาก (ปิฎกษะ, 2535)

**ปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm)** จัดอยู่ในสกุล WOODYETLA มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Woodyetla bifurcata* A.k.Irvine มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศออสเตรเลีย เป็นปาล์มที่มีความสวยงามและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วเป็นไม้ประดับที่ได้รับความนิยมในการปลูกเป็นไม้จัดสวน ลักษณะพิเศษของปาล์มชนิดนี้คือ ใบที่แยกเป็นฝอยคล้ายหางหมาป่า

**ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์** ลำต้นเดี่ยว ไม่มีหน่อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 8-10 นิ้ว มีความสูงประมาณ 40 ฟุต ลำต้นสีเทา กลิ้ง ปราศจากหนามมองเห็นข้อปล้องชัดเจน ใบรูปพวง เป็นใบประกอบแบบขนนกหลายชั้น (Several plane) ลักษณะใบย่อยเป็นพู่ ซึ่งคดหนาแน่นแผ่ออกจากแกนกลางทุกทิศทาง มองดูคล้ายพวงหางหมาป่า ข้อดอกจะออกบริเวณใต้โคนกาบใบ (intrafoliar) ก้านข้อดอกมีสีเขียวอมเทาและมีขนเป็นจุดสีน้ำตาล ข้อดอกยาวมีแขนงมาก เป็นดอกแบบ Monoecioar และจัดเรียงเป็นเกลียวตามกิ่งดอก โดยใน 1 กลุ่มจะประกอบด้วย ดอกเพศผู้ 2 ดอก และดอกเพศเมีย 1 ดอก โดยจะมี Sepals และ Petals เท่ากันคือ 3 กลีบ และซ้อนทับกัน มี Ovary 1 cell ซึ่งมี 1 Ovule และ 3 Short stigmas ผลมีลักษณะขนาดใหญ่รูปไข่ หรือรูปรี สีส้มอมแดงเมื่อสุกมีสีแดงเข้ม ยาวประมาณ 5-6 เซนติเมตร ข้างในแต่ละผลมีเมล็ด 1 เมล็ด

ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือนเมล็ดจะเริ่มงอก สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีแสงรำไร ต้องการน้ำและความชื้นปานกลาง การปลูกปาล์มสามารถขึ้นได้ในแทบทุกสภาพดิน แต่ต้องระบายน้ำดี แสงแดดจัดหรือร่มบางเวลา เป็นปาล์มที่ทนทานต่อความแห้งแล้ง แต่ถ้าได้ปุ๋ยและน้ำสม่ำเสมอจะโตเร็ว (จิราวุฒัน และทองศักดิ์, 2539)

การใช้งานด้านภูมิทัศน์ (Landscape Used) ทรงพุ่มใบสวยงามมากนิยมปลูกเป็นไม้แถวริมถนนหรือปลูกเป็นกลุ่มในพื้นที่กว้าง เช่น สวนสาธารณะ ริมสระว่ายน้ำ และริมทะเล (อุไร, 2549)

## สาระของการเจริญเติบโตของพืช

นภค (2537) กล่าวว่า สาระของการเจริญเติบโตจัดเป็น PGRC ที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้สารในกลุ่มนี้ทั้งหมด เป็นสารอินทรีย์ที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเกษตร คุณสมบัติหลักของสารในกลุ่มนี้คือ ชะลอการแบ่งเซลล์ และการยึดตัวในบริเวณใต้ปลายยอดของกิ่งพืช จึงมีผลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้พืชที่ได้รับสารนี้มีความสูงน้อยกว่าปกติ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการควบคุมความสูงของไม้ดอกไม้ประดับให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะแก่การปลูกในกระถาง พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต มักจะมีใบหนา เขียวเข้มกว่าปกติ ผลทางอ้อมจากการใช้สารกลุ่มนี้มีประโยชน์มากมายทางการเกษตร เช่น เพิ่มผลผลิตผักหลายชนิด เพิ่มคุณภาพผล เช่น การติดผล เร่งการติดดอก

สมเพียร (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสารชะลอการเจริญเติบโตไว้ 3 ประการคือ

1. ใช้ควบคุมการยืดตัวของลำต้นและกิ่งก้าน ทำให้เตี้ยลง มีขนาดกะทัดรัด มีสัดส่วนสวยงาม นิยมใช้กับไม้ดอกไม้ประดับเป็นส่วนใหญ่
2. ใช้ควบคุมความสูงของพุ่มไม้ให้อยู่ในขนาด และสัดส่วนเดิม ตามที่กำหนดไว้ในช่วงเวลาที่ใช้ในการตกแต่ง โดยเฉพาะไม้ใบ (foliage plant) ที่ตกแต่งอาคาร
3. ควบคุมความสูงของต้นกล้าไม้ดอกไม้ประดับให้มีขนาดพอเหมาะ และอยู่ในสถานที่ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น ทั้งยังทำให้ต้นกล้าแข็งแรงยิ่งขึ้น เพื่อชะลอการย้ายกล้าให้นานออกไปเมื่อมีความจำเป็น เช่น สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือเตรียมแปลงปลูกไม้ต้น

#### คุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ของสารพอลิคลอโรพาราไซล

สารพอลิคลอโรพาราไซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตที่ได้รับการพัฒนา และผลิตโดยบริษัท I.C.I (Imperial Chemical Industry) ซึ่งเป็นสารสามารถให้ผลตอบสนองในพืชหลายชนิดโดยมีหลักในการยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินในส่วนของออกซิเดชันของ kaurene acid เป็น kaurenoic acid จึงทำให้พืชที่ได้รับสารนี้มีการเจริญทางกิ่ง ก้าน และใบ เช่น ความยาวข้อ ปล้อง พื้นที่ใบ ขนาดของใบลดลง ผลอื่น ๆ ที่ตามมาคือ เร่งการเกิดดอกทำให้ดอกเพิ่มขึ้น เพิ่มความแข็งแรงให้กับพืช เพิ่มคุณภาพ และขนาดของดอก และผล ชักนำให้มีการสะสมอาหารเพิ่มขึ้น (สมชาย , 2542)

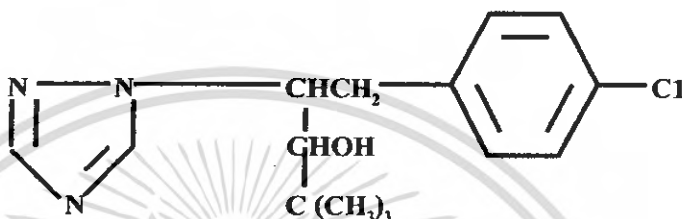
### Chemical and physical propertie

**Chrmical name :** (2RS . 3RS) -1-(4-chlorophenyl)-4 ,4-dimethyl 1-2 (1H – 1, 2 ,4 – triazol-1ye)pentan -3ol

**Common name :** paclobutrazol (BSI approved and ISO proposed)

**Empirical formula :** C<sub>15</sub> H<sub>20</sub> CLN<sub>3</sub>O

**Structural formula :**



**Molecular Weight :** 293

**Appearance :** White crystalline solid

**Metting point :** 165-6 °C

**Deusity :** 1.22g. / cm<sup>3</sup>.

**Solubity :** In water 35 ppm. , methanal 15 % , propylene glycol 57 % , centone 11 % , cyclohexanone 18 % , methylene dichorlide 10 % , hexanc 1 % and xylene 6 %

**Stability :** Stable at temperatures up to. 50 °c forat least 6 months

สารพาโคลบิวทราโซล มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายได้บ้างในน้ำ (35 ppm) รูปของสารเคมีที่ใช้ในประเทศไทยเป็นรูปของสารเคมีเข้มข้น (suspension concentrate) 10 เปอร์เซ็นต์ มีชื่อทางการค้าคือ คัลทาร์ (cultar) (Anonymous, 1984) สารนี้มีระดับความเป็นพิษน้อย มีค่าความเป็นพิษ (LD<sub>50</sub>) เมื่อให้สารกับหนู 1300-2000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีรเดซ, 2529) และอีกชนิดคือ พรีดิกท์ มีอยู่ 2 รูปคือในรูปของเหลวมีความเข้มข้นเนื้อสาร 25 เปอร์เซ็นต์ กับชนิดผง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเข้าสู่พืชและการออกฤทธิ์ของสาร

### 1. การรคลงดิน

เนื่องจากสารพลาโคลบิวทราโซล จะมีการดูดซึมโดยเนื้อเยื่อที่มีอายุน้อยได้ดีกว่าเนื้อเยื่อที่อายุมาก และจะมีการเคลื่อนย้ายในท่อน้ำเท่านั้น โดยเข้าสู่พืชได้โดยตรงจากราก เนื้อเยื่อลำต้น และใบ การเคลื่อนย้ายภายในพืชเป็นแบบ areoptal คือ เคลื่อนจากท่อน้ำไปสู่ตาและใบโดยไม่มีการเคลื่อนย้ายในท่ออาหาร (Anonymous, 1984, Lever, 1986) แต่การรคลงดินควรรดพอเพียง และการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตทางดิน ไม่ควรทำในขณะที่รากพืชยังเจริญไม่เต็มที่เพราะจะทำให้รากหยุดชะงักการเจริญเติบโตได้ (พีรเดช, 2529)

### 2. การพ่นสารทางใบ

เนื่องจากการให้สารพลาโคลบิวทราโซลทางดินมีประสิทธิภาพดีกว่าการพ่นให้ทางใบและประสิทธิภาพของการให้สารทางดินจะขึ้นกับปริมาณความชื้นในดิน ชนิดดิน และสัมประสิทธิ์การดูดซึมของดิน (Lever, 1986) แต่การพ่นให้สารทางใบจะมีผลต่อส่วนที่ตอบสนองต่อสารโดยตรง จึงตอบสนองได้เร็วกว่า การให้สารทางใบจะมีประสิทธิภาพมากเมื่อให้ในอัตราค่าและจำนวนหลายครั้ง เมื่อเปรียบเทียบการให้ปริมาณเท่ากัน แต่ให้เพียงครั้งเดียวในอัตราสูง (Quinland and Richarson, 1984)

จากการศึกษาคุณสมบัติของสารพลาโคลบิวทราโซลพบว่า สารนี้เป็นสารชะลอการเจริญเติบโตที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินตรงบริเวณใต้เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Subapical meristem) โดยจะยับยั้งการเกิดปฏิกิริยา Oxidition ของ kaurene ไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น kaurenoic acid อันเป็นสารที่จะเปลี่ยนไปเป็นจิบเบอเรลลิน ชนิดต่าง ๆ ต่อไปใบพืชดังนั้นพืชที่ได้รับสารพลาโคลบิวทราโซลก็จะมีปริมาณจิบเบอเรลลินลดน้อยลง การแบ่งเซลล์และขยายขนาดของเซลล์ก็ลดลง (Dalziel and Lawrence, 1984) ทำให้กิ่งไม่ยืดตัวออก หรือยืดตัวออกได้น้อยลง ความยาวกิ่งจึงสั้นลงโดยไม่มีผลต่อจำนวนใบ ดังนั้นจำนวนใบจะยังคงไม่เปลี่ยนแปลง (Sterett, 1985) นอกจากนี้สารนี้ยังทำให้ลำต้น และใบเล็กลง มีสีเขียวเข้มขึ้น และสามารถอยู่ในที่มีแสงน้อยได้ดีกว่าต้นที่ได้รับสาร (Young, 1984)

สารพลาโคลบิวทราโซลสามารถลดการยืดตัวของต้น ทำให้ความยาวกิ่งสั้นลง และช่วยรักษาทรงพุ่มให้กะทัดรัด และกิ่งไม่ยืดยาวเกินไป (Le Cain และคณะ 1986, ชยะและพีรเดช, 2528) และมีผลต่อขนาดของใบทำให้พื้นที่ใบลดลง และลดการแผ่กว้างของพื้นที่ใบ แต่มีอิทธิพลน้อยมากกับจำนวนใบ (Narenda และคณะ 1985 ; Le Cain และคณะ 1986)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารพาโคลบิวทราโซล ช่วยเพิ่มคลอโรฟิลล์ต่อพืชที่ใบให้มากขึ้น เพราะเซลล์ในพืชมีขนาดเล็ก ลง ในพืชตระกูลแดงทำให้สามารถทนต่อสภาพอุณหภูมิต่ำได้ (Wang, 1985)

สารพาโคลบิวทราโซล สามารถทำให้กิ่งก้านสั้นลงได้ประมาณ 33 ถึง 42 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น จึงเหมาะแก่การปลูกระยะชิด นอกจากนี้ยังช่วยในการออกดอกของพืชอีกด้วย และถ้าดอกไม้ที่มีสีแดง สารพาโคลบิวทราโซลสามารถช่วยให้สีของดอกมีสีแดงเข้มยิ่งขึ้น (Wilfret , 1981)

ส่วนไม้ประดับเมื่อได้รับสารพาโคลบิวทราโซล สามารถที่จะมีความทนร่มจึงเหมาะแก่การนำไปใช้ตกแต่งภายในอาคาร หรือใช้ตกแต่งบริเวณสถานที่ในที่ที่มีร่มเงา หรือบริเวณอาคารภายใต้สภาพที่มีแสงน้อยได้ดี (Le Cain และคณะ 1986)

ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในการพ่นทางใบจะอยู่ระหว่าง 125 ถึง 2000 ppm. และในการรดลงดินอัตราการใช้สารพาโคลบิวทราโซลจะอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 77.5 กรัมต่อตันสำหรับไม้ผลผสมน้ำประมาณ 100 มิลลิกรัม รดโคนต้น (พีรเดช, 2529)

ในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย เบอร์ 4 อายุ 1 ปี หลังจากคิดดา ให้สาร Paclobutrazol ในอัตรา 2 กรัมต่อต้นโดยวิธีรดลงดินภายหลังการให้สาร 1-2 เดือน ทำให้ความยาวกิ่งก้านสั้นลง เหมาะแก่การปลูกระยะชิดและสามารถลดความยาวกิ่งได้ 33-42 เปอร์เซ็นต์ (ชยะและพีรเดช, 2528)

ในส้ม เมื่อได้รับสาร Paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 1000 ppm. หรือ 20 มิลลิกรัมต่อ 2.5 ลิตร จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้าน growth และ development โดยจะลดความยาวของยอด ทำให้ปล้องสั้นลง ขนาดใบเล็กลง น้ำหนักของรากแก้ว และรากแขนงลดลง การใช้สารนี้ทางดินจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรากได้ดีกว่าส่วนบนของต้นพืช (Bausher และ Yelenosky 1986)

ในท้อ การใช้สาร Paclobutrazol ปริมาณ 37 มิลลิกรัม ต่อต้นที่ปลูกในภาชนะมีการเจริญเติบโตของรากลดลง โดยวัดได้จากการแตกยอด ขนาดของใบและน้ำหนักแห้งของยอดที่ใช้สาร Paclobutrazol ไม่ว่าจะโดยวิธีพ่นทางใบหรือรดลงทางดิน จะเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปลายราก และลดความยาวของรากสารพาโคลบิวทราโซลจะเพิ่มขนาดของเนื้อเยื่อชั้น Cortex parenchyma cell การเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของเซลล์นี้จะเป็นการตอบสนองขั้นแรกของการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปลายราก (Williamson และ Coston 1985)

ผลของการใช้สาร Paclobutrazol กับพลูด่าง ที่ระดับความเข้มข้น 200, 300, 400, 500, และ 600 ppm อัตรา 10 cc โดยทำการรดสาร 3 ครั้งละ 1 สัปดาห์ พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นพลูด่างเพื่อปลูกเป็นไม้กระถางขึ้นหลักที่ดีที่สุด (น้ามนต์, 2543)

ผลของการใช้สาร Paclobutrazol กับต้นแปรงล้างขวด โดยการรดสารลงดินที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, และ 500 ppm โดยให้สาร 2 ครั้งละ 10 cc ปรากฏว่าการให้สาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Paclbutrazol สามารถควบคุมความสูง ขนาดทรงพุ่มในระดับความเข้มข้น 400 ppm มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นแปรงล้างขวดได้ดีที่สุด คือให้ค่าเฉลี่ยความสูงค่าสุดที่ 60.00 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่ม 27.22 เซนติเมตร ความยาวกิ่ง 10.70 เซนติเมตร จำนวนกิ่งต่อต้น 13.06 เซนติเมตร และสีใบที่ green group 137 C ที่มีขนาดทรงพุ่มกะทัดรัดเหมาะสำหรับเป็นไม้กระถาง (เนาวรัตน์ , 2542)

จากการศึกษาผลของการใช้สาร Paclbutrazol กับโกสนพันธุ์มหาราช โดยการฉีดพ่นทางใบ ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm และการรดลงดินที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm พบว่าความเหมาะสมของการเจริญเติบโตของต้นโกสนพันธุ์มหาราช สำหรับปลูกเป็นไม้กระถาง พบว่าการใช้สารโดยการรดลงดินที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากขนาดของความสูง และพุ่มต้นมีความสมดุล ได้รูปทรงกะทัดรัดเหมาะกับกระถางปลูก ตลอดทั้งการแตกกิ่งก้าน และใบได้สัดส่วนสวยงาม เมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่ (เกษมศรี และ สุพัฒนา , 2536)

ผลของการใช้สาร Paclbutrazol กับต้นพุทธรักษา เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยการรดสาร 3 ครั้งละ 10 cc ในระดับความเข้มข้น 200, 300, 400, และ 500 ppm ผลการทดลองพบว่าในทุกระดับความเข้มข้นสามารถควบคุมความสูงของต้นพุทธรักษาได้ ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm ค่าเฉลี่ยความสูงค่าที่สูงสุด 11.19 เซนติเมตร และใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm เหมาะที่สุดก็คือน้ำเฉลี่ยความสูง, จำนวนหน่อ, จำนวนใบความกว้าง และความยาวของใบเท่ากับ 14.38 เซนติเมตร, 2.36 หน่อ และ 4.69 ใบ 10.95 เซนติเมตร และ 24.76 เซนติเมตร ตามลำดับ (สรัญญา , 2543)

พบว่าการใช้สาร Paclbutrazol ในจำปี โดยการฉีดพ่นทางใบ ในอัตราความเข้มข้น 200, 600, 800, และ 1,000 ppm เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของต้นจำปี พบว่าความสูงของลำต้นลดลงตามอัตราความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นโดยการใช้ สารที่มีความเข้มข้นสูงสุด คือ 1,000 ppm จะให้ค่าเฉลี่ยความสูงค่าที่สูงสุด คือ 62.054 เซนติเมตร และยังมีผลทำให้ความยาวกิ่ง ข้อ ปล้อง ใบ ลดลงด้วย แต่จะมีผลให้ความกว้างและความหนาของใบเพิ่มขึ้น (วินัย , 2533)

ในกล้วยไม้ ได้มีการศึกษาความเข้มข้น และความถี่ในการใช้สาร Paclbutrazol เพื่อให้ต้นกล้วยไม้แคระ โดยต้องการชะลอความสูงของลำลูกกล้วยไม้ หวายเอกพล , แพนด้า, ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 8 เดือน หลังจากเอาออกจากขวด โดยใช้สารพาโคลบิวทราโซล 3 ความเข้มข้นคือ 500, 750 และ 1,000 ppm. รดที่โคนต้นเมื่อเกิดหน่อใหม่ โดยรดที่หน่อที่ 1, หน่อที่ 1 และ 2 หน่อที่ 1 และ 3 ปรากฏว่า ความสูงของหน่อใหม่ และความยาวใบลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น สำหรับอัตราการใช้สารเพื่อชะลอความสูงที่ดีที่สุดนั้นคือ เมื่อใช้สารเข้มข้น 500 ppm. ควรรดหน่อใหม่ทุกหน่อและเมื่อใช้สาร 750 และ 1,000 ppm. ควรรดหน่อเว้นหน่อ (สุวดี , 2533)

พบว่าการใช้สาร Paclbutrazol กับดาวเรืองพันธุ์ Sovereign ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, และ 500 ppm. อัตรา 10 cc. โดยให้สาร 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ มีผลทำให้ความเอกลักษณะเป็นเอกลักษณะที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงของต้น ความยาวก้านดอก และความยาวคอดอก มีความยาวค่าสุดเมื่อใช้สาร Paclobutrazol ในระดับความเข้มข้น 500 ppm. (ชุตินา และ ลักขมา , 2535)

ได้ทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับเบญจมาศที่ปลูกในเรือนกระจก โดยรศสารทางดิน และพ่นทางใบ มีผลอย่างมากในการควบคุมความสูงของต้นเบญจมาศ พันธุ์ Bright Golden Anne ซึ่งจะลดความสูงได้มากกว่าการใช้ Chorphonium bromide นอกจากนี้ Paclobutrazol จะทำให้การออกดอกช้าลง เช่น เดียวกับการใช้สาร Anymidol และ piproctanyl bromide 2-4 วัน Daminozide จะทำให้ใบไม่เกิด Pigment ของสีกลีบดอก (Menhenett, 1984)

การทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับทานตะวัน ซึ่งช่วยลดความสูงของต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง และยังช่วยลด Evapotranspiration ซึ่งมีส่วนช่วยในการลดการใช้น้ำของต้น (Wample และ คณะ , 1983)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm)
2. วัสดุปลูก ( ดินใบก้ามปู : กาบมะพร้าวสับ : ปุ๋ยคอก : ) ในอัตราส่วน 2 :1:1
3. กระถางขนาด 10 นิ้ว 72 กระถาง
4. บัวรดน้ำ , สายยาง , ช้อนปลูก , แผ่นป้าย , จอบ
5. สาร Paclobutrazol (ชื่อทางการค้า “สารคัลทาร์”)
6. ปุ๋ยสูตร 16-16-16
7. อุปกรณ์เตรียมสาร ได้แก่ เครื่องชั่ง , กระจบกดตวง , บีกเกอร์ , แท่งแก้วคนและน้ำกลั่น
8. อุปกรณ์จัดบันทึกข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก , ไม้บรรทัด , ดินสอ , ปากกา , ปากกาเคมี , สายวัด , กล้องถ่ายภาพ , กระดาษกาว และ สมุดเทียบสีพืชสวน

### วิธีการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนการทดลอง

ทำการวางแผนแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยทำการทดลองทั้งหมด 6 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 4 ซ้ำ (Replication) โดยทำซ้ำละ 3 กระถาง ดังนี้

Treatment 1 ไม่ใช้สาร Paclobutrazol

Treatment 2 ใช้สาร Paclobutrazol ระดับความเข้มข้น 100 ppm

Treatment 3 ใช้สาร Paclobutrazol ระดับความเข้มข้น 200 ppm

Treatment 4 ใช้สาร Paclobutrazol ระดับความเข้มข้น 300 ppm

Treatment 5 ใช้สาร Paclobutrazol ระดับความเข้มข้น 400 ppm

Treatment 6 ใช้สาร Paclobutrazol ระดับความเข้มข้น 500 ppm

#### ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการทดลอง

1. ทำการปฏิบัติโดยนำเอาต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail palm) ที่อยู่ในถุงพลาสติกเพาะกล้าที่พร้อมเอาไปทดลองได้แล้ว ย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 10 นิ้ว กระถางละต้นจำนวน 72 กระถาง จากนั้นก็ดูแลรักษา รดน้ำทุกวันวันละ 2 ครั้ง เข้าและเย็น ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ก่อนรดสาร 1 สัปดาห์ และทุกๆ 2 สัปดาห์

2. เตรียมสารละลาย Paclobutrazol ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm

3. ทำการรดสาร Paclobutrazol ให้รอบโคนต้น ต้นละ 10 cc. (ยกเว้น Control) 2 ครั้ง

แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ หลังรดสารไม่ควรให้น้ำ 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การบันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลการทดลองด้านความสูงของดิน ความยาวก้านใบ จำนวนใบ ขนาดของลำต้น และ สีของใบ โดยบันทึกผลก่อนการให้สารพาโคลบิวทราโซล 1 วัน และหลังได้รับสารทุกๆ สัปดาห์

### ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 26 ธันวาคม 2549

สิ้นสุดการทดลอง 16 เมษายน 2550

รวมระยะเวลาในการทดลอง 112 วัน

### สถานที่ในการทดลอง

บริเวณอาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สาร Paclobutrazol เพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่าที่อยู่ในกระถาง โดยวิธีรดลงดินในระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, และ 500 ppm จำนวน 2 ครั้งๆ ละ 10 cc ห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

### 1. ความสูงต้น

หลังจากต้นปาล์มหางหมาป่าได้รับสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 แล้ว 8 สัปดาห์ พบว่าวิธีการที่ใช้สารระดับความเข้มข้น 500 ppm จะให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำสุดเท่ากับ 15.95 ซม. รองลงมาคือวิธีการใช้สารระดับความเข้มข้น 300, 400, 200, 100 ppm และ วิธีการไม่ใช้สาร (Control) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 16.57, 17.31, 17.82, 17.99 และ 23.37 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการที่ใช้สารจะ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่จะแตกต่างจากวิธีการไม่ใช้สารอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 2)

### 2. ขนาดลำต้น

หลังจากต้นปาล์มหางหมาป่าได้รับสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 แล้ว 8 สัปดาห์ พบว่าวิธีการที่ใช้สารระดับความเข้มข้น 400 ppm จะให้ค่าเฉลี่ยขนาดลำต้นต่ำสุดเท่ากับ 2.63 ซม. รองลงมาคือ วิธีการที่ใช้สารระดับความเข้มข้น 200, 500, 300, 100 ppm และ วิธีการไม่ใช้สาร (Control) ให้ค่าเฉลี่ยขนาดลำต้นเท่ากับ 2.64, 2.67, 2.75, 2.84 และ 3.34 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการที่ใช้สารจะ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่จะแตกต่างจากวิธีการไม่ใช้สารอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 3)

### 3. ความยาวก้านใบ

หลังจากต้นปาล์มหางหมาป่าได้รับสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 แล้ว 8 สัปดาห์ พบว่าไม่ใช้สาร (Control) ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบมากที่สุดเท่ากับ 23.02 ซม. รองลงมาคือ วิธีการใช้สารระดับความเข้มข้น 300, 100, 200, 400 และ 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบเท่ากับ 21.99, 21.78, 21.57, 21.17 และ 20.90 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 4)

### 4. จำนวนใบ

หลังจากต้นปาล์มหางหมาป่าได้รับสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 แล้ว 8 สัปดาห์ พบว่าวิธีการที่ใช้สารระดับความเข้มข้น 400 ppm จะให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่ำสุดเท่ากับ 3.31 ใบ รองลงมาคือวิธีการใช้สารระดับความเข้มข้น 300, 200, Control, 500 และ 100 ppm ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเท่ากับ 3.35, 3.46, 3.53, 3.56 และ 3.70 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. สีใบ

หลังจากต้นปาล์มหางหมาป่าได้รับสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 แล้ว 8 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบสีของใบปาล์มหางหมาป่ากับสมุดเทียบสีพืชสวน พบว่า วิธีการไม่ใช้สาร (Control) และ การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm ให้สีใบสีเขียวระดับ Green group 137 C ส่วนการใช้สารที่ระดับ ความเข้มข้น 200, 300 และ 400 ppm ให้สีเขียวระดับ Green group 137 B และการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้สีเขียวระดับ Green group 137 A ตามสมุดเทียบสีพืชสวน (R.H.S. Color chart) (ตารางที่ 1)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้น , ขนาดลำต้น , ความยาวก้านใบ , จำนวนใบ และสีใบของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) หลังได้รับสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

ความเข้มข้นสาร (ppm)	ความสูงต้น (ซม.)	ขนาดลำต้น (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	สีใบจากเทียบสีสมุด
Control	23.37 a	3.34 a	23.02 a	3.53 a	Green group 137 C
100 ppm	17.99 b	2.84 b	21.78 a	3.70 a	Green group 137 C
200 ppm	17.82 b	2.64 b	21.57 a	3.46 a	Green group 137 B
300 ppm	16.57 b	2.75 b	21.99 a	3.35 a	Green group 137 B
400 ppm	17.31 b	2.63 b	21.17 a	3.31 a	Green group 137 B
500 ppm	15.95 b	2.67 b	20.90 a	3.56 a	Green group 137 A

#### หมายเหตุ

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ  
เปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความสูงต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร แล้ว 8 สัปดาห์

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	98.332	19.666	3.56*	3.11	5.06
Ex.Error	12	66.218	5.518			
Total	7	164.551	9.679			

CV. = 13.07%

\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดลำต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร แล้ว 8 สัปดาห์

## ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.263	0.253	3.38*	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.897	0.075			
Total	7	2.161	0.127			

CV. = 9.75%

\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวก้านใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร แล้ว 8 สัปดาห์

ANOVA						
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8.613	1.723	0.20 <sup>ns</sup>	3.11	5.06
Ex.Error	12	101.533	8.461			
Total	7	110.145	6.479			

CV. = 13.22%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร แล้ว 8 สัปดาห์

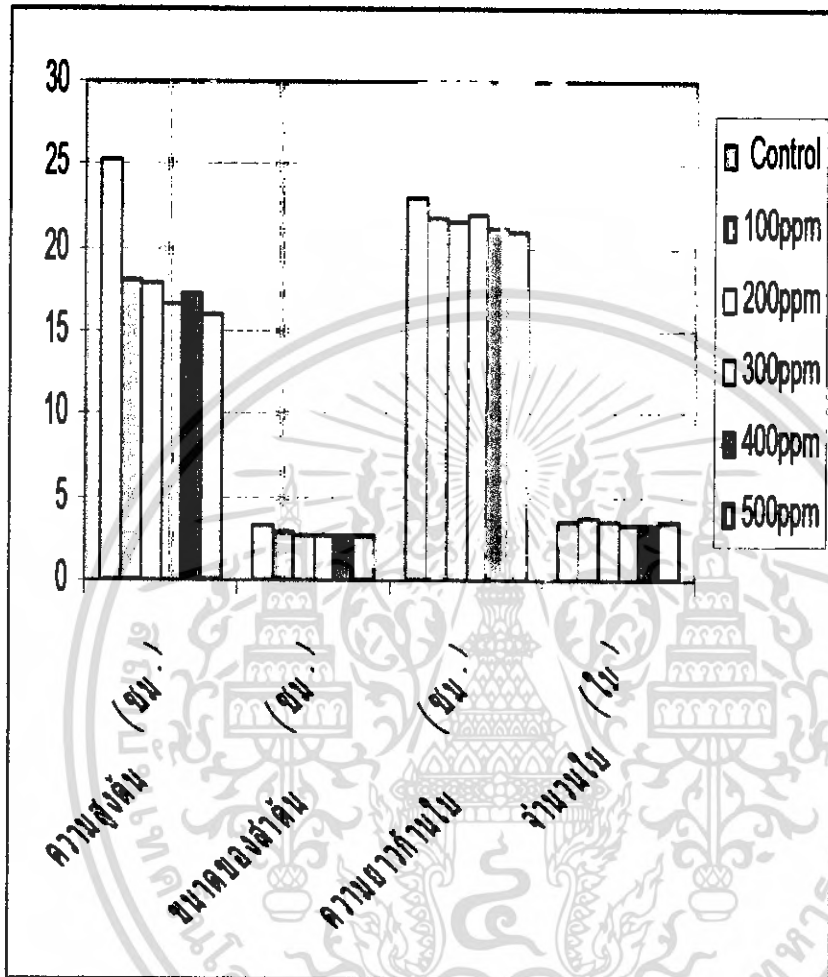
ANOVA						
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.484	0.096	0.71 <sup>ns</sup>	3.11	5.06
Ex.Error	12	1.635	0.136			
Total	7	2.118	0.125			

CV. = 10.56%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ซ.ม., ใบ)



วิธีการ

ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้น, ขนาดลำต้น, ความยาวก้านใบ และจำนวนใบของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ที่ปลูกในกระถาง โดยใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น Control, 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm แล้ว 8 สัปดาห์

73587

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 2** สาร Paclobutrazol และอุปกรณ์ในการเตรียมสาร



**ภาพที่ 3** สารละลาย Paclobutrazol ที่เตรียมในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ  
( 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 4** แสดงการจัดวางกระถางของต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในพื้นที่ทำการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 5** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 1 ไม่ใช้สาร (Control) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์



**ภาพที่ 6** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 2 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 7** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 3 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 200 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์



**ภาพที่ 8** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 4 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 300 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 9** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 5 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 400 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์



**ภาพที่ 10** ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า วิธีการที่ 6 ใช้สาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 500 ppm เป็นเวลา 8 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 เปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตของต้นปาล์มหางหมาป่า ที่ได้รับสารในระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, และ 500 ppm (วิธีการที่ 1- 6 ตามลำดับ) แล้วเป็นเวลา 8 สัปดาห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm เพื่อควบคุมความสูงของต้นปาล์มหางหมาป่า โดยการรดสาร 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ปริมาณต้นละ 10 cc เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การใช้สาร Paclobutrazol สามารถควบคุมความสูงของต้นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สาร (Control) โดยที่การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำสุด รองลงคือ การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 300, 400, 200, 100 ppm และ Control โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.95, 16.57, 17.31, 17.82, 17.99 และ 23.37 ซม. และยังพบว่า การใช้สาร Paclobutrazol มีผลในการลดขนาดของลำต้น รวมไปถึงขนาดของใบด้วยแต่การใช้สารมีผลทำให้สีของใบเข้มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารซึ่งพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้สีของใบอยู่ที่ระดับ Green group 137 A ส่วนวิธีการไม่ใช้สาร (Control) ให้สีของใบอยู่ที่ระดับ Green group 137 C ซึ่งสอดคล้องกับ นกคณ (2537) ที่กล่าวว่าสารชะลอการเจริญเติบโตมีผลต่อการควบคุมความสูงของไม้ดอกไม้ประดับให้มีขนาดกระทัดรัดเหมาะแก่การปลูกเป็นไม้กระถางและมีผลต่อใบ คือใบหนาและเขียวเข้มกว่าปกติ และสอดคล้องกับ Narendra และคณะ (1985) และ Le Cain และคณะ (1986) ที่กล่าวว่าการใช้สาร Paclobutrazol มีผลต่อขนาดของใบ ทำให้พื้นที่ใบลดลง และลดการแผ่กว้างของพื้นที่ใบ แต่มีอิทธิพลน้อยมากกับจำนวนใบ ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าความยาวก้านใบและจำนวนใบให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่ใช้สาร (Control)

## ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตกับพืชแต่ละชนิดนั้น ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับ รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของสาร และชนิดพืชนั้นๆ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกันเพื่อทำให้การทดลองนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด

สำหรับการทดลองครั้งนี้มีการใช้สาร Paclobutrazol ซึ่งเป็นสารที่สามารถเคลื่อนที่ได้ดีในท่อน้ำของพืช ดังนั้นจึงเหมาะแก่การรดลงดิน ก่อนรดสารนั้นควรมีการรดน้ำให้ชุ่ม เพื่อช่วยในการดูดซึมสารอาหารได้ดียิ่งขึ้น โดยสาร Paclobutrazol ก็มีข้อจำกัดระยะเวลา การดูดซึมของสารนั้นคือ ภายหลังการรดสารแล้ว ควรรดการให้น้ำ 24 ชม. เพื่อไม่ให้สารนั้นถูกชะล้างไปกับน้ำ ในส่วนของปลั่มหางหมาป่าที่ปลูกนั้น ควรเป็นต้นที่มีลักษณะสม่ำเสมอกัน ระยะเวลาที่ปลูกควรขนาดเท่ากันด้วย และวิธีการให้สารต้องพยายามรดสารให้ทั่วถึงรอบกระถางปลูก ระยะเวลาในการทดลองก็ต้องเพิ่มระยะเวลาให้มากกว่านี้อีก สำหรับต้นปลั่มหางหมาป่าพืชนิคมมีการเจริญเติบโตช้าแต่ลักษณะของต้นใบมีความสวยงามดูแล้วสะดุดตา ต้องมีการดูแลรักษา และมีความอดทนอย่างมากในการปลูกพืชนิคมนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- เกษมศรี บุรพาพาณิชย์ และ สุพัฒนา สุนทรอภิชาติ .2536. การศึกษาผลของการใช้สารพอลิบิวทราโซลกับโกสนพันธุ์มหาราชสำหรับปลูกเป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- จิราวุฒน์ ชัยมัน และ ทนงศักดิ์ พรหมชน. 2539. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของช่อดอกป่าลัม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ชุติมา พิมพ์ชื่น และ ลักขมา มาลีวงษ์. 2535. ผลของสารพอลิบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวเรนเพื่อเป็นไม้ดอกกระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ชยะ หัสดีเสรี และ พีรเดช ทองอำไพ. 2528. ผลของสารพอลิบิวทราโซลที่มีต่อการเจริญทางด้านกิ่งใบ การออกดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทวาย เบอร์ 4. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 675 หน้า.
- นภดล จรัสสัมฤทธิ์ .2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. สหมิตร อีฟเซน. กรุงเทพฯ. 124 หน้า.
- น้านนตร์ จันทร์แดง .2543. ผลของการใช้สาร พอลิบิวทราโซล ต่อการเจริญเติบโตของต้นพลูด่างที่ปลูกในกระถางขึ้นหลัก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- เนาวรัตน์ ดับกลาง .2542. ผลของสารพอลิบิวทราโซลต่อการพัฒนาการของแปลงลำงวดเพื่อใช้ปลูกเป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ปฏิฐะ บุญนาค .2535. ป่าลัม หก. สำนักพิมพ์บรรณกิจ. สยามสแควร์ กรุงเทพฯ. หน้า 1-26
- พีรเดช ทองอำไพ .2529. ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไดนามิกการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า
- วินัย จระระนิล .2533. การศึกษาผลของสารพอลิบิวทราโซลที่มีต่อการเติบโตของจำปี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้อยญา เอกวิริยะกิจ .2543. ผลของการใช้สาร พาโคลบิวทราโซลในการควบคุมความสูงของต้น  
พุทธรักษา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร,  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สมชาย กล้าหาญ .2542. หลักการปลูกไม้ผลและการทำสวนผลไม้. ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
กรุงเทพฯ.
- สมเพียร เกษมทรัพย์ .2526. ไม้ดอกกระถาง. โรงพิมพ์อักษรวิทยา. กรุงเทพฯ. 241 หน้า.
- สุวดี อนุทรงศักดิ์ .2533. การศึกษาความเข้มข้นและความถี่ในการใช้สารพาโคลบิวทราโซลทำเป็น  
ต้นกล้วยไม้แคระ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ.
- อุไร จิรมงคลการ .2549. ป่าล้ม เล่ม 1. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพฯ.
- Anonymous. 1984. Paclobutrazol plant growth regulator for fruit. Technical data sheet of imperial  
imperial chemical industries PLC. England. 41P.
- Bausher, W.G. and G. Yelenosky. 1986. Sensitivity of potted citrus plant to top sprays and soil  
Application of Paclobutrazol. Hortscience 16 : 443.
- Dalziel, j. and DK. Lawrence. 1984. Biochemical and biological effects of kawrene oxidase  
inhibitors, such as Paclobutrazol, Monograph of the British Plant growth Regulator Grop  
NO. 11.
- Le Cain, K.A. Schekel and R.L. Wample. 1986. Geowth retarding effects of Paclobutrazol on  
weping fig Hortscience. 21(5) : 1150-1152
- Lever, B.G. 1986. "Cultar" a technical overview. Acta Horticulture (179) : 459-466
- Menhenett, R .1984. Comparison of a new triazole retardant Paclobutazol (pp 333) with ancymidol,  
Chlorphonium Chloride, Daminozide and piproctanyl bromide on stem extension and  
inflolium Ramat . Scientia Hortculture. 24 (314 ) : 349-358
- Narenda , S.T ; D. Dsvi ; A. Upadhyaya ; D. Sankhla ; R.H. Walsser and B.N. Smith. 1985. Growth  
and Metabolism of Soybean as affected by Paclobutrazol. Plant Cell. Physiol 26 (5) : 913-  
921
- Quinland J.D. and P.J. Richardson. 1984. Effect of paclobutrazol (PP333) on apple shoot growth.  
Acta Horticultura 146 : 105-111
- Sterett , j.p. 1985. Paclobutrazol : A Promising growth inhibitor for injection into woody plant. J.  
American Society Hortscience 110(1) : 4-8.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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.
- Wample , R.L. and E.B. Culver. 1983. The influence of Paclobutrazol a new growth regulators on sunflower. J. Amer. Sci . Hort Science . 108 (1) : 122-125
- Wilfret , G.J. 1981. Height retardation of poinsettia with ICI. (PP.333.) Hortscience 16 : 443.
- Williamson , J.G. and D.C. Coston. 1985. Growth responses of Peach woots and shoots to soil and foliar applied Paclobutrazol. Hortscience. 21(2) : 1001-1003.
- Young , R.S. 1984. Response of Peach to Paclobutrazol. Plant Growth Reg. Abstr. 12(3) : 58.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1** แสดงความสูงต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Control	25.00	19.72	25.33	23.43	93.48	23.37
100 ppm	16.59	17.69	18.61	19.07	71.96	17.99
200 ppm	18.31	16.78	17.73	18.44	71.26	17.82
300 ppm	17.70	14.54	17.53	16.51	66.28	16.57
400 ppm	18.72	20.74	14.18	15.59	69.23	17.31
500 ppm	16.19	15.04	19.29	13.28	63.80	15.95
รวม	112.51	104.51	112.67	106.32	436.01	18.16

**ตารางผนวกที่ 2** แสดงขนาดลำต้นปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Control	3.27	3.15	3.20	3.77	13.39	3.35
100 ppm	2.78	2.70	2.79	3.09	11.36	2.84
200 ppm	2.70	2.31	2.64	2.91	10.56	2.64
300 ppm	2.81	2.83	2.68	2.71	11.03	2.75
400 ppm	2.69	3.01	2.33	2.49	10.52	2.63
500 ppm	2.75	2.68	2.87	2.38	10.68	2.67
รวม	17.00	16.68	16.51	17.35	67.54	2.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3** แสดงความยาวก้านใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Control	22.07	28.00	23.03	18.97	92.07	23.02
100 ppm	21.33	24.86	22.51	18.42	87.12	21.78
200 ppm	22.70	20.18	20.22	23.20	86.30	21.57
300 ppm	20.95	25.36	18.25	23.43	87.99	21.99
400 ppm	19.72	21.92	20.27	22.80	84.71	21.17
500 ppm	19.00	21.87	20.17	22.57	83.61	20.90
รวม	125.77	142.19	124.45	129.39	521.80	21.74

**ตารางผนวกที่ 4** แสดงจำนวนใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) ในแต่ละวิธีการหลังการรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Control	3.21	3.71	3.50	3.71	14.13	3.53
100 ppm	3.67	3.59	3.63	3.92	14.81	3.70
200 ppm	3.38	3.21	3.63	3.63	13.85	3.46
300 ppm	3.50	3.21	3.08	3.62	13.41	3.35
400 ppm	3.46	3.54	3.17	3.08	13.25	3.31
500 ppm	3.63	4.00	3.96	2.67	14.26	3.56
รวม	20.85	21.26	20.97	20.64	83.72	3.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบสีของใบปาล์มหางหมาป่า (Foxtail Palm) โดยใช้ สมุดเทียบสีพืชสวน หลังรดสาร Paclobutrazol แล้ว 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Control	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C
100 ppm	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C	Green group 137C
200 ppm	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B
300 ppm	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B
400 ppm	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B	Green group 137B
500 ppm	Green group 137A	Green group 137A	Green group 137A	Green group 137A	Green group 137A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้