

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

## เรื่อง

ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อเริ่มสามสีเพื่อการพัฒนาเป็นไม้กระถาง  
Effect of Paclobutrazol on the Growth of *Draceana marginata*  
"Tricolor" to Develop as a Potted Plant



โดย

นางสาวไตริตา ภูมมาลา

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชา พืชสวน

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของพาโคลบิวทราโซลไซลที่มีผลต่อเสริมสามสีเพื่อการพัฒนาเป็นไม้กระถาง  
Effect of Paclobutrazol on the Growth of *Draceana maginata*  
"Tricolor" to Develop as a Potted Plant

โดย  
นางสาวโสภิตา ภูมมาลา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

อาจารย์กัญจนา แซ่เตี่ยว

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(...19.../...4.../...42...)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

( ผศ. ดร.สมชาย กล้าหาญ )

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 19 เดือน (Nov) พ.ศ. 2562

รพ.  
ร 9840  
2541  
เลขหม.....  
เลขทะเบียน..... 33426  
วัน, เดือน, ปี..... 5 ส.ค. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อเข็มสามสีเพื่อการพัฒนาเป็นไม้กระถาง  
โดย : นางสาว ไสภิตา ภูมมาลา  
สาขาวิชา : พืชสวน  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์กัญจนา แซ่เตียว

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลต่อเข็มสามสี เพื่อการพัฒนาเป็นไม้กระถาง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 5 วิธีกร 5 ซ้ำ ใช้ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 200, 300, 500 หรือ 700 ppm ผลปรากฏว่า การให้สารกับต้นกล้าย้ายปลูกลงที่ จะมีผลทำให้ความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนใบลดลง ตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 4.26, 6.68 และ 6.90 ตามลำดับ รองลงมาคือ ความเข้มข้น 700 ppm ให้ค่าเฉลี่ย 5.5, 8.24 และ 8.75 ตามลำดับ ส่วน control (0 ppm) ให้ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 25.80, 34.26 และ 26.98 ตามลำดับ การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้สารความเข้มข้นสูงมีผลทำให้อัตราการตายเพิ่มขึ้นและต้นใหญ่จะมีอัตราการรอดตายมากกว่าต้นเล็ก การให้สารกับเข็มสามสีที่มีอายุ 4 เดือน ใช้ความเข้มข้น 0, 200, 500 ppm พบว่าในสัปดาห์ที่ 4 ความเข้มข้น 500 ppm จะให้ค่าเฉลี่ยความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 11.44, 29.64 และ 16.48 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Title : Effect of Paclobutrazol on the Growth of *Draceana maginata*  
" Tricolor " to Develop as a Potted Plant  
By : Miss Sopida Phummala  
Major : Horticultural  
Department : Horticultural  
Faculty : Agricultural Technology  
Advisor : Miss Kanjana Saetiew

### Abstract

Study on effect of Paclobutrazol on the growth of *Draceana maginata* " Tricolor ". to develop as a potted plant. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD) consist of 5 treatments 5 replications 5 levels of concentration used as 0, 200, 300, 500 and 700 ppm. The result showed that the young transplanting were treated will decreased in plant height, shrub and leaf number corresponding to increasing in concentration. At level 500 ppm gave the least in plant height, shrub and leaf number with the mean of 4.26, 6.68 and 6.90 respectively, the second best was 700 ppm give the mean of 5.5, 8.24 and 8.75 respectively on the other hence control (0 ppm) gave the highest result with the mean of 25.80, 34.26 and 26.98 respectively. The statistical analysis showed highly significantly among treatment. The motor rate increased in order to concentration increased and the bigger plant will give higher survival rate than the small one. At four months age plants were treated by 0, 200 and 500 ppm, after 4 weeks found that 500 ppm gave the least in plant height, shrub and leaf number at the mean of 11.44, 29.64 and 16.48 respectively. The statistical analysis showed highly significantly among treatment.

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนช่วยเหลือจากหลายฝ่ายด้วยกัน อาจารย์กัญญา แซ่เตียว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งช่วยกรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข จนการทดลองสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ และอำนวยความสะดวกตลอดการทดลอง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ทั้งทรัพย์สินเงินทองที่สูญเสียให้เล่าเรียน กำลังใจ และขอบคุณเพื่อนฝูงทุกคนที่สละแรงกายแรงใจ ที่มาช่วยกันในการทดลองนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	
Abstract	
คำนิยม	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตารางภาคผนวก	จ
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	10
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)	14
2 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)	14
3 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)	14
4 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)	15
5 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)	15
6 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)	15
7 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มสามสีการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์	16
8 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มของเข็มสามสีการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์	16
9 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มสามสีการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์	16

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีที่ทำการรดสารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ( ต้นใหญ่ )	17
2 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีที่ทำการรดสารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ( ต้นเล็ก )	18
3 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีในการทดลองที่ 2 ที่ทำการรดสารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	19
4 แสดงลักษณะผิดปกติในเข็มสามสีที่รดสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 200 ppm ( การทดลองที่ 1 )	20
5 แสดงลักษณะผิดปกติในเข็มสามสีที่รดสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 200 ppm ( การทดลองที่ 2 )	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ตารางภาคผนวกที่

หน้า

28	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 81 วัน	34
29	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 39 วัน	34
30	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 46 วัน	34
31	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 53 วัน	35
32	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 60 วัน	35
33	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 67 วัน	35
34	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 74 วัน	36
35	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 81 วัน	36
36	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 39 วัน	36
37	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 46 วัน	37
38	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 53 วัน	37
39	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 60 วัน	37
40	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 67 วัน	38
41	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 74 วัน	38
42	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 81 วัน	38
43	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสี เมื่ออายุ 138 วัน	39
44	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสี เมื่ออายุ 145 วัน	39
45	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสี เมื่ออายุ 152 วัน	39
46	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสี เมื่ออายุ 159 วัน	40
47	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดของเข็มสามสี เมื่ออายุ 138 วัน	40
48	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดของเข็มสามสี เมื่ออายุ 145 วัน	40
49	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดของเข็มสามสี เมื่ออายุ 152 วัน	41
50	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดของเข็มสามสี เมื่ออายุ 159 วัน	41
51	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 138 วัน	41
52	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 145 วัน	42
53	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 152 วัน	42
54	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 159 วัน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

เข็มสามสีเป็นไม้ประดับในสกุลตราเซียนา ซึ่งเป็นพืชที่มีใบสวยงามมาก ไม่ว่าจะเป็นในด้านรูปร่าง หรือสีสรรของใบที่สะดุดตา มีทรงพุ่มที่สมดุลและสวยงาม อีกทั้งยังเป็นพืชที่เกิดการกลายพันธุ์ง่าย ทำให้ได้พันธุ์แปลกใหม่อยู่ตลอดเวลา ( ณรงค์, 2534 ) นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี การปลูกและการดูแลรักษาก็ทำได้ไม่ยากนัก ( ประชิด, 2524 ) ด้วยเหตุนี้ เข็มสามสีจึงเป็นไม้ประดับที่นิยมปลูก เพื่อผลผลิตเป็นการค้าในรูปแบบของไม้ประดับกระถางและไม้ประดับยืนต้นปลูกกลางแจ้ง ( ณรงค์, 2534 ) เข็มสามสีถ้าปล่อยให้มีการเจริญเติบโตเองตามธรรมชาติบางพันธุ์มีขนาดใหญ่เกินไป การนำมาใช้เป็นไม้กระถางจำเป็นต้องควบคุมการเจริญเติบโตให้เหมาะสม ในการทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในการควบคุมการเจริญเติบโตของเข็มสามสี เพื่อทำการผลิตเป็นไม้กระถางและเพื่อศึกษาถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดกับการพัฒนาการการเจริญเติบโตสำหรับการนำมาใช้กับเข็มสามสีในเชิงการค้าต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต ทางด้านทรงพุ่มของเข็มสามสี
2. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงต่อการพัฒนาการมาเป็นไม้กระถางของเข็มสามสี
3. เพื่อศึกษามลของพาโคลบิวทราโซลที่มีต่อไม้ประดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

เข็มสามสี เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์ Liliaceae อยู่ในสกุล *Dracaena* ชนิดที่ให้ต้นที่มีสีสรรงดงาม คือ *Dracaena Marginata* var. "Tricolor" ลักษณะของใบมีแถบ 3 สี คือ ขอบบนอกสีแดง สีครีมหรือสีเหลืองอยู่ถัดเข้ามาและสีเขียวจะอยู่ตรงส่วนกลางใบ หากเลี้ยงในที่ที่มีแสงแดดจัดต้นใบจะสดใสสวยงามมาก เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการกลายพันธุ์ในประเทศญี่ปุ่น ต่อมาได้นำไปขยายพันธุ์ และแพร่พันธุ์ในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปีค.ศ. 1973 (ณรงค์, 2534)

เข็มสามสีมีลักษณะเป็นต้นเล็ก แตกกิ่งเป็นพุ่ม โคนต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร ลำต้นมีขนาด 2.7 เซนติเมตร ส่วนใบออกที่ยอดเป็นคู่ ขนาดใบแคบเล็กยาวประมาณ 30 - 62 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2.7 เซนติเมตร ช่อดอกออกตั้งรวมดอกเป็นกลุ่ม สีเขียวอ่อน ไม่หอม ชอบอากาศที่ชุ่มชื้น แดกพุ่มงามมาก มีความสูงประมาณ 8 ฟุต (ประชิด, 2524)

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์กับวงการเกษตรอย่างกว้างขวาง ซึ่งการเลี้ยงเนื้อเยื่อเข็มสามสีและพืชที่อยู่ในสกุล *Dracaena* ร่วมกับสกุล *Cordyline* ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Liliaceae เหมือนกัน โดยนำมาเลี้ยงในอาหารสูตรเดียวกัน พบว่ามีความแตกต่างเกิดขึ้นน้อยมาก จึงเสนอรายงานของพืชสกุล *Dracaena* ร่วมกับสกุล *Cordyline*

สารชะลอการเจริญเติบโต จัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มหนึ่งที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นเอง คุณสมบัติหลักคือ ชลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ในบริเวณได้ปลายยอดของกิ่งพืช มีผลทำให้ความสูงน้อยกว่าปกติ ส่วนประโยชน์ของสารเหล่านั้นทำให้ใบเขียวเข้มขึ้น ลดความสูงของต้นพืช เพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล เพิ่มการออกดอก เป็นต้น ปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด เช่น daminozide, ancymidol, chlomequat - chloride และ พาโคลบิวทราโซลซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า (2RS, 3RS) - 1 - (4 - chlorophenyl) - 4, 4 - dimethyl - 2 - (1H - 1, 2, 4 - triazol - 1 - yl) penta - 3 - 01 หรือ  $C_{15}H_{20}ClN_3O$  สารนี้สามารถละลายในน้ำหรือเมทานอล 15% เฮกเซน 1% ไชลีน 6% และจะคงตัวในอุณหภูมิไม่เกิน 50 °C เป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน สารนี้เข้าสู่ต้นพืชทางราก เนื้อเยื่อของกิ่งและใบ เคลื่อนที่สู่ท่อลำเลียงน้ำ (xylem) เมื่อเคลื่อนไปยังใบและตา ไม่มีการเคลื่อนผ่านทางท่ออาหาร (phloem) เมื่อเข้าสู่ต้นแล้วจะไปยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน (gibberellin) ซึ่งมีคุณสมบัติเร่งการเจริญเติบโตทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิ่งใบ ดังนั้นพาโคลบิวทราโซลจึงช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ และช่วยเร่งให้ต้นไม้ดอก ดอก เนื่องจากปริมาณจิบเบอเรลลินลดลง โดยทั่วไปใช้ประโยชน์เพื่อลดความสูงของต้นไม้ดอก ไม้ประดับ ลดความยาวกิ่งของไม้ผลหลายชนิด การให้สารนี้โดยการรดลงดินได้ผลดีกว่าการให้ สารทางใบ (Anonymous, 1984) ในต่างประเทศสาร พาโคลบิวทราโซลได้ถูกนำมาใช้และวิจัย ศึกษาทั้งไม้ดอก ไม้ผล ผักและพืชไร่อย่างกว้างขวาง มีการทดลองใช้สารนี้

ความเข้มข้นต่ำ ๆ 1 - 5 ppm เพื่อทดสอบความงอกของเมล็ดมะเขือเทศ มีผลทำให้ต้น กล้ามี่สภาพสมบูรณ์ เหมาะแก่การย้ายกล้า และเมื่อใช้กับ Creeping charlie และ common bean โดยวางกิ่งในสารละลายเป็นเวลา 24 - 40 ชั่วโมง ความเข้มข้น 3 - 6 ppm มีผลต่อการ เพิ่มจำนวนราก นอกจากนี้ในปี 1984 Bruce W. Wood ทดลองใช้พาโคลบิวทราโซล 500 ppm ช่วยเพิ่มอัตราส่วนของยอดต่อราก (shoot : root ratios) น้ำหนักแห้งของราก และ มีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตด้วยการใช้พาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 2000 ppm กับเนคทารีนต้นที่โตเต็มที่แล้ว พบว่ามีผลในการเพิ่มเส้นผ่านศูนย์กลางของต้น ลดความยาวยอด พื้นที่ใบ ความยาวใบและให้จำนวนดอกต่อความยาวต้นเพิ่มขึ้น จะเห็นว่า NAA และพาโคล บิวทราโซลมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงได้นำพาโคล บิวทราโซล และ NAA มาใช้กับลูกกล้วยไม้ *Dendrobium Ekapol "Panda"* เพื่อช่วยให้ต้น แข็งแรง ระบบรากดี การรอดตายสูง

พาโคลบิวทราโซล มีชื่อทางการค้าว่า Cultar, party หรือ Bonzi ผลิตภัณฑ์อยู่ในรูป ของสารแขวนลอยเข้มข้น (suspension concentrate) 25 % ผงละลายน้ำได้ 50 % มีความ เป็นพิษ ( $LD_{50}$ ) เมื่อให้สารกับหนู 1,300 - 2,000 mg / kg พาโคลบิวทราโซลเป็นสารลด การเจริญเติบโตที่มีประสิทธิภาพ ใช้กับพืชอย่างกว้างขวาง ทั้งพืชสวน พืชไร่ และไม้ประดับ สารนี้มีผลอย่างมากในการลดความยาวกิ่งก้านของไม้ผลหลายชนิด เช่น แอปเปิ้ล, สาลี่, เชอร์รี่, ห้อ, แอฟริคัต, ส้ม พลัม สตรอเบอร์รี่ และไม้ดอก เช่น ไฮเดรนเยีย เบญจมาศ ไม้ประดับ เช่น ไทรย้อยใบแหลม เป็นต้น

พาโคลบิวทราโซลเป็นสารลดการเจริญเติบโต ซึ่งมีผลยับยั้งสารสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ในพืช (sterett, 1985) โดยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยา Oxidation ของ kaurene เป็น kaurenonic acid ซึ่งมีผลในการลดการเจริญเติบโตโดยตรง (Anonymous, 1984) ดังนั้นพืชที่ ได้รับสารนี้ จึงมีปริมาณจิบเบอเรลลินน้อยลงทำให้กิ่งไมยัดตัวออก ความยาวของกิ่งจึงสั้นลง โดยที่พาโคลบิวทราโซลมีผลการยับยั้งการยึดตัวของเซลล์ในบริเวณได้ปลายยอด โดยไม่เกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลายยอดโดยตรง ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อใบ ซึ่งมีจุดกำเนิดที่ปลายยอด จำนวนใบจึงยังคงไม่เปลี่ยนแปลง ( Sterett, 1985 ) นอกจากนี้สารนี้ยังทำให้ลำต้นและใบเล็กงอ มีสีเขียวเข้มขึ้น และสามารถอยู่ในที่มีแสงน้อยได้ดีกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร ( Young, 1984 )

พาคอลิวทราโซลจะเคลื่อนย้ายได้ดีโดยผ่านทางท่อลำเลียงน้ำ ( xylem ) แต่ไม่เคลื่อนที่ทางท่ออาหาร ( phloem ) ( Anonymous, 1984 และ Leuz, 1984 ) ซึ่งสามารถใช้ได้สะดวกทั้งวิธีการพ่นทางใบ และรดลงดิน หรืออาจให้สารโดยการฉีดที่ลำต้นโดยตรง ( stem injection ) ( Sterett, 1985 ) แต่สามารถดูดซึมเข้าทางรากได้ดีกว่า และเร็วกว่าการให้สารทางใบ ( William และ Edgerton, 1983 )

พาคอลิวทราโซลสามารถลดการยืดยาวของต้น ทำให้ความยาวกิ่งสั้นลงและช่วยรักษาทรงพุ่มให้กระชับและกิ่งไม้ยืดยาวเกินไป ( Steffens และคณะ, 1984 ; Le Cain และคณะ, 1986 ; ชยะ และพีรเดช, 2528 ) และมีผลต่อขนาดของใบทำให้พื้นที่ใบลดลง และลดการแผ่กว้างของพื้นที่ใบ แต่มีอิทธิพลน้อยมากกับจำนวนใบ ( Narendra และคณะ, 1985 ; Le Cain และคณะ, 1986 ) แต่ถ้าจิบเบอเรลลินที่ใบมาก ๆ จะลบล้างอิทธิพลของพาคอลิวทราโซล ในทางกว้างของใบมากกว่าอิทธิพลในการยืดยาวของต้น ( Steffens และคณะ, 1984 )

พาคอลิวทราโซลช่วยเพิ่มคลอโรฟิลล์ต่อพื้นที่ใบให้มากขึ้น เพราะเซลล์ในใบพืชมีขนาดเล็กลง ในที่ชดเชยแสงทำให้สามารถทนต่อสภาพอุณหภูมิต่ำได้ ( Wang, 1985 ) พาคอลิวทราโซลมีผลต่อการเพิ่มคาร์โบไฮเดรตในส่วนของต้นกล้า และสามารถเคลื่อนย้ายจากใบไปยังส่วนของราก ทำให้โครงสร้างของรากเปลี่ยนไป อัตราการหายใจน้อยลง รากฝอยมีมากขึ้น ( Steffens และคณะ, 1984 ) พาคอลิวทราโซลสามารถทำให้กิ่งก้านสั้นลงได้ประมาณ 33 - 42 % ตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจึงเหมาะแก่การปลูกกระยะชิด ( ชยะ และพีรเดช, 2528 ) นอกจากนี้ พาคอลิวทราโซลยังช่วยในการออกดอกของพืชอีกด้วย และในพืชที่ต้องการแสงมาใช้ในการสังเคราะห์แสงพาคอลิวทราโซลสามารถที่จะเพิ่มความทนร่ม จึงเหมาะแก่การนำไปใช้ตกแต่งภายในอาคาร หรือใช้ตกแต่งบริเวณสถานที่ในที่ร่มเงา หรือบริเวณอาคารภายใต้สภาพที่มีแสงน้อยได้ดี ( Le Cain และคณะ, 1986 ) ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารพาคอลิวทราโซลในการพ่นทางใบจะอยู่ระหว่าง 125 - 2,000 ppm และในการรดลงดินอัตราการให้สารพาคอลิวทราโซลจะอยู่ระหว่าง 0.5 - 7.5 กรัม / ต้น สำหรับไม้ผลผสมน้ำประมาณ 100 มิลลิกรัม รดโคนต้น

( พีรเดช, 2529 ) ในพีชไร่ เช่น ถั่วเหลือง ใช้พาโคลบิวทราโซล อัตรา 125 - 250 มิลลิกรัม / ไร่ ถั่วเหลืองจะมีความสูงลดลงประมาณ 40 % และพื้นที่ใบจะลดลง 13 - 22 % น้ำหนักแห้งจะเหลือเพียง 45 - 55 % ( Narenda และคณะ, 1985 ) ในไม้ดอก เช่น เบญจมาศพันธุ์ Bright golden anne ในกระถางขนาด 16 เซนติเมตร ให้สารพาโคลบิวทราโซลในอัตรา 2,000 ppm 10 มิลลิกรัม / ต้น โดยการพ่นทางใบ หลังจากเด็ดยอด 2 สัปดาห์ ทำให้เบญจมาศมีความสูงเพียง 20 เซนติเมตร ซึ่งเหมาะสำหรับการผลิตเบญจมาศเป็นไม้กระถาง ( Brisson, 1982 ) ในไม้ประดับ เช่น ไทรย้อยใบแหลม ใช้สารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 8 มิลลิกรัม / ไร่ ในกระถางขนาด 10 เซนติเมตร ทำให้ความสูง การยืดยาวของปล้องขนาดของใบลดลง และใบมีสีเขียวเข้มขึ้น ( Le Cain และคณะ, 1986 ) ในไม้ผล เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ทวาย เบอร์ 4 อายุ 1 ปี ให้สารพาโคลบิวทราโซลในอัตรา 2 กรัม / ต้น โดยวิธีการรดลงดิน ทำให้ความยาวกิ่งก้านสั้นลงเหมาะกับการปลูกกระยะชิด และสามารถลดความยาวกิ่งได้ 33 - 42 % ( ชยะ และพีรเดช, 2528 )

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. พืชทดลอง เข็มสามสีที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Dracaena marginata* var. " Tricolor "
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการย้ายต้นกล้าออกจากขวดเพาะเลี้ยง
  - 2.1 น้ำสะอาด
  - 2.2 กระป๋องน้ำ
  - 2.3 ปากคืบ
  - 2.4 ขวดฉีดน้ำ
3. วัสดุปลูกและอุปกรณ์สำหรับปลูกต้นกล้า
  - 3.1 ชุยมะพร้าวละเอียด
  - 3.2 ทรายละเอียด
  - 3.3 กระบะปักชำ
  - 3.4 ถูพลาสติกใสขนาดใหญ่
  - 3.5 ยากันรา ( เบนเลท OD )
4. วัสดุปลูกและอุปกรณ์ในการย้ายลงกระถาง
  - 4.1 กาบมะพร้าวสับ
  - 4.2 ดินผสม ( ดินสีดำ )
  - 4.3 ทรายหยาบ
  - 4.4 แกลบ
  - 4.5 ช้อนปลูก
  - 4.6 กระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว
5. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง พาโคลบิวทราโซล ( Paclobutrazol )
6. ปุ๋ยละลายช้า ออสโมโค้ท ( Ossmocost )
7. อุปกรณ์การถ่ายภาพ
8. ตลับเมตร
9. กระบอกตวงขนาด 1000 มิลลิลิตร
10. บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการ การทดลองที่ 1

### 1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยในการทดลองจะแบ่งพืชออกเป็น 2 ขนาด (ใหญ่, เล็ก) ในจำนวนเท่า ๆ กัน แต่ละขนาดมี 5 วิธีการ (Treatment) 5 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 3 หน่วย

การทดลอง (Experimental Unit) โดยมีวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 (T1) Control

วิธีการที่ 2 (T2) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 200 ppm

วิธีการที่ 3 (T3) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 300 ppm

วิธีการที่ 4 (T4) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 500 ppm

วิธีการที่ 5 (T5) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 700 ppm

### 2. ขั้นตอนการทดลอง

#### 2.1 การย้ายกล้าออกจากขวดเพาะเลี้ยง

- ใช้ปากคีบคีบต้นกล้าออกจากขวดเพาะเลี้ยง
- ใช้น้ำสะอาดฉีดล้างรากออกจากราก
- จากนั้นนำต้นกล้าแช่ลงในน้ำสะอาดสักครู่ แล้วนำขึ้นมาทิ้งให้สะเด็ดน้ำ
- นำต้นกล้ามาปลูกลงในกระบะเพาะชำที่มีเครื่องปลูกผสมทรายละเอียดกับขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1 : 1
- แล้วนำถุงพลาสติกใสมาหุ้มกระบะเพาะชำไว้ เพื่อเก็บความชื้น
- นำไปไว้ในที่ที่มีแสงรำไร
- รดน้ำทุก ๆ 2 วัน พร้อมทั้งพ่นยากันรา
- เมื่อครบ 1 สัปดาห์ นำถุงพลาสติกออก แล้วรดน้ำตามปกติ ต่อไปอีก 1 สัปดาห์

#### 2.2 การเตรียมย้ายต้นกล้าลงปลูกในกระถาง

- นำต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์มาคัดขนาด แยกออกเป็นต้นใหญ่ และต้นเล็ก ให้มีขนาดในแต่ละ Treatment เท่า ๆ กัน
- ย้ายปลูกในกระถางในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ที่มีเครื่องปลูก (นำดินปลูก, ทรายหยาบ, กาบมะพร้าวสับ, แกลบ มาผสมในอัตราส่วน 1:1:1:1 มาปลูก 1 ต้น/กระถาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การดูแลรักษา

- อายุ 15 วัน ทำการใส่ปุ๋ยละลายช้า ต้นละ 1 ช้อนชา
- รดน้ำ 2 วันครั้ง
- ตรวจสอบและกำจัดวัชพืชที่ขึ้นในกระถาง

### 4. การรดสารละลายพาโคลบิวทราโซล ทำการรดลงดิน 2 ครั้ง คือ

- ครั้งที่ 1 เมื่อเริ่มสามสัปดาห์อายุ 25 วัน นับจากวันที่นำต้นกล้าออกจากขวดเพาะเลี้ยง ครั้งละ 100 cc./ครั้ง/ต้น
- ครั้งที่ 2 รดห่างจากครั้งแรก 1 สัปดาห์

## วิธีการ การทดลองที่ 2

### 1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ( RCBD ) ที่ทดลองเพิ่มสามสัปดาห์ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ในวิธีการ control และที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแล้วย้ายลงปลูกในกระถางในคราวเดียวกับการทดลองที่ 1 โดยมี 3 วิธีการ (Treatment) 5 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 3 หน่วย

การทดลอง ( Experimental Unit ) โดยมีวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 ( T1 ) Control

วิธีการที่ 2 ( T2 ) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 200 ppm

วิธีการที่ 3 ( T3 ) รดสารละลายพาโคลบิวทราโซล 500 ppm

### 2. การดูแลรักษา

- เมื่อเริ่มทำการทดลองใส่ปุ๋ยละลายช้า ต้นละ 1 ช้อนชา
- รดน้ำ 2 วัน / 1 ครั้ง
- ตรวจสอบและกำจัดวัชพืชที่ขึ้นในกระถาง

### 3. การรดสารละลายพาโคลบิวทราโซล จะทำการรดลงดิน 2 ครั้ง คือ

- ครั้งที่ 1 เมื่อเริ่มสามสัปดาห์อายุ 124 วัน นับจากวันที่นำต้นกล้าออกจากขวดเพาะเลี้ยง ครั้งละ 200 cc./ต้น
- ครั้งที่ 2 รดห่างจากครั้งแรก 1 สัปดาห์

### การบันทึกผลการทดลอง

1. ความสูงของต้น
2. ขนาดทรงพุ่ม
3. จำนวนใบ / ต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการแบบ RCBD ใช้ตาราง Analysis of Variance เพื่อหาค่า F-ratio หากข้อมูลใดแสดงความแตกต่างก็นำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### ระยะเวลาการทดลอง

ตั้งแต่วันที่ 29 มิถุนายน ถึงวันที่ 25 ธันวาคม 2541

### สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนเพาะชำของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

## ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 1

จากการทดลองศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโต และพัฒนาการของ เข็มสามสี ระหว่างวันที่ 6 สิงหาคม 2541 ถึง 19 ตุลาคม 2541 ในการทดลองที่ 1 ปรากฏว่า

#### ความสูงของต้น ( ต้นใหญ่ )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าในช่วง 2 สัปดาห์แรก ค่าเฉลี่ยของความสูงจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % เริ่มมีความแตกต่างกันในสัปดาห์ที่ 3 และพบว่าในสัปดาห์ที่ 7 มีความแตกต่างกันมากที่สุดคือ ที่ความเข้มข้น 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีความสูงเฉลี่ย 25.80, 8.62, 6.60, 4.62 และ 5.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ( ตารางที่ 1 )

#### ขนาดทรงพุ่ม ( ต้นใหญ่ )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % ตั้งแต่สัปดาห์แรก และในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าแตกต่างกันมากที่สุดที่ความเข้มข้น 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 34.26, 10.02, 9.40, 6.68 และ 8.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ( ตารางที่ 2 )

#### จำนวนใบ ( ต้นใหญ่ )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์แรกที่เริ่มรดสารที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และแตกต่างกันมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 7 ที่ความเข้มข้น 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีจำนวนใบเฉลี่ย 26.98, 14.78, 8.30, 6.90 และ 8.78 ใบ ตามลำดับ และพบว่าลักษณะใบของต้นที่ได้รับสารมีลักษณะเป็นมันและมีสีเขียว ( ตารางที่ 3 )

### ความสูงของต้น ( ต้นเล็ก )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าในช่วง 2 สัปดาห์แรก ค่าเฉลี่ยของความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % แต่เริ่มมีความแตกต่างกันในสัปดาห์ที่ 3 และพบว่าในสัปดาห์ที่ 7 มีความแตกต่างกันมากที่สุด ที่ความเข้มข้น 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีความสูงเฉลี่ย 17.50, 7.06, 5.50, 2.94 และ 2.90 เซนติเมตร ตามลำดับ ( ตารางที่ 4 )

### ขนาดทรงพุ่ม ( ต้นเล็ก )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติมากที่สุดที่สัปดาห์แรก แต่ในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากทำการรดไม่พบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในสัปดาห์ที่ 7 พบความแตกต่างระหว่างต้นที่ไม่รดสารกับต้นที่รดสารความเข้มข้นต่าง ๆ เพียง 2 ระดับ คือ 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 24.90, 5.66, 7.42, 5.50 และ 4.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ( ตารางที่ 5 )

### จำนวนใบ ( ต้นเล็ก )

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันตั้งแต่สัปดาห์แรก แต่ในสัปดาห์ที่ 3 พบความแตกต่างทางสถิติมากที่สุด ดังนี้ 0, 200, 300, 500 และ 700 ppm มีจำนวนใบเฉลี่ย 19.06, 9.42, 7.76, 5.20 และ 6.42 ใบ ตามลำดับ ( ตารางที่ 6 )

**มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์**

### การทดลองที่ 2

จากการทดลองศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของ เข็มสามสี ระหว่างวันที่ 5 พฤศจิกายน 2541 ถึง 25 ธันวาคม 2541 ในการทดลองที่ 2 ปรากฏว่า

#### ความสูงของต้น

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความสูงมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์แรก แต่ในสัปดาห์ที่ 2 พบความแตกต่างกันมากที่สุด ความเข้มข้น 0, 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยความสูง 28.26, 21.96 และ 18.54 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4 พบความแตกต่าง 2 ระดับ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในความเข้มข้น 0, 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยความสูง 28.64, 13.04 และ 11.44 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

#### ขนาดทรงพุ่ม

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์แรก ความเข้มข้น 0, 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่ม เท่ากับ 35.62, 30.26 และ 29.42 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันมากที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความเข้มข้น 0, 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่ม 36.94, 33.06 และ 29.64 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

#### จำนวนใบ

หลังจากทำการรดด้วยสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์แรก ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เพียง 2 ระดับเท่านั้น ความเข้มข้น 0, 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ 33.52, 27.38 และ

24.30 โบตามลำดับ ในสปีดาร์ที่ 4 มีความแตกต่างกันเพียง 2 เท่านั้น ความเข้มข้น 0 , 200 และ 500 ppm มีค่าเฉลี่ยจำนวนโบ 39.54, 18.56 และ 16.48 โบ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)

สัปดาห์ที่ทำการวัด (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	7.90 a	10.24 a	10.28 a	16.32 a	21.58 a	21.12 a	25.80 a
200 ppm	7.04 a	9.02 a	8.74 ab	7.96 b	9.16 b	9.10 bc	8.62 b
300 ppm	9.08 a	9.96 a	9.74 a	9.28 b	10.12 bc	6.94 b	6.60 bc
500 ppm	9.28 a	9.30 a	8.88 b	7.20 b	7.76 c	5.10 bc	4.62 c
700 ppm	8.92 a	9.10 a	7.62 b	7.34 b	7.50 c	5.08 c	5.50 bc

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)

สัปดาห์ที่ทำการวัด (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	7.74 b	9.86 b	11.66 a	17.64 a	24.98 a	28.16 a	34.26 a
200 ppm	8.72 ab	9.30 b	9.38 ab	9.90 b	10.28 b	9.56 b	10.02 b
300 ppm	9.30 ab	8.68 b	9.68 ab	9.92 b	9.44 b	7.04 c	9.40 b
500 ppm	10.78 a	11.74 a	11.22 a	11.06 b	10.98 b	6.90 c	6.86 b
700 ppm	9.98 ab	9.50 b	8.86 b	9.16 b	9.34 b	6.66 c	8.24 b

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นใหญ่)

สัปดาห์ที่ทำการวัด (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	13.45 ab	12.28 b	24.72 a	24.04 a	26.02 a	24.04 a	26.98 a
200 ppm	14.28 ab	17.10 a	14.08 b	8.78 b	14.82 b	12.78 b	14.78 b
300 ppm	12.22 b	11.84 b	11.50 bc	7.96 bc	8.20 c	8.08 b	8.30 c
500 ppm	13.70 ab	11.64 b	10.96 c	7.56 bc	6.78 c	7.70 b	6.90 c
700 ppm	15.10 a	12.30 b	12.70 bc	6.72 c	8.02 c	7.92 b	8.78 c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)

สัปดาห์ที่ทำการวัด Treatment (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	4.38 a	5.50 a	7.06 a	10.92 a	15.24 a	15.36 a	17.50 a
200 ppm	5.46 a	6.22 a	5.95 ab	5.64 b	5.56 b	4.78 b	7.06 b
300 ppm	5.42 a	5.52 a	5.52 ab	5.28 b	5.58 b	4.34 b	5.50 bc
500 ppm	5.14 a	5.80 a	5.42 b	5.36 b	9.34 b	3.02 b	2.94 c
700 ppm	5.00 a	5.60 a	5.64 ab	5.10 b	4.10 b	2.96 b	2.90 c

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)

สัปดาห์ที่ทำการวัด Treatment (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	4.82 b	5.52 b	6.92 a	12.96 a	17.54 a	20.98 a	24.90 a
200 ppm	6.24 a	6.86 ab	6.50 a	6.92 b	5.98 b	6.18 b	5.66 b
300 ppm	5.82 ab	6.56 ab	6.24 a	6.78 b	6.38 b	4.80 b	7.42 b
500 ppm	6.50 a	7.16 a	6.92 a	6.70 b	6.12 b	4.34 b	5.50 b
700 ppm	5.22 ab	5.66 b	5.62 a	6.16 b	5.66 b	4.72 b	4.04 b

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มสามสีในแต่ละสัปดาห์ (ต้นเล็ก)

สัปดาห์ที่ทำการวัด Treatment (อายุ)	1 (39 วัน)	2 (46 วัน)	3 (53 วัน)	4 (60 วัน)	5 (67 วัน)	6 (74 วัน)	7 (81 วัน)
control	8.22 b	19.12 a	14.44 a	13.30 a	16.78 a	18.70 a	19.06 a
200 ppm	10.74 ab	15.28 b	10.36 b	7.70 b	8.56 b	9.82 b	9.42 b
300 ppm	11.44 a	12.92 c	10.44 bc	6.44 c	7.82 b	8.24 bc	7.76 bc
500 ppm	11.14 ab	11.84 c	8.32 cd	6.08 c	5.66 b	4.90 c	5.20 c
700 ppm	13.58 a	12.74 c	7.92 d	6.56 bc	6.96 b	6.50 bc	6.42 bc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของเข็มนาฬิกาการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่ทำกรวัด (อายุ) Treatment	1 (138 วัน)	2 (145 วัน)	3 (152 วัน)	4 (159 วัน)
control	27.26 a	28.26 a	29.92 a	28.64 a
200 ppm	21.62 b	21.96 b	16.04 b	13.04 b
500 ppm	19.38 b	18.54 c	15.76 b	11.44 b

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มของเข็มนาฬิกาการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่ทำกรวัด (อายุ) Treatment	1 (138 วัน)	2 (145 วัน)	3 (152 วัน)	4 (159 วัน)
control	35.62 a	37.32 a	36.22 a	36.94 a
200 ppm	30.26 b	31.82 b	32.38 b	33.06 b
500 ppm	29.42 b	31.04 b	29.20 c	29.64 c

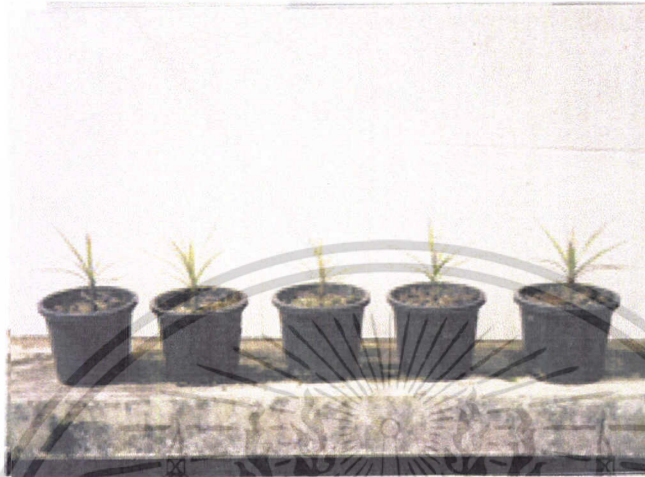
ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนใบของเข็มนาฬิกาการทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่ทำกรวัด (อายุ) Treatmen	1 (138 วัน)	2 (145 วัน)	3 (152 วัน)	4 (159 วัน)
control	33.52 a	35.24 a	37.36 a	39.54 a
200 ppm	27.38 b	25.56 b	21.52 b	18.56 b
500 ppm	24.30 b	23.18 b	20.22 b	16.48 b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



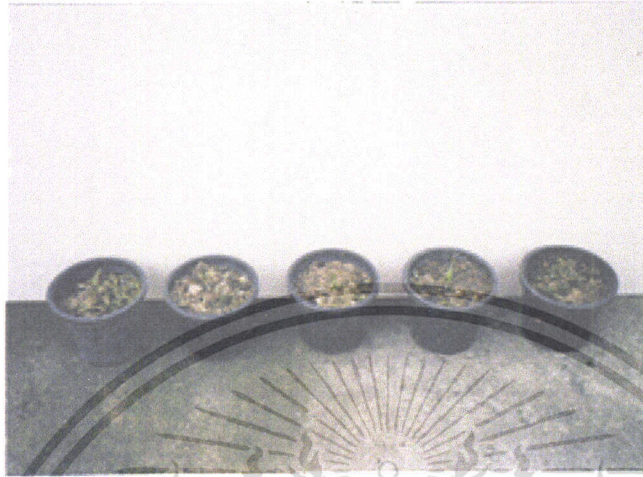
รูป ๑

รูป ๒

ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีที่ทำการรดสารทอโคลชีวทรานโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

- a แสดงขนาดของเข็มสามสี (ต้นใหญ่) ก่อนทำการรดสาร
- b แสดงขนาดของเข็มสามสี (ต้นใหญ่) ในสัปดาห์ที่ 3
- c แสดงขนาดของเข็มสามสี (ต้นใหญ่) ในสัปดาห์ที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป d



รูป e

รูป f

ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของเริ่มสามสีที่ทำการรดสารพวกโคลอพิพราโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

d แสดงขนาดของเริ่มสามสี ( ต้นเล็ก ) ก่อนทำการรดสาร

e แสดงขนาดของเริ่มสามสี ( ต้นเล็ก ) ในสัปดาห์ที่ 3

f แสดงขนาดของเริ่มสามสี ( ต้นเล็ก ) ในสัปดาห์ที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป g

รูป h



รูป i

รูป j

- ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีในการทดลองที่ 2 ที่ทำการรดสารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้
- g แสดงขนาดของเข็มสามสีในการวัดครั้งที่ 1
  - h แสดงขนาดของเข็มสามสีในการวัดครั้งที่ 2
  - i แสดงขนาดของเข็มสามสีในการวัดครั้งที่ 3
  - j แสดงขนาดของเข็มสามสีในการวัดครั้งที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะผิดปกติในเข็มสามสีที่รดสารพาโคลบิวทราโซล  
ที่ความเข้มข้น 200 ppm ( การทดลองที่ 1 )



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของเข็มสามสีที่รดสารพาโคลบิวทราโซล  
ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm ( การทดลองที่ 2 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากผลการทดลอง การศึกษาผลของพาโคลบิวทราโซล เพื่อดูการเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ความสูงต้น, ขนาดทรงพุ่ม, จำนวนใบ โดยวิธีการรดลงดิน และมีการแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง การทดลองที่ 1 หลังจากเริ่มรดสารและวัดผลทุกสัปดาห์พบว่า ความเข้มข้นที่มากขึ้นของสารจะทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนใบลดลง แต่ความเข้มข้นที่มากเกินไปจะทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโตได้ และพบว่าต้นที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลจะมีลักษณะใบที่ดึกกว่า คือมีสีเขียวและเป็นมันมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร ทั้งยังมีการแตกยอดเพิ่มขึ้นมากกว่า ซึ่งตรงกับ Sterett (1985) กล่าวว่า พาโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโต ซึ่งมีผลยับยั้งการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ในพืช ดังนั้นพืชที่ได้รับสารนี้ จึงมีปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยลงทำให้กิ่งไม้ยืดตัวออก ความยาวของกิ่งลดลง โดยที่พาโคลบิวทราโซลมีผลยับยั้งการยืดตัวของเซลล์ในบริเวณใต้ปลายยอด โดยไม่เกี่ยวกับปลายยอดโดยตรง จึงไม่มีผลต่อใบ นอกจากนี้สารนี้ทำให้ลำต้นและใบเล็กลง มีสีเขียวเข้มขึ้น และอยู่ในที่ที่มีแสงน้อยได้ดีกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร (Young, 1984)

จะเห็นได้ว่าสารพาโคลบิวทราโซลสามารถควบคุมลักษณะทรงพุ่มของต้นได้ และมีผลต่อการแตกยอด ทำให้ได้จำนวนยอดมากขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปักชำยอดเพื่อเพิ่มปริมาณ สารพาโคลบิวทราโซลในปริมาณ 200 ppm มีการแตกยอดดีที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

- ชยะ หัสดีเสวี และ พีรเดช ทองอำไพ. 2528. ผลของสารแพคโคลบิวทราโซลที่มีผลต่อการเจริญทางด้านกิ่ง ใบ การออกดอก และการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้หวาย เบอร์ 4. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 24. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 675 หน้า
- ณรงค์ โฉมเจลา. 2534. " เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับในสกุลตราเขียวนา " เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ สมาคมไม้ดอกไม้ประดับแห่งประเทศไทย กทม. 149 - 161 หน้า
- ประชิด วามานนท์. 2524. ไม้ประดับสกุลตราเขียวนา คอติโลนิ พลิวเมลล่า วารสารพืชสวน. 16 ( 4 ) : หน้า 51 - 70
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 196 หน้า
- จิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2526. การขยายพันธุ์โทรและมะเดื่อพันธุ์เมืองโดยการใช้เมล็ด. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ ไทยอุตสาห. 2525. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย. อมรินทร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 455 หน้า
- Anonymous. 1984. Paclobutrazol plant growth regulator for fruit. Technical data sheet of imperial chemical industries PLC. England. 41 p.
- Backer, C.A. and R.C.B. Brink. 1965. Flora of Java ( Spermatophytes only. ) Vol. 2. Netherland N.V.P. Noordhoff, Netherland. 641 p.
- Bailey, L.H. 1949. Manual of Cultivated Plants. The Macmillan Company, New York. 1116 p.
- Barrett, J.E. 1982. Chrysanthemum height control by ancymidol PP. 333, and E-L 500 dependent on medium composition. Hort Science 17 : 896 - 897 p.
- Brisson, L.D. 1982. Paclobutrazol plant growth regulator for ornamentals. Technical data sheet of imperial chemical industries PLC. England 21 p.
- Comer, E.J.H. 1952. Wayside Trees of Malaya. Vol. I. Singapore Government Printing Office, Singapore. 772 p.

- Hutchinson, J. 1968. The Families of Flowering Plant. Vol. 2 Oxford the Clavendon Press, London. 792 p.
- Le Cain, K.A. Schekel and R.L. Wample. 1986. Growth retarding effects of paclobutrazol on weeping fig. HortScience 21 ( 5 ) : 1150 - 1152.
- Leuz, F. 1984. PP. 333. An. Interesting growth retardant. Hort Abstr. 55 : 79 p.
- Mc Daniel. G.L. 1982. Growth retardation activity of paclobutrazol on Chrysanthemum. HortScience 18 : 199 - 200 p.
- Mohammed, S., L.A. Wilson and N. Prendergast. 1984. Guava meadow orchard; effect of ultra high density plantings and growth regulators on growth flowering and fruiting. Trop. Agric. ( Trinidad ). 61 : 297 - 301 p.
- Narendra, S.T., D. Davis, A. Upadhyaya, D. Sankhla, R.H. Waiser and B.N. Smith. 1985. Growth and Metabolism of Soybean as affected by paclobutrazol. Plant Cell. Physiol 26 ( 5 ) : 913 - 921 p.
- Steffens, G.L., S.Y. Wang and J.K. Bynn. 1984. Effects of altering gibberellin availability on growth and chemical composition
- Sterett, J.P. 1985. Paclobutrazol : A promising growth inhibitor for injection into woody plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 : 4 - 8 p.
- Wang, C.Y. 1985. Modification of chilling susceptibility in seedlings of cucumber and zucchini squash by the bio regulator paclobutrazol ( PP. 333 ). Scientia Hortic 26 ( 4 ) : 293 - 298 p.
- William, M.W. and L.J. Edgerton. 1983. Vegetative growth control of apple and pear trees with ICI. PP. 333 ( paclobutrazol ) a chemical analog of bayleton. Acta Horticulturae 137 : 111 - 116 p.
- Young, R.S. 1984. Response of peach to paclobutrazol. Plant Growth Reg. Abstr. 12 ( 3 ) : 58 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	8.446	2.111	1.316	3.01	4.77
Treatment	4	17.986	4.496	2.803	3.01	4.77
error	16	29.67	1.604			

$$c.v. (\%) = 15.00$$

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 46 วัน (สัปดาห์ที่ 2)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	7.338	1.834	1.061	3.01	4.77
Treatment	4	5.934	1.483	0.858	3.01	4.77
error	16	27.654	1.728			

$$c.v. (\%) = 13.80$$

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	6.586	1.647	2.480	3.01	4.77
Treatment	4	20.794	5.199	7.831	3.01	4.77
error	16	10.622	0.664			

$$c.v. (\%) = 9.00$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข้สามต้นใหญ่ เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	12.928	3.232	1.021	3.01	4.77
Treatment	4	294.080	73.520	23.224	3.01	4.77
error	16	50.652	3.166			

$$c.v. (\%) = 18.50$$

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข้สามต้นใหญ่ เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	17.494	4.374	1.560	3.01	4.77
Treatment	4	903.146	225.787	80.542	3.01	4.77
error	16	44.854	2.803			

$$c.v. (\%) = 17.68$$

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข้สามต้นใหญ่ เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	18.794	4.698	2.739	3.01	4.77
Treatment	4	692.966	173.241	100.992	3.01	4.77
error	16	27.446	1.715			

$$c.v. (\%) = 11.67$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 81 วัน (สัปดาห์ที่ 7)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	5.538	1.385	0.446	3.01	4.77
Treatment	4	1560.19	390.049	125.626	3.01	4.77
error	16	49.678	3.105			

c.v. (%) = 17.23

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	2.540	0.635	0.358	3.01	4.77
Treatment	4	31.352	7.838	4.424	3.01	4.77
error	16	28.348	1.772			

c.v. (%) = 14.34

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ใหญ่ เมื่ออายุ 46 วัน (สัปดาห์ที่ 2)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	7.698	1.924	2.780	3.01	4.77
Treatment	4	26.802	6.7	9.681	3.01	4.77
error	16	11.074	0.692			

c.v. (%) = 8.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	0.860	0.215	0.109	3.01	4.77
Treatment	4	38.752	9.688	4.904	3.01	4.77
error	16	31.608	1.976			

c.v. (%) = 14.00

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	7.086	1.771	1.096	3.01	4.77
Treatment	4	242.094	60.523	57.449	3.01	4.77
error	16	25.858	1.616			

c.v. (%) = 11.02

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	12.866	3.216	1.723	3.01	4.77
Treatment	4	905.342	226.335	121.268	3.01	4.77
error	16	29.862	1.866			

c.v. (%) = 10.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	17.094	4.273	2.509	3.01	4.77
Treatment	4	1728.31	432.277	253.656	3.01	4.77
error	16	27.254	1.703			

c.v. (%) = 11.19

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 81 วัน (สัปดาห์ที่ 7)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	26.242	6.56	3.167	3.01	4.77
Treatment	4	2534.72	633.679	305.919	3.01	4.77
error	16	33.142	2.071			

c.v. (%) = 10.17

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	42.138	10.535	7.714	3.01	4.77
Treatment	4	22.446	5.612	4.109	3.01	4.77
error	16	21.85	1.366			

c.v. (%) = 8.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสี เมื่ออายุ 46 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	15.354	3.839	2.152	3.01	4.77
Treatment	4	105.042	26.261	14.723	3.01	4.77
error	16	28.538	1.784			

c.v. (%) = 10.25

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีใหญ่ เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	6.382	1.596	0.862	3.01	4.77
Treatment	4	644.85	161.213	87.066	3.01	4.77
error	16	29.626	1.852			

c.v. (%) = 9.20

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นใหญ่ เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	1.350	0.338	0.511	3.01	4.77
Treatment	4	1071.81	267.954	405.926	3.01	4.77
error	16	10.562	0.66			

c.v. (%) = 7.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสี่ต้นใหญ่ เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	31.658	7.915	1.267	3.01	4.77
Treatment	4	1295.46	323.866	51.853	3.01	4.77
error	16	99.934	6.246			

c.v. (%) = 19.57

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสี่ต้นใหญ่ เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	29.098	7.274	1.022	3.01	4.77
Treatment	4	980.094	245.023	34.408	3.01	4.77
error	16	113.938	7.121			

c.v. (%) = 22.05

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสี่ต้นใหญ่ เมื่ออายุ 81 วัน (สัปดาห์ที่ 7)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	36.154	9.039	1.431	3.01	4.77
Treatment	4	1378.04	344.51	54.549	3.01	4.77
error	16	101.050	6.316			

c.v. (%) = 19.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์แรก เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	1.896	0.474	1.188	3.01	4.77
Treatment	4	3.800	0.950	2.381	3.01	4.77
error	16	6.384	0.399			

c.v. (%) = 12.43

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์แรก เมื่ออายุ 46 วัน (สัปดาห์ที่ 2)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	1.906	0.477	1.277	3.01	4.77
Treatment	4	1.794	0.449	1.202	3.01	4.77
error	16	5.970	0.373			

c.v. (%) = 10.66

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์แรก เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	1.986	0.496	0.817	3.01	4.77
Treatment	4	8.958	2.239	3.685	3.01	4.77
error	16	9.722	0.608			

c.v. (%) = 13.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	4.832	1.208	0.654	3.01	4.77
Treatment	4	125.080	31.270	16.932	3.01	4.77
error	16	29.548	1.847			

c.v. (%) = 21.04

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	2.638	0.659	0.291	3.01	4.77
Treatment	4	448.470	112.117	49.491	3.01	4.77
error	16	36.246	2.265			

c.v. (%) = 21.86

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	22.588	5.647	0.965	3.01	4.77
Treatment	4	379.220	94.805	16.200	3.01	4.77
error	16	39.632	5.852			

c.v. (%) = 42.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 39 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	17.642	4.410	1.430	3.01	4.77
Treatment	4	729.026	182.256	59.104	3.01	4.77
error	16	49.338	3.084			

$$c.v. (\%) = 24.47$$

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	4.060	1.015	2.190	3.01	4.77
Treatment	4	9.744	2.436	5.256	3.01	4.77
error	16	7.416	0.463			

$$c.v. (\%) = 11.90$$

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 46 วัน (สัปดาห์ที่ 2)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	2.538	0.635	1.128	3.01	4.77
Treatment	4	10.626	2.657	4.724	3.01	4.77
error	16	8.998	0.562			

$$c.v. (\%) = 11.81$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	0.400	0.100	0.190	3.01	4.77
Treatment	4	8.524	2.131	4.042	3.01	4.77
error	16	8.436	0.527			

c.v. (%) = 11.49

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	4.418	1.104	0.434	3.01	4.77
Treatment	4	141.846	35.461	13.933	3.01	4.77
error	16	40.722				

c.v. (%) = 20.39

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	5.294	1.323	0.514	3.01	4.77
Treatment	4	530.810	132.402	51.567	3.01	4.77
error	16	41.174	2.573			

c.v. (%) = 19.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	4.646	1.611	0.698	3.01	4.77
Treatment	4	1029.894	257.473	154.694	3.01	4.77
error	16	26.630	1.664			

c.v. (%) = 15.73

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่มเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 81 วัน (สัปดาห์ที่ 7)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	24.334	6.083	1.504	3.01	4.77
Treatment	4	1510.218	377.554	93.370	3.01	4.77
error	16	64.698	4.044			

c.v. (%) = 21.16

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข็มสามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 39 วัน (สัปดาห์ที่ 1)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	11.406	2.851	1.243	3.01	4.77
Treatment	4	73.314	18.328	7.989	3.01	4.77
error	16	36.707	2.294			

c.v. (%) = 13.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 46 วัน (สัปดาห์ที่ 2)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	18.530	4.632	5.319	3.01	4.77
Treatment	4	173.082	43.270	49.684	3.01	4.77
error	16	13.934	0.871			

c.v. (%) = 6.49

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 53 วัน (สัปดาห์ที่ 3)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	10.254	2.563	1.615	3.01	4.77
Treatment	4	135.562	33.890	21.350	3.01	4.77
error	16	25.398	1.587			

c.v. (%) = 12.10

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้มตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 60 วัน (สัปดาห์ที่ 4)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	5.822	1.455	3.389	3.01	4.77
Treatment	4	184.926	46.231	107.665	3.01	4.77
error	16	6.870	0.429			

c.v. (%) = 8.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 40 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 67 วัน (สัปดาห์ที่ 5)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	13.634	3.408	1.439	3.01	4.77
Treatment	4	386.550	96.637	40.799	3.01	4.77
error	16	37.898	2.369			

$$c.v. (\%) = 16.81$$

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 74 วัน (สัปดาห์ที่ 6)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	27.382	6.845	1.526	3.01	4.77
Treatment	4	565.498	141.374	31.508	3.01	4.77
error	16	71.790	4.487			

$$c.v. (\%) = 21.83$$

ตารางภาคผนวกที่ 42 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนใบเข้ตามสีต้นเล็ก เมื่ออายุ 81 วัน (สัปดาห์ที่ 7)

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	30.826	7.707	1.857	3.01	4.77
Treatment	4	611.890	152.973	36.853	3.01	4.77
error	16	66.414	4.151			

$$c.v. (\%) = 21.28$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 138 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	13.031	3.258	1.440	3.84	7.01
Treatment	2	164.869	82.435	36.441	4.46	8.64
error	8	18.097	2.262			

c.v. (%) = 6.61

ตารางภาคผนวกที่ 44 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 145 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	16.351	4.088	2.074	3.84	7.01
Treatment	2	243.108	121.554	61.682	4.46	8.64
error	8	15.765	1.971			

c.v. (%) = 6.12

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 152 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	6.329	1.582	0.267	3.84	7.01
Treatment	2	655.397	327.699	55.235	4.46	8.64
error	8	47.463	5.933			

c.v. (%) = 11.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 159 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	4.523	1.131	0.692	3.84	7.01
Treatment	2	902.933	451.467	276.267	4.46	8.64
error	8	13.073	1.634			

c.v. (%) = 7.22

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 138 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	31.407	7.852	1.792	3.84	7.01
Treatment	2	113.125	56.563	12.906	4.46	8.64
error	8	35.061	4.383			

c.v. (%) = 6.59

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มเข็มสามสัปดาห์ เมื่ออายุ 145 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	29.983	7.496	2.801	3.84	7.01
Treatment	2	117.161	58.581	21.894	4.46	8.64
error	8	21.405	2.676			

c.v. (%) = 4.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงฟุ้งเข็มสามสี เมื่ออายุ 152 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	6.380	1.595	1.225	3.84	7.01
Treatment	2	123.564	61.782	47.454	4.46	8.64
error	8	10.416	1.302			

c.v. (%) = 3.50

ตารางภาคผนวกที่ 50 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงฟุ้งเข็มสามสี เมื่ออายุ 159 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	16.311	4.078	2.096	3.84	7.01
Treatment	2	133.401	66.701	34.283	4.46	8.64
error	8	15.565	1.946			

c.v. (%) = 4.20

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนไม้มของเข็มสามสี เมื่ออายุ 138 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	26.300	6.575	1.124	3.84	7.01
Treatment	2	220.324	110.162	18.825	4.46	8.64
error	8	46.816	5.852			

c.v. (%) = 8.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 52 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 145 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	31.363	7.841	3.506	3.84	7.01
Treatment	2	408.017	204.009	91.232	4.46	8.64
error	8	17.889	2.236			

c.v. (%) = 5.34

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 152 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	31.367	7.842	1.273	3.84	7.01
Treatment	2	910.625	455.313	73.943	4.46	8.64
error	8	49.261	6.158			

c.v. (%) = 9.41

ตารางภาคผนวกที่ 54 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบของเข็มสามสี เมื่ออายุ 159 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value	F - table	
					0.05	0.01
Total	4	31.616	7.904	2.740	3.84	7.01
Treatment	2	1627.084	813.542	282.046	4.46	8.64
error	8	23.075	2.884			

c.v. (%) = 6.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้