



506  
19592

บัณฑิตพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช



เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้สาร พำโคลบิวทราโซล กับเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่  
สำหรับปลูกเป็นไม้กระถาง

A study on the effects of Paclobutrazol to  
Chrysanthemum molifolium 'Lhuengkai' for Pot Plants

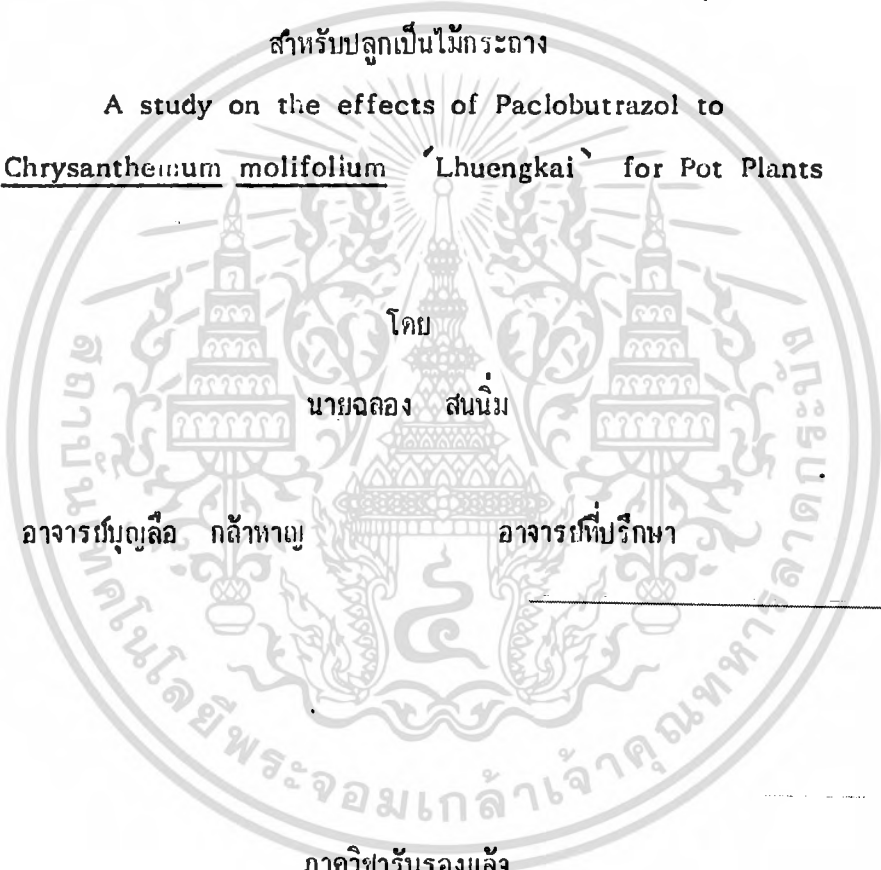
โดย

นายฉลอง สันนัม

อาจารย์บุญลือ

กัฒนาอายุ

อาจารย์เป็รึกษา



ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร. อารมย์ ศรีทิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 22 เดือน ๖.๖ พ.ศ. ๒๕๖1

ร.พ.  
๑๖ 15๕๓  
๑๕๑1

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จได้ดี ด้วยความช่วยเหลืออนุเคราะห์จากท่านอาจารย์  
บุญลือ กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำด้านต่าง ๆ จัดหาอุปกรณ์ และสถานที่  
ในการทดลอง คุณเล่าย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการทดลอง และได้ที่เนะตรวจแก้ไขให้  
ปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย  
และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ตลอดจนผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้  
สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ฉลอง สนนิง

15 มีนาคม 2531



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สาร Paclobutrazol ฉีดพ่นทางใบและรดลงดินกับ เบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ในอัตราส่วนเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm 50 มิลลิกรัม/กระถาง ต่อการลดความสูงของต้นเบญจมาศเพื่อใช้ปลูกเป็นไม้กระถาง โคมฉีดพ่น ทางใบ และรดทางดิน 3 ครั้ง ห่างกัน ครั้งละ 1 สัปดาห์ หลังจากตัดยอดได้ประมาณ ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design 11 วิธีการ (Treatment) ๑ ละ 7 ท้ำ (Replication)

ผลการทดลองปรากฏว่า สาร Paclobutrazol มีผลทำให้ความสูงของต้นและ ความยาวก้านดอกของเบญจมาศ ลดลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น และการบานของดอกจะ ช้าลงแต่ไม่ทำให้ขนาดของดอกแตกต่างกัน และพบว่าเบญจมาศที่ฉีดพ่นไข่ จะตอบสนองต่อ สาร ด้วยวิธีรดลงดินได้ดีกว่าวิธีการพ่นทางใบ วิธีการที่ให้ผลดีที่สุดในการลดความสูงคือ ใช้สาร รดทางดินที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.

## Abstract

A study on the effects of paclobutrazol by foliar sprays and soil drenches to chrysanthemum 'Lhuengkai' at concentrations of 100, 200, 300, 400 and 500 ppm rates of 50/pot in order to reduce the height of pot plant chrysanthemum. Three foliar sprays and soil drenches after pinching about 2 weeks. Experimental design was a completely randomized design, seven single plant replication per treatment

The result showed that the using of paclobutrazol at 500 ppm give the lowest of plant height and delayed flower bud appearance but didn't give the difference of flower size. Chrysanthemum 'Lhuengkai' responses to paclobutrazol by soil drench better than foliar spray.

(1)

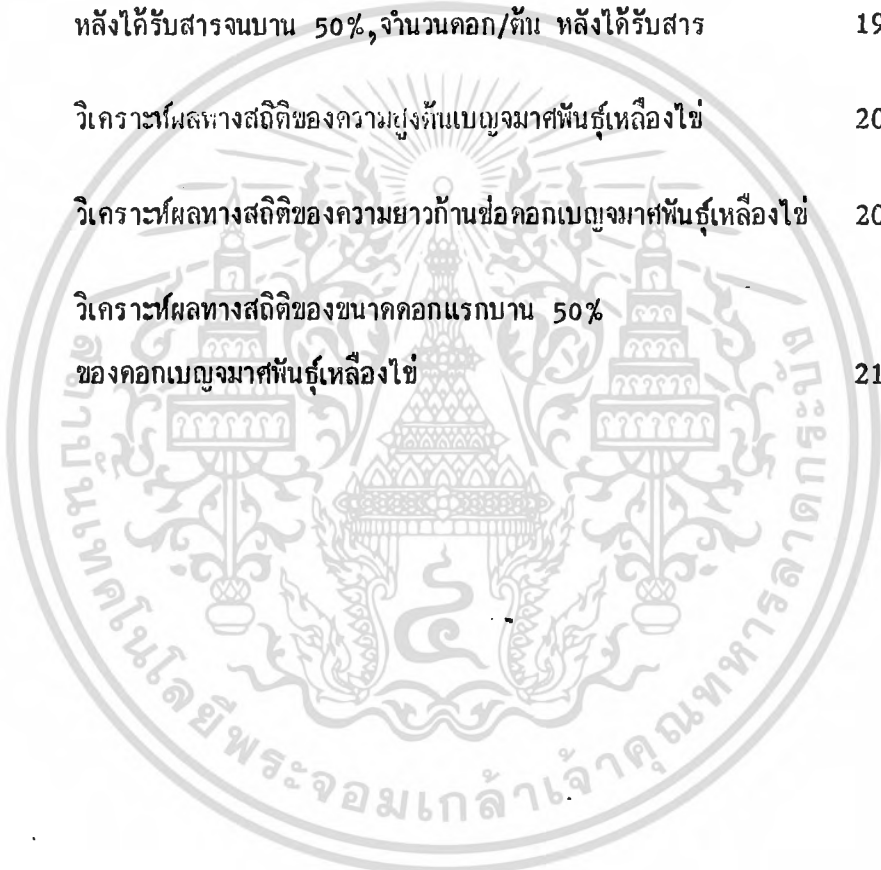
สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	18
สรุปผล และวิจารณ์ผลการทดลอง	30
ข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยความสูง, ความกว้างทรงพุ่ม, ความยาวก้านช่อดอก, ขนาดของดอกแรกบาน 50% (ชม.), จำนวนวันดอกแรกบาน หลังได้รับสารจนบาน 50%, จำนวนดอก/ต้น หลังได้รับสาร	19
2	วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยุ่งเหยิงแบบยุ่งมาศพันธุ์เหลืองไข่	20
3	วิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวก้านช่อดอกเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่	20
4	วิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดดอกแรกบาน 50% ของดอกเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่	21



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการให้สารโดยการฉีควัคซีนทางใบ	15
2	แสดงการให้สารโดยการรดลงดิน	17
3	แสดงผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ เมื่อได้รับสารครั้งที่ 2 โดยการฉีควัคซีนทางใบ ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	22
4	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ เมื่อได้รับสารครั้งที่ 2 โดยการรดลงดิน ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	23
5	แสดงความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ หลังจากได้รับสารสัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ	24
6	แสดงความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ หลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 ด้วยวิธีการรดสารทางดิน	25
7	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ โดยการพ่นทางใบ หลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่ 11	26
8	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ที่ระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยการรดทางดิน หลังได้รับสาร- สัปดาห์ที่ 11	27
9	แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกเบญจมาศ โดยวิธีการพ่นสารทางใบ หลังจากได้รับสารสัปดาห์ที่ 11	28
10	แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกเบญจมาศ โดยวิธีการรดสาร ลงดินหลังจากได้รับสาร สัปดาห์ที่ 11	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงความสูงของต้นเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ สีปคาที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 หลังได้รับสาร	36
2	แสดงความกว้างของต้นเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ สีปคาที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 หลังได้รับสาร	37
3	แสดงขนาดของดอกแรกบาน 50% โดยวิธีพันทางใบ และรดทางดิน	38
4	แสดงลักษณะสีของกลีบดอกเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ เมื่อบาน 50% โดยเทียบจากกระดาษเทียบสี	39

## คำนำ

เบญจมาศ จัดว่าเป็นไม้ดอกไม้ที่มีความสวยงามชนิดหนึ่ง ที่มีผู้นิยมกันอย่างแพร่หลาย ไม่แพ้ไม้ดอกไม้ชนิดอื่น เบญจมาศที่ปลูกจำหน่ายในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของไม้ตัดดอก เพื่อใช้ประโยชน์ในการปักแจกัน และในปัจจุบันนี้ไม้ดอกกระดังงากำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะสามารถนำไปใช้ประดับอาคารสถานที่ใช้ในพิธีการต่าง ๆ ได้ทนทานหลายวัน โดยเฉพาะเบญจมาศที่ปลูกเป็นไม้กระถาง ได้รับความนิยมจากผู้ซื้อเป็นอย่างมาก เพราะเป็นไม้ดอกไม้ที่สวยงาม ทั้งดอก และรูปทรงของต้นรวมทั้งใช้ประโยชน์ในการประดับได้นานวัน เนื่องจากดอกบานทน แต่ปัญหาอย่างหนึ่งของการผลิตเบญจมาศเป็นไม้กระถางในประเทศไทย คือต้นเบญจมาศมีขนาด ความสูงมากเกินไปทำให้ไม่สะดวกในการขนย้าย และหักล้มง่าย เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ถึงแม้ขณะนี้จะได้มีการปรับปรุง และคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้เบญจมาศที่มีขนาดต้นเตี้ย ทรงพุ่มกระทัดรัด แต่พันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นมา ก็มีขนาดของดอกเล็ก ซึ่งยังไม่เป็นที่นิยมของตลาดเหมือนดอกใหญ่

แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้มีการค้นคว้าวิจัย ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต กับเบญจมาศพันธุ์ดอกใหญ่ต่าง ๆ และจากการศึกษาค้นคว้าทั้งใน และต่างประเทศพบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดใช้ได้กับเบญจมาศบางพันธุ์ซึ่งผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันการผิดพลาดอันจะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อพืชได้ ในการทดลองครั้งนี้ใช้สาร paclobutrazol เพราะสารนี้ในปัจจุบันกำลังมีจำหน่ายแพร่หลายมาก หาซื้อได้สะดวก ตลอดจนวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนัก เกษตรกรสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้คงเป็นแนวทาง และเป็นประโยชน์ในการผลิตเบญจมาศเป็นไม้กระถางต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของสาร Paclobutrazol และวิธีการ  
ใช้สารที่เหมาะสมต่อการควบคุมความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

เบญจมาศ (*Chrysanthemum*) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysanthemum morifolium* อยู่ใน Family : Compositae มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนและญี่ปุ่น พบครั้งแรกมี 2 species คือ *Chrysanthemum indicum* และ *Chrysanthemum chinensis* ซึ่งมีดอกสีเหลือง ต่อมาได้มีการค้นพบอีก species นั่นคือ *Chrysanthemum morifolium* ที่มณฑล Hupeh ประเทศจีน (สมเพียร, 2524)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เบญจมาศ มีดอกแบบ "head" ประกอบด้วยดอกเล็ก ๆ (florets) เป็นจำนวนมากดอกที่อยู่รอบนอก เรียกว่า ray florest เป็นดอกแบบ imperfect คือมีเฉพาะเกสรตัวเมีย (pistil) ไม่มีเกสรตัวผู้ (stamen) มีการเจริญเติบโตได้ดี มองเห็นกลีบดอกชัดเจน ดอกที่อยู่วงในเข้าไปเรียก disc florets มีกลีบดอกสั้น รวมอยู่เป็นกระจุกตรงกลางดอก เป็นดอกแบบ perfect คือ มีทั้ง pistil และ stamen ในดอกเดียวกัน ดอกชนิดนี้มีการเจริญเติบโตช้า เบญจมาศเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ลักษณะของใบแตกต่างกันไปตามพันธุ์ และมีการแตกหน่อเกิดเป็นลำต้นใหม่ได้ แต่ในบางพันธุ์ก็ไม่สามารถจะแตกหน่อได้เอง (สมเพียร, 2524)

### การปลูกและการดูแลรักษา

การขยายพันธุ์เบญจมาศทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมกันมากคือ การตัดชำยอดและการขยายพันธุ์โดยใช้หน่อ วัสดุปลูกเบญจมาศควรจะโปร่ง มีอินทรีย์วัตถุ  $\frac{1}{4}$  ของส่วนผสมโดยปริมาตร มี pH 6-7.0 การปลูกเบญจมาศเป็นไม้กระถางในต่างประเทศ จะใช้กิ่งปักชำ 4 กิ่ง ต่อกระถาง 6 นิ้วสะแตนคราร์ด โดยให้ 1 กิ่ง อยู่ตรงกลางกระถาง อีก 3 กิ่งอยู่รอบกระถาง เป็นรูปสามเหลี่ยมคางหมู ไม่ควรปลูกลึกเพราะจะทำให้เจริญช้า เนื่องจากได้ออกซิเจนไม่เพียงพอ กิ่งที่ใช้ปลูกควรมีขนาดเท่ากัน ปลูกในกระถางเดียวกัน การให้น้ำควรรดน้ำเพียงครั้งเดียวในตอนเช้า

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อใช้ในการใช้รวมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเจริญและการออกดอก

ไพเรทธรูย์ (2529) กล่าวว่าเบญจมาศที่ปลูกเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกมีการเจริญอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะการเจริญทางลำต้นและใบ และระยะการออกดอก ในระยะแรกต้นเบญจมาศตั้งอยู่ในสภาพวันยาว อาจจะช่วยโดยการเปิดแสงไฟ นานประมาณ 4 ชั่วโมง ในแต่ละคืนโดยเริ่มตั้งแต่ 22.00 น ถึง 02.00 น. การให้แสงไฟในช่วงนี้ทำให้ลำต้นแตกกิ่ง แขนงและใบใหม่ขึ้น ในเบญจมาศที่ปลูกในกระถางควรให้แสงไฟเป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ เมื่อการเจริญเติบโตทางลำต้นสิ้นสุดลง ต้องควบคุมแสงให้อยู่ในสภาพวันสั้น ซึ่งจะเหมาะสมต่อการเกิดตาดอกโดยหยุดให้แสงกลางคืน แล้วใช้ผ้าดำทึบแสง กลุมกระถางทุกคืน ตั้งแต่เวลา 17.00 น. จนถึง 9.00 น (ช่วงกลางคืน 16 ชั่วโมง) กลุมจนกระทั่งเกิดตาดอก และเริ่มมองเห็นสีของกลีบดอก

### การปลิดตาดอกข้าง (disbudding)

ในการปลูกเบญจมาศพันธุ์ที่มีดอกใหญ่เป็นไม้กระถาง จะต้องมีการปลิดตาดอกข้างเพื่อให้ได้ดอกที่มีขนาดใหญ่ การปลิดดอกทำได้ด้วยมือ ในขณะที่ตาข้างมีขนาดเท่าหัวเข็มหมุด หรืออาจจะใช้สารเคมี 65% alkyl naphthalenes ฉีดพ่นหลังจาก treat ด้วยวันสั้น 15 วัน (สมเพียร, 2524)

### การควบคุมความสูงของเบญจมาศที่ปลูกเป็นไม้กระถาง

สมเพียร (2524) กล่าวว่า สารชลอการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดสามารถควบคุมความสูงของเบญจมาศได้ เช่น B-Nine หรือ Alar ฉีดพ่นในอัตราความเข้มข้น 0.25% หรือ 2500 ppm พ่นหลังจากเด็ดยอด 2 สัปดาห์ และพ่นอีกครั้งหลังจากเด็ดดอกข้าง

ไพเรทธรูย์ (2529) กล่าวว่า B-Nine จะฉีดพ่นเป็นละอองตามบริเวณผิวต้น หน้าของใบ ปริมาณสารที่ใช้ควรเท่ากันทุกต้น เพื่อให้ได้ลำต้นมีความสูงเท่า ๆ กัน ได้มาตรฐานก่อนฉีดสารต้องให้น้ำแก่เบญจมาศเสียก่อน หลังจากฉีดสารแล้วปล่อยให้แห้งไว้ 10-12 ชั่วโมง เพื่อให้ใบดูดซึมสารเคมีอย่างทั่วถึง แล้วจึงเริ่มให้น้ำแก่เบญจมาศตามปกติ

สารชลอการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้กับเบญจมาศมีอยู่หลายชนิด ได้มีการลองใช้ ancymidol และ EI- 500 ซึ่งสามารถลดความสูงของเบญจมาศพันธุ์ Bright Golden Anne และพันธุ์ Royal Trophy ได้ (Barrett และคณะ, 1981) การใช้ chlorphonium chloride รดทางดิน และการพ่นทางใบของ daminozide หรือ piproctanyl bromide ก็สามารถลดความสูงได้ดีในเบญจมาศพันธุ์ Bright Golden Anne (Menhenett, 1984) สารเคมีอีกตัวหนึ่งซึ่งมีการค้นพบว่า สามารถชลอการเจริญเติบโตของพืชได้ สารนี้มีชื่อสามัญว่า paclobutrazol ชื่อทางเคมีคือ (2 RS, 3RS) -1-(4 chlorphenyl) - 4, 4-dimetyl -2- (1H-1, 2,4,-triazol-1-yl) pentan -3-ol (Mc Daniel, 1983) ปฏิกริยาของสาร paclobutrazol คือต่อต้าน หรือยับยั้งการสังเคราะห์ Gibberellins บริเวณไตเนื้อเยื่อเจริญของยอด (sub apical meristem) โดยยับยั้งการเกิด oxidation ของ kaurene เป็น kauric acid ซึ่งเป็นสารที่เกิดขึ้นในขบวนการของ Gibberellic acid มีผลในการลดการเจริญด้านลำต้น การเกิดดอก การเกิดผล และการเจริญของผล วิธีการใช้สารนี้ อาจให้ทางใบโดยฉีดพ่น วิธีรดบนดิน (Anonymous, 1984) และการฉีดเข้าไปในดิน หรือคิน (Sterett, 1985) สารนี้ส่วนใหญ่เคลื่อนย้ายทางท่อน้ำ (xylem) ดังนั้นการใช้สารนี้ทางดินจะดีกว่าการฉีดสารพ่นทางใบ (Williamson และคณะ, 1986)

คุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ ของสาร Paclobutrazol มีดังต่อไปนี้

### Chemical and Physical Properties

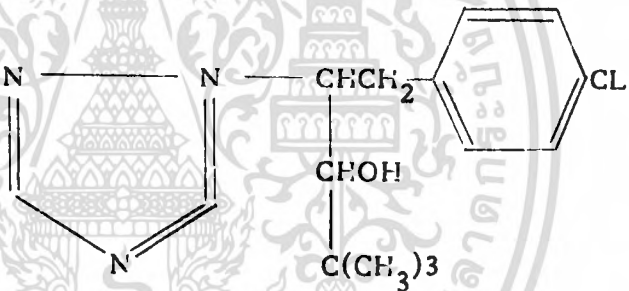
Chemical name : (2RS, 3RS) -1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl  
(IUPAC) -2-(1H-1,2,4 - triazol -1-yl) pentan -3-ol

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 : 293.5

Appearance : White crystalline solid

Melting point : 165-6°C

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

Solubility : In water 35 ppm, methanal 15%, propylene glycol 5%, centone 11%, cyclohexanone 18%, methylene dichloride 10%, hexane 1% and xylene 6%

Stability : Stable at temperatures up to 50°C for at least 6 months.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานได้มีผลการทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับพืชหลายชนิด ทั้งพืชไร่ ไม้ผลและไม้ดอกไม้ประดับ เช่น

Tukey (1981) พบว่า Paclobutrazol เป็นสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโต ทางด้าน vegetable ของ Apples โดยตรง ส่งเสริมการพัฒนา spur ของ Apple ใช้ในความเข้มข้น 8,000 มิลลิกรัม/ลิตร โดยให้สารทางลำต้น และพ่นทางใบ ซึ่งสารนี้ไม่มี พิษตกค้าง

ส้ม [*Citrus limon* (L.) Burm. F.] เมื่อได้รับสารนี้ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm หรือ 20 มิลลิกรัม/ 2.5 ลิตร จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้าน growth และ development โดยจะลดความยาวของยอด ทำให้ปล้องสั้นลง ขนาดใบเล็กลง น้ำหนัก ของรากแก้ว และรากแขนงลดลง การใช้สารนี้ทางดินจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรากได้ดีกว่า ส่วนบนของต้นพีช (Bausher และคณะ, 1986)

Williamson และคณะ (1985) รายงานว่า การใช้สาร Paclobutrazol ปริมาณ 37 มิลลิกรัม ต่อต้น Peach (ท้อ) [*Prunus persica* (L.) Batsch "Redhaven"] ที่ปลูกในภาชนะจะมีการเจริญเติบโตของรากลดลง โดยวัดได้จาก การแตกยอด, ขนาดของใบ และ น้ำหนักแห้งของยอด ทุก Treatments ที่ใช้สาร Paclobutrazol (พ่นทางใบหรือใช้ ทางดิน) จะเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปลายราก และลดความยาวของราก Paclobutrazol จะเพิ่มขนาดของเนื้อเยื่อชั้น cortexparenchyma cell การเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง ของ cell นี้ จะเป็นการตอบสนองขั้นแรก ของการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปลายราก

คณพล และคณะ (2530) พบว่าสาร Paclobutrazol มีผลทำให้กิ่งใหม่ของ มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย ที่เจริญขึ้นมาภายหลังการใช้สาร มีความยาวลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลเพิ่มการออกดอก ซึ่งต้นปกติที่ไม่ได้ให้สารมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอก 48.75% ส่วน ต้นที่ได้รับสารอัตรา 2 ถึง 8 กรัม/ต้น จะมีช่อดอกเพิ่มขึ้นเป็น 76.25 ถึง 90.00% เมื่อเทียบกับกิ่งทั้งหมดภายในต้น และการออกดอกเร็วขึ้นประมาณ 1 สัปดาห์ สาร Paclobutrazol ไม่มีผลต่อการแสดงเพศดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในไม้ดอกและไม้ประดับ Wample และคณะ (1983) ได้ทดลองใช้ Paclobutrazol กับทานตะวันซึ่งช่วยลดความสูงของต้น, พื้นที่ใบ, น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง และยังช่วยลดการ Evapotranspiration ซึ่งมีส่วนช่วยในการลดการใช้น้ำของต้น Le Cain (1984) ได้ทดลองใช้ Paclobutrazol กับไทร (Ficus benjamina L.) โดยวิธีรดทางดินในปริมาณ 0.125 mg.ai.-8.0 mg.ai. ต่อกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร พบว่ามีผลในการยับยั้ง การเจริญเติบโตด้านความสูง, จำนวนใบ, ความยาวปล้อง และขนาดของใบ การตอบสนองต่อสารจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารที่ใช้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ใบมีสีเขียวเข้มกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร ในกล้วยไม้ได้มีการทดลองใช้สาร Paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 60,120,240 และ 480 ppm กับกล้วยไม้ลูกผสม Dendrobium Hepa ขณะที่กำลังออกช่อดอกแรก และกำลังแตกลำใหม่ ผลคือความสูงลดลงตามความเข้มข้นของ Paclobutrazol ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ใบสั้นลง แตกกว้างกว่า control ขนาดดอกเล็กลงเล็กน้อย แต่ไม่ผิดปกติ ( สร้อยนภา,2528 )

Ahmedullah (1986) ทดลองใช้ Paclobutrazol กับ Vitis labruscana Bailey "Concord" ซึ่งเป็นพวงไม้เลื้อย จะยับยั้งการเกิดตา ทำให้ยี่ตการเกิดตาไป 3-5 วันทั้งนี้จะไม่ผลต่อ คุณภาพของผล และความทนทานต่อความหนาวเย็นของตาออกตลอดช่วงฤดูหนาว

Richard และคณะ (1986) รายงานว่าใช้สารนี้ ฉีดพ่นทางใบ และรดทางดิน ให้กับ Bouvardia humboldtii ซึ่งปลูกเป็นไม้กระถาง โดยรดทางดินใช้ปริมาณ 2 มิลลิกรัม/กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร และพ่นทางใบใช้ประมาณ 250 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจะช่วยลดความสูงได้ประมาณ 30% และเพิ่มจำนวนดอกต่อกระถางได้ประมาณ 35% แต่การพ่นทางใบจะลดน้ำหนักแห้งของพืชได้น้อยกว่าการให้สารทางดิน

Mc Daniel (1986) รายงานว่า ใช้สาร Paclobutrazol ควบคุมความสูงของ poinsettia (Euphorbia pulcherrima willd.) พันธุ์ Eckespoint c-1 Red, Annette Hegg Dark Red และพันธุ์ Gutbier V.14 Glory ได้โดยวิธีรดสาร ลงดินด้วยความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัม/กระถาง และพ่นทางใบที่อัตรา 25-50 มิลลิกรัม/ลิตร<sup>-1</sup> ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Wilfrel (1981) ที่พบว่า Poinsettia จะตอบสนองต่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ว่าห้ามคัดลอกใช้ทางเพื่อการวิจัย ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Paclobutrazol สูง เมื่อใช้วิธีรดสารทางดิน การพ่นทางใบด้วยอัตรา 1 มิลลิกรัม/ต้น จะไม่มีผลต่อ Poinesttia รวมทั้งสารเคมีจะไม่เคลื่อนย้ายจากใบไปสู่ยอดของลำต้น (Shoot apex) ลำต้นของ Poinesttia จะล้มลงเมื่อได้รับสารปริมาณ 0.5 มิลลิกรัม/ ต้น หรือสูงกว่านี้

ในเบญจมาศก็ได้มีการทดลองใช้สารนี้ซึ่งมีผลต่อความยาวก้านดอกด้วย และการพ่นทางใบของสารต้องเพิ่ม ethanol 15% จึงสามารถควบคุมความสูงได้ ส่วนการรดลงดินในอัตรา 0.125-0.750 มิลลิกรัม/กระถาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 cm. และพ่นทางใบในอัตรา 1.25 - 5.00 มิลลิกรัม/กระถาง ขนาดเดียวกัน พบว่าความเข้มข้นดังกล่าว สามารถลดความสูงของเบญจมาศพันธุ์ Golde Crystal และ Bright Golden Anne ซึ่งเป็นเบญจมาศพันธุ์ต้นสูง รวมทั้งพันธุ์ Mountain Snow และพันธุ์ Puritan ซึ่งเป็นพันธุ์ต้นสูงปานกลางได้ และทำให้จำนวนดอกและวันดอกบานแตกต่างจากต้นที่ไม่ได้รับสาร การพ่นสาร Paclobutrazol ใน alcohol 15% ครั้งเดียว หรือพ่นซ้ำ 2 ครั้ง จะลดความสูงได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเทียบกับ control แต่จะไม่มีผลเท่ากับการรดสารทางดินเพียงครั้งเดียว (Mc Daniel, 1983)

Barrett และคณะ (1982) ได้รายงานการทดลองเกี่ยวกับ สาร Paclobutrazol ว่า จะยับยั้งการยืดตัวของลำต้น ในแก้วและเบญจมาศ การใช้สารฉีดที่ใบแก่จะให้ผลน้อยที่สุดใน การควบคุมการยืดตัว และมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ปริมาณสารที่ให้ทางใบมากกว่าให้ทางลำต้น ความแปรปรวนในระหว่างพันธุ์ หรือชนิดของพืช จะตอบสนองต่อสารได้ ต่างกัน การที่เป็นเช่นนั้น เพราะความแตกต่างกันในส่วนประกอบของ xylem และ phloem เนื่องจากสารนี้จะเคลื่อนย้ายทาง xylem ได้ดีกว่าทาง phloem

Menhenett (1984) ได้ทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับเบญจมาศที่ปลูกในเรือนกระจก โดยการรดสารทางดิน และพ่นทางใบ ซึ่งจะมีผลอย่างมากในการควบคุมความสูงของลำต้นในเบญจมาศพันธุ์ Bright Golden Anne ซึ่งจะลดความสูงได้มากกว่าการใช้

Chlorphonium chloride รดทางดิน และการพ่นทางใบของ daminozide หรือ

เอกสาร piproetanyl bromide นอกจากนี้ Paclobutrazol นี้ จะทำให้การออกดอกช้าลง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเกี่ยวกับการใช้ thymidol และ daminozide ซึ่งช้ากว่าการใช้ chlorophonium chloride และ piproctanyl bromide 2-4 วัน daminozide จะทำให้ไม่เกิด pigment ของสีกลีบดอก แต่ paclobutrazol และสารตัวอื่นไม่มีผลต่อการยับยั้งการเกิด pigment ของสีกลีบดอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วัสดุ - อุปกรณ์

1. หน่อเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ที่สมบูรณ์ และแข็งแรง จำนวน 84 หน่อ
2. วัสดุชำ (ดิน + ขุยมะพร้าว + แกลบหมัก + ทราย + ปุ๋ยคอก)
3. ดุจพลาสติกขนาด 5 × 8 นิ้ว สำหรับบรรจุวัสดุชำ
4. ดินปลูก (ดิน + ขุยมะพร้าว + เปลือกถั่ว + ทราย + ปุ๋ยคอก + แกลบ)
5. กระถางดินเผาขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว
6. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ paclobutrazol
7. อุปกรณ์เตรียมสาร ได้แก่ ปิกเกอร์ (beaker), ปิเปต (Pipet) กระจกตวง (cylinder), แท่งแก้วคน
8. อุปกรณ์ฉีดสารเคมีแบบ Hand Sprayer
9. ปุ๋ยเคมี สูตร 15 - 15 - 15 และ 15 - 30 - 15
10. ยาป้องกันกำจัดโรค และแมลงเช่น เบนเลท, ฟุราคาน, มาลาไอออน
11. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ ไม้บรรทัด, สมุดบันทึก, กระดาษเทียบสี, ดินสอ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีการทดลอง 2 แบบ คือ พ่นสารทางใบ และรดสารลงดิน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 11 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 7 ซ้ำ (Replication) โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้คือ

วิธีการที่ 1	(Tr.1)	Control		
วิธีการที่ 2	(Tr.2)	พ่นสารทางใบ	ความเข้มข้น	100 ppm.
วิธีการที่ 3	(Tr.3)	พ่นสารทางใบ	ความเข้มข้น	200 ppm.
วิธีการที่ 4	(Tr.4)	พ่นสารทางใบ	ความเข้มข้น	300 ppm.
วิธีการที่ 5	(Tr.5)	พ่นสารทางใบ	ความเข้มข้น	400 ppm.
วิธีการที่ 6	(Tr.6)	พ่นสารทางใบ	ความเข้มข้น	500 ppm.
วิธีการที่ 7	(Tr.7)	รดสารลงดิน	ความเข้มข้น	100 ppm.
วิธีการที่ 8	(Tr.8)	รดสารลงดิน	ความเข้มข้น	200 ppm.
วิธีการที่ 9	(Tr.9)	รดสารลงดิน	ความเข้มข้น	300 ppm.
วิธีการที่ 10	(Tr.10)	รดสารลงดิน	ความเข้มข้น	400 ppm.
วิธีการที่ 11	(Tr.11)	รดสารลงดิน	ความเข้มข้น	500 ppm.

การทดลองนี้ ใช้หน่อเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ มาชำในถุงพลาสติก เมื่อต้นกล้าแข็งแรงก็ย้ายปลูกลงกระถางดินเผาขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว 1 ต้น ต่อ 1 กระถาง ตั้งกระถางไว้กลางแจ้ง เมื่อเบญจมาศอายุ 14 วัน หลังย้ายปลูก เริ่มให้สารครั้งที่ 1 โดยใช้สารพาคโคลบิวทราโซล ในรูป สารแขวนลอยเข้มข้น มีสารออกฤทธิ์ 25 เปอร์เซ็นต์ เตรียมสารให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm. ตามลำดับ.

## ขั้นตอนการทดลอง

1. นำหน่อเบญจมาศมาชำในถุงพลาสติก โดยใช้วัสดุชำอัตราส่วนดังนี้

ดิน	1	ส่วน
ทราย	1	ส่วน
ขุยมะพร้าว	1	ส่วน
แกลบหมัก	1	ส่วน
ปุ๋ยคอก	1	ส่วน

2. ตั้งถุงชำหน่อเบญจมาศไว้ในโรงเรือนเพาะชำ รดน้ำ เข้า - เย็น และรดยากัน  
เชื่อร่า 7 วันต่อครั้ง

3. เมื่อหน่อชำอายุ 15 วัน ย้ายถุงชำออกจากโรงเรือนเพาะชำตั้งไว้กลางแจ้ง รดน้ำ  
เข้าเย็น

4. เมื่อกล้าเบญจมาศมีอายุได้ 22 วัน ทำการย้ายปลูกลงในกระถางดินเผา ขนาด  
เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว โดยดินที่ใช้ปลูกรมีส่วนผสมดังนี้

ดิน	1	ส่วน
ทราย	1	ส่วน
ขุยมะพร้าว	1	ส่วน
เปลือกถั่ว	1	ส่วน
ปุ๋ยคอก	1	ส่วน

ปลูกลงกระถางละ 1 ต้น ตั้งกระถางเบญจมาศไว้กลางแจ้ง ทำการรดน้ำเข้า-เย็น

5. เมื่อต้นเบญจมาศอายุ 5 วัน หลังย้ายปลูกลง ทำการสุมเพื่อจัดเข้า Treatment  
โดยมี 11 Treatment แต่ละ Treatment มี 7 ซ้ำ (Replication) รวม  
เบญจมาศทั้งหมด 77 กระถาง

6. ทำการตัดยอดเบญจมาศ เหลือใบไว้ 4 คู่ เมื่ออายุ 5 วัน ภายหลังกย้ายปลูกลง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เตรียมสารละลาย Paclobutrazol ให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการจะศึกษา

8. เมื่อเบญจมาศอายุ 14 วัน หลังย้ายปลูก ทำการให้สารครั้งที่ 1 ตามวิธีการและความเข้มข้นที่กำหนด ยกเว้น control ไม่ต้องให้สาร

- ชุดฉีดสารทางใบ ใช้ระบบอกฉีด ฉีดพ่นทั่วใบ และลำต้น ปริมาณสารที่ใช้ต้นละ 50 มิลลิลิตร

- ชุดรดสารลงดิน ใช้ระบบอกตวงสาร ปริมาณต้นละ 50 มิลลิลิตร  
รดสารลงดิน บริเวณโคนต้นรอบกระถาง

9. ทำการให้สารครั้งที่ 2 และ 3 เมื่อเบญจมาศ อายุได้ 21 และ 28 วัน ตามลำดับ (ให้สารห่างกันครั้งละ 7 วัน)

10. ทำการเด็ดตาข้างเมื่อเบญจมาศออกดอกข้าง ขนาดตุ้มดอกเท่าหัวเข็มหมุด  
เด็ดให้เหลือยอดละ 1 ดอก

11. การปฏิบัติดูแลรักษา .-

- การให้น้ำ พ่นยากันรา และยาฆ่าแมลงทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละครั้ง

- การให้น้ำ ให้ปุ๋ยเม็ดสูตร 15 - 15 - 15 โดยรอบโคนต้นและพรวนดิน  
กลบรดน้ำตามหลังจากย้ายปลูก 5 วัน และให้ปุ๋ยทางใบสูตร 15 - 30 - 15 สลับกับปุ๋ย  
เม็ดสูตร 15 - 15 - 15 20 วันต่อครั้ง หลังพ่นสาร

**การบันทึกผล**

1. บันทึกความสูง และความกว้างของทรงพุ่มโดยบันทึกครั้งแรก ก่อนการให้สาร 1 ลิปคาร์ท (อายุเบญจมาศ 14 วัน หลังย้ายปลูก) ครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 บันทึกทุก 7 วัน ครั้งที่ 6, 7, 8 และ 9 บันทึกทุก 14 วัน

2. บันทึก จำนวนดอก / ต้น ขนาดของดอก, ความยาวก้านดอกโดยบันทึกครั้งแรก เมื่ออายุเบญจมาศได้ 65 วัน หลังย้ายปลูก และบันทึกครั้งที่ 2 และ 3 ทุก 14 วัน รวมทั้งหมด 3 ครั้ง

3. บันทึกวันแรกที่ดอกบาน ในแต่ละ Treatment โดยบันทึกจากดอกที่บ้าน 50%

4. บันทึกสีของดอกเบญจมาศ โดยบันทึกจากดอกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในแต่ละ replication เมื่อเบญจมาศมีอายุได้ 96 วัน หลังย้ายปลูก

5. บันทึกลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมี

**เวลาในการทดลอง**

วันเริ่มการทดลอง	22 มิถุนายน 2530
วันสิ้นสุดการทดลอง	22 ตุลาคม 2530
รวมระยะเวลาการทดลอง	118 วัน

**สถานที่ทำการทดลอง**

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการให้สารโดยการฉีดพ่นทางใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการให้สารโดยการรดลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100216

## ผลการทดลอง

ความสูงของต้นเบญจมาศ

หลังจากได้สารแล้ว ในสัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 พบว่าการใช้สาร โดยการฉีดพ่นทางใบ ความเข้มข้นที่ 500 ppm ได้ค่าเฉลี่ยความสูงต่ำสุด 16.92 เซนติเมตร รองลงมาคือ ความเข้มข้น 400, 300, 200 และ 100 ppm เท่ากับ 17.07, 17.85, 19.77 และ 22.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และการใช้สารโดยการรดลงดิน ได้ค่าเฉลี่ยความสูงคือ ความเข้มข้นของสารที่ 500 ppm เท่ากับ 16.06 เซนติเมตร และรองลงมาคือ ความเข้มข้น 400, 300, 200 และ 100 ppm เท่ากับ 16.34, 16.67, 16.92 และ 17.43 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้สาร (Control เท่ากับ 32.78) พบว่าการใช้สารสามารถลดความสูงของต้นเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ได้ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ความยาวก้านช่อดอก

ในสัปดาห์ที่ 7, 9 และ 11 หลังจากได้รับแล้ว ปรากฏว่า การฉีดพ่นสารทางใบ มีผลทำให้ความยาวก้านช่อดอกสั้นลง เมื่อเปรียบเทียบ Control (29.49 เซนติเมตร) โดยที่ ความเข้มข้นของสาร 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านช่อดอกต่ำสุด 7.14 เซนติเมตร รองลงมาคือ ความเข้มข้น 400, 300, 200 และ 100 ppm เท่ากับ 8.92, 9.67, 13.51 และ 16.41 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการรดสารทางดิน ความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด 5.52 เซนติเมตร รองลงมาคือ 400, 300, 200 และ 100 ppm ให้ค่าเฉลี่ย 6.31, 7.33, 7.36 และ 9.59 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 3)

ขนาดของดอกแรกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

ปรากฏว่าการพ่นสารทางใบ มีผลทำให้ขนาดของดอกแรกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm ได้ค่าเฉลี่ย 6.03, 6.43, 5.60 และ 6.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการรดสารลงดิน ในความเข้มข้นเดียวกันการพ่นทางใบได้ค่าเฉลี่ย -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.48, 6.25, 5.94, 6.34 และ 5.38 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการไม่ใช้สาร (Control = 0 ppm) ได้ค่าเฉลี่ย 6.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ขนาดของดอกแรกบานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 1** แสดงค่าเฉลี่ยความสูง, ความกว้างของทรงพุ่ม, ความยาวก้านช่อดอก, ขนาดของดอกแรกบาน 50% (ชม.), จำนวนวันดอกแรกบาน หลังได้รับสารจนบาน 50%, จำนวนดอก/ต้น หลังได้รับสาร

วิธีการ	ความสูง (ชม.)	ความกว้าง (ชม.)	จำนวน ดอก/ต้น	ความยาว ก้านช่อ- ดอก (ชม.)	ขนาดของ ดอกแรก- บาน 50% (ชม.)	จำนวนวัน ดอกแรกบาน หลังได้รับ สารจนบาน 50%
Control	32.78	26.00	4.32	29.49	6.20	57
ทันทางใบ 100 ppm	22.44	19.86	3.66	16.41	6.03	57
200 ppm	19.77	19.02	3.71	13.51	6.43	57
300 ppm	17.85	16.94	3.42	9.67	5.60	58
400 ppm	17.07	16.89	3.47	8.92	6.53	58
500 ppm	16.92	17.55	3.94	7.14	6.06	59
รดทางดิน 100 ppm	17.43	15.90	2.83	9.59	5.48	58
200 ppm	16.92	15.35	3.52	7.36	6.25	59
300 ppm	16.67	16.11	3.37	7.33	5.94	60
400 ppm	16.34	15.35	3.52	6.31	6.34	60
500 ppm	16.06	15.87	2.95	5.52	5.38	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2° ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่

SOV.	D.F	S.S	M.S	F-cal
Treatment	10	732.336	73.2336	.894908 <sup>NS</sup>
Error	55	4500.85	81.8336	
Total	65	5233.19		

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

C.V. = 53.83

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ความยาวก้านช่อดอกของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่

SOV.	D.F	S.S	M.S	F-cal
Treatment	10	1350.31	135.03	62.80 <sup>**</sup>
Error	22	47.34	2.15	
Total	32	1397.68		

\*\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 99%

C.V. = 23.36%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4** ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ ของขนาดดอกแรกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ของดอก  
เบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่

SOV,	D.F	S.S	M.F	F-cal
Treatment	10	28.49	2.849	0.4709 <sup>NS</sup>
Error	49	296.53	6.05	
Total	59	325.02		

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

C.V. = 40.85%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



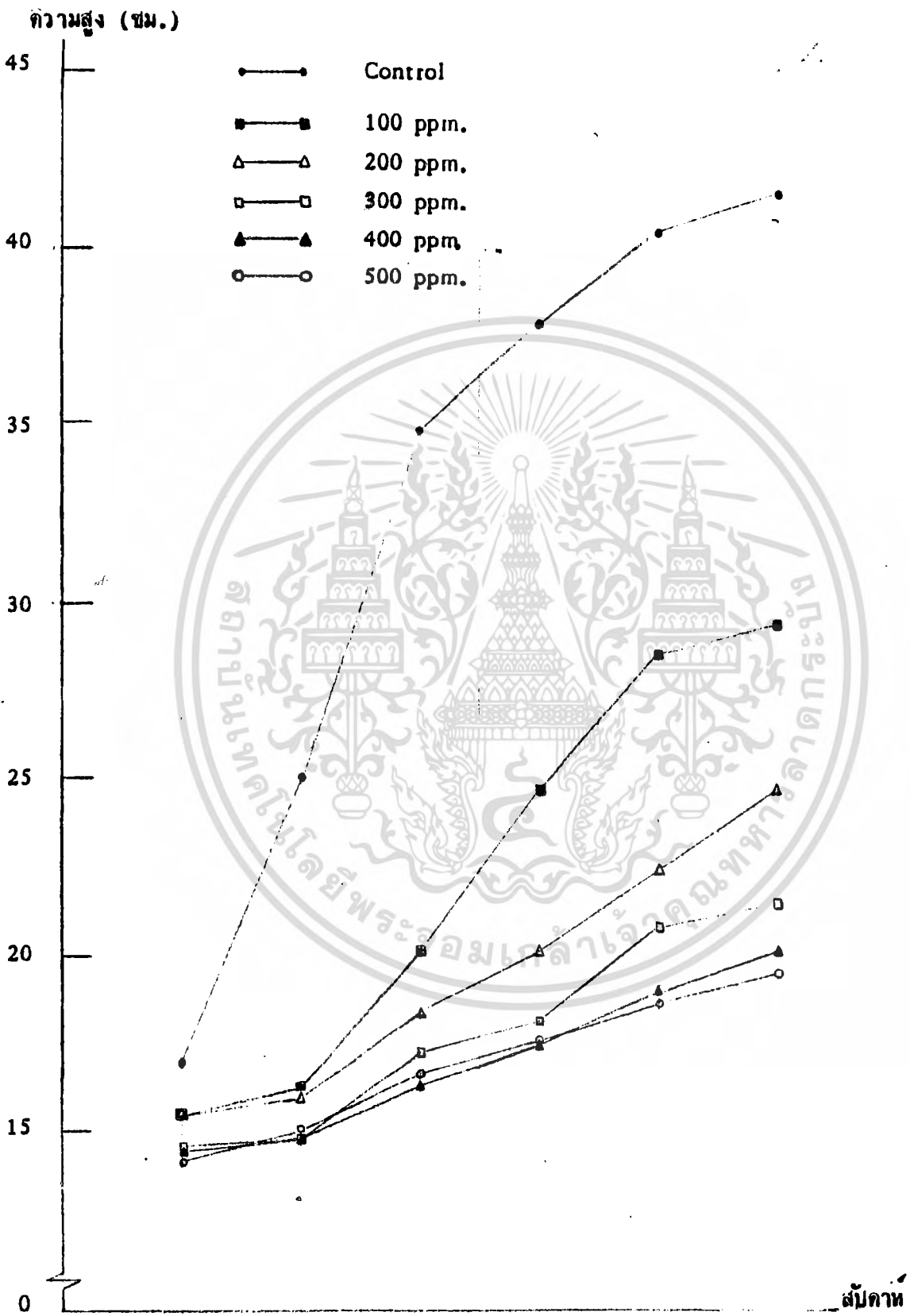
ภาพที่ 3 แสดงผลของสารพาทโคลบีทราโซล ต่อเบญจมาศ พันธุ์เหลืองไข่ เมื่อได้รับสารครั้งที่ 2 โดยการฉีดพ่นทางใบ ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

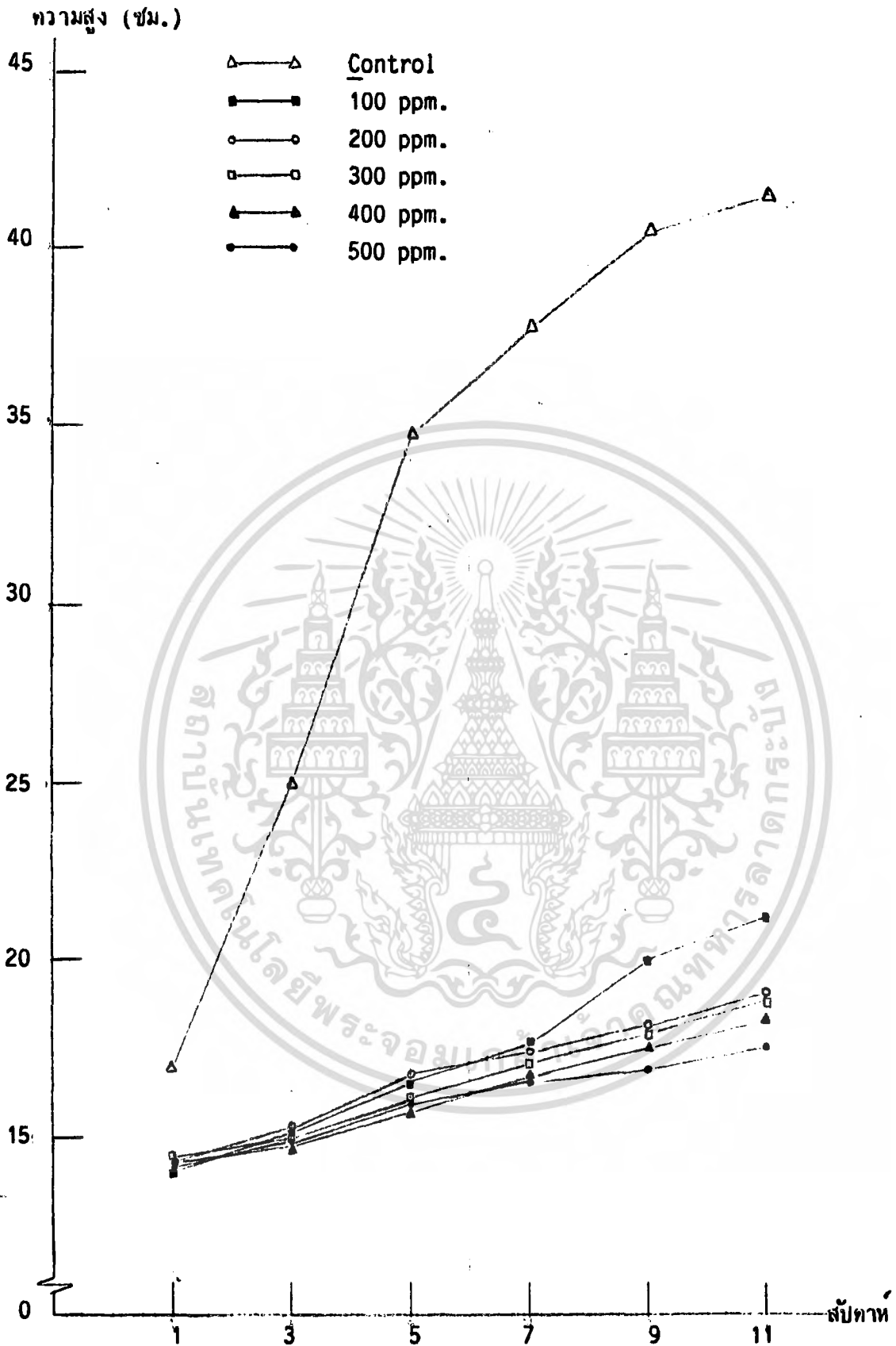


ภาพที่ 4 แสดงผลของสารหาโคลบิวทราโซลต่อเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่  
เมื่อได้รับสารครั้งที่ 2 โดยการลดลงใน ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 5 แสดงความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ หลังจากได้รับสาร  
 ไม้วารณี่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 สัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 ด้วยวิธีการพันสารทางใบ



ภาพที่ 6 แสดงความสูงของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ หลังจากได้รับสาร

สัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 ด้วยวิธีการตรึงสารลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



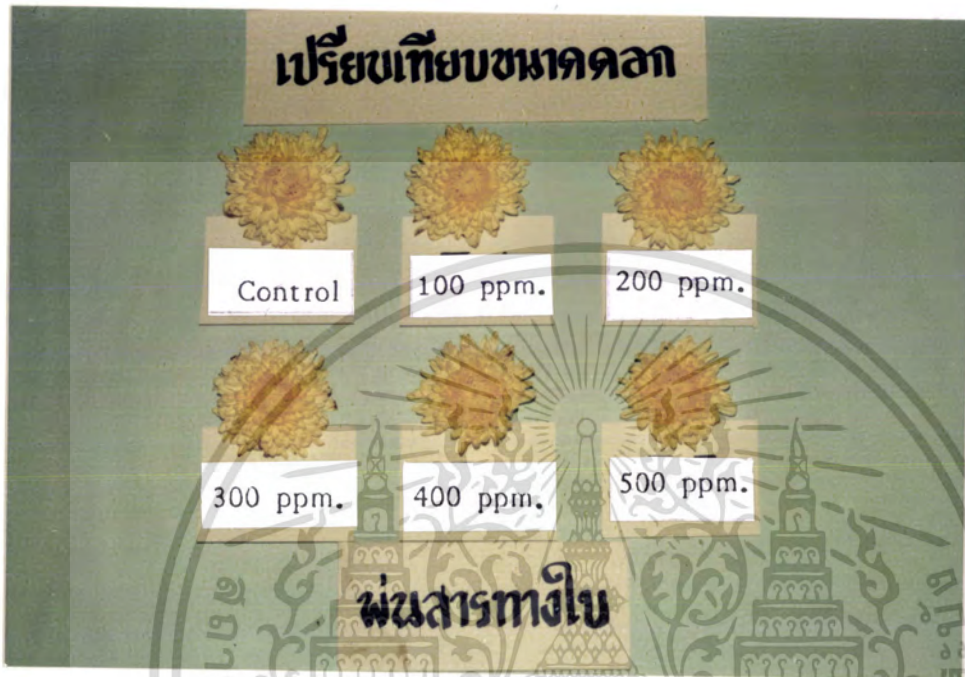
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเบญจมาศ พันธุ์เหลืองไข่ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ โดยการหนสารทางใบ หลังได้รับสารสัปดาห์ที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



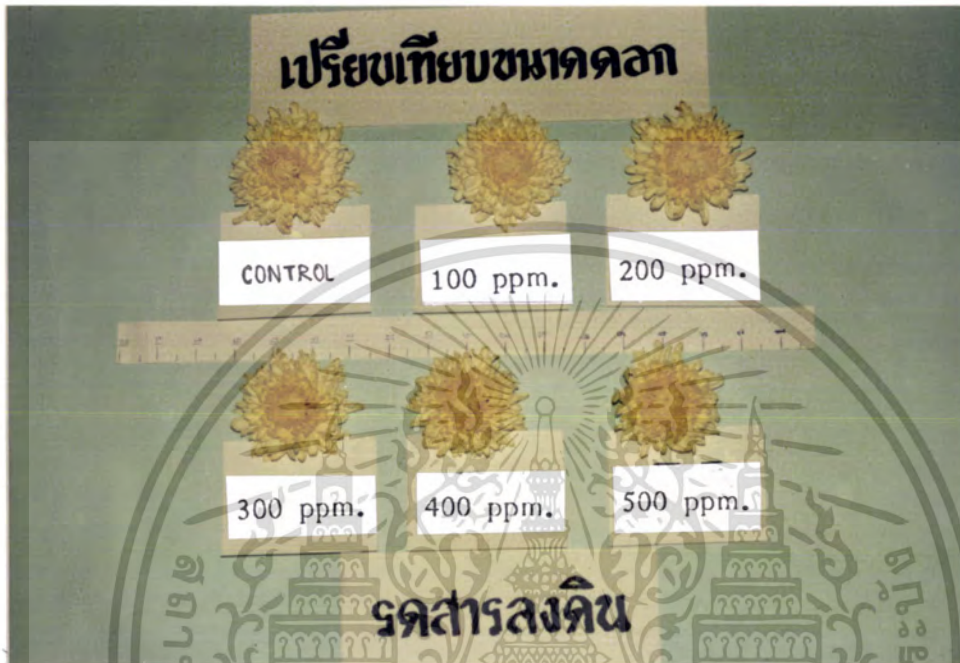
ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่มุก ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ โดยการรดสารทางดิน หลังจากได้รับสาร สปีคาลท์ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกเบญจมาศ โดยวิธีการ  
พ่นสารทางใบ หลังจากได้รับสารสัปดาห์ที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10

แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกเบญจมาศ โดยวิธีการรศสารลงดิน  
หลังจากได้รับสารสัปดาห์ที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองใช้ Paclobutrazol กับเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ ด้วยการฉีดพ่นสารทางใบ และรดลงดิน เพื่อใช้ปลูกเป็นไม้กระถางที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm อัตรา 50 มิลลิกรัม ต่อกระถางให้สาร 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ มีผลทำให้

ความสูงของต้น ลดลงแตกต่างจาก Control และพบว่าการใช้สารด้วยการรดลงดินจะตอบสนอง ต่อเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ได้ดีกว่าการฉีดพ่นทางใบในระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ที่ 500 ppm โดยการรดสารทางดิน เท่ากับ 16.06 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ McDaniel (1983) เนื่องจากสาร Paclobutrazol ยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลิน บริเวณใต้เนื้อเยื่อเจริญของยอด (sub-apical meristem) และชะลอการเจริญเติบโตทุกส่วนของลำต้น ทำให้กิ่งก้านสั้นลง นอกจากนี้ทำให้ใบหนา เข้มเข้มขึ้น (Anonymous, 1984)

การออกดอก เบญจมาศที่ใช้สารทุกความเข้มข้น สามารถออกดอกได้ตามปกติโดยที่อายุการออกดอกของเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ จะช้าลงไปบ้างตามวิธีการและความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ Control ประมาณ 1-4 วัน (ตารางที่ 1) ในขณะที่ขนาดดอกไม่แตกต่างกันในแต่ละวิธีการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Menhenett (1984) เนื่องจาก สาร Paclobutrazol ยับยั้งการเกิดตาออก (flower bud) ของเบญจมาศ (Ahmedullah, 1986) ส่วนความยาวก้านช่อดอกจะลดลงแตกต่างจาก Control โดยจะลดลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น และวิธีการรดสารทางดินจะให้ผลดีกว่าการพ่นสารทางใบ (ตารางที่ 1) เนื่องจากสาร Paclobutrazol เคลื่อนย้ายทาง xylem ได้ดีกว่าทาง phloem (Barrett และคณะ, 1982)

จากการทดลองในการปลูกเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่เพื่อเป็นไม้กระถาง จากการเปรียบเทียบถึงความนิยมและความต้องการของตลาดแล้ว เมื่อพิจารณาถึงความสูงของต้น, ขนาดของทรงพุ่ม และขนาดดอก ปรากฏว่าสารในความเข้มข้นที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 300-400 ppm โดยวิธีการ

พ่นทางใบ และ 200 - 300 ppm โดยวิธีการรดทางดิน ซึ่งพบว่าจะให้ลักษณะใบที่แผ่ไม่งอแงม สีเขียวเป็นมัน ตามลักษณะของพันธุ์ ทรงพุ่มที่กระต๊าก เหมาะกับขนาดของภาชนะปลูก (กระถาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว) ขนาดของคอกก็อยู่ในเกณฑ์พอใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของการใช้สาร Paclobutrazol ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ และรดสารทางดินต่อการควบคุมความสูงของเบญจมาศ พันธุ์เหลืองไข่มพว่า ความสูงของเบญจมาศจะลดลงตามความเข้มข้นของสารที่ใช้เพิ่มขึ้น และวิธีการรดสารทางดินจะให้ผลดีกว่าการพ่นสารทางใบ ดังนั้นจึงขอเป็นแนวทางที่จะเลือกใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสม และวิธีการที่ให้ผลดี ในการผลิตเบญจมาศเป็นไม้ประดับกระถาง

การศึกษาเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารที่ใช้ พบว่า ความเข้มข้นของสารที่เกิน 400ppm จะทำให้เบญจมาศเตี้ยเกินไป และจำนวนครั้งของการใช้สารน่าจะมีผลทำให้ ความสูงและความยาว ก้านดอกลดลง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ยังไม่ได้ความเข้มข้นของสารและวิธีการใช้ที่เหมาะสม ซึ่งถ้ามีการศึกษาอีกเพื่อจะได้ผลที่เหมาะสม นำไปใช้ปลูกเบญจมาศเป็นไม้กระถางก็จะลดต้นทุนการใช้สาร และแรงงานการให้สารลงได้ ซึ่งขอจะมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การใช้สาร ควรมีการทดลองใช้สารที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 300 ppm ลงมา และควรมีการศึกษาถึงจำนวนครั้งของการให้สารที่เหมาะสม เพื่อเป็นการลดต้นทุนการใช้สาร
2. วิธีการใช้สาร ควรใช้วิธีการรดสารทางดิน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เพราะวิธีนี้ให้ผลดีกว่าการพ่นสารทางใบ และสามารถปฏิบัติได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และกะปริมาณสารได้ถูกต้อง
3. ควรมีการศึกษาถึงปริมาณสารที่จะให้/ต้น เพื่อที่จะได้ปริมาณสารที่เหมาะสมเป็นการประหยัดการใช้สาร
4. การทดลองควรหลีกเลี่ยง การทำการทดลองในฤดูฝน เนื่องจาก มีภาวะระบาดของโรครุนแรงมาก โดยเฉพาะโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา และโรคคอกเน่าที่เกิดจากเชื้อราเช่นเดียวกัน
5. การไว้จำนวนดอก/ต้น ควรไว้ดอกให้เท่ากันทุกต้น เพื่อจะศึกษาถึงขนาดดอกได้
6. การฉีดยาป้องกันกำจัด โรคและแมลง และการกำจัดวัชพืชที่ควรกระทำอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

(\*) คณพล จุฑามณี และคณะ. 2530. ผลของ Paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางกิ่ง, ใบ และการออกดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. รายงานประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 25, สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, หน้า 153.

ไพฑูรย์ กิจเภาสงศ์. 2529. การผลิตไม้ดอกไม้ประดับ. ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 116-119.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524. ไม้ดอกไม้ประดับ โรงพิมพ์อักษรพิทยา. กรุงเทพฯ, 241 หน้า.

สร้อยนภา วัตทอง. 2528. ผลของสารชลอการเจริญเติบโต Paclobutrazol ต่อกิ่งกล้วยไม้ สกลหวายลูกผสม Dendrobium Hepa เพื่อใช้เป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

(\*) Ahmedullah, M. และคณะ . 1986. Effect of paclobutrazol on the vegetative growth, yield, quality and winterhardiness of buds "Concord" grape. HortScience. 21 (2) : 273 - 274.

Anonymous. 1984. Paclobutrazol plant growth regulator for fruit. Technical data sheet : ICI Plant Protection Division. England 41 p.

(\*) Barrett, J. E. and C.A. Bartuska. 1982. PP 333 Effects on stem elongation dependent on site of application. Hortscience. 17 : 737 - 738.

Barrett, J.E., D.A. Gilberts and J.M. Robson. 1981. Timing of Chrysanthemum stem elongation response to ancymidol and EL - 500. Hort Science. 16. p. 464. (Abstr.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bausher, W.G. and G. Yelenosky. 1986. Sensitivity of potted citrus plant to top sprays and soil application of paclobutrazol.

Hort Science. 21 (1) : 141 - 143.

LeCain, D.R., K.A. Shchekel and R.L. wample. 1986. Growth retarding effects of paclobutrazol on Weeping Fig. Hort Science.

21(5) : 1150 - 1152.

Mc Daniel, G.L. 1983. Growth retardation activity of paclobutrazol on Chrysanthemum. Hort Science. 18(2) : 199 - 200.

\_\_\_\_\_. 1986. Comparison of paclobutrazol, flurprimidol and tetcyclacis for controlling poinsettia hight. Hort Science.

21(5) : 1161 - 1162.

Menhenett, R. 1984. Comparison of a new triazole retardant paclobutrazol (PP 333) with ancymidol, chlorphonium chloride, daminozide and piproctanyl bromide on stem extension and inflorescence development in Chrysanthemum morifolium Ramat. Scientia Horticulturac. 24(3/4) : 349 - 358.

Richards, D. and R.I. Wilkinson. 1987. Effect of paclobutrazol on growth and flowering of Bouvardia Humboldtii. Hort Science. 22(3) :

444 - 445.

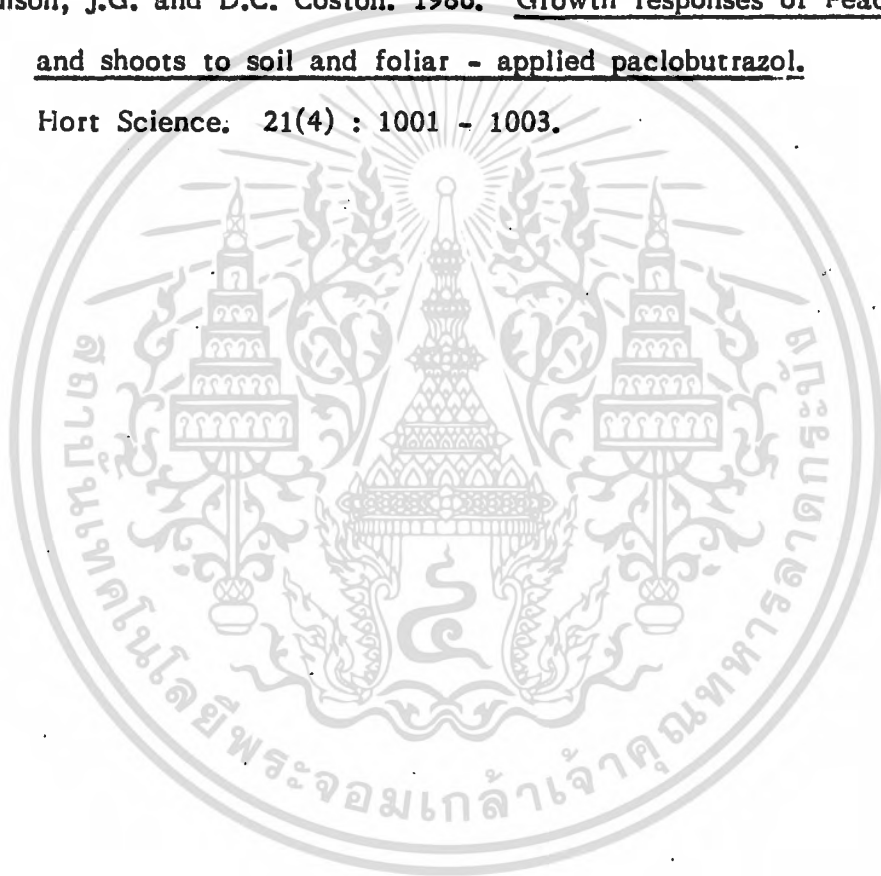
Sterrett, J.P. 1985. Paclobutrazol : A Promising growth inhibitor for injection into woody plant. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(1) :

4 - 8.

① Tukey, L.D. 1981. Hight retardation of poinsettia with ICI - PP - 333.  
Hort Science. 16 : 443 (Abstr.)

① Wample, R.L. and E.B. Culver. 1983. The influence of paclobutrazol,  
a new growth regulator, on sunflower. J. Amer. Soc. Hort. Sci.  
108 (1) : 122 - 125.

① Williamson, J.G. and D.C. Coston. 1986. Growth responses of Peach roots  
and shoots to soil and foliar - applied paclobutrazol.  
Hort Science. 21(4) : 1001 - 1003.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงความสูงของต้นเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ สัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 หลังได้รับสาร

วิธีการ	ความสูง (ซม.) หลังได้รับสาร (สัปดาห์)						
	1	3	5	7	9	11	
Control	16.92	24.92	34.85	37.35	40.57	41.57	
พ่นทางใบ	100 ppm.	15.50	16.28	20.21	24.71	28.57	29.42
	200 ppm.	15.50	16.00	18.42	20.14	23.85	24.71
	300 ppm.	14.42	14.78	17.28	18.21	20.85	21.57
	400 ppm.	14.57	14.85	16.35	17.47	19.07	20.14
	500 ppm.	14.16	15.00	16.66	17.58	18.66	19.50
รดทางดิน	100 ppm.	14.00	15.14	16.57	17.64	20.00	21.28
	200 ppm.	14.35	15.35	16.85	17.57	18.28	19.14
	300 ppm.	14.42	15.00	16.21	17.28	18.14	19.00
	400 ppm.	14.35	14.85	15.78	16.78	17.57	18.71
	500 ppm.	14.21	14.92	16.00	16.71	17.00	17.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 2** แสดงความกว้างของต้นเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ สัปดาห์ที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 11 หลังได้รับสาร

วิธีการ	ความกว้างเฉลี่ย (ซม.) หลังจากได้รับสาร (สัปดาห์)					
	1	3	5	7	9	11
Control	19.42	19.85	27.00	29.07	30.00	30.71
พ่นทางใบ 100 ppm.	18.21	19.35	16.14	20.35	22.14	23.00
200 ppm.	18.21	17.85	15.00	19.64	21.42	22.00
300 ppm.	18.21	15.71	15.57	16.71	17.64	17.85
400 ppm.	18.64	17.14	15.28	15.64	17.07	17.57
500 ppm.	18.91	16.75	15.58	17.50	18.08	18.50
รดทางดิน 100 ppm.	16.85	14.64	12.57	15.28	17.64	18.42
200 ppm.	17.92	13.85	13.14	14.92	16.00	16.28
300 ppm.	17.78	16.71	15.00	13.71	16.50	17.00
400 ppm.	18.35	16.28	15.14	13.28	14.42	14.64
500 ppm.	18.42	15.78	14.57	15.92	15.28	15.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3** แสดงขนาดของดอกแรกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีพ่นทางใบ  
และรดทางดิน

Treatment	Replication						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	6.41	6.00	6.67	7.50	6.70	5.12	5.00
พ่นทางใบ 100 ppm.	6.37	5.87	5.90	5.73	5.00	6.50	6.83
200 ppm.	6.07	-	7.33	6.50	6.25	6.00	-
300 ppm.	5.52	5.43	5.50	6.00	6.00	5.50	5.25
400 ppm.	7.00	6.73	6.50	6.50	7.00	5.50	-
500 ppm.	5.50	6.25	6.50	-	-	6.00	-
รดทางดิน 100 ppm.	5.50	6.50	5.25	6.00	5.16	5.50	5.00
200 ppm.	6.00	6.25	-	6.12	6.66	-	-
300 ppm.	6.30	-	5.50	6.16	6.75	-	5.00
400 ppm.	-	6.50	7.00	7.00	6.00	5.20	-
500 ppm.	5.00	-	-	5.66	5.50	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 4 แสดงลักษณะสีของกลีบดอกเบญจมาศพันธุ์เหลืองไข่ เมื่อบาน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยเทียบจากกระดาษเทียบสี

Treatment	Replication						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	YG.6B	YG.6C	YG.6C	YG.6C	YG.6B	YG.6C	YG.6C
พ่นทางใบ 100 ppm.	YG.6B	YG.6B	YG.6C	YG.6C	YG.6B	YG.6C	YG.6C
200 ppm.	YG.6C	YG.6B	YG.6C	YG.6C	YG.6C	YG.6B	YG.6B
300 ppm.	YG.6B	YG.6B	YG.6B	YG.6C	YG.6C	YG.6B	YG.6B
400 ppm.	YG.6B	YG.6B	YG.6B	YG.6A	YG.6B	YG.6B	YG.6A
500 ppm.	YG.6B	YG.6A	YG.6B	YG.6A	YG.6A	YG.6A	YG.6A
รดทางดิน 100 ppm.	YG.6B	YG.6C	YG.6B	YG.6B	YG.6B	YG.6B	YG.6C
200 ppm.	YG.6C	YG.6B	YG.6B	YG.6C	YG.6B	YG.6B	YG.6B
300 ppm.	YG.6A	YG.6A	YG.6B	YG.6C	YG.6B	YG.6B	YG.6B
400 ppm.	YG.6B	YG.6B	YG.6A	YG.6A	YG.6B	YG.6B	YG.6A
500 ppm.	YG.6A	YG.6A	YG.6A	YG.6A	YG.6A	YG.6A	YG.6B

หมายเหตุ

YG. = Yellow Group

ความเข้มของสีเรียงจากความเข้มมากไปหาความเข้มน้อย YG.6A > YG.6B > YG.6C



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้