ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของเทียนซ้อน

Effect of Paclobutrazol on Growth of Garden Balsam

สมชาย ชดตระการ และ เพทาย กาญจนเกษร

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12121

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของเทียนซ้อน ณ โรงเรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนมกราคม 2547 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการราดสาร Paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญเติบโตของเทียนซ้อน เพื่อใช้เป็นไม้ดอกกระถาง วางแผนการทดลองแบบ Factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ จำนวนครั้งในการราดสาร 1 และ 2 ครั้ง โดยราดสารครั้งแรกเมื่อต้นกล้าอายุ 21 วันและปริมาณสาร Paclobutrazol 5 ระดับได้แก่ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ทำการราดสารครั้งละ 20 มิลลิกรัมต่อกระถาง โดยสิ่งทดลองที่ราดสาร 2 ครั้งห่างจากครั้งแรก 10 วัน จากการทดลองพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ ($P<0.05$) ระหว่างปริมาณสาร Paclobutrazol กับจำนวนครั้งในการราดสาร โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีความสูงลำต้น ความยาวกิ่งแขนงน้อยกว่าต้นที่ไม่ราดสาร ($P<0.01$) และมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ความยาวของปล้องที่ 1 และความกว้างดอกน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร ($P<0.05$) ในทางกลับกันสาร Paclobutrazol มีผลทำให้มีจำนวนกิ่งแขนง จำนวนดอกต่อต้น จำนวนวันออกดอกหลังการเพาะเมล็ดมากกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร ($P<0.05$) สำหรับต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จะเกิดการกระจุกตัวกันแน่นของดอกบริเวณปลายยอด ดอกมีขนาดเล็กและบานช้าจึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นไม้ดอกกระถาง ส่วนต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5 มิลลิกรัมต่อต้นนั้น ลำต้นมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสารแต่มีจำนวนดอกต่อต้นไม่แตกต่างกัน อีกทั้งไม่เกิดการกระจุกตัวของดอกบริเวณปลายยอด มีปริมาณกิ่งแขนงมาก ขนาดทรงพุ่มสวยงาม จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตเทียนซ้อนเป็นไม้ดอกกระถาง

คำสำคัญ : เทียนซ้อน สารพาโคลบิวตราโซล ไม้ดอกกระถาง

Abstract

The effect of paclobutrazol on the growth of *Impatiens balsamina* was studied. The experiments had been investigated in the greenhouse of Department of Agricultural Technology, Thammasat University, Rangsit Campus. The experiments were arranged in Factorial in Completely Randomized Design. The paclobutrazol was applied to plant by soil drenching at 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg per plant. Plant received two applications of this chemical (at ten day intervals, the first application at 21 days of plant age). The result showed that the interaction between the concentration and time interval was not found. The paclobutrazol treated plants at the concentrations of 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg per plant had significantly lower stem height, stem branch length, stem diameter, bush width, first internode length and flower width

than those of the control plants (0 mg per plant). However, the paclobutrazol treated plants at the concentrations of 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg per plant had more significant numbers of branches, flowers and flowering days as compared with the control plants. The plants applied with 1.0, 1.5 and 2.0 mg per plant had dense flowers at the top of plants but such flowers were small and opened lately and there fore they must be unsuitable for being the potted flowering plant. On the other hand, the plants applied with 0.5 mg per plant had shorter stems with many beautiful branches as compared with the control and they produced flowers spreadly around the plants and consequently it confirms that this doze should be used for producing the potted flowering garden balsum.

Keywords: Paclobutrazol, Garden balsam, *Inpatiens balsamina*

1. คำนำ

เทียนซ้อน (*Impatiens balsamina)* มีชื่อสามัญว่า Garden balsam หรือ Touch me not เป็นไม้ดอกที่อยู่ในวงศ์ Balsaminaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนและกึ่งร้อนของเอเชียและแอฟริกา ลักษณะโดยทั่วไปเป็นไม้ดอกที่มีอายุสั้นมีความสูงประมาณ 8-24 นิ้ว มีลำต้นตั้งตรง ใบเรียวยาว ขอบใบเป็นจักรละเอียด ออกดอกตามลำต้นมีทั้งชนิดดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน ขนาดดอกประมาณ 1.5-2.5 นิ้ว เมล็ดงอกเร็วชอบอากาศร้อนและมีแสงแดดจัด แต่ถ้าพรางแสงบ้างจะสามารถออกดอกได้ดีขึ้น สภาพดินที่ปลูกควรระบายน้ำดี [1] เทียนซ้อนเป็นไม้ดอกที่มีความสวยงามและมีหลายสีเช่น สีขาว สีแดง และสีชมพู เป็นต้น จึงเป็นไม้ดอกอีกชนิดหนึ่งที่เหมาะสำหรับการปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง [2]

ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากไม้ดอกไม้ประดับในปริมาณเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ในรูปของไม้ดอกกระถาง [3] โดยเป็นพันธุ์ไม้บางชนิดที่นำมาปลูกในกระถางหรือภาชนะปลูกอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้เกิดความสวยงามใช้เป็นสิ่งประดับตกแต่งในพื้นที่ที่แคบโดยเฉพาะในเมือง [4] ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมานั้นไม้ดอกกระถางได้รับความสนใจและเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น เนื่องจากมีขนาดกะทัดรัด เหมาะที่จะใช้ประดับทั้งในและนอกอาคาร [5] แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ไม้ดอกอีกหลายชนิดมีความสวยงาม แต่มีขนาดของทรงต้นที่สูงและใหญ่เกินไป เช่น ดาวเรือง ดาวกระจายและเทียนซ้อน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต เพื่อลดความสูงของต้นไม้ให้เหมาะสมในการเป็นไม้ดอกกระถาง [2] สารชะลอการเจริญเติบโตนั้นเป็นสารอินทรีย์ที่มีการสังเคราะห์ขึ้น โดยมีคุณสมบัติชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์บริเวณใต้ปลายยอดของกิ่ง ทำให้ต้นที่ได้รับสารมีความสูงน้อยกว่าปกติซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมความสูงของไม้ดอกไม้ประดับให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะสำหรับปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง [6] สารในกลุ่มนี้ มีด้วยกันหลายชนิด เช่น Ancymidol, Maleic hydrazine, Succinic acid-2, 2 Dimethylhydrazide (SADH) และ Paclobutrazol เป็นต้น สารชะลอการเจริญเติบโตมีผลในการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินภายในต้นพืช การแบ่งตัวของเซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อปลายยอด (sub apical meristem) จัดเป็นสารในกลุ่ม triazoles ซึ่งเป็นสารที่มีประสิทธิภาพที่สูงมากช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่พืชเร่งการเกิดดอก ชะลอความยาวของปล้องที่อยู่บริเวณลำต้น [6] ซึ่งการใช้สารชนิดนี้ทางใบ โดยการฉีดพ่นนั้นมักเกิดปัญหาเนื่องมาจากสารไม่มีการเคลื่อนย้ายไปในส่วนอื่นๆ และวิธีการที่เหมาะสมในการใช้สารนี้แก่พืชคือ การราดลงดินบริเวณโคนต้นของพืช ทั้งนี้รากสามารถที่จะดูดซึมสารเข้าทางรากพืชได้ดีและสามารถส่งผ่านทางท่อน้ำขึ้นไปยังส่วนต่างๆ ของต้นพืชได้ [6] ปัจจุบันสาร Paclobutrazol เป็นสารชะลอการเจริญเติบโตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในการผลิตไม้ดอก ไม้ประดับ และไม้ผล เช่น มีการทดลองใช้สาร

Paclobutrazol กับสาวน้อยประแป้ง (3) ปทุมมา (7) เล็บครุฑ (8) บานชื่นหนู (9) กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม (10) ขนุน (11) มะม่วง (12) และมะนาว (13) เป็นต้น

ดังนั้น วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของระดับความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการราดสาร Paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นเทียนซ้อน เพื่อปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

เพาะเมล็ดเทียนซ้อนในถาดหลุมขนาด 56 หลุม จำนวน 3 ถาด ใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ หลังจากต้นกล้างอกแล้ว 2 สัปดาห์ ทำการย้ายกล้าลงปลูกในกระถางพลาสติกสีดำขนาด 6 นิ้ว โดยใช้ดินร่วน ขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ และปุ๋ยคอก ในอัตรา 2: 1: 1: 1 เป็นวัสดุปลูก ใส่วัสดุปลูกให้ต่ำกว่าระดับขอบกระถาง 2 เซนติเมตร เมื่อต้นเทียนซ้อนมีอายุ 21 วันหลังจากเมล็ดงอก ราดบริเวณโคนต้นด้วยสาร Paclobutrazol ที่มีชื่อทางการค้าว่า บอนไซ 10 ความเข้มข้น 10 % WP ตามสิ่งทดลองที่กำหนด ครั้งที่1 ปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อกระถาง จากนั้นอีก 10 วัน ทำการราดสาร Paclobutrazol ครั้งที่ 2 ในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อกระถาง ในสิ่งทดลองที่ราดสาร 2 ครั้ง จัดสิ่งทดลองแบบ 2 x 5 Factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

1. จำนวนครั้งที่ทำการราดสาร 2 ระดับ ได้แก่ ราดสาร 1 และ 2 ครั้ง

2. ระดับปริมาณสาร Paclobutrazol 5 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น

ทำการดูแลรักษาเทียนซ้อนจนกระทั่งออกดอก ด้วยการรดน้ำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในปริมาณ 0.5 กรัมต่อกระถาง สัปดาห์ละครั้ง และทำการฉีดยาป้องกันไม่ให้มีการระบาดของโรคราแป้งและแมลง

2.1 การบันทึกผล

หลังจากการราดสารครั้งที่ 2 แล้วทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต เมื่อต้นเทียนซ้อนมีอายุ 68 วันหลังปลูก ทำการถอนต้นวัดการเจริญเติบโตและชั่งน้ำหนักส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) โดยใช้สายวัดทำการวัดความสูงจากบริเวณข้อที่ 1 ของลำต้นจนถึงปลายยอดที่สูงที่สุดของลำต้น

2.1.2 ความเข้มสีใบ (SPAD) โดยใช้เครื่องวัดสียี่ห้อ Minolta รุ่น SPAD-502 วัดใบละ 3 ตำแหน่ง (ปลายใบ กลางใบ และโคนใบ) แล้วหาค่าเฉลี่ย

2.1.3 ความยาวของปล้องที่ 1 ของลำต้น (เซนติเมตร)

2.1.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น โดยใช้เครื่อง Vernier วัดที่บริเวณโคนต้นของเทียนซ้อน วัดบริเวณใต้ข้อที่ 1 ลงมาประมาณ 1 เซนติเมตร

2.1.5 ขนาดของทรงพุ่ม (เซนติเมตร) วัดจากส่วนของทรงพุ่มที่กว้างที่สุดจากปลายด้านหนึ่งไปอีกปลายอีกด้านหนึ่งจำนวน 2 ด้านของทรงพุ่ม

2.1.6 จำนวนกิ่งแขนง (กิ่งต่อต้น) และความยาวของ กิ่งแขนง (เซนติเมตร) ในแต่ละต้น

2.1.7 ขนาดของดอก วัดจำนวน 5 ดอกต่อต้นโดยวัดจากปลายกลีบดอกด้านหนึ่งไปสุดปลายกลีบดอกอีกด้านหนึ่งเมื่อดอกบานแล้วเป็นระยะเวลา 2 วัน

2.1.8 จำนวนดอกต่อต้น (ทั้งดอกบานและดอกตูม) ทำการนับจำนวนดอกทั้งหมดเมื่อวันที่ดอกบานเต็มที่ครบ 5 ดอก

2.1.9 ระยะเวลาในการออกดอก นับจำนวนวันตั้งแต่วันเพาะเมล็ดจนกระทั่งออกดอก

2.2 สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ โรงเรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึง เดือนมกราคม 2547

3. ผลการทดลอง

ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นเทียนซ้อน เมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณของสารและจำนวนครั้งของ

การราดสารที่แตกต่างกันมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

3.1 การเจริญเติบโตของลำต้นและใบ

พบว่าต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารให้ความสูงของลำต้นมากที่สุดคือ 20.42 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่าง ($P<0.01$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (14.60, 13.05, 12.64 และ11.61 เซนติเมตรตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ให้ความสูงของลำต้นน้อยที่สุด และไม่แตกต่าง ($P>0.01$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น การราดสาร 2 ครั้ง ทำให้ความสูงของลำต้นเทียนซ้อนน้อยกว่าการราดสารเพียงครั้งเดียว ($P<0.01$) (ตารางที่ 1)

ส่วนความเข้มสีใบพบว่า ต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น มีความเข้มสีใบมากที่สุดคือ 49.23 SPAD ซึ่งแตกต่าง ($P<0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0, 2.0, 0.5 และ 0 มิลลิกรัมต่อต้น (47.08, 46.87, 46.35 และ 43.80 SPAD ตามลำดับ) โดยต้นที่ไม่ได้ราดสารมีความเข้มสีใบน้อยที่สุดคือ 43.80 SPAD การราดสารจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีความเข้มสีใบไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

ในส่วนของความยาวปล้องที่ 1 ของลำต้นพบว่า ต้นที่ไม่ได้ราดสารมีความยาวของปล้องที่ 1 มากที่สุดคือ 2.63 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่าง ($P<0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (2.30, 2.26, 2.34 และ 2.29 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีความยาวของปล้องที่ 1 น้อยที่สุด ซึ่งไม่แตกต่าง ($P>0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น การราดสาร 2 ครั้งทำให้ความยาวของปล้องที่ 1 น้อยกว่าการราดสารเพียงครั้งเดียว ($P<0.05$) (ตารางที่ 3)



ภาพที่ 1 แสดงความสูงต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสาร Paclobutrazol จำนวน 1 ครั้ง ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ซ้ายไปขวา) (68



ภาพที่ 2 แสดงความสูงต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสาร Paclobutrazol จำนวน 2 ครั้ง ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ซ้ายไปขวา)

สำหรับต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 1.47 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่าง ($P<0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (1.22, 1.22, 1.21 และ 1.17 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น นั้นมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 1.17 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่าง ($P>0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสาร

ในปริมาณ 0.5, 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น ต้นที่ราดสารจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม่แตกต่างกัน (P>0.05) (ตารางที่ 4) และจากการศึกษาขนาดทรงพุ่มของต้นเทียนซ้อนพบว่า มีความแตกต่างกัน (P<0.05) โดยต้นที่ไม่ได้ราดสารมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 24.35 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกัน (P<0.05) กับความกว้างทรงพุ่มของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (19.46, 17.59, 17.17 และ 17.06 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีขนาดความกว้างของทรงพุ่มน้อยที่สุด และไม่มีความแตกต่าง (P>0.05) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น ต้นที่ราดสารจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน (P>0.05) (ตารางที่ 5)

3.2 ความยาวและจำนวนกิ่งแขนง

จากการทดลองพบว่าต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารมีความยาวของกิ่งแขนงมากที่สุดคือ 8.27 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่าง (P<0.01) กับความยาวของกิ่งแขนงของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (4.12, 3.39, 3.03 และ 2.44 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีความยาวของกิ่งแขนงน้อยที่สุดคือ2.44 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่าง (P>0.01) กับความยาวกิ่งแขนงของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น การราดสาร 2 ครั้ง ทำให้ความยาวกิ่งแขนงของต้นเทียนซ้อนน้อยกว่าการราดสารเพียงครั้งเดียว (P<0.01) (ตารางที่ 6) สำหรับจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นนั้น พบว่า ต้นที่ราดสารในปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อต้น มีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นเท่ากันและมากที่สุดคือ 11.88 กิ่งต่อต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่าง (P>0.05) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารปริมาณ 0.5 มิลลิกรัมต่อต้นคือ 11.16 กิ่งต่อต้น แต่มีความแตกต่าง (P<0.05) กับต้นที่ไม่ได้ราดสารซึ่งมีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นน้อยที่สุดคือ 8.67 กิ่งต่อต้น การราดสารจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีจำนวนกิ่งแขนงไม่แตกต่างกัน (P>0.05) (ตารางที่ 7)

3.3 ขนาดและจำนวนดอก

จากการทดลองพบว่าต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารมีความกว้างของดอกมากที่สุดคือ 3.80 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่าง(P<0.05) กับความกว้างดอกของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น (3.07, 3.04, 2.91 และ 2.54 เซนติเมตร ตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีความกว้างของดอกน้อยที่สุดคือ 2.54 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่าง (P>0.05) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 0.5, 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น การราดสาร 2 ครั้ง ทำให้ความกว้างดอกน้อยกว่าการราดสารเพียงครั้งเดียว (P<0.05) (ตารางที่ 8)

สำหรับจำนวนดอกพบว่า ต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดในปริมาณ 1.5 มิลลิกรัม มีจำนวนดอกมากที่สุดคือ 30.57 ดอกต่อต้น ซึ่งมีจำนวนดอกไม่มีความแตกต่าง (P>0.05) กับต้นเทียนซ้อนที่มีจำนวนดอกมากรองลงมาคือ ต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัม (28.77 ดอกต่อต้น) แต่มีความแตกต่าง (P< 0.05) กับจำนวนดอกของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0, 0.5 มิลลิกรัมต่อต้น และต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสาร (24.47, 24.05 และ 22.42 ดอกต่อต้น ตามลำดับ ตารางที่ 9) และจากการทดลองพบว่า การราดสารในปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ทั้ง 1 และ 2 ครั้ง จะทำให้เกิดการกระจุกตัวอย่างหนาแน่นของดอกบริเวณปลายยอดของต้นเทียนซ้อน (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แสดงการกระจุกตัวของดอกเทียนซ้อนในต้น ที่ได้ราดสาร Paclobutrazol ปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวนการราดสาร 1 และ 2 ครั้ง

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความสูงลำต้น (เซนติเมตร)					
	ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย[2/]
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	20.71	16.24	14.10	13.57	12.34	15.39[y]
ราดสาร 2 ครั้ง	20.14	12.96	12.00	11.71	10.88	13.53[x]
เฉลี่ย[1/]	20.42[d]	14.60[c]	13.05[b]	12.64[ab]	11.61[a]	14.46
จำนวนครั้ง (T)	**	**	**	**	**	
ปริมาณ (C)	**	**	**	**	**	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	5.89					

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ [2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความเข้มสีใบของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความเข้มสีใบ (SPAD)					
	ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	43.36	45.54	47.73	48.61	45.61	46.17
ราดสาร 2 ครั้ง	44.24	47.17	46.44	49.86	48.14	47.17
เฉลี่ย[1/]	43.80[a]	46.35[b]	47.08[b]	49.23[c]	46.87[b]	46.67
จำนวนครั้ง (T)	ns	ns	ns	ns	ns	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	3.52					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความยาวของปล้องที่ 1 ต้นเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความยาวปล้องที่ 1 (เซนติเมตร)					
	ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย[2/]
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	2.63	2.43	2.40	2.45	2.30	2.44[y]
ราดสาร 2 ครั้ง	2.63	2.17	2.11	2.23	2.27	2.28[x]
เฉลี่ย[1/]	2.63[b]	2.30[a]	2.26[a]	2.34[a]	2.29[a]	2.36
จำนวนครั้ง (T)	*	*	*	*	*	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	6.09					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ [2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	1.46	1.22	1.26	1.23	1.18	1.27
ราดสาร 2 ครั้ง	1.48	1.22	1.18	1.19	1.15	1.24
เฉลี่ย[1/]	1.47[b]	1.22[a]	1.22[a]	1.21[a]	1.17[a]	1.26
จำนวนครั้ง (T)	ns	ns	ns	ns	ns	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	5.53					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ความเข้มข้นของสาร(C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	23.23	20.72	17.04	18.34	17.69	19.40
ราดสาร 2 ครั้ง	25.47	18.21	17.31	16.84	16.43	18.85
เฉลี่ย[1/]	24.35[b]	19.46[a]	17.17[a]	17.59[a]	17.06[a]	19.12
จำนวนครั้ง (T)	ns	ns	ns	ns	ns	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	9.96					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] **ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)**

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความยาวกิ่งแขนงของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความยาวกิ่งแขนง (เซนติเมตร)					
	ความเข้มข้นของสาร(C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย[2/]
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	7.92	5.28	4.10	3.45	2.70	4.69[y]
ราดสาร 2 ครั้ง	8.62	2.97	2.67	2.61	2.19	3.81[x]
เฉลี่ย[1/]	8.27[c]	4.12[b]	3.39[ab]	3.03[ab]	2.44[a]	4.25
จำนวนครั้ง (T)	**	**	**	**	**	
ปริมาณ (C)	**	**	**	**	**	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	15.14					

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

[1/] **ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ** [2/] **ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)**

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งแขนงของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	จำนวนกิ่งแขนง (กิ่งต่อต้น) ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น) 0	0.5	1.0	1.5	2.0	เฉลี่ย
ราดสาร 1 ครั้ง	9.33	10.88	11.66	11.88	12.44	11.24
ราดสาร 2 ครั้ง	8.01	11.44	12.11	11.88	11.33	10.95
เฉลี่ย[1/]	8.67[a]	11.16[b]	11.88[b]	11.88[b]	11.88[b]	11.09
จำนวนครั้ง (T)	ns	ns	ns	ns	ns	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	6.63					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] **ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)**

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความกว้างดอกของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ความกว้างดอก (เซนติเมตร) ความเข้มข้นของสาร(C) (มิลลิกรัมต่อต้น) 0	0.5	1.0	1.5	2.0	เฉลี่ย[2/]
ราดสาร 1 ครั้ง	4.13	3.47	3.39	3.37	2.91	3.45[x]
ราดสาร 2 ครั้ง	3.46	2.68	2.70	2.45	2.17	2.69[y]
เฉลี่ย[1/]	3.80[b]	3.07[a]	3.04[a]	2.91[a]	2.54[a]	3.07
จำนวนครั้ง (T)	*	*	*	*	*	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	14.24					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ [2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกของเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	จำนวนดอกทั้งหมด (ดอกต่อต้น)					
	ความเข้มข้นของสาร(C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย[2/]
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	20.52	22.88	18.11	26.52	27.81	23.16[x]
ราดสาร 2 ครั้ง	24.33	25.23	30.83	34.63	29.73	28.95[y]
เฉลี่ย[1/]	22.42[a]	24.05[ab]	24.47[b]	30.57[c]	28.77[c]	26.05
จำนวนครั้ง (T)	*	*	*	*	*	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	12.26					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ [2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอกหลังจากเพาะเมล็ดเทียนซ้อนเมื่อราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น จำนวน 1 และ 2 ครั้ง (68 วันหลังปลูก)

จำนวนครั้งของการราดสาร (T)	ระยะเวลาในการออกดอก (วันหลังเพาะเมล็ด) ความเข้มข้นของสาร (C) (มิลลิกรัมต่อต้น)					เฉลี่ย[2/]
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	
ราดสาร 1 ครั้ง	42.00	51.00	52.66	48.33	53.66	49.53[x]
ราดสาร 2 ครั้ง	41.00	47.00	48.66	47.66	52.00	47.26[y]
เฉลี่ย[1/]	41.50[a]	49.00[b]	50.66[bc]	48.00[b]	52.83[c]	48.40
จำนวนครั้ง (T)	*	*	*	*	*	
ปริมาณ (C)	*	*	*	*	*	
T x C	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	5.25					

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ns มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอน และ [2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT)

3.4 ระยะเวลาในการออกดอก

ระยะเวลาการออกดอกหลังจากการเพาะเมล็ดพบว่าต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้นมีระยะเวลาการออกดอกหลังจากการเพาะเมล็ดนานที่สุดคือ 52.83 วันหลังเพาะเมล็ด ซึ่งไม่แตกต่าง ($P>0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0 มิลลิกรัมต่อต้น (50.66 วันหลังเพาะเมล็ด) แต่มีความแตกต่าง ($P<0.05$) กับต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารและได้ราดสารในปริมาณ 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น (41.50, 49.00 และ 48.00 วันหลังเพาะเมล็ด ตามลำดับ) โดยต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสารมีระยะเวลาการเกิดดอกหลังจากการเพาะเมล็ดสั้นที่สุดคือ 41.50 วันหลังเพาะเมล็ด การราดสาร 2 ครั้ง ทำให้ระยะเวลาการออกดอกหลังจากการเพาะเมล็ดของต้นเทียนซ้อน สั้นกว่าการราดสารเพียงครั้งเดียว ($P<0.05$) (ตารางที่ 10)

4. วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สาร Paclobutrazol ปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ราดบริเวณโคนต้นเทียนซ้อนในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อกระถาง จำนวน 1 และ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 10 วัน พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารและจำนวนครั้งของการราดสาร โดยจากการทดลองพบว่า ต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสาร Paclobutrazol มีความสูงของลำต้น ความยาวกิ่งแขนง ขนาดทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความยาวของปล้องที่ 1 ความกว้าง ดอกน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร ทั้งนี้เนื่องมาจากสาร Paclobutrazol มีผลในการยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลินซึ่งเป็นฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตภายในพืช [14] ทำให้ต้นพืชมีปริมาณจิบเบอเรลลินน้อยลง ส่งผลให้เกิดการชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ [6] จึงทำให้ลักษณะดังกล่าวของต้นเทียนซ้อนที่ได้ราดสาร Paclobutrazol น้อยกว่าต้นเทียนซ้อนที่ไม่ได้ราดสาร ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของสุภาณี [2] ที่ทดลองใช้สารชะลอการเจริญเติบโตชนิด flurprimidol กับต้นเทียนซ้อนที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm โดยการราดลงดินและฉีดพ่นจำนวน 1 หรือ 2 ครั้ง ทำให้ความสูงของลำต้นและขนาดของทรงพุ่มลดลงตามความเข้มข้นและจำนวนครั้งการให้สารที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนผลการทดลองของ ธัญพิสิษฐ์ [3] ใช้สาร Paclobutrazol ราดให้กับต้นสาวน้อยประแป้งพบว่า ความเข้มข้น 320 ppm สามารถลดความสูง ความยาวใบและความกว้างใบของสาวน้อยประแป้ง และเยาวพา [15] ทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับดาวกระจาย โดยพบว่าต้นที่ได้ราดสารมีความสูงของลำต้น ขนาดของทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร จากการที่ Paclobutrazol เป็นสารจำพวก growth retardant มีผลยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินในพืชจึงทำให้ความยาวข้อปล้องของพืชที่ได้รับสารนี้มีแนวโน้มที่สั้นลงด้วย [16] เช่นเดียวกับผลการทดลองนี้ที่พบว่า ความยาวปล้องที่ 1 ของต้นเทียนซ้อนสั้นลง โดยเฉพาะต้นที่ได้ราดสาร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของจิรดา [9] ได้ทำการทดลองใช้สาร Paclobutrazol ในอัตรา 1, 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อกระถาง กับบานชื่นหนูพันธุ์ดอกสีขาวโดยการราดลงดินเพียงครั้งเดียวพบว่า ช่วยลดความสูงของต้น ขนาดของทรงพุ่ม และความยาวข้อปล้องลงได้อย่างชัดเจนตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ส่วนความกว้างดอกที่ลดลงเกิดจากการกระจุกตัวเบียดกันของดอกบริเวณปลายยอดเนื่องจากบริเวณยอดมีการยืดตัวของเซลล์ลำต้นที่ช้า ซึ่งมีผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกับการทดลองของภาณุ [17] ที่พบว่าการราดสาร Paclobutrazol ความเข้มข้น 125 และ 250 ppm อัตรา 50 มิลลิกรัมต่อกระถาง กับเบญจมาศพันธุ์ขาวเกษตรและเหลืองเกษตร ทำให้ขนาดดอกเล็กลง นอกจากนั้นยังพบว่าสาร Paclobutrazol ส่งผลให้มีจำนวนดอกต่อต้นเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราดสาร โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด แต่การพัฒนาของดอกไม่ดี เนื่องจากดอกเกิดการกระจุกตัวอยู่บริเวณปลายยอด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ [18] ที่พบว่าการฉีดพ่นสาร Paclobutrazol ให้กับต้นทุเรียน ภายหลังการเก็บเกี่ยวและตัดแต่งต้น ทำให้ต้นทุเรียนมีจำนวนดอกต่อต้นเพิ่มขึ้น

35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราดสาร Paclobutrazol ยังมีผลทำให้มีจำนวนกิ่งแขนงมากขึ้นด้วย โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร สอดคล้องกับการทดลอง ของ Ahmad และ Shanker [19] ที่พบว่าการฉีดพ่นสาร Paclobutrazol กับต้นดาวกระจายที่ความเข้มข้น 150 ppm ทำให้ต้นดาวกระจายมีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น และจำนวนดอกต่อต้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร นอกจากจำนวนดอกและกิ่งแขนงที่เพิ่มขึ้นแล้ว การให้สาร Paclobutrazol มีผลทำให้ใบของต้นเทียนซ้อนมีความเข้มสีใบเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ราด โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 1.5 มิลลิกรัมต่อต้น มีความเข้มสีใบมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของจิรดา [9] ที่ใช้สาร Paclobutrazol ในอัตรา 15 และ 10 มิลลิกรัมต่อกระถาง กับบานชื่นหนูพันธุ์ดอกสีขาวพบว่า ใบของต้นบานชื่นหนูมีลักษณะหนาและมีสีเขียว เข้มมากขึ้นเมื่อได้ราดสาร และการทดลองของศรันย์ [20] ได้ทำการทดลองใช้สาร Paclobutrazol กับหงอนไก่พันธุ์ Amigo Magenta ที่ระดับความเข้มข้น 4 ระดับและจำนวนครั้งของการพ่นสารที่มีความแตกต่างกันพบว่า สาร Paclobutrazol มีผลทำให้ใบของต้นหงอนไก่ที่ได้ราดสารมีลักษณะหนาและเขียวเข้มกว่าใบของต้นที่ไม่ได้ราดสาร ทั้งนี้เนื่องจากสาร Paclobutrazol ทำให้เนื้อเยื่อชั้น palisade cell เพิ่มขึ้น ทำให้ช่องว่างระหว่างเซลล์ลดลง เซลล์เรียงตัวกันแน่นขึ้น ทำให้ปริมาณของคลอโรฟิลล์ต่อพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น [6] สำหรับจำนวนวันออกดอกหลังเพาะเมล็ดนั้นพบว่า ต้นที่ได้ราดสารมีจำนวนวันออกดอกหลังเพาะเมล็ดมากกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร โดยต้นที่ได้ราดสารในปริมาณ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น มีจำนวนวันออกดอกหลังเพาะเมล็ดมากที่สุด

5.สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการราดสาร Paclobutrazol ที่ปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ด้วยวิธีราดลงดินจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีผลต่อการเจริญเติบโตของเทียนซ้อน สรุปได้ดังนี้

1. สาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0.5 มิลลิกรัมต่อต้น ด้วยวิธีราดลงดินจำนวน 1 และ 2 ครั้ง มีผลทำให้ความสูงของลำต้น ขนาดของทรงพุ่มน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ราดสาร แต่มีจำนวนดอกต่อต้นไม่แตกต่างจากต้นที่ไม่ได้ราดสาร ไม่เกิดการกระจุกตัวของดอกบริเวณปลายยอด ดังนั้นการราดสาร Paclobutrazol ในปริมาณ 0.5 มิลลิกรัมต่อต้น จึงเหมาะสมในการใช้ปลูกเทียนซ้อนเพื่อเป็นไม้ดอกกระถาง

2. จำนวนครั้งในการราดสารที่มีความเหมาะสมคือการราดสาร 2 ครั้ง เพราะทำให้ความสูงของลำต้นและความกว้างของทรงพุ่มน้อยกว่าต้นที่ราดสารเพียงครั้งเดียว

3. สาร Paclobutrazol ในปริมาณ 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อต้น ราดสาร 1 และ 2 ครั้ง ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโตต้นเตี้ยแคระแกร็น ดอกมีขนาดเล็กและเกิดการกระจุกตัวของดอกบริเวณปลายยอด จึงไม่เหมาะที่จะใช้เพื่อปลูกต้นเทียนซ้อนเป็นไม้ดอกกระถาง

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.สุดฤดี ประเทืองวงศ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และรศ.ดร.อัญชลี จาละ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่กรุณาอ่านและแก้ไขรายงานวิจัยนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] นันทิยา สมานนท์, คู่มือการปลูกไม้ดอก, โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ, 206 น., 2535.

[2] สุภาณี ธเนศวงศ์, ผลของสารเฟอร์พริมิดอลต่อการเจริญเติบโตของต้นเทียนซ้อน, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2537.

[3] ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก, ผลของสารแพคโคบิวทราโซลต่อการปลูกสาวน้อยประแป้งเป็นไม้กระถาง,

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9 (1) ; น., 28-35, 2544.

[4] นฤมล ประสานไมตรี , ไม้กระถาง , เฟื่องฟ้า เนอสเซอรี่, เชียงใหม่, 237 น., 2537.

[5] สมเพียร เกษมทรัพย์,การปลูกไม้ดอก,ฟินนี่พับลิชชิ่ง,กรุงเทพฯ,446 น., 2529.

[6] พีรเดช ทองอำไพ, ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย, ไดนามิกการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 196 น., 2529.

[7] สุดใจ ล้อเจริญ, ผลของแพคโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2541.

[8] เสริมศักดิ์ เมธะคานนท์, ผลของสารแพคโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นเล็บครุฑกระจกในกระถางเพื่อใช้ประดับอาคาร, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ, 2539.

[9] จิรดา รามนู, ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นหนูพันธุ์ดอกสีขาว, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ, 2539.

[10] สร้อยนภา วัดทอง, ผลของสารชะลอการเจริญเติบโต Paclobutrazol ต่อกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม *Dendrobium Hepa* เพื่อใช้เป็นไม้กระถาง, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2528.

[11] ณรงค์ศักดิ์ ชาวเรือ, วสันต์ ชุณห์วิจิตรา และธัญพิสิษฐ์ พวงจิก, ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการให้ผลผลิตของขนุนพันธุ์ทองสุดใจ, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 12(1) ; น., 33-39, 2547.

[12] ชยะ หัสดิเสวี และพีรเดช ทองอำไพ, ผลของสาร Paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางด้านกิ่งใบ การออกดอกและการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4. , 2528.

[13] สัจจา บรรจงศิริ, ผลการคว่ันกิ่งและการใช้สาร Paclobutrazol ที่มีต่อการออกดอกของมะนาวพันธุ์แป้น, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2533.

[14] นพดล จรัสสัมฤทธิ์, ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช, สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ, 121 น., 2537.

[15] เยาวพา จิระเกียรติกุล, ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของดาวกระจาย, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 11(1) ; น., 1-8. 2546.

[16] Anonymous, Paclobutrazol Plant Growth Regulator for fruit, Data Sheet of Imperial Chemical Infustics, PLC, England, 41 p, 1984.

[17] ภานุ เรืองจันทร์, ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตในเบญจมาศ, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2529.

[18] http://www.actahort.org/books/321/ 321_28.htm. 6 August 2005.

[19] Ahmad, M. and Shanker, G., Effect of Paclobutrazol on Growth and Flowering of Cosmos (*Cosmos bipinnatus* Cav.), Punjab Horticultural Journal. Vol. 30; pp. 200-202,1993.

[20] ศรัณย์ ตันติพัฒน์, ผลของสาร Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของต้นหงอนไก่พันธุ์ *Amigo Magenta*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2545.