

อิทธิพลของสารแพคโคลบิวทราโซลในการควบคุมการเจริญเติบโตของต้นชาฮกเกี้ยน Effect of paclobutrazol on Growth Controlling of *Carmona retusa* (Vahl) Masam.

ธนาวุฒิ นักรู้¹ และ เสาวณี คงศรี^{1*}Thanawut Nukruu¹ and Saowanee Kongsri^{1*}¹สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นครปฐม 73000¹Crop production and technology, Faculty of science and technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, 73000, Thailand

*Corresponding author: bow_hort61@hotmail.com

บทคัดย่อ

การทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาอิทธิพลของสารแพคโคลบิวทราโซลในการเจริญเติบโตของต้นชาฮกเกี้ยนที่นิยมนำมาเป็นไม้ประดับ ไม้รั้ว และไม้ตัด ดำเนินการทดลองที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ระหว่างเดือนมิถุนายน-ตุลาคม พ.ศ. 2558 โดยเลือกต้นชาฮกเกี้ยนที่มาจาก การตัดชำ อายุ 4 เดือน ขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 40 ต้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์จำนวน 8 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลจำนวน 5 ระดับ ได้แก่ 0, 200, 400, 600 และ 800 ppm หลังทำการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่าความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซล 800 ppm เป็นระดับความเข้มข้นที่สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เมื่อพิจารณาจากจำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักแห้งต้น และพื้นที่ใบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ กิ่ง 7.13, 17.52 กรัม และ 149.75 ตารางมิลลิเมตรต่อใบ ตามลำดับ ใบชาฮกเกี้ยนมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอสูงสุดเท่ากับ 0.3831 มิลลิกรัมต่อลิตร

คำสำคัญ: แพคโคลบิวทราโซล, สารชะลอการเจริญเติบโต, การควบคุมทรงพุ่ม

ABSTRACT

The objectives of this experiment was to study effect of paclobutrazol on growth of fukien tea tree (*Carmona retusa*) which commonly used as ornamental, paling and dwarf plants. The experiment was conducted at Nakhon Pathom Rajabhat University during June to October, 2015. Forty uniform trees of 4 months old from cutting were selected. The experimental design is CRD with 8 replications. The applications of paclobutrazol are 0, 200, 400, 600 and 800 ppm. The result showed that paclobutrazol at the 800 ppm was the best concentration for decreasing growth rate after 6 weeks with the number of branches increased, shoot dry weight and leaf area were 7.13 branches, 17.52 grams and 149.75 square millimeters per leaf, respectively. The highest value of chlorophyll a content was 0.3831 milligram per liter.

Keywords: paclobutrazol, plant growth retardant, canopy controlling

บทนำ

ต้นชาฮกเกี้ยนเป็นไม้ประดับที่ได้รับความนิยมอย่างมาก ในการนำมาใช้ตกแต่งสวน ปลูกเป็นรั้วทางเดิน หรือปลูกเป็นไม้ตัดรูปร่างต่าง ๆ เนื่องจากเป็นพืชที่ดูแลรักษาง่าย แต่ปัญหาของต้นชาฮกเกี้ยน คือ เป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว ทำให้ต้องมีการตัดตกแต่งเป็นประจำ ดังนั้นหากสามารถชะลอการเจริญเติบโตของต้นชาฮกเกี้ยนได้ จะสามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการควบคุมทรงพุ่มต้นชาฮกเกี้ยนสารชะลอการเจริญเติบโตของพืชมีมากมายหลายชนิด แต่สารที่ได้รับความนิยม คือ แพคโคลบิวทราโซล (paclobutrazol) ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสารประกอบ Triazole โดยมีกลไกการออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ มีผลในการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ทำให้พืชมีปริมาณของจิบเบอเรลลิน น้อยลง (Steffen, 1992) มีผลในการยับยั้งการแบ่งเซลล์ และการยืดยาวของเซลล์ ในบริเวณใต้ปลายยอด จึงเป็นผลทำให้ความยาวของกิ่งสั้นกว่าพืชที่ไม่ได้รับสาร ดังนั้นสารนี้จึงไม่มีผลต่อใบซึ่งมีจุดกำเนิดที่ปลายยอด จำนวนใบจึงยังคงไม่เปลี่ยนแปลง (Sterett, 1985)

วิธีการในการให้สารแพคโคลบิวทราโซลกับพืช สามารถทำได้ทั้งการให้สารทางดิน ทางใบ และการฉีดสารเข้าต้น แต่วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การให้สารทางดิน เนื่องจากสารเคลื่อนย้ายได้ดีทางท่อน้ำ อีกทั้งยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชในทุกส่วนได้นานกว่า และใช้ปริมาณสารน้อยกว่าวิธีอื่น ๆ (Tongumpai, 1994; Nartvaranant, 2006; Pattanachatchai, 2014) สารแพคโคลบิวทราโซลนิยมใช้ในไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิดเพื่อช่วยในการควบคุมทรงพุ่ม เช่น ขวนชมพันธุ์ฮอลแลนด์ (Pattanachatchai, 2014) ดาวเรืองกระถาง (Hongpakdee and Sontha, 2014) ในต้นกล้าไม้ประดับยืนต้น ได้แก่ คุณ ชมพูพันธุ์ทิพย์ หางนกยูงฝรั่ง ไทร และนนทรี พบว่าสารแพคโคลบิวทราโซลส่งผลให้ความยาวปล้องของไทร หางนกยูงฝรั่ง และนนทรี ลดลงในขณะที่ไม่มีผลต่อชมพูพันธุ์ทิพย์และคุณ (Wongpanich, 1996) สารแพคโคลบิวทราโซลยังมีผลต่อการลดลงของพื้นที่ใบ ทำให้ใบความหนามากขึ้น จึงทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น ใบมีสีเขียวเข้มขึ้น (Khalil, 1995) เช่น มันฝรั่ง พันธุ์ BP1 เมื่อได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลจะส่งผลให้ใบของมันฝรั่งหนาขึ้น มีสีเขียวเข้มขึ้น หรือปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และบี เพิ่มขึ้น (Tsegaw *et al.*, 2005) สำหรับต้นชาฮกเกี้ยน Linla (1997) ทดลองใช้สารแพคโคลบิวทราโซลในการควบคุมการเจริญเติบโตของต้นชาฮกเกี้ยนที่ได้จากการเพาะเมล็ด อายุ 3 เดือน เพื่อทำเป็นไม้กระถางแคระ พบว่าการใช้สาร 40 มิลลิกรัมต่อต้น เป็นระดับที่เหมาะสมในการควบคุมการเจริญเติบโตสำหรับเป็นไม้กระถางแคระ เนื่องจากมีความกว้างทรงพุ่ม ความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งใหม่ลดลง โดยสามารถควบคุมได้ถึง 14 สัปดาห์ สำหรับการ ใช้ชาฮกเกี้ยนเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น รั้วประดับ หรือการตัดตกแต่งเป็นรูปแบบต่าง ๆ การใช้สารแพคโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นสารอาจยังไม่เหมาะสม เนื่องจากต้นชาฮกเกี้ยนเหล่านี้มีขนาดใหญ่กว่าต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด จึงควรความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลให้มากขึ้น อีกทั้งการขยายพันธุ์ต้นชาฮกเกี้ยนส่วนใหญ่ใช้การปักชำกิ่ง ไม่ใช่ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารแพคโคลบิวทราโซลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นชาฮกเกี้ยนที่ได้มาจากการปักชำ เพื่อที่จะนำมาใช้ควบคุมทรงพุ่มของต้นชาฮกเกี้ยนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองกับต้นชาฮกเกี้ยนที่ได้มาจากการปักชำ โดยเลือกต้นที่มีขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน ปลูกลงในกระถางพลาสติกขนาด 12 นิ้ว จำนวน 40 ต้น ดูแลรักษาจนอายุ 4 เดือน วางทดลองแบบ Completely Randomized Design ซึ่งปัจจัยที่ต้องการศึกษา คือ ระดับความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลจำนวน 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 ppm จำนวน 8 ซ้ำ โดยต้นชาฮกเกี้ยน 1 ต้น เท่ากับ 1 ซ้ำ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ระหว่างเดือน มิถุนายน-ตุลาคม พ.ศ.2558

การเก็บข้อมูล

ทำการบันทึกผลเมื่อต้นชาฮกเกี้ยนได้รับกรรมวิธีครบ 6 สัปดาห์ โดยทำการบันทึก ความยาวยอดที่เพิ่มขึ้น จำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้น พื้นที่ใบของใบตำแหน่งที่ 5 จากกิ่งจำนวน 3 กิ่ง โดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบแบบออกภาคสนาม (รุ่น ADC ผลิตภัณฑ์ประเทศอังกฤษ) ปริมาณคลอโรฟิลล์โดยการสกัดด้วยสารไดเมทิลฟอร์มาอิมด์ จากนั้นวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ระดับความยาวคลื่น 647 และ 664 นาโนเมตร น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นและราก

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) จากนั้นทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความยาวยอดและจำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้น

พบว่าสารแพคโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้น ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติต่อลักษณะความยาวยอดที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีแนวโน้มไปลดความยาวยอดของต้นชาฮกเกี้ยนมากขึ้น โดยลดการเติบโตของความยาวยอดลง 48 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร (ไม่แสดงข้อมูล) โดยสารแพคโคลบิวทราโซลเป็นสารที่มีผลในการขัดขวางการสังเคราะห์ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ซึ่งส่งผลให้เนื้อเยื่อบริเวณใต้ปลายยอดชะลอการเจริญเติบโต และการยืดยาวของข้อปล้องลดลง (Hopskin and Huner, 2008) สำหรับจำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 600 และ 800 ppm ส่งผลให้จำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด โดยมีค่า

เท่ากับ 8.13 และ 7.13 กิ่ง ตามลำดับ โดยลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Linla (1997) ที่ใช้สารแพคโคลบิวทราโซล 40 มิลลิกรัม กับต้นชากเกี้ยนที่มาจากการเพาะเมล็ด ส่งผลให้มีความกว้างทรงพุ่ม ความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งใหม่ลดลง และสามารถควบคุมการเติบโตได้ถึง 14 สัปดาห์ แสดงว่าสารแพคโคลบิวทราโซล สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของต้นชากเกี้ยนได้ทั้งต้นที่ได้มาจากการเพาะเมล็ดและกิ่งปักชำ แต่การทดลองในครั้งนี้สารแพคโคลบิวทราโซลมีผลควบคุมการเติบโตต้นชากเกี้ยนได้เพียงแค่ 6 สัปดาห์ อาจเป็นผลมาจากขนาดต้นที่ใหญ่กว่าจากการทดลองของ Linla (1997) ทั้งนี้ประสิทธิภาพของสารแพคโคลบิวทราโซลขึ้นอยู่กับชนิดพืช ปริมาณความเข้มข้น ระยะเวลา และวิธีการใช้สารที่เหมาะสม (Tongumpai, 1994)

น้ำหนักสดและแห้งของต้นและราก

การราดสารแพคโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อน้ำหนักสดต้น แต่เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักแห้งต้น พบว่าที่ความเข้มข้น 800 ppm ส่งผลให้น้ำหนักแห้งต้นน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 17.52 กรัม ซึ่งลดลงจากต้นที่ไม่ได้รับสารถึง 21 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก พบว่าการราดสารแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 200 และ 800 ppm มีผลทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรากน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 8.61, 8.66, 3.14 และ 3.22 กรัม ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Hongpakdee and Sontha (2014) ที่รายงานว่า การให้สารแพคโคลบิวทราโซลกับดาวเรือง จะส่งผลให้ดาวเรืองมีการเติบโตลดลงตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ น้ำหนักแห้ง ความกว้างทรงพุ่ม และพื้นที่ใบ

พื้นที่ใบและปริมาณคลอโรฟิลล์

การราดสารแพคโคลบิวทราโซล ระดับความเข้มข้น 800 ppm ส่งผลให้ต้นชากเกี้ยนมีค่าพื้นที่ใบน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 149.75 ตารางมิลลิเมตรต่อใบ ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khuadreem *et al.* (2016) พบว่าต้นศรีตรังที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลมีการเจริญเติบโตลดลง ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนยอดที่แตกใหม่ และพื้นที่ใบ เมื่อพิจารณาค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่าการให้สารที่ 800 ppm มีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุดคือ 0.3831 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์บี และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด พบว่าการราดสารแพคโคลบิวทราโซลทุกระดับความเข้มข้นมีค่าไม่แตกต่างกัน (ไม่แสดงข้อมูล) ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Sriwarapan *et al.* (2014) ที่รายงานว่าต้นดาวเรืองที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 50, 100 และ 200 ppm พบปริมาณคลอโรฟิลล์บีเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์เอและปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติ

สรุป

การใช้สารแพคโคลบิวทราโซล ที่ระดับความเข้มข้นที่ 800 ppm สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของชากเกี้ยนที่มีอายุประมาณ 4 เดือนได้ดีที่สุด เป็นเวลาอย่างน้อย 6 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาจากค่าจำนวนกิ่งที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักแห้งต้น และพื้นที่ใบ ซึ่งมาค่าเท่ากับ 7.13 กิ่ง 17.52 กรัม และ 149.75 ตารางมิลลิเมตรต่อใบ ตามลำดับ และยังส่งผลให้ต้นชากเกี้ยนมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอมากที่สุด (0.3831 มิลลิกรัมต่อลิตร) เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Hongpakdee, P. and P. Sontha. 2014. Morphological changes and physiological responses of potted marigolds to paclobutrazol application. *Khon Kaen Agr. J.* 42(3)(Suppl.): 541-546. (in Thai)
- Hopkins, W. G. and N. P. A. Huner. 2008. *Introduction to Plant Physiology*. 4 th edition. John Wiley & Sons, Chichester, UK. 512 pp.

Khalil, I. A. 1995. Chlorophyll and carotenoid contents in cereals as affected by growth retardants of the triazole series. *Cereal Res. Commun.* 23: 183-189.

Khuadream, W., A. Chantanaorrapint, K. Khawmee and R. Chiarawipa. 2016. Effect of paclobutrazol in potted plants on growth and flowering of *Jacaranda flicifolia*. *Songklanakarin J. Pl. Sci.* 3(4): 18-22. (in Thai)

Linla, P. 1997. Effect of Paclobutrazol on growth of *Ehetia microphylla* Lamk as dwarfing pot plant. BS Thesis, Kasetsart University, Nakhon Pathom. (in Thai)

Nartvaranant, P. 2006. Plant growth regulator chemicals. 1st edition. Nakhon Pathom Rajabhat University, NP, TH. 370 pp. (in Thai)

Pattanachatchai, N. 2014. Paclobutrazol: effects on canopy growth and chlorophyll content of *Adenium obesum* cv. Holland. *Khon Kaen Agr. J.* 42(1): 39-46. (in Thai)

Sriwarapan, P., B. Manochai and B. Chinnasri. 2014. Effect of paclobutrazol on antioxidant activity, lutein and the growth of marigold (*Tagetes erecta* L.). *Agricultural Sci. J.* 45(2)(Suppl.): 449-452. (in Thai)

Steffens, G. L., J. T. Lin, A. E. Stafford, J. D. Metzger, and J. P. Hazebroek. 1992. Gibberellin content of immature apple seeds from paclobutrazol treated trees over three seasons. *J. Plant Growth Regul.* 11: 165.

Sterett, J.P. 1985. Paclobutrazol: A promising growth inhibitor for injection into woody plants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110: 4-8.

Tongumpai, P. 1994. Plant hormones and the synthetics: potential uses in Thailand. 1st edition. Dynamic printing, BKK, TH. 196 pp. (in Thai)

Tsegaw, T., S. Hammes, and J. Robbertse. 2005. Paclobutrazol-induced leaf, stem, and root anatomical modifications in potato. *Hort. Science.* 40(5): 1343-1346.

Wongpanich, M. 1996. Effect of paclobutrazol on growth of ornamental tree seedlings. BS Thesis, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)

Table 1 Effect of paclobutrazol on shoot number (SN), shoot fresh and dry weight (SFW and SDW), root fresh and dry weight (RFW and RDW), specific leaf area (SLA) and chlorophyll a (Chl A) of *Carmona retusa* (Vahl) Masam. at 6 week after treated

| Paclobutrazol (ppm) | SN | SFW (g.) | SDW (g.) | RFW (g.) | RDW (g.) | SLA (m ²) | Chl A (mg/L) |
|---------------------|---------------------|----------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Control | 14.50 ^b | 72.00 | 22.35 ^b | 12.6 ^b | 3.95 ^b | 250.17 ^b | 0.3103 ^a |
| 200 | 15.63 ^b | 67.09 | 21.00 ^{ab} | 8.61 ^a | 3.14 ^a | 193.88 ^{ab} | 0.3363 ^{ab} |
| 400 | 12.38 ^{ab} | 70.41 | 22.61 ^b | 10.69 ^{ab} | 4.07 ^b | 170.79 ^{ab} | 0.3282 ^{ab} |
| 600 | 8.13 ^a | 64.97 | 19.92 ^{ab} | 11.15 ^{ab} | 3.82 ^{ab} | 174.92 ^{ab} | 0.3573 ^{ab} |
| 800 | 7.13 ^a | 57.32 | 17.52 ^a | 8.66 ^a | 3.22 ^a | 149.75 ^a | 0.3831 ^b |
| F-test | * | ns | * | * | * | * | * |
| C.V. (%) | 33.82 | 16.52 | 14.53 | 22.8 | 20.29 | 033.48 | 21.42 |

Means in row and column with different letters are significantly different at P ≤ 0.05 by DMRT.