

Received: April 24, 2024; Revised: August 23, 2024; Accepted: September 6, 2024

อิทธิพลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของดอกสายหยุด

Effect of paclobutrazol on growth and chemical compositions analysis of *Desmos chinensis* Lour

อนันต์ ปิริยะภักติกิจ^{1*}, พรกมล รูปเลิศ¹, มารียาห์ แสนแก้ว¹, พัชรี เดชเลย์¹ และนิรันดร์ วิพันธุ์เงิน²
Anan Piriayaphattarakit^{1*}, Ponkamom Ruploet¹, Mareyah Saenkaew¹, Patcharee Dechlay¹
and Nirun Vipunngeun²

¹ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) จังหวัดปทุมธานี

¹Expert Center of Innovative Agriculture (InnoAg), Thailand institute of Science and Technological Research, Pathum Thani Province.

²วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี

²College of Pharmacy, Rangsit University, Pathum Thani Province

*Corresponding Author E-mail Address: anan_p@tistr.or.th

บทคัดย่อ

การใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นตาดอก และให้จำนวนดอกตก และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในดอกสายหยุด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design: RCBD) ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซล จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ 0 5.5 6.5 7.5 และ 8.5 กรัมต่อลิตร โดยปลูกลงกระถางขนาด 20 นิ้ว ใช้วัสดุปลูก ได้แก่ มะพร้าวสับร่วมกับดินผสมใบก้ามปู อัตราส่วน 1:1 วัสดุสารพาโคลบิวทราโซลลงดินทุก 15 วันหลังปลูก บันทึกการเจริญเติบโตทุก 15 วัน เป็นเวลา 2 เดือน และบันทึกจำนวนดอกเป็นเวลา 3 เดือน จากการทดลอง พบว่า ต้นสายหยุดอายุ 2 เดือน ส่งผลให้ต้นควบคุมมีความสูงต้น จำนวนยอด ขนาดทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 99.9 เซนติเมตร 11 ยอดต่อต้น 58.5 เซนติเมตร ส่วนจำนวนดอก และน้ำหนักสดดอก มีค่าเท่ากับ 85 และ 8.98 กรัม ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การใช้สารพาโคลบิวทราโซลสามารถชะลอการเจริญเติบโต ทำให้พืชมีความสูง และความกว้างทรงพุ่มลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ ส่วนสารที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย พบว่า มีจำนวน 35 ชนิด เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ Asarone (50.50%) β -Asarone (16.65%) Isohomogenol (9.06%) 6-Epishyobunone (4.33%) (+)-2-Bornanone (1.98%) Trans- β -Ocimene (1.74%) 3-Carene (1.10%) และพบสารประกอบอื่นที่เป็นประโยชน์อีกหลายชนิด

คำสำคัญ: ดอกสายหยุด พาโคลบิวทราโซล การเจริญเติบโต องค์ประกอบทางเคมี

Abstract

Utilization of paclobutrazol for growth to stimulate flower buds and produce a high number of flowers and analyze the chemical composition in *Desmos chinensis* Lour. A randomized complete block design (RCBD) was used in this study at Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), Between July-November 2023, consisting of paclobutrazol concentration levels with 5 treatment levels: 0, 5.5, 6.5, 7.5, and 8.5 g/l. Planting in 20-inch pots using a planting mix consisting of coconut husk chips with soil mixed with crab claw leaves at a 1:1 ratio. Applying paclobutrazol every 15 days after planting. Recording growth progress every 15 days for a period of 2 months and noting the flower count for 3 months. The results indicated that after 2 months of growth, the terminal buds resulted in the maximum height of the control plants being 99.9 centimeters, with 11 shoots per plant and a canopy size of 58.5 centimeters. The flower count and fresh flower weight, they were recorded as 85 grams and 8.98 grams, respectively. Shows that using paclobutrazol can slow down growth. Make plants taller and canopy width decreased when compared to normal trees. The components of the essential oil were found to consist of 35 types, with the main constituents being Asarone (50.50%), β -Asarone (16.65%), Isohomogenol (9.06%) and 6-Epishyobunone (4.33%), (+)-2-Bornanone (1.98%), Trans- β -Ocimene (1.74%), 3-Carene (1.10%). Additionally, several other beneficial compounds were identified.

Keywords: *Desmos chinensis* Lour, Paclobutrazol, Growth, Chemical compositions

บทนำ

สายหยุด *Desmos chinensis* Lour จัดอยู่ในวงศ์ Annonaceae มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (รวมถึงประเทศไทย) เป็นไม้พุ่มรอเลื้อย สูง 1-5 เมตร เถาเรียบสีน้ำตาลเข้ม กิ่งอ่อนมีขนหนาแน่น กิ่งแก่เกลี้ยงสีดำ ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปขอบขนานแกมใบหอก หลังใบเกลี้ยงเป็นมัน ดอกเดี่ยว เริ่มออกสีเขียวและต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง กลีบชั้นในเล็กกว่าชั้นนอก กลีบชั้นนอกแยกกัน รูปขอบขนานแกมรูปรี แต่กลีบมีลักษณะบิดงอ โคนกลีบดอกมีรอยคอดใกล้ฐานดอก โคนตัด ปลายแหลม ผลกลุ่ม ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกสีดำ เป็นมัน ในหนึ่งผลย่อยมีเมล็ด มีรอยคอดระหว่างเมล็ดชัดเจน เมล็ด รูปทรงกลมหรือรูปรี ผิวเกลี้ยง สีน้ำตาล ออกดอกช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ติดผลเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม พบตามป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ (ปิยะ และคณะ, 2548) เป็นพันธุ์ไม้หอมที่ส่งกลิ่นหอมแรงมาก ออกดอกตลอดปี สามารถปลูกได้ดีในพื้นที่มีแสงน้อย ต้องการแสงในระดับปานกลาง ประมาณ 50–70 เปอร์เซ็นต์ ค่อนข้างอดทนต่อสภาพแวดล้อม ยิ่งอายุมากยิ่งออกดอกมาก ขนาดของดอกจะใหญ่และสีเหลืองเข้มขึ้น ดอกสด มีน้ำมันหอมระเหย ทำให้มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เข้ายาหอมบำรุงหัวใจ ตัน และราก ใช้เข้ายาอบ รักษาอาการติดยาเสพติด ราก ต้มน้ำดื่ม แก้ปวดเมื่อย (วิทย์, 2542)

ปัจจุบันมีการใช้สารพลาโคลบิวทราโซลกับพืชอย่างแพร่หลาย โดยนำมาใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม ซึ่งทำได้ทั้งวิธีพ่นทางใบและการราดสารลงดิน แต่วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารพลาโคลบิวทราโซล คือ การราดสารลงดิน เนื่องจากสารสามารถดูดซึมผ่านทางรากได้ดีและเร็วกว่าการพ่นสารทางใบ (พีรเดช, 2546) ซึ่งการราดสารลงดินสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชในทุกส่วนได้นานกว่า และใช้ในอัตราที่ต่ำกว่าการพ่นสารทางใบ เป็นสารที่ไปขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์ฮอร์โมนในกลุ่มจิบเบอเรลลิน (Gibberellins) ในพืช จึงมีผลชะลอการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อบริเวณใต้ปลายยอดและการยืดยาวของข้อปล้อง (Mubarak, 2008) เมื่อเคลื่อนย้ายเข้าสู่ใบพืชแล้วสารบางส่วนจะเคลื่อนที่เข้าสู่ท่อลำเลียงอาหาร ทำให้สารไม่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดที่จะแสดงผลตอบสนองต่อสารได้อย่างทั่วถึง ส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้กับพืชในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ และไม้ยืนต้น เพื่อควบคุมความกว้างทรงพุ่ม และใช้เพื่อกระตุ้นให้การออกดอกของพืชหลายชนิดทำให้ออกดอกเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มอัตราการออกดอก มีจำนวนช่อดอกและจำนวนดอกต่อกิ่งเพิ่มมากขึ้น (พีรเดช, 2546)

องค์ประกอบทางเคมี (Chemical constituents) ที่พบในพืชหรือบางครั้งเรียกว่าสารพฤกษเคมี (Phytochemicals) หมายถึง สารอินทรีย์เคมีที่สร้างโดยพืช แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ เมแทบอลิต์ปฐมภูมิ (Primary metabolites) ซึ่งเป็นสารที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตของพืช สารกลุ่มนี้ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) โปรตีน (Proteins) ไขมัน (Lipids) กรดนิวคลีอิก

(Nucleic acids) กลุ่มที่สอง คือ เมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (Secondary metabolites) เป็นกลุ่มสารที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของพืช และไม่ทราบหน้าที่หลักของสารนี้ในพืชแต่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านสุขภาพในมนุษย์อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้เป็นยารักษาโรคหรือเครื่องสำอาง สารกลุ่มนี้ที่นำมาใช้ประโยชน์ เช่น อัลคาลอยด์ (Alkaloids) สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) เทอร์เพน (Terpenes) ควิโนน (Quinones) คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides) ซาโปนิน (Saponins) สารบางชนิดเป็นพิษต่อมนุษย์ เช่น ไซยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (Cyanogenic glycosides) เป็นต้น (เมธิน, 2566) ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงได้ศึกษาการปลูกเลี้ยงสายหยุดโดยใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นตาดอกและให้จำนวนดอกตก และองค์ประกอบทางเคมีที่มีในดอกสายหยุด ในการศึกษาจำเป็นต้องทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของสายหยุด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาเกี่ยวกับสารออกฤทธิ์ ผลข้างเคียงหรือความเป็นพิษที่อาจเกิดขึ้นต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ศึกษาปริมาณสารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของสายหยุด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design: RCBD) ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) นำต้นสายหยุดอายุ 2 เดือน ปลูกเลี้ยงในกระถางดำขนาด 20 นิ้ว กว้าง 38 สูง 33 กันกระถาง 30 เซนติเมตร ในพื้นที่กลางแจ้ง ใช้วัสดุปลูก ได้แก่ ดินผสมใบก้ามปูร่วมกับมะพร้าวสับ อัตรา 1:1 ส่วน โดยน้ำหนัก ประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซล 15% WP (Wetttable powder) จำนวน 5 ระดับ ระดับละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น ปลูกกระถางละ 1 ต้น ได้แก่ 0 5.5 6.5 7.5 และ 8.5 กรัมต่อลิตร โดยราดสารพาโคลบิวทราโซล ทุก 15 วันหลังปลูก ดูแลรดน้ำทุกวันเช้า-เย็น ตลอดระยะเวลาการทดลอง

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของสายหยุด ทุก 15 วัน เป็นเวลา 2 เดือน และบันทึกข้อมูลจำนวนดอกหลังปลูกเลี้ยง 3 เดือน บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของสายหยุด ได้แก่ ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) โดยวัดส่วนของต้นแม่ที่มีขนาดกว้างที่สุดด้วยไม้บรรทัด ความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอดด้วยไม้บรรทัด จำนวนยอดต่อต้น (ยอดต่อต้น) โดยนับจำนวนยอดที่แตกจากต้นแม่พันธุ์ จำนวนดอก (ดอกต่อต้น) โดยนับจำนวนดอกที่ออกจากต้นแม่พันธุ์ และผลผลิตน้ำหนักสดดอก (กรัม)

การสกัดน้ำมันหอมระเหย รวบรวมดอกสายหยุดทั้ง 5 ระดับ นำดอกสายหยุดแต่ละระดับมาสกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (Water distillation / Hydro distillation) โดยชั่งตัวอย่างพืชที่ถูกหั่นให้เป็นชนิดขนาดเล็ก น้ำหนัก 500 กรัม บรรจุลงในขวดก้นกลมขนาด 2 ลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร ให้ท่วมตัวอย่างสมุนไพรที่สกัด นำเข้าสู่เครื่องกลั่น Clevenger apparatus ที่ต่อเข้ากับชุด Condenser และ Graduate tube จากนั้นนำไปกลั่นที่อุณหภูมิ 130-150 องศาเซลเซียส เมื่อน้ำเริ่มเดือดแล้วปรับความเร็วในการกลั่นให้ได้ 2-3 มิลลิลิตร ต่อนาที เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จนปริมาณน้ำมันที่ได้คงที่ ลดอุณหภูมิแล้วทิ้งไว้ให้เย็น ไข่น้ำใน Graduate tube ออกช้า ๆ จนกระทั่งระดับน้ำมันที่กลั่นได้อยู่ที่ Preparation line แล้วทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง อ่านปริมาตรที่ได้ จากนั้นจึงนำน้ำมันที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญด้วยเครื่อง Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS)

วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 26 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัย และการอภิปรายผล

จากการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในสายหยุด พบว่า ต้นควบคุม มีความสูงต้น (เซนติเมตร) และความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) มากที่สุด มีความแตกต่างกันทางสถิติกับอัตรา 5.5 กรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 74.32 และ 42.59 เซนติเมตร และ 8.5 กรัมต่อลิตร มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 72.1 และ 37.9 ตามลำดับ ส่วนด้านจำนวนยอด (ยอดต่อต้น) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) การใช้สารพาโคลบิวทราโซลสามารถชะลอการเจริญเติบโต ทำให้พืชมีความสูง และความกว้างทรงพุ่มลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ เนื่องจากสารพาโคลบิวทราโซลมีผลต่อการยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลิน ทำให้เซลล์พืชมีการเจริญเติบโตและการขยายขนาดลดลงกว่าปกติ Koutrobus et al. (2004) กล่าวว่า การใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับทานตะวัน ด้วยความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในระยะออกดอก ทำให้ทานตะวันมีความสูงต้นลดลง สอดคล้องกับ

Saenthongkham et al. (2019) พบว่า วิธีการให้สารพาโคลบิวทราโซลโดยการราด ให้ผลในการลดความสูงของแก่นตะวันได้ดี และเมื่อความเข้มข้นสารเพิ่มมากขึ้น จะให้ผลการตอบสนองดีขึ้นด้วย สอดคล้องกับ Karaguzel et al. (2004) ใช้วิธีการราดลงดินและการพ่นทางใบกับต้นลูพิน (Lupines) พบว่า วิธีการราดลงดินมีประสิทธิภาพดีกว่าการฉีดพ่นทางใบ และต้นดาวเรืองที่ได้รับสารละลายพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 100 ppm ให้ค่าความสูงต้น ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่มลดลง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ นิติพัฒน์ (2557) พบว่า การราดสารส่งผลให้เกิดการลดการเจริญเติบโตของใบและปล้องของชวนชมพันธุ์ฮอลแลนด์ได้ ธนวิทย์ และคณะ (2015) พบว่า ต้นดาวเรืองที่รดด้วยสารละลายพาโคลบิวทราโซลปริมาณ 200 มิลลิลิตรต่อต้น ทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด Mansuroglu et al. (2009) รายงานการให้สารพาโคลบิวทราโซลในต้นลาร์คสปอร์ (Larkspur) พบว่า ความสูง ความยาวข้อปล้อง ความยาวช่อดอกหลักและรอง ความยาวก้านดอก และจำนวนช่อดอกลดลง เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารละลายพาโคลบิวทราโซลเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นสายหยุดอายุ 1 เดือน

ระดับความเข้มข้นของสาร (กรัมต่อลิตร)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนยอด (ยอดต่อต้น)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
0 (ควบคุม)	87.5 ^a	9.7	52.2 ^a
5.5	74.32 ^b	9.46	42.59 ^b
6.5	77.93 ^{ab}	8.1	41.05 ^b
7.5	74.6 ^b	9.5	39.2 ^b
8.5	72.1 ^b	8.2	37.9 ^b
F-test	*	ns	*
CV (%)	14.98	35.54	21.72

หมายเหตุ: * = ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในสดมภ์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้วยวิธี DMRT
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

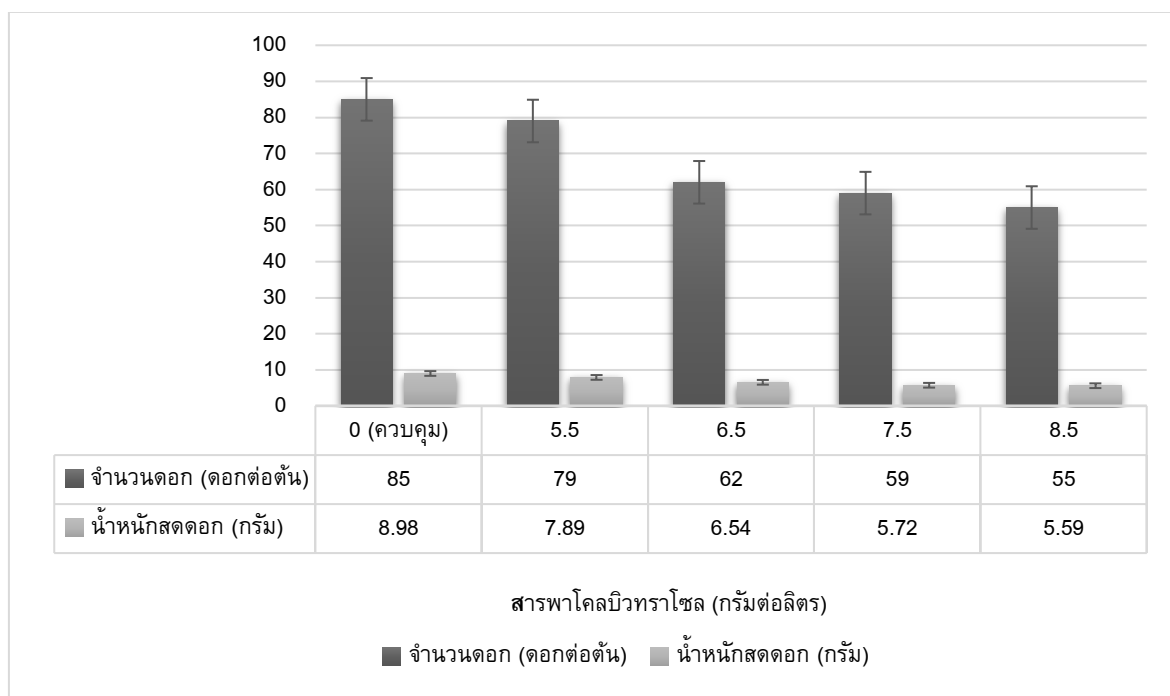
ส่วนการเจริญเติบโตของสายหยุดอายุ 2 เดือน พบว่า ต้นควบคุมให้ค่าความสูงต้น จำนวนยอด และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สารในอัตราอื่น ๆ เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (PBZ) อัตรา 7.5 กรัมต่อลิตร มีอิทธิพลต่อความสูงต้น ทำให้ต้นเตี้ยลง และความกว้างทรงพุ่ม มีขนาดเล็กลง ส่วนอัตรา 6.5 กรัมต่อลิตร มีจำนวนยอดน้อยที่สุด ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เนื่องจากกลไกการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินชั่วคราวในพืช สารพาโคลบิวทราโซลส่งผลให้พืชมีความกว้างทรงพุ่มลดลง สอดคล้องกับ ใจศิลป์ (2542) ศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกับชวนชมพันธุ์ฮอลแลนด์ จารุวรรณ (2545) ศึกษากับกุหลาบหนู Grzesik et al. (1992) ศึกษากับโรโดเดนดรอน และ Gad et al. (1997) ศึกษากับพืชมะเขือเทศ ทั้งนี้ความกว้างของทรงพุ่มมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นในทุกช่วงเวลาของการราดสาร

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นสายหยุดอายุ 2 เดือน

ระดับความเข้มข้นของสาร (กรัมต่อลิตร)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนยอด (ยอดต่อต้น)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
0 (ควบคุม)	99.9 ^a	11 ^a	58.5 ^a
5.5	81.7 ^b	10.82 ^a	46.97 ^b
6.5	84.69 ^b	9.33 ^c	47.24 ^b
7.5	77.9 ^b	10.5 ^b	44.3 ^b
8.5	79.7 ^b	10 ^c	46.1 ^b
F-test	*	*	*
CV (%)	10.4	16.19	12.98

หมายเหตุ: * = ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในระดับเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้วยวิธี DMRT
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การให้สารพาลิโคลบิวทราโซลไม่ส่งผลต่อการออกดอกของสายหยุด แต่มีผลต่อจำนวนดอก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณสารที่เพิ่มขึ้นมีผลให้จำนวนดอกลดลง (รูปที่ 1) สอดคล้องกับ งามอาจ (2534) พบว่า การใช้สารพาลิโคลบิวทราโซลในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้จำนวนดอกต่อกระถาง และขนาดดอกลดลง เมื่อเทียบกับต้นปกติ เนื่องจากสารมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญ ทำให้มีผลกระทบต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของดอก อาจมีสาเหตุจากสารพาลิโคลบิวทราโซลไปยับยั้งการเจริญของตาด้านล่าง ทำให้ไม่สามารถแตกเป็นยอดใหม่ได้ ทำให้จำนวนตาที่แตกใหม่น้อยกว่า จึงมีผลให้จำนวนดอกน้อยลงด้วย ซึ่งเป็นไปได้ว่าการใช้สารพาลิโคลบิวทราโซลในปริมาณความเข้มข้นที่มากเกินไปอาจส่งผลให้ไปยับยั้งการสร้างดอกได้ สอดคล้องกับ Mansuroglu et al. (2009) รายงานว่าการให้สารพาลิโคลบิวทราโซลในต้นลาตสปอร์ (Larkspur) ส่งผลให้จำนวนช่อดอกลดลง เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารละลายพาลิโคลบิวทราโซลเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับ ใจศิลป์ (2542) พบว่า ขนุนที่ได้รับสารพาลิโคลบิวทราโซลความเข้มข้นต่ำ ทำให้มีจำนวนดอกมากที่สุด การให้สารที่มีความเข้มข้นสูง มีผลทำให้ดอกต้อต้นลดลง ส่วนต้นขนุนที่ไม่ได้รับสาร มีขนาดของดอกใหญ่ที่สุด ซึ่งเหตุดังกล่าวย่อมมีความสัมพันธ์กับจำนวนดอกด้วย



รูปที่ 1 จำนวนดอกและน้ำหนักสดดอกหลังปลูกเลี้ยงอายุ 3 เดือน

ลักษณะของสายหยุดที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซล ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา ทั้งด้านความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม ลักษณะใบ และดอก หักเป็นเกรียว (รูปที่ 2)



(ก) ใบสายหยุดที่ไม่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซล



(ข) ใบสายหยุดที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซล



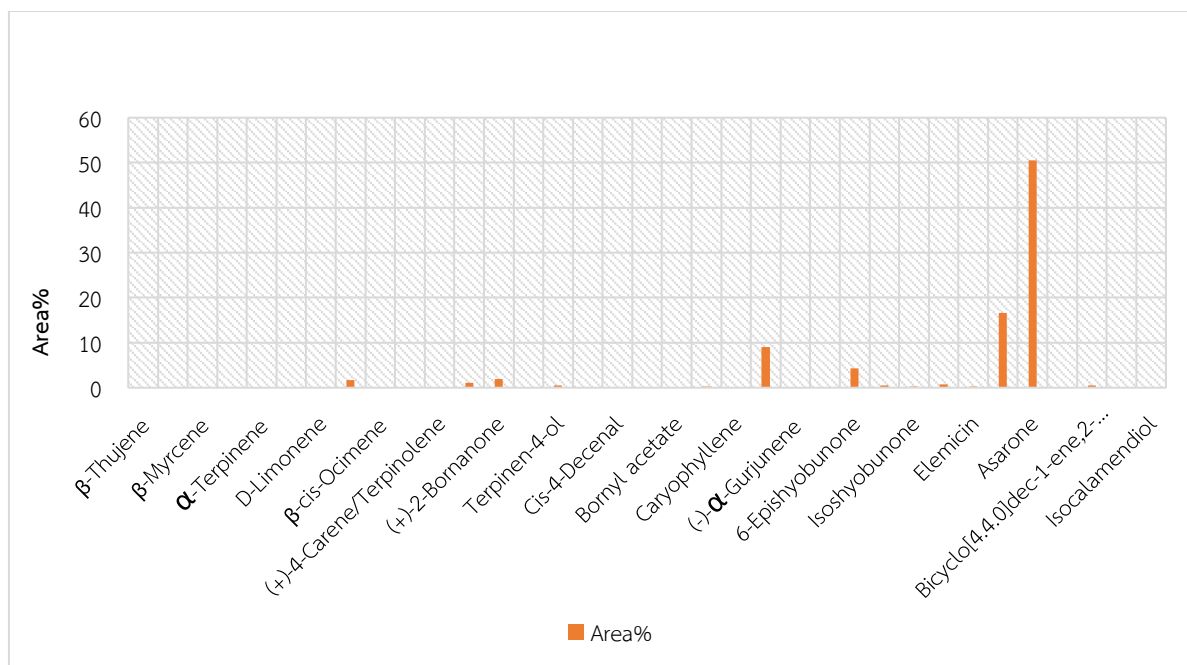
(ค) ดอกสายหยุดที่ไม่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซล



(ง) ดอกสายหยุดที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซล

รูปที่ 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบและดอกสายหยุด

สารที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากดอกสายหยุด จำนวน 35 ชนิด ได้แก่ Asarone (50.50%) β -Asarone (16.65%) Isohomogenol (9.06%) 6-Epishyobunone (4.33%) (+)-2-Bornanone (1.98%) Trans- β -Ocimene (1.74%) 3-Carene (1.10%) และสารประกอบอื่น ๆ หลายชนิดที่ให้ปริมาณที่แตกต่างกัน (รูปที่ 3) พบว่ามีฤทธิ์สงบประสาท ต้านอนุมูลอิสระ ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ สอดคล้องกับ Lee et al. (2011) รายงานว่าสาร β -Asarone ในน้ำมันหอมระเหยจากต้นว่านน้ำ มีฤทธิ์ลดความดันโลหิต ยับยั้งการสะสมเซลล์ไขมัน ซึ่งอาจนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นยารักษาโรคได้ ส่วนปริมาณสารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากดอกสายหยุด พบว่าในแต่ละระดับความเข้มข้นมีองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ในทุกระดับไม่แตกต่างกัน เป็นไปได้ว่าสารพาโคลบิวทราโซลไม่มีผลต่อปริมาณสารสำคัญของดอกสายหยุด แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นสายหยุด Chatpaisarn et al. (2010) รายงานการศึกษาสารในดอกลิลาวดีด้วยวิธีเดียวกันพบสารประกอบหลัก Linalool 63.4% เป็นส่วนใหญ่ พบมีสารที่ให้กลิ่นหอมสดชื่น ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของพืชแต่ละชนิดที่ต่างกันอาจขึ้นอยู่กับสภาพปลูกเลี้ยง การใช้สารเคมี และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ



รูปที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากดอกสายหยุด

บทสรุป

การใช้สารพอลิไธราโซลทำให้การเจริญเติบโตของสายหยุดลดลง เมื่อได้รับสารที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนยอดลดลง จำนวนดอก และน้ำหนักสดดอกลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นปกติ เนื่องจากสารพอลิไธราโซลมีการยับยั้งการเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและลักษณะของใบ ยอด และดอก ส่งผลให้ใบหงิกหงาขึ้น ยอดหงิกเป็นคลื่น และดอกเล็กกว่าต้นปกติ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากดอกสายหยุดพบมีปริมาณสารฟลักเคมีที่เป็นประโยชน์หลายชนิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยจากโครงการการศึกษาพืชหอมพื้นเมืองไทยที่มีศักยภาพเพื่อพัฒนาการผลิตน้ำมันหอมระเหยคุณภาพสูงในเชิงพาณิชย์ ภายใต้การดำเนินงานโครงการของศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

เอกสารอ้างอิง

- จารุวรรณ เที่ยงมะณี. (2545). การใช้สารพอลิไธราโซลในการผลิตกุหลาบหนูเป็นไม้ดอกกระถางขนาด 4 นิ้ว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ใจศิลป์ ก้อนใจ. (2542). การศึกษาอิทธิพลของสารพอลิไธราโซลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของชวนชม. รายงานการวิจัย. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.
- ธนวิ พรหมจันทร์, กันยรัตน์ ทรัพย์, พรนภา รุ่งสว่าง, อาริสา ทับทิม และพิมพ์ใจ มีตุ้ม. (2558). ผลของปริมาณการใช้สารละลายพอลิไธราโซลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของดาวเรืองพันธุ์ลูกผสมอเมริกัน. วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. 34(1): 26-37.
- นิติพัฒน์ พัฒนฉัตรชัย. (2557). พอลิไธราโซล : ผลต่อการเติบโตของทรงพุ่มและปริมาณคลอโรฟิลล์ของชวนชมพันธุ์ฮอลแลนด์. วารสารแก่นเกษตร. 42(1): 39-46.

- ปิยะ เฉลิมกลิ่น, จิรพันธ์ ศรีทองกุล และอนันต์ พิริยะภัทรกิจ. (2548). ไม้ดอกหอมในป่าสะแกราช. สำนักพิมพ์สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ. (2546). ฮอโมนพืชและสารสังเคราะห์กับการผลิตพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- เมธิน ผดุงกิจ. (2566). องค์ประกอบทางเคมีในพืชสมุนไพร. ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2567.
https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=1419
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2542). สายหยุด. พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย. สำนักพิมพ์อักษรพิทยา: กรุงเทพฯ.
- องอาจ หาญชาญเลิศ. (2534). การใช้สารพาคโลบิวทราโซลเพื่อผลิตเบญจมาศพันธุ์เหลืองได้หัวเป็นไม้ดอกกระถาง. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 รายงานผลการวิจัย 4-7 กุมภาพันธ์ 2534. สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 595-601.
- Chatpaisarn A., Laohakunjit N. and Kerdchoechuen O. (2010). Identification of components *Michelia alba* DC. essential oil by solid-phase micro extraction head space gas chromatography mass spectrometry. *Agricultural Science Journal*. 41(3): 641-644.
- Gad M., Schmidt G. and Gerzson L. (1997). Comparison of application methods of growth retardant on the growth and flowering of *Fuchsia magellanica* Lam. *Hort Science*. 29: 70-73.
- Grzesik M., Joustera M.K. and Marczyński S. (1992). Effect of gibberellin GA3, paclobutrazol, chlormequat, and nutritional levels on the growth of rhododendron 'Baden Baden'. *Gartenbauwissenschaft*. 57(1): 25-28.
- Karaguzel O., Baktir I., Cakmakci S. and Ortacesme V. (2004). Growth and flowering responses of *Lupinus varius* L. to paclobutrazol. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 39(7): 1659-1663.
- Koutroubas S.D., Vassiliou G. Fotiadis S. and Alexoudis C. (2004). Response of sunflower to plant growth regulators. In *New Directions for a Diverse Planet: In Proceedings 4th International Crop Science Congress*. http://www.cropsociety.org.au/icsc2004/poster/2/7/4/851_koutroubas.htm
- Lee M.H., Chen Y.Y., Tsai J.W., Wang S.C., Watanabe T. and Tsai Y.C. (2011). Inhibitory effect of β -asarone, a component of *Acorus calamus* essential oil, on inhibition of adipogenesis in 3T3-L1 cells. *Food Chemistry*. 126(1): 1-7.
- Mubarak A. (2008). Hopkins-Introduction to Plant Physiology. Accessed 27 March 2024.
https://www.academia.edu/29758476/Hopkins_Introduction_to_Plant_Physiology_4th_ed.
- Mansuroglu S., Karaguzel O., Ortacesme V. and Sayan M.S. (2009). Effect of paclobutrazol on flowering, leaf and flower colour of *Consolida orientalis*. *Pakistan Journal of Botany*. 41(5): 2323-2332.
- Saenthongkham A., Neera S., Jogloy S. and Hongpakdee P. (2019). Effects of PBZ and MPC for control of growth and flowering of potted jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). *King Mongkut's Agricultural Journal*. 37(2): 200-211.
- Sterrett J.P. (1985). Paclobutrazol: A promising growth in-hibitor for injection into woody plants. *Journal of American Society for Horticultural Science*. 110(1): 4-8.