

การศึกษาผลการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลกับต้นกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บอมโจ

Dendrobium Sonia “Bom Jo” เพื่อทำไม้แคระ

A study the effects of Paclobutrazol on *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” in the form of dwarfing plant

สนอง ทองปาน

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลกับต้นกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บอมโจ *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” เพื่อทำไม้แคระ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูงและขนาดของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ โดยวิธีการฉีดพ่นทางใบเพียงครั้งเดียว ในระดับความเข้มข้น 200, 300, 400 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และโดยวิธีการรดลงบนวัสดุปลูกเพียงครั้งเดียว ในระดับความเข้มข้น 200, 300, 400 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยต้นกล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีอายุ 6 เดือน

ผลการศึกษาพบว่าการใช้สารโดยวิธีการรดลงบนวัสดุปลูกทำให้ความสูงเฉลี่ยของลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดมีค่า 0.33 เซนติเมตร หรือเปอร์เซ็นต์ความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีค่า 23.91 ส่วนขนาดความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยของลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดมีค่า 0.52 เซนติเมตร หรือเปอร์เซ็นต์ความกว้างของทรงพุ่มมีค่า 41.93 ที่ระดับความเข้มข้น 500 mg/l เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสารและหลังจากการรดสารได้ 3 เดือน โดยสารนี้จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 3 เดือน หลังจากได้รับสาร เมื่อถึงเดือนที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตจะกลับมาเป็นปกติ ส่วนการใช้สารโดยการฉีดพ่นทางใบทำให้ความสูงเฉลี่ยของลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดมีค่า 0.67 เซนติเมตร หรือร้อยละความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีค่า 30.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนขนาดความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยของลำต้นเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดมีค่า 1.02 เซนติเมตร หรือเปอร์เซ็นต์ความกว้างของทรงพุ่มมีค่า 52.57 ที่ระดับความเข้มข้น 400 mg/l เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสารและหลังจากการฉีดพ่นสารได้ 1 เดือน โดยวิธีการฉีดพ่นทางใบจะยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 1 เดือน หลังจากได้รับสารเมื่อถึงเดือนที่ 2 ต้นกล้วยไม้จะมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ จากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่าการใช้สารโดยวิธีการรดลงบนวัสดุปลูกสามารถควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการฉีดพ่นทางใบ

คำสำคัญ : ไม้แคระ ; สารแพคโคลบิวทราโซล ; กล้วยไม้สกุลหวาย “พันธุ์บอมโจ”

อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ABSTRACT

This research attempted to study the effects of Paclobutrazol on *Dendrobium sonia* in the form of dwarfing plant. The objective was achieved through to regulating the Orchid's height and width of seedlings. The plantings were conducted by spraying the orchids at the rates of 200, 300, 400 and 500 mg/liter/plant and by drenching planting substrates at the rates of 200, 300, 400 and 500 mg/liter/plant. Both applications were treated with six- months old sample orchids.

The results showed that after three months of application the planting substrates drenching, the average height of the orchids were increased by 0.33 cm. or 23.91 % and the average width of seedlings increased by 0.52 cm. or 41.93 % at 500 mg/l concentration as compared with the control. This reduction in growth rate lasted for three months and returned to normal from the forth month. Application by spraying, the average height of the sample increased by 0.67 cm. or 30.45 % and the average width of seedlings increased by 1.02 cm. or 52.57 % at 400 mg/l concentration as compared with the control. This reduction in growth rate lasted for one month, and became normal from the second month. Comparing the methods of chemical application, drenching method is more effective than the spraying.

Keywords : Dwarf plant ; Paclobutrazol ; *Dendrobium Sonia* "Bom Jo"

บทนำ

ปัจจุบันตลาดไม้ดอกไม้ประดับในเขตอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จัดว่าเป็นตลาดและแหล่งผลิตไม้ดอกไม้ประดับที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ไม้ดอกไม้ประดับที่เกษตรกรผลิตขึ้นเพื่อจำหน่ายมีหลากหลายชนิด หลากหลายประเภท เช่น ไม้ล้มลุก สำหรับผู้ที่ต้องการต้นไม้ขนาดใหญ่ไปปลูกเพื่อสร้างความร่มรื่นอย่างรวดเร็ว ไม้บรรจกระถางสำหรับใช้วางตกแต่งตามสถานที่ต่าง ๆ สามารถเคลื่อนย้ายได้ และไม้แคระ สำหรับประดับในสวนหย่อมที่มีพื้นที่ขนาดเล็กเป็นต้น สำหรับไม้แคระตลาดปัจจุบันมีความต้องการมาก แต่กำลังการผลิตของเกษตรกรยังมีไม่เพียงพอแก่ความต้องการ เนื่องจากกระบวนการผลิตต้องใช้เวลานาน และขั้นตอนการดูแลค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากขั้นตอนการผลิตไม้แคระทั่วไปของเกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้เทคนิควิธีการควบคุมอาหาร น้ำ และขนาดภาชนะที่ใส่ต้นไม้เพื่อบังคับให้ต้นไม้เป็นไม้แคระ ซึ่งมีขั้นตอนยุ่งยากสิ้นเปลืองแรงงาน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงผลผลิตมีปริมาณไม่แน่นอน (พัฒน์ . 2547 : 27)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัย ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการค้นคว้าวิจัย เพื่อใช้สารเคมียับยั้งการเจริญเติบโตของต้นไม้ เพื่อผลิตเป็นไม้แคระที่มีขั้นตอนการดูแลไม่ยุ่งยาก สามารถผลิตไม้แคระได้ในปริมาณมาก ๆ ซึ่งสารเคมีดังกล่าวได้แก่สารแพคโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโต ซึ่งมีผลยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินภายในต้นพืชซึ่งมีผลในการลดการเจริญเติบโตของลำต้นโดยตรง (Anonymous, 1984) ดังนั้น พืชที่ได้รับสารนี้ จะมีปริมาณจิบเบอเรลลินน้อยลงทำให้กิ่งไม่ยืดตัวออก ความยาวของกิ่งจึงสั้นลง นอกจากนี้สารแพคโคลบิวทราโซลยังมีผลยับยั้งการยืดตัวของเซลล์ในบริเวณใต้ใบยอดโดยไม่เกี่ยวกับปลายยอดโดยตรง ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อใบ ซึ่งมีจุดกำเนิดที่ปลายยอดจำนวนใบจึงยังคงไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้สารดังกล่าว ยังทำให้ลำต้น และใบเล็กกลึง แต่ใบมีสีเขียวเข้ม และสามารถอยู่ในที่ที่มีแสงน้อยได้ดีกว่าต้นไม้ที่ได้รับสาร (Sterett, 1985) จากคุณสมบัติดังกล่าว สารแพคโคลบิวทราโซลจึงเหมาะสมที่จะนำมาทำไม้แคระ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตไม้แคระได้ในปริมาณมาก เพียงพอแก่การผลิตในเชิงพาณิชย์ได้ในโอกาสต่อไป

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาเพื่อหาอัตราการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลที่เหมาะสม เพื่อทำให้กล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บอมโจ *Dendrobium Sonia* “ Bom Jo” เป็นไม้แคระ เนื่องจากกล้วยไม้พันธุ์ดังกล่าว เกษตรกรนิยมปลูกกันมากเพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอก ส่งขายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศทั่วไป โดยเฉพาะ ในปี 2543 กล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บอมโจ ถูกนำเข้าไปขายในประเทศญี่ปุ่นกว่า 80 ล้านช่อ คิดเป็นมูลค่ากว่า 250 ล้านบาท (มาลินี อนุพันธ์สกุล. 2544 : 5) ดังนั้นถ้าสามารถผลิตกล้วยไม้พันธุ์ดังกล่าวในรูปแบบของไม้แคระในปริมาณมากได้ จะสามารถส่งออกเป็นสินค้าได้อีกชนิดหนึ่งเนื่องด้วยกล้วยไม้พันธุ์ดังกล่าว เป็นที่รู้จักของต่างประเทศเป็นอย่างดีแล้ว ซึ่งจะทำรายได้ให้กับเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้ให้มีโอกาสแข่งขันกับประเทศคู่ค้าอื่น ๆ ในโอกาสต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลยับยั้งการเจริญเติบโตของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บอมโจ *Dendrobium Sonia* “ Bom Jo” ที่เหมาะสมในการทำไม้แคระ
2. เพื่อหาอัตราการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลในการทำกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium Sonia* “ Bom Jo” ที่เหมาะสมในการทำไม้แคระ

3. เพื่อศึกษาระยะเวลาการควบคุมการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” ที่ใช้สารแพคโคโลบิวทราโซลในอัตราต่าง ๆ และวิธีการให้แบบต่าง ๆ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. ต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” อายุ 6 เดือน จำนวน 100 กระถาง โดยเลือกต้นกล้วยไม้ที่จะใช้ในการทดลองกระถางละ 1 ต้นโดยเลือกต้นที่เจริญเติบโตดีที่สุด
2. สารแพคโคโลบิวทราโซล ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีชื่อทางการค้าในประเทศไทยว่าพรีดิคท์ (Predict) จำนวน 500 กรัม
3. อุปกรณ์พ่นสารเคมีชนิดใช้มือฉีดพ่นจำนวน 1 ชุด บัวรดน้ำ 1 อัน
4. ไม้บรรทัดความยาว 30 เซนติเมตร

วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงการทดลองซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ

1. การใช้สารแพคโคโลบิวทราโซลฉีดพ่นทางใบและลำต้นเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” เพียงครั้งเดียวช่วงเริ่มต้นการทดลอง โดยแบ่งต้นกล้วยไม้ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็น 5 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติไม่ใช้สารแพคโคโลบิวทราโซล หรือกลุ่มควบคุม จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 2 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคโลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 3 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคโลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 300 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 4 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคโลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 5 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคโลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นที่ระดับความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

2. การใช้สารแพคโคโลบิวทราโซลรดลงบนวัสดุปลูกเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium* Sonia “Bom Jo” เพียงครั้งเดียวช่วงเริ่มต้นการทดลอง โดยแบ่งต้นกล้วยไม้ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็น 5 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติไม่ใช้สารแพคโคโลบิวทราโซล หรือกลุ่มควบคุม จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 2 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคโลบิวทราโซลรดลงบนวัสดุปลูกที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 3 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคลบิวทราโซลรดลงบน
วัสดุปลูกที่ระดับเข้มข้น 300 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 4 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคลบิวทราโซลรดลงบน
วัสดุปลูกที่ระดับความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

กลุ่มที่ 5 ได้แก่กลุ่มที่ปลูกด้วยวิธีปกติแต่ให้สารแพคโคลบิวทราโซลรดลงบนวัสดุปลูกที่ระดับ
ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 10 ต้น

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้

การศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium Sonia* “Bom Jo” จะกระทำเดือน
ละ 1 ครั้ง โดยทำการวัดการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ดังนี้

1 วัดความสูงของลำต้น โดยจะทำการวัดระดับความสูงของลำต้นจากระดับขอบกระถางปลูกจนถึง
ปลายสุดของลำต้นมีหน่วยเป็นเซนติเมตร นำค่าความสูงที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

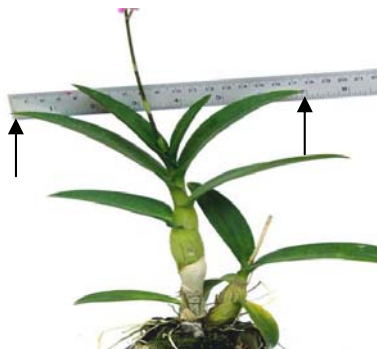
2 วัดความกว้างของทรงพุ่ม จะทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่มต้นโดยวัดจากปลายใบ
ด้านหนึ่งไปยังปลายใบด้านตรงข้ามโดยเลือกคูใบที่มีความยาวมากที่สุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร นำค่าความ
กว้างที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย



ภาพ 1 แสดงการรดสารแพคโคลบิวทราโซล



ภาพ 2 แสดงการฉีดพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล



ภาพ 3 แสดงการวัดความกว้างของทรงพุ่มโดยเลือกต้น
ที่เจริญเติบโตดีที่สุดที่สุดกระถางละ 1 ต้น



ภาพ 4 แสดงการวัดความสูงของลำต้นโดย
เลือกต้นที่เจริญเติบโตดีที่สุดที่สุดกระถางละ 1 ต้น



ภาพ 5 แสดงสภาพการปลูกต้นกล้วยไม้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการทดลองที่ 1 การศึกษาผลการการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลฉีดพ่นทางใบและลำต้นเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ *Dendrobium Sonia* “Bom Jo” เพียงครั้งเดียว แสดงได้ดังตาราง 1-2 และภาพประกอบ 1-2

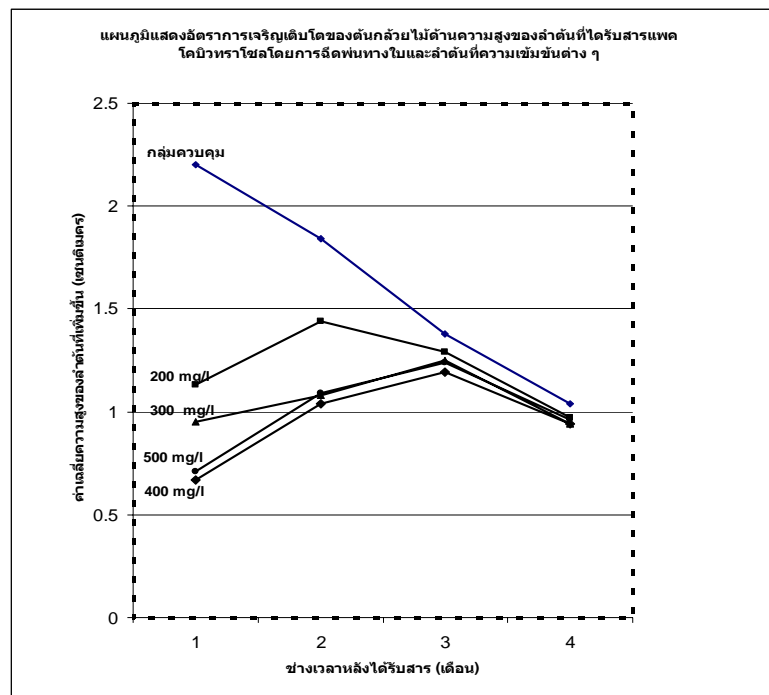
ตาราง 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ด้านความสูงของลำต้นที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของสารละลาย แพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้น ที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความสูงของลำต้นที่ ลดลง (%)
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	2.20	100.00
200 mg/l	1.13	51.36
300 mg/l	0.95	43.17
400 mg/l	0.67	30.45
500 mg/l	0.71	32.26
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.84	100.00
200 mg/l	1.44	78.24
300 mg/l	1.08	58.68
400 mg/l	1.04	56.52
500 mg/l	1.09	59.23

ตาราง 1 (ต่อ)

ความเข้มข้นของสารละลาย แพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้น ที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความสูงของลำต้นที่ ลดลง (%)
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 3		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.38	100.00
200 mg/l	1.29	93.47
300 mg/l	1.25	90.57
400 mg/l	1.18	85.50
500 mg/l	1.24	89.85
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 4		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.04	100.00
200 mg/l	0.97	93.26
300 mg/l	0.94	90.38
400 mg/l	0.94	90.38
500 mg/l	0.96	92.03

ภาพประกอบ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ด้านความสูงของลำต้นที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



จากตาราง 1 และภาพประกอบ 1 แสดงว่าต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้นหลังจากได้รับสาร 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือนและ 4 เดือน, ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร, 300 มิลลิกรัม/ลิตร, 400 มิลลิกรัม/ลิตร, และ 500 มิลลิกรัม/ลิตร และกลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับสาร) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในเดือนที่ 1 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.67 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 30.45

ในเดือนที่ 2 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นมีค่า 1.04 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 56.52 แต่ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้เริ่มไม่มีผล โดยการเจริญเติบโตกำลังเริ่มเข้าสู่สภาวะปกติ

ในเดือนที่ 3 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)

ในเดือนที่ 4 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)

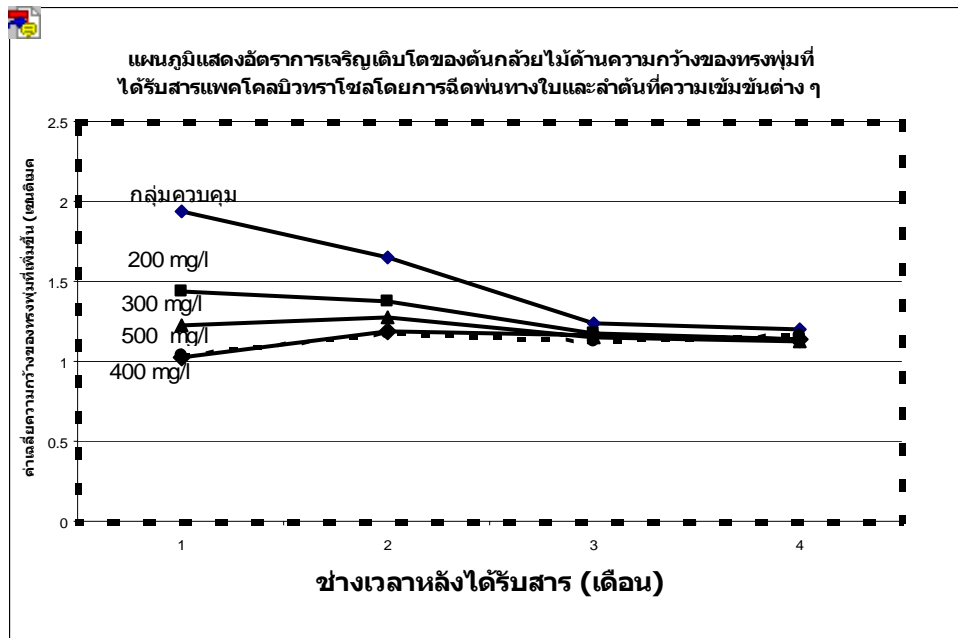
ตาราง 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ด้านความกว้างของทรงพุ่มที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของสารละลายแพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น (%)
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.94	100.00
200 mg/l	1.44	74.21
300 mg/l	1.22	62.87
400 mg/l	1.02	52.57
500 mg/l	1.04	53.60
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.65	100.00
200 mg/l	1.37	83.02
300 mg/l	1.28	77.56
400 mg/l	1.19	72.11
500 mg/l	1.17	70.90

ตาราง 2 (ต่อ)

ความเข้มข้นของสารละลาย แพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่ เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความกว้างของทรงพุ่มที่ เพิ่มขึ้น (%)
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 3		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.24	100.00
200 mg/l	1.18	95.15
300 mg/l	1.15	92.73
400 mg/l	1.16	93.54
500 mg/l	1.12	90.31
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 4		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.20	100.00
200 mg/l	1.14	94.99
300 mg/l	1.12	93.32
400 mg/l	1.14	94.99
500 mg/l	1.16	96.66

ภาพประกอบ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ด้านความกว้างของทรงพุ่มที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



จากตาราง 2 และภาพประกอบ 2 แสดงว่าต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการฉีดพ่นทางใบมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงพุ่มหลังจากได้รับสาร 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือนและ 4 เดือน, ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร, 300 มิลลิกรัม/ลิตร, 400 มิลลิกรัม/ลิตร, และ 500 มิลลิกรัม/ลิตร และกลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในเดือนที่ 1 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมีค่า 1.02 เซนติเมตรหรือร้อยละความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น 52.57

ในเดือนที่ 2 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมีค่า 1.17 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 70.90 แต่ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้เริ่มลดลง โดยการเจริญเติบโตกำลังเริ่มเข้าสู่สภาวะปกติ

ในเดือนที่ 3 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)

ในเดือนที่ 4 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)



(1) (2) (3) (4)

ภาพ 6 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้

- (1) หลังได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400mg/l เป็นเวลา 1 เดือน
- (2) หลังได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400mg/l เป็นเวลา 3 เดือน
- (3) หลังได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400mg/l เป็นเวลา 4 เดือน
- (4) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลการการใช้สารแพคโคลบิวทราโซลรดลงบนวัสดุปลูกเพียงครั้งเดียวเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Dendrobium Sonia “ Bom Jo” แสดงได้ดังตาราง

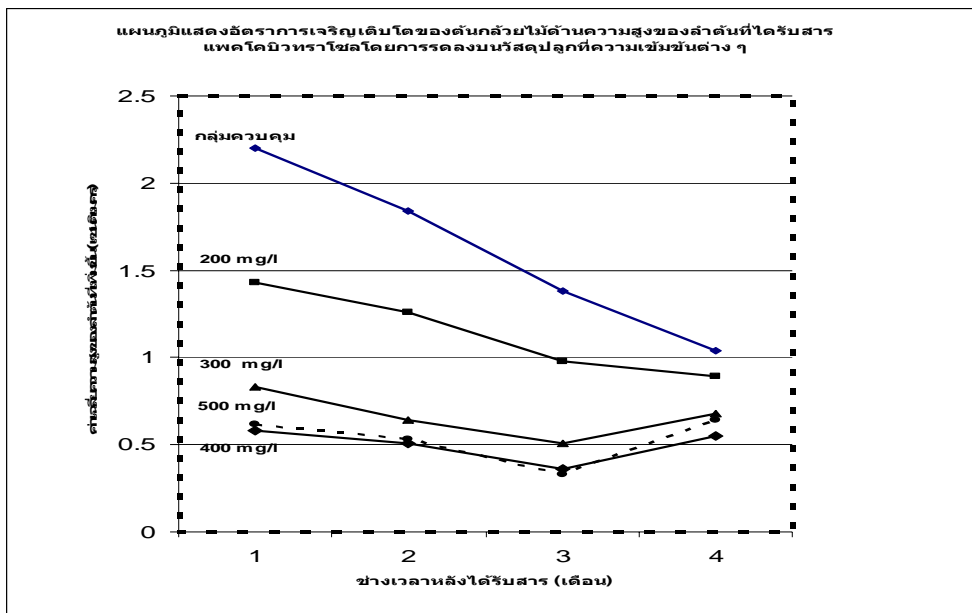
3 - 4 และภาพประกอบ 3-4

ผลการศึกษการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ที่ใช้สารแพคโคลบิวทราโซล รดลงบนวัสดุปลูก แสดงได้ดังตาราง 3 และภาพประกอบ 3

ตาราง 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ด้านความสูงของลำต้นที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของสารละลายแพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความสูงของลำต้นที่เพิ่มขึ้น (%)
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	2.20	100.00
200 mg/l	1.43	64.99
300 mg/l	0.83	37.72
400 mg/l	0.58	26.36
500 mg/l	0.62	28.17
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.84	100.00
200 mg/l	1.26	68.42
300 mg/l	0.64	34.75
400 mg/l	0.51	23.21
500 mg/l	0.53	24.12
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 3		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.38	100.00
200 mg/l	0.98	71.01
300 mg/l	0.51	36.95
400 mg/l	0.36	26.09
500 mg/l	0.33	23.91
ความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 4		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.04	100.00
200 mg/l	0.89	85.57
300 mg/l	0.68	65.38
400 mg/l	0.55	52.88
500 mg/l	0.64	61.53

ภาพประกอบ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ด้านความสูงของลำต้นที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



จากตาราง 3 และภาพประกอบ 3 แสดงว่าต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงหลังจากได้รับสาร 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือนและ 4 เดือน, ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร, 300 มิลลิกรัม/ลิตร, 400 มิลลิกรัม/ลิตร, และ 500 มิลลิกรัม/ลิตร และกลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในเดือนที่ 1 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.58 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 26.36

ในเดือนที่ 2 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.51 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 23.21

ในเดือนที่ 3 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.33 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 23.91

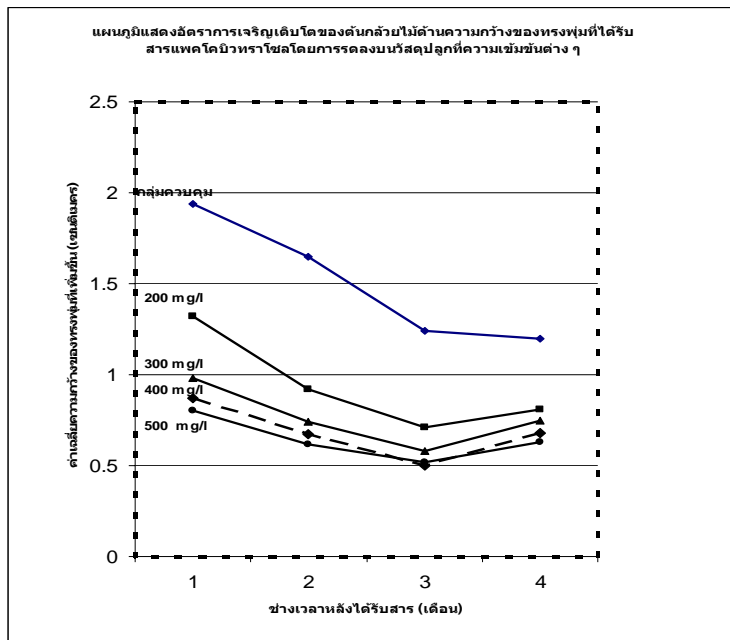
ในเดือนที่ 4 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคโลบิวทราไซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)

ผลการศึกษากการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ที่ใช้สารแพคโคโลบิวทราไซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูก แสดงได้ดังตาราง 4 และภาพประกอบ 4

ตาราง 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ด้านความกว้างของทรงพุ่มที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล โดยการรดลงบนวัสดุปลูก ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของสารละลาย แพคโคลบิวทราโซล	ค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่ เพิ่มขึ้น(เซนติเมตร)	ร้อยละความกว้างของทรงพุ่มที่ เพิ่มขึ้น (%)
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 1		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.94	100
200 mg/l	1.32	68.03
300 mg/l	0.98	50.50
400 mg/l	0.87	44.83
500 mg/l	0.80	41.23
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.65	100
200 mg/l	0.92	55.75
300 mg/l	0.74	44.84
400 mg/l	0.67	40.60
500 mg/l	0.62	37.57
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 3		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.24	100
200 mg/l	0.71	57.25
300 mg/l	0.58	46.77
400 mg/l	0.50	40.32
500 mg/l	0.52	41.93
ความกว้างที่เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 4		
กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)	1.20	100
200 mg/l	0.81	67.49
300 mg/l	0.75	62.49
400 mg/l	0.68	56.66
500 mg/l	0.63	52.49

ภาพประกอบ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ ด้านความกว้างของทรงพุ่มที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูก ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



จากตาราง 4 และภาพประกอบ 4 แสดงว่าต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงพุ่มหลังจากได้รับสาร 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือนและ 4 เดือน, ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร , 300 มิลลิกรัม/ลิตร , 400 มิลลิกรัม/ลิตร, และ 500 มิลลิกรัม/ลิตร และกลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ในเดือนที่ 1 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.80 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 41.23

ในเดือนที่ 2 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.62 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 37.57

ในเดือนที่ 3 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นอื่น ๆ โดยค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นมีค่า 0.50 เซนติเมตรหรือร้อยละความสูงที่เพิ่มขึ้น 40.32

ในเดือนที่ 4 ต้นกล้วยไม้ที่ได้รับสารแพคโคไลบิวทราโซลที่ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ และการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้เข้าสู่สภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้วยไม้กลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับสาร)



(1) (2) (3)

ภาพ 7 แสดงภาพการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ (1) กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล (2) กลุ่มทดลองที่หลังรดด้วยสารแพคโคลบิวทราโซลเป็นเวลา 4 เดือน (3)กลุ่มทดลองที่หลังรดด้วยสารแพคโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 500 mg/l เป็นเวลา 3 เดือน

สรุปผลการวิจัย

1. วิธีการให้สารแพคโคลบิวทราโซลด้วยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างของทรงพุ่มของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บอมโจ *Dendrobium Sonia* “Bom Jo” มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการศึกษาพบว่าวิธีการให้สารแพคโคลบิวทราโซลโดยการการฉีดพ่นทางใบและลำต้นแก่ต้นกล้วยไม้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร และระยะเวลาที่มีผลดีที่สุดในการควบคุมการเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างของทรงพุ่มหลังการให้สารมีค่าเท่ากับ 1 เดือน ดังนั้นวิธีการฉีดพ่นทางใบและลำต้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตต้นกล้วยไม้ให้เป็นไม้แคระได้ แต่ต้องทำการให้สารแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร โดยการฉีดพ่นทางใบและลำต้นในช่วงระยะเวลา 1 เดือน ต่อครั้ง จึงจะควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

2. วิธีการให้สารแพคโคลบิวทราโซลด้วยการรดลงบนวัสดุปลูกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บอมโจ *Dendrobium Sonia* “ Bom Jo” มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการศึกษาพบว่าวิธีการให้สารแพคโคลบิวทราโซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกของต้นกล้วยไม้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร และระยะเวลาที่มีผลดีที่สุดในการควบคุมการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้มีค่าเท่ากับ 3 เดือน ดังนั้นวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตต้นกล้วยไม้ให้เป็นไม้แคระได้ แต่จะต้องทำการให้สารแพคโคลบิว

ทราไซล ที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร โดยการรดลงบนวัสดุปลูกในช่วงระยะเวลา 3 เดือน ต่อครั้ง จึงจะควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

3. วิธีการให้สารแพคโคไลบิวทราไซลด้วยการรดลงบนวัสดุปลูกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บอมโจ *Dendrobium Sonia* “ Bom Jo” มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการศึกษาพบว่า การให้สารแพคโคไลบิวทราไซลโดยการรดลงบนวัสดุปลูกของต้นกล้วยไม้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มของต้นกล้วยไม้ได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร และระยะเวลาที่มีผลดีที่สุดในการควบคุมการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้วยไม้มีค่าเท่ากับ 3 เดือน ดังนั้นวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตต้นกล้วยไม้ให้เป็นไม้แคระได้ แต่ต้องทำการให้สารแพคโคไลบิวทราไซล ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร โดยการรดลงบนวัสดุปลูกในช่วงระยะเวลา 3 เดือน ต่อครั้ง จึงจะควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้

1. ควรทำการศึกษาผลการใช้สารแพคโคไลบิวทราไซลกับต้นไม้อื่นที่นิยมนำมาทำไม้แคระเช่น ตะโก ช่อย มะสัง เป็นต้น
2. ควรทำการศึกษาผลการใช้สารแพคโคไลบิวทราไซลในการควบคุมการเจริญเติบโตด้านอื่น ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น และขนาดพื้นที่ใบ เป็นต้น
3. ควรทำการศึกษาหาสารเคมีตัวอื่น ๆ มาทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่เคยใช้กับสารแพคโคไลบิวทราไซลมาแล้ว

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ของ รองศาสตราจารย์ สุมาลี เหลืองสกุล ประธานโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและการจัดการความรู้ทางพฤกษศาสตร์ ที่ได้เป็นที่ปรึกษาและดูแลตรวจสอบความถูกต้องทั้งหมดนอกจากนี้ยังได้ทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและการจัดการความรู้ทางพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

บรรณานุกรม

- ครรชิต ธรรมศิริ. (2541). **เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
ชาง ต้นสกุล. (2534). **บอนไซ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- นิลุปบล เหลืองช่อสิริ. (2547). การศึกษาขนาดวัสดุปลูกและความถี่การให้น้ำในระบบน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายบอมโใจ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (ปฐพีวิทยา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พัฒน พิชาน. (2547). ศิลปะการทำไม้แคะ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทแนวเกษตรกรรม.
- พรพนทวี พรประเสริฐกุล. (2547). คู่มือบอนไซ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เพ็ท – แพล้น พับลิชชิง.
- มาลินี อนุพันธ์สกุล. (2544). คู่มือการปลูกกล้วยไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เกษตรบุ๊ค.
- มัลลิกา วงษ์พานิช. (2539). ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ประดับยืนต้น. ปัญหาพิเศษ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรวิทย์ เลิศสกุล. (2530). ผลของพาโคลบิวทราโซลที่มีต่อการเจริญเติบโตของไทรใบชู้ ในการทำเป็นไม้กระถางแคะ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมาน ศรีปราโมช. (2544). คู่มือการปลูกเลี้ยงบอนไซ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เกษตรสาส์น.
- Anonymous. (1984). Paclobutrazol Plant Growth Regulator for Fruit. Technical Data Sheet of Imperial Chemical Industrial, PLC. Survey.
- Barrett, J.E. and T.A. Nell. (1992). Efficacy of paclobutrazol and unicanazole sprays. HortScience.
- Newman, S.E. and Tant. (1995). Root – zone medium influences growth of poinsettias treated with paclobutrazol impregnated spike and drench. HortScience.
- .Sterrett, L.P. (1985). Paclobutrazol – a Promising Growth Inhibition into Wood Plant. J. America Soc. Hort. Science.
-