รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย -

2. โครงการวิจัย การพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานและการจัดการความต้านทานศัตรูพืชในไม้ดอกไม้ประดับ

การทดลอง การจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในกุหลาบพวง
Insecticide Management for Controlling Chilli Thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood) in Rose Bunch

3. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

4. บทคัดย่อ

การผลิตกุหลาบมักประสบปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเป็นวิธีการจัดการที่ลดปัญหาดังกล่าวได้ จึงทำการทดลองเพื่อหารูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในกุหลาบพวงที่เหมาะสม การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกทดสอบหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในกุหลาบ ดำเนินการในแปลงกุหลาบพวงของเกษตรกร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จำนวน 2 แปลงทดลอง ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม และเดือนพฤษภาคม 2561 ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์จากสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในขั้นตอนที่ 1 ได้แก่ spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5) cyantraniliprole 10 % OD (กลุ่ม 28), chlorfenapyr 10%SC (กลุ่ม 13), cyantraniliprole 10 % OD (กลุ่ม 28), fipronil 5% SC (กลุ่ม 2), emamectin benzoate 1.92% EC abamectin 1.8% EC (กลุ่ม 6) lambdacyhalothrin 2.5%CS (กลุ่ม 3) and dichlorvos 50%EC (กลุ่ม 1) ใน 4 รูปแบบ เปรียบเทียบกับการพ่นสารตามวิธีเกษตรกรและการไม่พ่นสาร ดำเนินการที่แปลงกุหลาบพวงของเกษตรกร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2562 และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า รูปแบบการพ่นสารแบบ

กรมวิชาการเกษตร

หมุนเวียนใน คือการพ่นสาร spinetoram 1 ครั้ง และ dichlorvos 1 ครั้ง ตามด้วย lambdacyhalothrin 3 ครั้ง ตามด้วย fipronil 3 ครั้ง ทุกรอบวงจรชีวิตเพลี้ยไฟ 15 วัน เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดสามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟให้มีระดับต่ำ 0.58-5.86 และ 0.35-2.03 ตัว/ยอด ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสารของเกษตรกรสามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยไฟ 1.96-10.02 and 0.45-2.40 ตัว/ยอด ในปี 2562 และ 2563 ตามลำดับ โดยมีต้นทุนการพ่นสารแบบหมุนเวีย 391.00 บาท/ครั้ง/ไร่ รูปแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนที่ได้เหมาะสมที่จะใช้แนะนำเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายในกุหลาบ

คำสำคัญ: การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ การป้องกันกำจัดโดยวิธีเคมี ความต้านทานสารฆ่าแมลง การผลิตกุหลาบ

Rose production has encountered insecticide resistance problem in chilli thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood). Insecticide rotation is the management method that can reduce this problem. The experiments were conducted to find proper insecticide rotation pattern using insecticides from different mode of action for controlling chilli thrips in rose. The experiments were composed of two steps. The first step was to test the efficacy of insecticides for controlling chilli thrips. This study was carried out at two farmer's' orchards in Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province; during Febuary-March and May 2018 . The second step was to evaluate four insecticide rotation patterns which efficacious insecticides from the first step; spinetoram 12 % SC (Group 5), cyantraniliprole 10 % OD (Group 28), chlorfenapyr 10%SC (Group 13), cyantraniliprole 10 % OD (Group 28), fipronil 5% SC (Group 2), emamectin benzoate 1.92% EC abamectin 1.8% EC (Group 6), lambdacyhalothrin 2.5%CS (Group 3)and dichlorvos 50%EC (Group 1) ; were sequentially sprayed in different rotation patterns compared with farmer's spraying pattern and untreated control. This experiment was carried out at farmers' orchard in Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province; during February- April 2019 and January-February 2020. The results revealed that the rotation spraying pattern, spinetoram 1 time -- dichlorvos 1 time -- lambdacyhalothrin 3 times -- fipronil 3 times, in every 15-day interval of thrips life cycle was the most suitable rotation spraying pattern because this pattern can control thrips

กรมวิชาการเกษตร

numbers as low as 0.58-5.86 and 0.35-2.03 insects/shoot in year 2019 and 2020, respectively which was significantly lower than that of farmer's spraying pattern which which can control thrips number as 1.96-10.02 and 0.45-2.40 insects/shoot in year 2019 and 2010, respectively. The spraying cost for insecticide rotation pattern per cycle was 391.00 Baht/time of spraying/Rai. The insecticide rotation pattern obtained was proper for recommendation to reduce insecticide resistance problem in chili thrips damaging roses.

Keywords: Thrips control, chemical control, insecticide resistance, rose production

5. คำนำ

กุหลาบพวงเป็นกุหลาบที่มีขนาดดอกเล็ก มีการปลูกกลางแจ้งในเขตภาคกลาง เช่น นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง ชัยนาท ผลผลิตเกือบทั้งหมดส่งเข้าสู่ตลาดดอกปากคลองตลาดแล้วค่อยกระจายต่อไปทั่วประเทศ ผลผลิตกุหลาบในเขตภาคกลางคุณภาพจะต่ำเมื่อเทียบกับกุหลาบในเขตที่สูง แต่ให้ผลผลิตสูงนำให้สามารถปลูกเป็นการค้าได้ กุหลาบเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูทำลายมากมายหลายชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟ ด้วงกุหลาบ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนปลอก และหนอนเจาะลำต้นกาแฟ เพลี้ยไฟที่พบลงทำลายกุหลาบมี 7 ชนิด ได้แก่ *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Frankliniella occidentalis* Pergande, *Frankliniella schultzei* Trybom *Microcephalothrips abdominalis* Crawford, *Thrips coloratus* Schmutz, *Thrips hawaiiensis* (Morgan) *Thrips palmi* Karny , *Thrips tabaci* Lindeman (ชวลิตวงษ์พร, 2538) แต่ชนิดที่สำคัญและพบลงทำลายกุหลาบ คือชนิด *S. dorsalis* ซึ่งพบลงทำลายเพียงชนิดเดียวในพื้นที่ปลูกกุหลาบภาคกลาง ศรีจำนรรจ์ และคณะ (2556) และพบระบาดเป็นประจำตลอดทั้งปี เกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด ศรีจำนรรจ์ และคณะ (2556) รายงาน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 75-95 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาท/ไร่ (ที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) ส่วนสารในกลุ่ม phenyl pyrazole คือ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีในบางแหล่งปลูก แสดงผลในการป้องกันกำจัดได้ดีถึง 78-98% สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 288 บาท/ไร่ และมี

กรมวิชาการเกษตร

ความเห็นว่า สารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบ ได้แก่ กลุ่ม Neonicotenoid Avermectin Organophosphates ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ อาจจะเนื่องมาจากเพลี้ยไฟได้มีการพัฒนาทำให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายกลุ่ม เนื่องมาจากพฤติกรรมการพ่นสารของเกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบชนิดและอัตราสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มี ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก และหาวิธีการจัดการสารโดยการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำ และสามารถชะลอการสร้างความต้านทานต่อไป

6. วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงกุหลาบพวง

2. สารป้องกันกำจัดแมลง

   กลุ่ม Diamide : cyanitranilipole 10% OD (กลุ่ม 28)

   กลุ่ม Avermectin : abamectin 1.8% EC emamectin benzoate 1.92 %EC(กลุ่ม 6)

   กลุ่ม Oganophosphat : dichlorvos 50%EC (กลุ่ม 1)

   กลุ่ม Pyrethroid : lambdacyhalothrin 2.5%CS (กลุ่ม 3)

   กลุ่ม Spinosyn : spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5)

   กลุ่ม Phenyl pyrazole : fipronil 5 %SC (กลุ่ม 2)

   กลุ่ม Pyroles : chlorfenapyr 10%SC (กลุ่ม 13)

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง

4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกใน

กรมวิชาการเกษตร

กุหลาบ (Screening test) (ปี 2561)

ศึกษาในแปลงกุหลาบพวงของเกษตรกร จังหวัดกรุงเทพฯ นครปฐม หรือสุพรรณบุรี (1 แปลงทดลอง) โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ตารางเมตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCBD 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร cyanitranilipole 10% OD อัตรา 40 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบพวงอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง หรือตามความเหมาะสม ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มตรวยนับจากยอดอ่อน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วันหลังพ่นสารครั้งสุดท้ายพ่นไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด(\%)} = \left\{1 - \frac{\text{\%การทำลายในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่น} \times \text{\%การทำลายในกรรมวิธีหลังพ่น}}{\text{\%การทำลายในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่น} \times \text{\%การทำลายในกรรมวิธีก่อนพ่น}}\right\} \times 100$$

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืชที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลง

สถานที่ทำการทดลอง

- แปลงกุหลาบของเกษตรกร จังหวัด อ.เมือง จ. นครปฐม (2 การทดลอง)

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก, *Scirtothrips dorsalis* Hood ในกุหลาบพวง (ปี 2562-2563)

นำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและไม่เกิดความเป็นพิษต่อพืชในขั้นตอนที่ 1 มาพ่นหมุนเวียนแบบสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรและกรรมวิธีไม่พ่นสาร

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ รอบที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 1 ครั้ง (5 วัน) รอบที่ 2 พ่นสาร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 13) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) รอบที่ 3 พ่นสาร cyanitranilipole 10% OD อัตรา 40 มล./ น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน)

กรรมวิธีที่ 2 ทุกรอบวงชีวิต รอบที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1) 1 ครั้ง (5 วัน) รอบที่ 2 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 6) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3) 1 ครั้ง (5 วัน) รอบที่ 3 พ่นสารcyanitranilipole 10% OD อัตรา 40 มล./ น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 1 ครั้ง (5 วัน)

กรรมวิธีที่ 3 ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ รอบที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3) 1 ครั้ง (5 วัน) รอบที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 2 ครั้ง (ทุก 7 วัน) รอบที่ 3 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ20ลิตร (กลุ่ม 6) 3 ครั้ง (ทุก 5 วัน)

กรรมวิธีที่ 4 ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ รอบที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1) 1 ครั้ง (5 วัน) รอบที่ 2 พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20

กรมวิชาการเกษตร

ลิตร (กลุ่ม 3) 3 ครั้ง (ทุก5 วัน)<u>รอบที่ 3</u> พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 3 ครั้ง (ทุก 5 วัน)

กรรมวิธีที่ 5 วิธีพ่นสารของเกษตรกร (ทุก 5 วัน พ่นด้วยสารผสม buprofezin อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามด้วย สารผสม fipronil 5%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร pyridaben20%SC อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามด้วย spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 5 มล./ น้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร (untreated)

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในแปลงกุหลาบที่ให้ผลผลิตแล้ว โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2-3 ตัวต่อใบ โดยใช้อัตราพ่น 120-140 ลิตร/ไร่ เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับเพลี้ยไฟจากยอดอ่อนจำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย นำมานับจำนวนเพลี้ยไฟที่มีชีวิต ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ (phytotoxicity) เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

- การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืชที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลง
- ต้นทุนการพ่นสาร

- สถานที่ทำการทดลอง

- แปลงกุหลาบพวง จังหวัด นครปฐม หรือ สุพรรณบุรี (2 แหล่งปลูก หรือ 2 ฤดูกาล)

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง</u>

<u>แปลงที่ 1</u> อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (กุมภาพันธ์-มีนาคม 2561) (Table 1 และ 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate พบเพลี้ยไฟ 5.23 และ 5.24 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin cyanitranilipole chlorfenapyr lambdacyhalothrin fipronil และ spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.97, 5.60, 5.57, 5.67, 5.83 และ 5.70

กรมวิชาการเกษตร

ตัว/ยอด ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร dichlorvos ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.10 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.90-1.53, 0.53-1.26 และ 1.02-2.20 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 4.86, 4.94 และ 5.45 ตัว/ยอด ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารไปแล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin พบเพลี้ยไฟเพียง 0.90 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate cyanitranilipole chlorfenapyr fipronil และ spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.09, 1.18, 1.43, 1.16 และ 1.42 ตัว/ยอด ตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 5 วัน พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีลดต่ำลง โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเพียง 0.53 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate cyanitranilipole chlorfenapyr lambda-cyhalothrin และ fipronil ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.92, 0.82, 0.88, 0.92 และ 0.99 ตัว/ยอด ตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน เกือบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟลดต่ำลง พบ 1.02 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.62 ตัวต่อยอด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่าในช่วง 3 และ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin emamectin benzoate cyanitranilipole และ fipronil มีประสิทธิภาพ 70-80% แต่ในช่วง 7 วันหลังพ่นสารครั้งแรกพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดลดต่ำลง ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพ 78%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟในระดับต่ำลงกว่าหลังพ่นสารครั้งที่ 1 0.33-1.13, 0.23-1.10 และ 0.16-1.10 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 5.58, 4.69 และ 5.05 ตัว/ยอด ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารไปแล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.33 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin cyanitranilipole chlorfenapyr fipronil และ spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.70, 0.56, 0.76, 0.53 และ 0.67 ตัว/ยอด ตามลำดับหลังพ่นสารไปแล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin cyanitranilipole chlorfenapyr ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.53, 0.36 และ 0.47 ตัว/ยอด ตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรยังสามารถรักษาประชากรเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ดี โดยพบเพลี้ยไฟเพียง 0.16 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil และ spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.36 และ 0.49 ตัว/ยอด ตามลำดับ

กองวิชาการเกษตร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณเพลี้ยไฟค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น 0.66-2.13, 1.76-3.22 และ 4.15-5.49 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 3.63, 5.59 และ 7.99 ตัว/ยอด ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารไปแล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin emamectin benzoate dichlorvos cyanitranilipole chlorfenapyr fipronil และ spinetoram อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.98, 0.77, 1.08, 0.90, 1.18, 0.99, 0.66 และ 0.84 ตัว/ยอด ตามลำดับน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร lambdacyhalothrin และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.13 และ 3.63 ตัว/ยอด ตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 12 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มสูงขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 1.79 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ abamectin ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.25 และ 2.43 ตัว/ยอดตามลำดับ หลังพ่นสารไปแล้ว 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่า ในช่วง 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า เกือบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสูงกว่าหลังพ่นสารครั้งที่ 1 80-93, 75-94 และ 76-96% ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 93-96 % สูงที่สุดตลอดช่วง 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 รองลงมาคือ cyanitranilipole spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร chlorfenapyr และ abamectin 89-92, 85-90, 85-89, 82-88% ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพลดลงกว่าในช่วง 7 วันแรก โดยช่วง 10 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10,20 มล./น้ำ 20 ลิตร abamectin emamectin benzoate cyanitranilipole และ fipronilมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80 % หลังจากนั้น 12 และ 14 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารลดลงอย่างชัดเจน

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อต้นกุหลาบและพบแมงมุมศัตรูธรรมชาติในปริมาณน้อย

<u>แปลงที่ 2</u> อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (พฤษภาคม 2561) (Table 3 และ 4)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารบเพลี้ยไฟ 4.31-4.77 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.80 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.50-1.43, 0.83-1.50 และ 0.80-2.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 3.47, 4.63 และ 5.00 ตัว/ยอด ตามลำดับ กรรมวิธีที่สามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยเพลี้ยให้อยู่ในระดับได้ในช่วง 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 คือ กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10, 20 มล./น้ำ 20 ลิตร cyanitranilipole และ fipronil ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.50-

0.80, 0.57-1.73, 0.5-1.80 และ 0.73-1.80 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่า ในช่วง 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟตลอดช่วง 7 วันหลังพ่นสาร สูง 82-85% ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร 81-83 และ 71-77% ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟในระดับต่ำลงกว่าหลังพ่นสารครั้งที่ 1 0.83-1.90, 0.99-1.43 และ 2.36-3.56 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 5.30, 4.80 และ 5.36 ตัว/ยอด ตามลำดับ โดยหลังพ่นสารไปแล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.83 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cyanitranilipole spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil และ dichlorvos ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.07, 1.19, 1.26 และ 1.37 ตัว/ยอด หลังพ่นสารไปแล้ว 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร chlorfenapyr spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.99 และ 0.99 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร cyanitra-nilipole abamectin emamectin benzoate และ fipronil ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.03, 1.10, 1.23, 1.23 และ 1.33 ตัว/ยอด หลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน พบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 2.36 ตัว/ยอด รองลงมาคือ spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate พบเพลี้ยไฟ 2.79 และ 3.02 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณเพลี้ยไฟค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น 3.02-3.59, 1.42-3.44 และ 3.14-4.79 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 3.63, 5.59 และ 7.99 ตัว/ยอด ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 1.62-3.14ตัว/ยอด น้อยที่สุดตลอดช่วง 10-14 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด พบว่า ในช่วง 3 และ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 78-84% รองลงมา cyanitranilipole และ spinetoram อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 77-80 และ 77-79% และหลังจากนั้น 7, 10, 12 และ 14 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดลดต่ำลง ยกเว้นในกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตรมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดสูงขึ้นในช่วง 12 วันหลังพ่นสาร

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อต้นกุหลาบและพบแมงมุมศัตรูธรรมชาติในปริมาณน้อย

กรมวิชาการเกษตร

ทดสอบรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในแปลงกุหลาบ

ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก

แปลงที่ 1 อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (กุมภาพันธ์-มีนาคม 2562) (Table 5)

ก่อนพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ตามกรรมวิธี พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 9.45-11.00 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธีรอบที่ 1 ที่ 5, 10 และ 15 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 5.63-6.99, 2.80-4.45 และ 0.54-1.56 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 10.02, 9.92 และ 6.80 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 5 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 5.63-6.99 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.29 ตัว/ยอด แต่หลังจากนั้นที่ 10 และ 15 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 2.80-3.31 และ 0.54-0.68 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.45 และ 1.56 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 2 ที่ 20, 25 และ 30 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.42-1.16, 0.37-1.39 และ 0.39-0.80 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.89, 3.47 และ 4.54 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 20 และ 25 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดี พบเพลี้ยไฟ 0.42-0.76 และ 0.37-0.60 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.16 และ 1.39 ตัว/ยอด ตามลำดับ แต่หลังจากนั้นที่ 30 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบเพลี้ยไฟ 0.39-0.74 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.80 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 3 ที่ 35, 40 และ 45 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 1.84-3.29, 0.87-1.72 และ 1.00-2.11 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.50, 6.83 และ 4.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 35, 40 และ 45 วัน กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ 1.84-2.26, 0.87-1.44 และ 1.00-1.68 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.29, 1.72 และ 2.11 ตัว/ยอด ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

หลังพ่นสารตามกรรมวิธีที่ 50 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในระดับต่ำ 1.26-1.96 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.52 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบเพลี้ยไฟ 1.26-1.73 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.96 ตัว/ยอด

<u>แปลงที่ 2</u> อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม (มกราคม-ภาพันธ์ 2563) (Table 6)

ก่อนพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ตามกรรมวิธี พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.13-5.35 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารตามกรรมวิธีรอบที่ 1 ที่ 5, 10 และ 15 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.23-0.45, 0.85-1.53 และ 1.60-2.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.40, 3.53 และ 3.70 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 5 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 0.23-0.45 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.45 ตัว/ยอด แต่หลังจากนั้นที่ 10 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 0.85-0.95 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.53 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ spinetoram 12 %W/V SC 1 ครั้ง (10 วัน) ตามด้วย lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง (5 วัน) พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.85 53 ตัว/ยอด ที่ 15 วัน พบว่าจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี โดยกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบประชากรเพลี้ยไฟ 1.58-2.03 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.90 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 2 ที่ 20, 25 และ 30 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.48-0.90, 0.38-0.75 และ 0.30-2.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.40, 4.23 และ 4.43 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 20 และ 25 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบเพลี้ยไฟ 0.55-0.90 และ 0.38-0.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.48 และ 0.70 ตัว/ยอด ตามลำดับ แต่หลังจากนั้นที่ 30 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ พบเพลี้ยไฟ 0.30-1.15 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.23 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี รอบที่ 3 ที่ 35, 40 และ 45 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟ 0.55-1.75, 0.53-1.50 และ 0.18-2.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.13, 4.25 และ 3.93 ตัว/ยอด ตามลำดับ เมื่อ

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่า ที่ 35, 40 และ 45 วัน กลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ ดี พบเพลี้ยไฟ 0.55-0.93, 0.53-0.75 และ 0.05-0.35 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 01.75, 1.50 และ 1.18 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารตามกรรมวิธีที่ 50 วัน พบว่า กลุ่มกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในระดับต่ำ 0.53-2.40 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.53 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ กับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร พบว่ากลุ่มกรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนฯ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดีพบเพลี้ยไฟเพียง 0.53-1.05 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.40 ตัว/ยอด

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในระบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการทดลองนี้มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ให้อยู่ในระดับต่ำได้ดี เนื่องจากผลการทดสอบในการทดลองนี้เมื่อพิจารณาแต่ละรอบที่มีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนฯ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในกุหลาบพวง คือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร cyanitranilipole 10% OD อัตรา 40 มล./ น้ำ 20 ลิตร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มาพ่นหมุนเวียนกับสารซึ่งมีประสิทธิภาพปานกลาง ได้แก่ abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สามารถรักษาประชากรระดับเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ดี สอดคล้องกับ ศรีจำนรรจ์ และคณะ (2562) ซึ่งรายงานว่ารูปแบบการหมุนเวียนกลุ่มฯ นอกจากการเลือกใช้สารกลุ่มต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการหมุนเวียนฯ แล้วสารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง-ต่ำก็สามารถนำมาใช้ในระบบการหมุนเวียนได้ โดยต้องใช้ตามหลังกลุ่มสารที่มีประสิทธิภาพสูง

การใช้สารฆ่าแมลงโดยการหมุนเวียนฯ ทุกรูปแบบ มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำตลอดช่วงการทดลอง ดีกว่าวิธีการพ่นสารของเกษตรกร (ตารางที่ 5 และ 6) อย่างไรก็ตาม วิธีการพ่นสารของเกษตรกรยังพบมีการพ่นสารอย่างไม่ถูกต้องตามหลักการหมุนเวียน โดยเลือกชนิดของสารฆ่าแมลงไม่ถูกชนิดกับแมลงเป้าหมาย เช่น การใช้สาร buprofezin เพื่อใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก หรือการใช้สารต่ำกว่าอัตราแนะนำในกรรมวิธีเกษตรกร เช่น abamectin imidacloprid fipronil spinetoram เมื่อมองในระยะยาวการพ่นสารของเกษตรกรจะเป็นการเพิ่มความต้านทานขึ้นในอนาคต ซึ่งต่างจากรูปแบบการหมุนเวียนกลุ่มสารที่ถูกต้องตามรูปแบบที่ได้นำเสนอในการทดลองนี้จะช่วยชลอความต้านทานได้ดีกว่า สอดคล้องกับคำแนะนำของ Deuter (1989) Roush (1989) และ Roush and Daly (1990) วิธีการใช้สารแบบหมุนเวียน (pesticide

กรมวิชาการเกษตร

rotation) โดยนำสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่อยู่ต่างกลุ่มกันมาใช้ในแต่ละช่วงเวลา หรือในแต่ละหนึ่งช่วงอายุขัยของศัตรูพืช เป็นการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

<u>อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ (phytotoxicity)</u>

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารแบบหมุนเวียนฯ และกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรไม่พบอาการเป็นพิษต่อต้นและดอกกุหลาบทั้ง 2 แปลงทดลอง

<u>ต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน</u> (Table 7)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน พบว่า รูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนฯ ทุกรูปแบบมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงสูงกว่าวิธีพ่นสารของเกษตรกรที่มีต้นทุนการพ่นสาร 109 บาท/ไร่/รอบวงชีวิต โดยรูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนฯ แบบที่ IV คือ ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) และ dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1) 1 ครั้ง (5 วัน) ตามด้วย lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3) 3 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วย fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 3 ครั้งทุก 5 วัน มีต้นทุนการพ่นสารต่ำที่สุด 391.00 บาท/ไร่/รอบวงชีวิต ในขณะที่การพ่นสารหมุนเวียนฯ แบบที่ III II และ I มีต้นทุนการพ่นสารสูงกว่า 450.00, 735.00 และ 1,164.00 บาท/ไร่/รอบวงชีวิต ตามลำดับ

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในกุหลาบพวง ได้แก่ กลุ่มที่ 5 สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 และ 20มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 70-85% นาน 10-12 วัน กลุ่มที่ 28 สาร cyantra-nilipole 10% OD อัตรา 40 มล./ น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 70-85% นาน 5-10 วัน กลุ่มที่ 13 สาร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 70-85% นาน 5-7 วัน กลุ่มที่ 2 สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 70-80% นาน 5-10 วัน ส่วน abamectin 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20ลิตร (กลุ่ม 6) emamectin benzoate 1.92 %EC dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1) และ lambdacyhalothrin 2.5%CS อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพ 65-90% นาน 5 วัน ซึ่งเมื่อนำมาออกแบบการพ่นสารแบบหมุนเวียนการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก 4 รูปแบบ พบว่า รูปแบบการหมุนเวียนฯ ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีพ่นสารของเกษตรกรและมีต้นทุนถูกที่สุด คือ รูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนฯ แบบที่ IV คือ ทุกรอบวงชีวิตเพลี้ยไฟ พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 5) 1 ครั้ง (10 วัน) และ dichlorvos 50%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 1) 1 ครั้ง (5 วัน) ตามด้วย lambdacyhalothrin 2.5%CS

กรมวิชาการเกษตร

อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 3) 3 ครั้ง ทุก 5 วัน ตามด้วย fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2) 3 ครั้งทุก 5 วัน มีต้นทุนการพ่นสารต่ำที่สุด 391.00 บาท/ไร่/รอบวงชีวิต การใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์แบบที่ IV นี้ สามารถนำไปเป็นคำแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบ ซึ่งจะช่วยในการลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟได้ดีและมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ทำลายกุหลาบ

9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านวิชาการ : ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยไปตีพิมพ์ในรายงานผลงานวิชาการประจำปี วารสาร ตลอดจนเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการต่างๆ สำหรับกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้ไปต่อยอดหรือพัฒนาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่พริกกับพืชสำคัญทางเศรษฐกิจอื่นต่อไป

ด้านนโยบาย : เทคโนโลยีการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกศัตรูที่สำคัญในกุหลาบ นำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบ กรมส่งเสริมการเกษตร ภาคธุรกิจ

10. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกุหลาบพวง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณสุภัสสา ประคองสุข คุณภิญญาพัชญ์ ศิริวรรณ คุณนิตยา พรหมวงศ์ และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

11. เอกสารอ้างอิง

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี 2538. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูลม อัจฉรา หวังอาษา, วิภาดา ปลอดครบุรี และอุราพร หนูนารถ. 2557. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบและหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ. ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2562. รูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเมล่อน (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย. หน้า 94-107. ใน ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม : Full paper. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14, 12-14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานี หัวหิน อำเภอชะอำ จ.เพชรบุรี.

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. Acta Horticulturae 247 : 55-62.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? Pestic. Sci 26 : 423-441.

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management. pp. 97–152. *In* : Pesticide Resistance in Arthropods, ed. by Roush R.T. and Tabashnik B.E. Chapman and Hall, New York.

กรมวิชาการเกษตร

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood on rose, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province, Febuary-March 2018

Treatment	Rate of application (ml/ 20 l of water)	No. thrips/shoot									
		Before app.	After 1st app. (days)			After 2nd app. (days)					
			3	5	7	3	5	7	10	12	14
abamectin 1.8% EC	50	5.97 ab[1/]	0.90 a	1.06 b	1.94 b	0.70 abc	0.53 abc	0.90 cd	0.98 a	2.43 ab	4.86 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	5.24 a	1.09 ab	0.92 ab	1.62 ab	0.91 bc	0.96 de	0.76 bcd	0.77 a	2.93 b	5.13 a
dichlorvos 50%EC	30	6.10 b	1.53 b	1.18 b	2.11 b	1.13 c	0.97 de	0.56 bc	1.08 a	2.75 b	5.11 a
cyanitranilipole 10% OD	40	5.60 ab	1.18 ab	0.82 ab	2.17 b	0.56 ab	0.36 ab	0.53 bc	0.90 a	2.83 b	5.03 a
chlorfenapyr 10%SC	30	5.57 ab	1.43 ab	0.88 ab	2.13 b	0.76 abc	0.47 ab	0.52 bc	1.18 a	2.90 b	4.29 a
lambdacyhalothrin 2.5%CS	40	5.67 ab	1.63 b	0.92 ab	1.95 b	0.91 bc	1.10 e	1.10 d	2.13 b	3.22 b	5.49 a
spinetoram 12% SC	20	5.23 a	1.45 b	1.26 b	1.02 a	0.33 a	0.23 a	0.16 a	0.84 a	1.79 a	4.49 a
fipronil 5%SC	30	5.83 ab	1.16 ab	0.99 ab	2.20 b	0.53 ab	0.86 cde	0.36 ab	0.99 a	2.82 b	5.06 a
spinetoram 12% SC	10	5.70 ab	1.42 ab	0.53 a	1.77 b	0.67 abc	0.65 bcd	0.49 abc	0.66 a	2.25 ab	4.15 a
Untreated	-	6.17 b	4.86 c	4.94 c	5.45 c	5.58 d	4.69 f	5.05 e	3.63 c	5.59 c	7.99 b
CV (%)		7.4	18.8	22.3	20.2	28.3	22.0	27.1	34.7	18.7	18.1
R.E. (%)[2/]		-	90.3	100.9	99.7	50.8	52.1	51.9	52.9	50.7	57.4

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] Relative efficiency

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood on rose, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province, Febuary-March 2018

Treatment	Rate of application (ml/ 20 l of water)	Efficacy percentage								
		After 1st app. (days)			After 2nd app. (days)					
		3	5	7	3	5	7	10	12	14
abamectin 1.8% EC	50	81	78	63	87	88	82	72	55	37
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	77	78	65	81	76	82	75	38	24
dichlorvos 50%EC	30	68	76	61	80	79	89	70	50	35
cyanitranilipole 10% OD	40	73	82	56	89	92	88	73	44	31
chlorfenapyr 10%SC	30	67	80	57	85	89	89	64	43	41
lambdacyhalothrin 2.5%CS	40	64	80	61	82	74	76.	36	37	25
spinetoram 12% SC	20	65	70	78	93	94	96	73	62	34
fipronil 5%SC	30	75	79	57	90	81	62	71	47	33
spinetoram 12% SC	10	68	88	65	87	85	90	80	56	44

กรมวิชาการเกษตร

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood on rose, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province, May 2018

Treatment	Rate of application (ml/ 20 l of water)	No. thrips/shoot									
		Before app.	After 1st app. (days)			After 2nd app. (days)					
			3	5	7	3	5	7	10	12	14
abamectin 1.8% EC	50	4.50	1.43 a	1.40 b	2.10 bcd	1.81 cd	1.23 abc	3.19 bc	3.53 a	3.44 c	4.79 bc
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	4.31	1.07 a	1.33 b	2.23 bcd	1.71 cd	1.23 abc	3.02 b	3.15 a	2.35 b	4.03 ab
dichlorvos 50%EC	30	4.37	0.80 a	1.50 b	2.40 cd	1.37 a-d	1.43 bc	3.13 bc	3.59 a	2.82 bc	3.85 ab
cyanitranilipole 10% OD	40	4.77	0.50 a	1.43 b	1.80 bc	1.07 ab	1.10 abc	3.16 bc	3.27 a	2.33 b	3.87 ab
chlorfenapyr 10%SC	30	4.63	1.27 a	1.33 b	2.57 d	1.58 bcd	0.99 a	3.27 bc	3.23 a	2.40 b	4.02 ab
lambdacyhalothrin 2.5%CS	40	4.23	1.30 a	1.20 b	2.33 bcd	1.90 d	1.49 c	3.56 c	3.56 a	2.89 bc	4.33 ab
spinetoram 12% SC	20	4.63	0.57 a	0.83 a	1.73 b	1.19 abc	0.99 a	2.79 b	3.02 a	1.42 a	3.99 ab
fipronil 5%SC	30	4.36	0.73 a	1.23 b	1.80 bc	1.26 a-d	1.33 abc	3.22 bc	3.56 a	2.53 b	3.69 ab
spinetoram 12% SC	10	4.73	0.50 a	0.83 a	0.80 a	0.83 a	1.03 ab	2.36 a	3.03 a	1.62 a	3.14 a
Untreated	-	4.80	3.47 b	4.63 c	5.00 e	5.30 e	4.80 d	5.36 d	5.63 b	5.50 d	6.33 c
CV (%)		8.8	43.9	12.9	14.5	20.3	13.4	8.1	21.1	16.3	19.1
R.E. (%)[2/]		-	-	-	-	42.4	38.8	41.1	38.1	38.9	38.4

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] Relative efficiency

กรมวิชาการเกษตร

Table 4 Efficacy percentage of insecticides for controlling chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood on rose, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province, May 2018

Treatment	Rate of application (ml/ 20 l of water)	Efficacy percentage								
		After 1st app. (days)			After 2nd app. (days)					
		3	5	7	3	5	7	10	12	14
abamectin 1.8% EC	50	56	68	55	64	73	37	33	33	19
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	66	68	50	64	71	37	38	52	29
dichlorvos 50%EC	30	75	64	47	72	67	36	30	44	33
cyanitranilipole 10% OD	40	86	69	64	80	77	41	42	57	38
chlorfenapyr 10%SC	30	62	70	47	69	79	37	41	55	34
lambdacyhalothrin 2.5%CS	40	57	71	47	59	65	25	28	41	22
spinetoram 12% SC	20	83	81	64	77	79	47	44	73	35
fipronil 5%SC	30	77	71	60	74	70	34	30	49	36
spinetoram 12% SC	10	85	82	84	84	78	55	45	70	50

กรมวิชาการเกษตร

Table 5 Efficacy of insecticide rotation patterns for controlling chilli thrips ; *Scirtothrips dorsalis* Hood in rose orchard, Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province, February- April 2019

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Before app.	Average No. of thrips / inflorescences After the first spraying (days)						
			5	10	15	20	25	30	35
I. spinetoram-fipronil / chlorfenapyr-chlorfenapyr / cyanitranilipole-cyanitranilipole	20-30 / 30-30 / 40-40	11.00b[1/]	5.63a	3.57b	0.59a	0.62a	0.37a	0.39a	2.00a
II. spinetoram-dichlorvos / emamectin benzoate- lambdacyhalothrin / cyanitranilipole-fipronil	20-30 / 20-40 / 40-30	9.80ab	6.34a	3.31ab	0.54a	0.42a	0.60a	0.68a	2.11a
III. spinetoram-lambdacyhalothrin / fipronil-fipronil / abamectin- abamectin- abamectin	20-40 / 30-30 / 50-50-50	9.48ab	6.99a	2.80a	0.68a	0.62a	0.39a	0.54a	1.84a
IV. spinetoram- dichlorvos / lambdacyhalothrin- lambdacyhalothrin lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil- fipronil	20-30 / 40-40-40 / 30-30-30	9.45a	5.86a	3.24ab	0.65a	0.76a	0.57a	0.74a	2.26a
Farmer practice	-	9.88ab	6.29a	4.45c	1.56b	1.16b	1.39b	0.80a	3.29b
Unteated	-	9.48ab	10.02b	9.92d	6.80c	5.89c	3.47c	4.54b	5.50c
CV (%)		10.9	14.3	13.4	28.3	16.6	25.3	23.8	16.9
R.E.(%)[2/]		-	10.7.3	87.1	85.5	83.2	82.6	88.9	84.5
All rotation patterns VS Farmer practice			ns	**	**	**	**	ns	**
Untreated VS treatment			**	**	**	**	**	**	**

กรมวิชาการเกษตร

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

[2/] Relative efficiency

* indicates statistical difference by F-Test (p<0.05) ** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

กรมวิชาการเกษตร

Table 5 Efficacy of insecticide rotation patterns for controlling chilli thrips ; *Scirtothrips dorsalis* Hood in rose orchard, Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province, February- April 2019 (Cont.)

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips / inflorescences		
		After the first spraying (days)		
		40	45	50
I. spinetoram-fipronil / chlorfenapyr-chlorfenapyr / cyanitranilipole-cyanitranilipole	20-30 / 30-30 / 40-40	1.11ab	1.14 a	1.86 a
II. spinetoram-dichlorvos / emamectin benzoate- lambdacyhalothrin / cyanitranilipole-fipronil	20-30 / 20-40 / 40-30	1.42 bc	1.00 a	1.26 a
III. spinetoram-lambdacyhalothrin / fipronil-fipronil / abamectin- abamectin- abamectin	20-40 / 30-30 / 50-50-50	0.87 a	1.19 a	1.73 a
IV. spinetoram- dichlorvos / lambdacyhalothrin- lambdacyhalothrin lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil- fipronil	20-30 / 40-40-40 / 30-30-30	1.44 bc	1.68 ab	1.26 a
Farmer practice	-	1.72 c	2.11 b	1.96 a
Unteated	-	6.83 d	4.23 c	4.52 b
CV (%)		19.1	31.6	22.3
R.E.(%) [2/]		29.2	15.8	44.0
All rotation patterns VS Farmer practice		*	*	ns
Untreated VS treatment		**	**	**

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรมวิชาการเกษตร

[2/] Relative efficiency

* indicates statistical difference by F-Test (p<0.05) ** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

กรมวิชาการเกษตร

Table 6 Effecacy of insecticide rotation patterns for controlling chilli thrips ; *Scirtothrips dorsalis* Hood in rose orchard, Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province, January-February 2020**.**

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Before app.	Average No. of thrips / inflorescences After the first spraying (days)						
			5	10	15	20	25	30	35
I. spinetoram-fipronil / chlorfenapyr-chlorfenapyr / cyanitranilipole-cyanitranilipole	20-30 / 30-30 / 40-40	5.28	0.25 a	0.88 ab	1.58 a	0.90 a	0.68 a	0.55 a	0.90 a
II. spinetoram-dichlorvos / emamectin benzoate- lambdacyhalothrin / cyanitranilipole-fipronil	20-30 / 20-40 / 40-30	5.35	0.40 a	0.88 ab	1.93 a	0.63 a	0.75 a	0.83 ab	0.85 a
III. spinetoram-lambdacyhalothrin / fipronil-fipronil / abamectin- abamectin- abamectin	20-40 / 30-30 / 50-50-50	5.35	0.23 a	0.85 a	1.60 a	0.70 a	0.48 a	0.30 a	0.55 a
IV. spinetoram- dichlorvos / lambdacyhalothrin- lambdacyhalothrin lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil- fipronil	20-30 / 40-40-40 / 30-30-30	5.13	0.35 a	0.95 ab	2.03 a	0.55 a	0.38 a	1.15 b	0.93 a
Farmer practice (buprofezin+ abamectin+ imidacloprid/ fipronil+pyridaben/spinetoram)	-	5.38	0.45 a	1.53 b	1.90 a	0.48 a	0.70 a	2.23 c	1.75 b
Unteated	-	5.13	4.40 b	3.53 c	3.70 b	4.40 b	4.23 b	4.43 d	4.13 c
CV (%)		9.7	18.0	28.8	25.5	38.1	22.6	22.3	20.2
R.E.(%)		-	-	8.4	35.8	61.3	33.4	18.1	19.5
All rotation patterns VS Farmer practice			ns	*	ns	ns	ns	**	**
Untreated VS treatment			**	**	**	**	**	**	**

กรมวิชาการเกษตร

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

2/ Relative efficiency

* indicates statistical difference by F-Test (p<0.05) ** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

Table 6 Effecacy of insecticide rotation patterns for controlling chilli thrips ; *Scirtothrips dorsalis* Hood in rose orchard, Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province, January-February 2020 (Cont.)

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips / inflorescences		
		After the first spraying (days)		
		40	45	50
I. spinetoram-fipronil / chlorfenapyr-chlorfenapyr / cyanitranilipole-cyanitranilipole	20-30 / 30-30 / 40-40	0.75 a	0.05 a	0.73 a
II. spinetoram-dichlorvos / emamectin benzoate- lambdacyhalothrin / cyanitranilipole-fipronil	20-30 / 20-40 / 40-30	0.68 a	0.05 a	0.85 a
III. spinetoram-lambdacyhalothrin / fipronil-fipronil / abamectin- abamectin- abamectin	20-40 / 30-30 / 50-50-50	0.53 a	0.18 a	0.53 a
IV. spinetoram- dichlorvos / lambdacyhalothrin- lambdacyhalothrin lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil- fipronil	20-30 / 40-40-40 / 30-30-30	0.73 a	0.35 a	1.05 a
Farmer practice (buprofezin+ abamectin+ imidacloprid/ fipronil+pyridaben/spinetoram)	-	1.50 b	1.18 b	2.40 b
Unteated	-	4.25 c	3.93 c	4.53 c
CV (%)		26.5	32.9	27.1

กรมวิชาการเกษตร

R.E.(%)	60.6	29.9	9.7
All rotation patterns	**	**	**
VS Farmer practice			
Untreated VS treatment	**	**	**

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

2/ Relative efficiency

* indicates statistical difference by F-Test (p<0.05) ** indicates highly statistical difference by F-Test (p<0.01) ns indicates non-significance by F-Test (p>0.05)

กรมวิชาการเกษตร

Table 7 Comparison among cost of insecticides in all rotation patterns and farmer practice for controlling population of chilli thrips ; *Scirtothrips dorsalis* Hood on rose

Insecticide rotation pattern	Rate of insecticide application (ml./20 liters of water)	Cost[1/] (baht/rai[2/])	Average cost/ life cycle[3/] (baht/time/rai[2/])
I. spinetoram-fipronil / chlorfenapyr- chlorfenapyr / cyanitranilipole- cyanitranilipole	20-30 / 30-30 / 40-40	3,492	1,164
II. spinetoram-dichlorvos / emamectin benzoate-lambdacyhalothrin / cyanitranilipole-fipronil	20-30 / 20-40 / 40-30	2,205	735
III. spinetoram-lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil / abamectin- abamectin- abamectin	20-40 / 30-30 / 50-50-50	1,350	450
IV. spinetoram- dichlorvos / lambdacyhalothrin-lambdacyhalothrin lambdacyhalothrin / fipronil- fipronil-fipronil	20-30 / 40-40-40 / 30-30-30	1,173	391
Farmer practice (buprofezin+ abamectin+ imidacloprid/ fipronil+pyridaben/ spinetoram)	10+30+20 /10+15 / 5	327	109

[1/]price of product on July 2020

[2/] spray volume: 120 liters/rai

[3/] average cost per life cycle of chilli thrips 14 day

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร