

คำนำ

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีสีสันสวยงาม และนิยมปลูกกันแพร่หลายในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 3,500 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ อ.พบบพระ จ.ตาก กรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี เชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย อุบลราชธานี เลย สงขลา เป็นต้น กุหลาบเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูทำลายมากมายหลายชนิดได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟ ตัวงกุหลาบ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนปลอก และหนอนเจาะลำต้นกาแฟ

พิสมัย และศรีสุตา (2539) ได้รายงานการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมเจาะดอกกุหลาบ คือ ไวรัสหนอนกระทู้หอม อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร cypermethrin/phosalon 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm. เชื้อไวรัสของหนอนกระทู้หอม 60 มล./น้ำ 20 ลิตร สารไวรัส (Germstar 0.64%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และหากมีการระบาดร่วมกันของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm สาร cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัสของหนอนกระทู้หอม+หนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 3-4 วันในระยะระบาด

เพชรและคณะ (2541) ได้รายงานประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ พบว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ formetanate 25%SP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ chlorphenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ cypermethrin/phosalone 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

ศรีสุตาและอรุราพร (2543) ได้รายงานการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร prothiophos 80 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ abamectin อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

เกษตรกรมักนิยมใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงยิ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกุหลาบ และมีการใช้สารอย่างไม่ถูกวิธี บางชนิดแมลงศัตรูเริ่มสร้างความต้านทาน กลุ่มกีฏและสัตววิทยา (2553) ได้แนะนำให้ใช้ไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ส่วนเพลี้ยไฟ แนะนำให้ใช้สาร อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน แต่ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงในกลุ่มใหม่ๆ ซึ่งค่อนข้างเฉพาะเจาะจงและมีพิษปานกลาง จึงได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อใช้แนะนำให้เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นทางเลือก หรือสลับกลุ่มสาร เพื่อลดการสร้างความต้านทานของแมลงศัตรูกุหลาบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกุหลาบพวง
2. สารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC, emamectin benzoate 1.92% EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC, fipronil 5% SC

benfuracarb 20%EC, imidacloprid 70% WP, imidacloprid 10% SL, lufenuron 5% EC, chlorantraniliprole 15%SC, chlorantraniliprole/thaimethoxam20/20% EC, cypermethrin 35%W/VEC

3. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
4. ฮอริโมนอะมีโน คิวแลนท-เค สำหรับยาสติมเพิล็กซ์ ปุ๋ยเคมี 15-15-15, 8-24-24
5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
6. ถังพลาสติก ครอบกตวง/ปีกเกอร์
7. ป้ายปักแปลง
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระจาด, ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสาร imidacloprid (Provado 70% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8	ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับเพลี้ยไฟจากยอดอ่อน จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย นำมานับจำนวนเพลี้ยไฟที่มีชีวิต ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษารายการวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
 - แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบหาอัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCBD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
 กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
 กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่
 กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรมวิธี โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อกุหลาบเริ่มออกดอก และมีเพลี้ยไฟสมำเสมอทั่วแปลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มเคาะยอดอ่อนด้วยแรงสมำเสมอ 5 ครั้งต่อยอดจำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาอัตราพ่นที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษารายวิชา - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี
- (2แปลงทดลอง)

การทดลองย่อยที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12% W/VSC (Exalt) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC (Math 050 EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlorantraniliprole 15%SC (Prevathon) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorantraniliprole/thaimethoxam 20/20% EC (Vertago) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร cypermethrin 35%W/VEC (ดีทรอยด์ 35) 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญ โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 1 และ 0.5 ตัว/ดอก ตามลำดับ โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 2-3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูม และดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลง และหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7 วัน และหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน ตัดดอกกุหลาบระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนไข่-

หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
 - แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม หรือ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

แปลงที่ 1 อ.หนองหญ้าไทร จ.สุพรรณบุรี

เพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนกุหลาบ (Table 1 และ 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อน 8.30-10.10 ตัว/ยอด ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.10-1.73 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.24 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.10 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 และ 7 วัน พบว่า ผลการทดลองมีทิศทางเช่นเดียวกับหลังพ่นสารแล้ว 3 วัน โดยหลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.33-1.88 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.60 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.33 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.88 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.35-3.08 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.70 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.35 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.83ตัว/ยอด โดยทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 ตัว/ยอด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 95-98% รองลงมา คือสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มี

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 90-96% ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 300 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟปานกลาง 70-91%, 71-85%, 69-76% และ 69-92% ตามลำดับ เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 64-86% (Table 2)

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 เกษตรกรมีการให้น้ำกุหลาบเป็นระยะเวลาสั้นเนื่องจากมีการเผาอ้อยบริเวณรอบๆ แปลงทดลองเพื่อเก็บเกี่ยว จึงทำให้จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีลดลงอย่างฉับพลัน หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.48 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.65 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟต่ำมากเพียง 0.00, 0.03, 0.13, 0.10 และ 0.20 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.68 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.03 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.55 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.03-1.38 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.55 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.05 และ 0.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.38 ตัว/ยอด

เนื่องจากจำนวนเพลี้ยไฟที่ทำลายยอดกุหลาบมีจำนวนลดลงอย่างฉับพลัน เนื่องจากการให้น้ำที่ผิดปกติ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถหาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) ของสารแต่ละชนิดหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ที่ถูกต้องได้

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 6.08-8.93 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23-1.83 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.63 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23 0.68 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่

พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.50 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58-3.23 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.75 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58 และ 0.88 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.03 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63-4.99 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.45 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63 และ 1.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.88 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 และ 3.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.10, 7.25, 4.60, 4.60, 4.70 และ 7.35 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ในช่วงระยะเวลา 7 วัน 76-95% และ 78-89% ตามลำดับ ส่วน imidacloprid 70% WP emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ benfuracarb 20%EC อัตรา 15 กรัม, 20 มล., 30 มล., และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในช่วง 3 วันเท่านั้น คือ 91, 80, 76 และ 66% ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในช่วง 3 วันเพียง 66% (Table 2)

เพลี้ยไฟที่ดอกกุหลาบ (Table 3)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่จะพ่นสาร thiamethoxam/lambda-cyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.45 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.38-4.15 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.20-0.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.90 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.28 และ 0.20 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.13-1.95 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.40 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18, 0.13, 1.08, 1.18 และ 1.10 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.95 และ 1.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบทุกกรรมวิธี ยกเว้น กรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15-2.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.83 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC และ thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30, 10, 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15, 0.33, 1.25 และ 1.60 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.88, 2.73 และ 2.25 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.33 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.28 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบเพลี้ยไฟเลย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73-2.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.05 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.78 และ 0.73 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 2.05 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 /น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.03 และ 1.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่น

สารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.46 และ 2.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.91, 2.29, 2.48 และ 2.18 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.76-4.13 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 และ 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25-1.00 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.15 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 0.88 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 30 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.65, 0.78, 0.98, 1.00 และ 0.90 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC อัตรา 10 มล., 30 มล., 30 มล., 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 1.00, 0.40, 1.35, 1.43 และ 1.50 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.58 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเพียง 0.40 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.50 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.00, 1.58, 1.35, 1.43 และ 1.78 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.85, 0.78, 2.10, 1.73 และ 1.83 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.45 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 และ 0.78 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.83 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC

tiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.10, 2.23, 2.18, และ 1.73 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC tiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.48, 2.37, 2.55, 3.21, 2.75 และ 3.04 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.05 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.84 ตัว/ดอก และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

แปลงที่ 2 อ.เมือง จ.นครปฐม

เพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนกุหลาบ (Table 4 และ 5)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อน 3.80-4.68 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.05-1.58 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.80 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.05 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.33 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.30-2.00 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.10 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.30 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.10 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.75-2.35 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.68 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.75 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.89 ตัว/ยอด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 77-98% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ดีในช่วง 3 วันแรก 74% หลังจากนั้นประสิทธิภาพลดลง ส่วน

emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียง 45-57% ในช่วง 3 วันแรก เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ 40-57% (Table 5)

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.22 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.70, 2.30, 0.93, 2.05, 1.75, 1.78 และ 3.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.10-2.18 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.95 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.10, 1.05 และ 1.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.18 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.95 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 2 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.40, 2.13, 2.40 และ 3.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 72-92% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ดีในช่วง 3 และ 5 วันหลังการพ่นสาร 72 และ 68 % ตามลำดับ หลังจากนั้นประสิทธิภาพลดลง ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟต่ำเพียง 20-50% เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ 34-47% (Table 5)

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 0.95 และ 1.19 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.26 และ 2.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 0.43 และ 1.51 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.59 และ 3.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 1.37 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.81 และ 4.10ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 2.31 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.68 ตัว/ยอด แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.39 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 2.37 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.15 และ 4.44 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 124วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5%SC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.83-4.06 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.36 และ 3.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันในช่วง 3 และ 5 วันหลังพ่นสาร กำจัดดี 76 และ 85% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดในช่วง 3 และ 5 วันหลังการพ่นสารเพียง 54 และ 59 % ตามลำดับ ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ -ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเลย (Table 5)

เพลี้ยไฟที่ดอกรูหลาย (Table 6)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่จะพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.30 และ 0.20 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.77 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 และ 0.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.11 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.36 และ 0.44 ตัว/ดอก ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.18 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5% SC อัตรา 10, 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.09-0.14 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.46 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.26 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.35 และ 0.45 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.00 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.16 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.11 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.10 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.27 และ 0.40 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.32, 0.27 และ 0.22 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างอย่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.32 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.55 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.00-0.07 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.20 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ พบเพลี้ยไฟ 0.07-0.47 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.10 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC พบเพลี้ยไฟ 0.34-0.54 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.92ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC พบเพลี้ยไฟ 0.52-0.86 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.43ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.19 และ 0.33 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.50 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.64 และ 0.70 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.90 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.16 ตัว/ดอก

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทั้ง 2 การทดลอง พบว่า เพลี้ยไฟลงทำลายส่วนยอดของกุหลาบมากกว่าปริมาณที่พบในดอกกระยะตลาด เนื่องจากเพลี้ยไฟที่พบลงทำลายในกุหลาบจากการทดลองนี้เป็นเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips dorsalis* Hood ซึ่งชอบลงทำลายส่วนอ่อนของพืช โดยสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดใน การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สาร spinetoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลในการป้องกันกำจัด 75-98% ในช่วง 7 วันหลังพ่นสารทั้งสองแปลงทดลอง ส่วนสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการป้องกันกำจัดในแปลงทดลองที่ อำเภอนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี สูงถึง 75-98% ไม่แตกต่างจากสาร spinetoram 12 % W/V SC แต่ให้ผลในการป้องกันกำจัดในแปลงทดลองที่อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม เพียง 50-70% ในช่วง 5 วันหลังพ่นสารเท่านั้น อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงที่แตกต่างกัน โดยแหล่งปลูกจังหวัด นครปฐม ซึ่งเป็นแหล่งปลูกกุหลาบแหล่งใหญ่ในภาคกลาง มีการพ่นสารฆ่าแมลงถี่ ทำให้เกิดความ ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟซึ่งพบระบาดตลอดทั้งปี ส่วนแหล่งปลูกจังหวัดสุพรรณบุรี เป็นกลุ่มเกษตรกรปลูกกุหลาบมีความถี่ในการพ่นสารน้อยกว่าในจังหวัดนครปฐมอย่างชัดเจน

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 7)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงโดยคำนวณจากอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงสูงมาก กล่าวคือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาทต่อไร่ ในขณะที่ สาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 288 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงกรมวิชาการเกษตรแนะนำ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ มีต้นทุนต่ำ 352 บาทต่อไร่ ฉะนั้นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงได้ คือการใช้อัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ ก็จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้ส่วนหนึ่ง

Table 7 Average cost of insecticides per plant for controlling chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood on roses

Insecticides	package (ml.)	Cost/unit ^{1/} (Baht)	Rate of application/20 liters of water (ml.)	Cost (Baht/rai) ^{2/}
spinetoram 12% SC	250	1,800	10	576
fipronil 5% SC	1,000	1,200	30	288
imidacloprid 10% SL	1,000	2,200	20	352

^{1/} price in June 2013

^{2/} Spray volume : 160 liters/rai

อัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ (Table 8)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟของสาร spinetoram 12 % W/W SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ที่อัตราพ่นต่างๆ กับกุหลาบพวงอายุประมาณ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟ 9.75-12.79 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.47 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.83 และ 0.69 ตัว/ยอด แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.02 และ 3.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารแล้ว 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 100, 120, 140 และ 160 ลิตร/ไร่ พบเพลี้ยไฟ 0.27-1.21, 0.17-1.07, 0.16-0.90 และ 0.12-1.02 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.43-7.94 ตัว/ยอด

จากการทดสอบอัตราพ่นที่เหมาะสม พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 120, 140 และ 160 ลิตร/ไร่ ให้ผลการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสม่ำเสมอตลอดการทดลอง เพราะฉะนั้นในการพ่นสารฆ่าแมลงกับกุหลาบพวงอายุประมาณ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร ควรใช้อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งจะลดการใช้สารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราพ่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ 160 ลิตร/ไร่ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2553) ประมาณ 25 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 75-95 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาท/ไร่ (ที่

อัตราพ่น 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

อัตราพ่นที่เหมาะสมสำหรับกุหลาบพวง อายุ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร คือ 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งจะลดการใช้สารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราพ่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ ประมาณ 25 % ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร จะลดลงเหลือเพียง 432 และ 216 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า สารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบนั้น ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ อาจจะเป็นเนื่องจากเพลี้ยไฟได้มีการพัฒนาทำให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายกลุ่ม เนื่องมาจากพฤติกรรมการพ่นสารของเกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก ฉะนั้นคำแนะนำในเบื้องต้นสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ พ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทั้งสองกลุ่มจากการทดลองสลับหมุนเวียนกัน โดยใช้อัตราพ่นสารที่ 120 ลิตร/ไร่ เพื่อลดต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกร และควรดำเนินการวิจัยเพิ่มเติมในการหาสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ รวมทั้งการจัดการสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณอิทธิพล บรรณาการ นักกีฏวิทยาปฏิบัติการที่ช่วยจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ คุณสุริยะ เกษมวงษ์พุ่ม เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- พิสมัย ชาลิตวงศ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.
- พิสมัย ชาลิตวงศ์พร และ ศรีสุดา โท้ทอง. 2539. การทดสอบการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนกินดอกกุหลาบ. หน้า 309-310. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- เพชร แข็งขิม ศรีสุดา โท้ทอง ศิริณี พูนไชยศรี ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และสมรวย รุ่งรัตนวารี. 2541. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ. หน้า 353. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ศรีสุดา โท้ทอง และอรุพร ใจเพชร. 2543. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนทำลายกุหลาบ. หน้า 115. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 309 หน้า.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Average No. of thrips /shoot									
		After app.1 st (days)			After app.2 nd (days)			After app.3 rd (days)			Before app.
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10
spinetoram 12 %W/V SC	10	0.23 a	0.53 a	0.83 b	0.03 a	0.00 a	0.05 a	0.23a	0.58a	1.63a	3.08a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	0.50 ab	1.48 b	2.40 c	0.13 a	0.53 b	0.55 ab	0.95bc	3.75bc	4.08b	5.10ab
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	1.48 c	1.40 b	2.68 c	0.10 a	0.68 b	0.50 ab	1.35cd	3.80bc	4.9938	7.25b
fipronil 5% SC	30	0.10 a	0.33 a	0.35 a	0.00 a	0.23 a	0.03 a	0.68ab	0.88a	1.75a	3.78a
benfuracarb 20%EC	50	1.73 c	1.80 b	2.33 c	0.48 b	0.68 b	1.15 b	1.83d	3.60bc	4.28b	4.60ab
imidacloprid 70% WP	15	0.40 ab	1.65 b	2.40 c	0.20 a	0.60 b	1.15 b	0.53ab	3.23b	3.88b	4.60ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	0.85 bc	1.88 b	3.08 c	0.18 a	0.55 b	1.38 b	1.50cd	4.03bc	4.88b	4.70ab
Untreated	-	6.24 d	8.60 c	8.70 d	2.65 c	2.03 c	2.55 c	6.63e	5.75 c	8.45c	7.35b
CV (%)		19.4	67.3	33.1	24.2	55.8	83.3	23.7	46.1	37.4	31.7
R.E.(%)		-	-	-	32.7	33.9	32.7	-	-	-	-

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

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Efficacy percentage									
		After app.1 st (days)			After app.2 nd (days)			After app.3 rd (days)			
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10
Spinetoram 12 %W/W SC	10	96.17	93.58	90.08	88.13	100	79.45	95.76	87.66	76.40	48.74
emamectin benzoate 1.92% EC	20	91.45	81.64	70.56	82.22	5.36	21.81	80.40	10.81	33.97	5.11
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	78.33	85.12	71.85	87.75	-8.74	36.35	76.17	22.65	39.33	-15.45
fipronil 5% SC	30	98.12	95.51	95.29	100	-181.63	70.76	89.39	84.16	78.57	47.09
benfuracarb 20%EC	50	69.17	76.72	70.22	32.37	-25.08	-68.39	66.24	23.41	38.04	23.44
imidacloprid 70% WP	15	92.24	78.87	69.62	72.64	-7.14	-63.48	91.08	35.27	48.74	30.14
imidacloprid 10% SL (standard)	20	86.38	78.14	64.60	80.81	23.47	-52.86	66.77	-2.94	15.18	6.08

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling thrips on flowers of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February–March 2012

Treatment	Rate of application (g, mL/ 20 l of water)	Average No. of thrips/rose																
		Before			After app.1 st (days)			After app.2 st (days)			Before			After app.3 st (days)				
		app.	3	5	7	app.	3	5	7	app.	3	5	7	app.	3	5	7	10
spinetoram 12 %W/V SC	10	3.43 b	0.28 a	0.18 a	0.33 b	0.00 a	0.00 a	0.78 a	1.03 a	3.93	0.25 a	1.00 b	0.85 a	2.48 a				
emamectin benzoate 1.92% EC	20	3.53 b	0.58 b	1.08 b	1.25 c	0.13 ab	1.65 b	1.91 b	3.53	0.78 b	1.58 cd	2.10 b	2.55 ab					
thiamethoxam/lamb dacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	2.45 a	0.43 b	1.18 b	1.60 c	0.13 ab	1.55 b	2.29 bc	2.76	0.98 b	1.35 bc	2.23 bc	3.21 ab					
fipronil 5% SC	30	3.68 b	0.20 a	0.13 a	0.15 a	0.10 ab	0.73 a	1.00 a	3.78	0.65 b	0.40 a	0.78 a	2.37 a					
benfuracarb 20%EC	50	3.38 b	0.58 b	1.48 bc	2.73 d	0.23 ab	1.93 b	2.48 bc	3.80	1.00 b	1.43 bc	2.18 bc	3.84 bc					
imidacloprid 70% WP	15	3.45 b	0.63 b	1.10 b	2.25 d	0.20 ab	1.65 b	2.18 bc	3.90	0.90 b	1.78 cd	1.73 b	2.75 ab					
imidacloprid 10% SL (standard)	20	3.50 b	0.73 b	1.95 c	2.88 de	0.33 b	2.05 b	2.48 bc	4.13	0.88 b	1.50 bc	1.83 b	3.04 ab					
Untreated	-	4.15 b	1.90 c	4.40 d	3.83 e	1.28 c	3.05 c	3.46 c	3.43	2.15 c	2.58 d	3.45 c	5.05 c					
CV (%)		14.7	51.2	30.8	17.7	75.8	18.8	22.7	30.4	33.0	37.7	28.2	20.9					
R.E.(%)		83.6	83.2	82.9	82.9	16.8	23.0	20.1										

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

Table 4 Efficacy of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g/mL/20 l of water)	Average No. of thrips/shoot												
		Befor app.			After app.1 st (days)			After app.2 st (days)			After app.3 st (days)			
		e	3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7
spinetoram 12 %W/V SC	10	3.80	0.05 a	0.30 a	0.75 a	0.22 a	0.10 a	0.95 a	0.50 a	0.43 a	1.37 a	2.31 a	2.37 a	2.83 a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	3.83	1.28 bc	1.55 b	1.89 b	1.70 bc	1.53 c	2.13 bc	1.88 c	1.65 bc	3.14 b	2.59 abc	4.16 b	3.35 ab
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	4.05	1.48 c	2.35 bc	2.08 b	2.30 c	1.78 cd	2.65 bcd	2.32 c	2.23 bcd	3.78 b	3.63 c	4.26 b	4.81 c
fipronil 5% SC	30	4.70	0.83 b	1.68 b	1.84 b	0.93 ab	1.05 b	3.03 cd	1.19 b	1.51 b	3.55 b	2.48 ab	3.91 b	4.06 bc
benfuracarb 20%EC	50	4.20	1.20 bc	2.00 b	2.88 bc	2.05 c	1.83 cd	2.98 cd	2.35 c	2.31 bcd	3.79 b	3.03 abc	3.81 b	3.51 ab
imidacloprid 70% WP	15	4.45	1.58 c	1.93 b	2.35 bc	1.75 bc	1.73 cd	1.93 b	1.78 bc	2.04 bc	3.52 b	3.07 abc	4.47 b	3.55 ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	4.68	1.33 bc	2.10 bc	1.89 b	1.78 bc	2.18 d	2.40 bc	2.26 c	2.59 cd	3.81 b	2.68 abc	4.15 b	3.36 ab
Untreated	-	4.18	2.80 d	3.10 c	3.68 d	3.03 c	2.95 e	3.75 d	2.32 c	3.32 d	4.10 b	3.39 bc	4.44 b	3.32 ab
CV (%)		16.7	30.0	27.0	22.2	54.1	20.1	26.3	27.8	28.1	21.6	19.5	17.5	
R.E.(%)		-	-	-	-	55.6	57.9	53.8	72.4	66.5	83.1	68.4	91.5	66.9

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

Table 5 Efficacy percentage of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g mL/20 l of water)	Efficacy percentage													
		After app.1 st (days)					After app.2 st (days)					After app.3 st (days)			
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12
spinetoram 12 %W/V SC	10	98.4	89.5	77.58	92.01	96.27	72.13	76.29	85.75	63.24	25.04	41.28	6.23		
emamectin benzoate 1.92% EC	20	50.11	45.43	43.95	38.77	43.40	38.01	11.56	45.76	16.42	16.62	-2.26	-10.12		
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	45.45	17.27	41.66	21.66	37.72	27.07	-3.21	30.68	-3.21	-10.52	0.97	-49.53		
fipronil 5% SC	30	73.64	51.80	55.53	72.70	68.34	28.14	54.38	59.55	22.99	36.51	21.68	-8.76		
benfuracarb 20%EC	50	57.35	35.79	22.11	32.67	38.26	20.91	-0.81	30.75	8.00	11.05	14.60	-5.22		
imidacloprid 70% WP	15	47.00	41.52	40.02	45.75	44.91	51.66	27.93	42.28	19.36	14.93	5.43	-0.44		
imidacloprid 10% SL (standard)	20	57.57	39.50	54.13	47.53	34.00	42.84	12.99	30.32	17.00	29.39	16.52	9.61		

Table 6 Efficacy of insecticides for controlling thrips on flowers of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g mL/20 l of water)	Average No. of thrips/flower														
		Before app.	After app.1 st (days)			After app.2 st (days)			After app.3 st (days)							
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinetoram 12 %W/V SC	10	0.35 ab	0.11 a	0.09 a	0.05 a	0.02 ab	0.10 a	0.32 a	0.02 a	0.16 ab	0.36 a	0.52 a	0.19 a	0.84 ab		
emamectin benzoate 1.92% EC	20	0.48 ab	0.26 abc	0.14 a	0.27 b	0.02 ab	0.15 ab	0.27 a	0.00 a	0.28 abc	0.54 a	0.80 ab	0.60 ab	0.84 ab		
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	0.30 a	0.27 abc	0.19 ab	0.29 b	0.05 ab	0.17 ab	0.42 ab	0.07 a	0.32 abc	0.59 ab	1.36 b	0.50 ab	1.19 b		
fipronil 5% SC	30	0.20 a	0.22 abc	0.12 a	0.24 b	0.02 ab	0.25 abc	0.42 ab	0.00 a	0.07 a	0.51 a	0.57 a	0.91 b	0.87 ab		
benfuracarb 20%EC	50	0.43 ab	0.32 abc	0.30 ab	0.22 b	0.02 ab	0.22 ab	0.22 a	0.00 a	0.47 bc	0.34 a	0.86 ab	0.51 ab	0.64 a		
imidacloprid 70% WP	15	0.77 b	0.44 c	0.10 a	0.27 b	0.00 a	0.29 bc	0.39 ab	0.05 a	0.21 ab	0.47 a	0.64 a	0.33 a	0.70 a		
imidacloprid 10% SL (standard)	20	0.33 ab	0.18 ab	0.26 ab	0.35 bc	0.16 b	0.27 bc	0.32 a	0.05 a	0.69 c	0.42 a	0.65 a	0.50 ab	0.90 ab		
Untreated	-	0.48 ab	0.36 bc	0.46 b	0.45 c	0.11 ab	0.40 c	0.55 b	0.20 b	0.10 ab	0.92 b	0.43 a	1.00 b	1.16 b		
CV (%)		66.9	61.6	80.3	33.5	170.2	43.1	33.9	97.8	98.1	39.5	54.7	56.9	28.0		
R.E.(%)		-	109.1	89.1	89.2	96.3	76.7	72.0	85.3	104.6	84.6	84.8	84.9	86.4		

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

Table 8 Efficacy of spinetoram 12 %W/V SC in various spray volume for controlling controlling thrips on shoots of 1 year rose at Muang district, Nakorn Pathom, April 2013

Treatment	Average No. of thrips/shoot							
	Before app.				After application			
	3	5	7	10	12	14		
spray volume 100 l/rai	10.57	1.02 b	0.47 a	0.59 a	1.21 a	0.46 a		
spray volume 120 l/rai	9.75	0.83 ab	0.57 a	0.62 a	1.07 a	0.49 a		
spray volume 140 l/rai	12.79	0.47 a	0.41 a	0.29 a	0.90 a	0.44 a		
spray volume 160l/rai	10.64	0.69 ab	0.42 a	0.53 a	1.02 a	0.37 a		
untreated	11.83	3.78 c	6.85 b	6.97 b	6.23 b	2.43 b		
CV (%)	20.3	32.8	42.8	16.1	23.2	45.6		

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