

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของ
กะเพราและโหระพา

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Insect Pests
on Holy Basil and Sweet Basil

สุเทพ สหายา เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพามีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาสารเพื่อแนะนำเกษตรกรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพาซึ่งยังไม่เคยมีคำแนะนำ ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานีระหว่างปี 2550-2552 แยกเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราและโหระพา วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสารชนิดและอัตราดังนี้ 1) white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 2) petroleum oil (SK99 83.9%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 3) imidacloprid (Provado 70 %WG) อัตรา 2 กรัม / น้ำ 20 ลิตร 4) fipronil (Ascend 5 % SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 5) dinotefuran (Starkle10 % WP) อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร 6) emamectin benzoate (Proclaim1.92%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 7) dinotefuran + white oil อัตรา 5 กรัม+50 มล. / น้ำ 20 ลิตร 8) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ดำเนินการในแปลงปลูกโหระพาของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 2 x 4 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย สำนวจการระบาดของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ บนโหระพาลงตัดยอดประมาณ 7 วัน พบการระบาดของเพลี้ยไฟ 2 ชนิดคือ *Bathrips melanicornis* (Shumsher) และ *Dorcadothrips* sp. ผลสรุปได้ว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา ได้แก่ fipronil รองลงมาคือ imidacloprid และ emamectin benzoate ส่วน white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราและโหระพา วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสารชนิดและอัตราดังนี้ 1)...lambdacyhalothrin(Karate Zeon 2.5%CS) อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ

20 ลิตร 2) gamma-cyhalothrin(Proaxis 1.5%CS) อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 3) methoxyfenozide(Prodigy 24 %SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 4) emamectin benzoate (Proclaim1.92%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 5) fipronil (Ascend 5 % SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 6) lufenuron(Math 5%EC) อัตรา 10 มิลลิลิตร 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร 7) *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 8) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ผลสรุปได้ว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา ได้แก่ fipronil(Ascend 5%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), lufenuron(Math 5%EC) และmethoxyfenozide(Prodigy 24%SC) อัตรา 20, 10, 10 และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน lambda-cyhalothrin (Karate Zeon 2.5 %CS) gamma-cyhalothrin (Proaxis 1.5%CS) และ *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) อัตรา 20, 20 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถแนะนำสารชนิดและอัตราดังกล่าวข้างต้นในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา หรือ โหระพาได้

คำค้น : กะเพรา โหระพา แมลงศัตรูสำคัญ สารฆ่าแมลง

Keywords : Holy basil, Sweet basil , Key Insect Pests , Insecticides

คำนำ

โหระพา กะเพรา แมงลัก ผักชีและผักชีฝรั่ง เดิมพืชเหล่านี้ปลูกเป็นผักสวนครัว แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศหลายประเทศ เตือนจิตต์และคณะ (2548) รายงานว่าประเทศญี่ปุ่นนำเข้าพืชผักสวนครัวมีปริมาณรวมทั้งสิ้นมากกว่า 200 ตัน ต่อปี แต่การนำเข้าส่วนมากเป็นประเทศสมาชิกสหภาพ ยุโรป (EU) ซึ่งประเทศเดนมาร์ก เคยรายงานเกี่ยวกับปัญหาการนำเข้าสินค้าประเภทพืชสมุนไพรจากประเทศไทย เฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคม 2545 ถึงเดือนพฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ในโหระพา และแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124 รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย นอกจากนั้นยังตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้กับพืชดังกล่าว ในปริมาณตั้งแต่ 15 –100 % ในพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก จากข้อมูลการตรวจพืชส่งออกของกรมวิชาการเกษตรแมลงศัตรูพืชที่พบในพืชผักสวนครัวส่งออก ได้แก่ หนอนชอนใบ แมลงหิวข้าวยาสูบ และเพลี้ยไฟ เตือนจิตต์และคณะ (2547) สำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูกะเพรา และโหระพา พบแมลงศัตรูสำคัญ 7 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ (*Ophano stigma abruptalis* (Walker)) หนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litula* (Fabricius)) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hubner)) เพลี้ยไฟ (*Dorcadotrips* sp.) และมวนปีกแก้ว (*Monanthia*

globulifera Walker) นอกจากนี้ยังพบเพลี้ยอ่อนยังไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ Anonymous (2008) รายงานว่าในสหรัฐอเมริกามีการขึ้นทะเบียนสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพืชกลุ่ม basil หลายชนิด เช่น abamectin, avermectin, azadirachtin, *Bacillus thuringiensis*, bifenthrin, emamectin benzoate, imidacloprid, spinosad, thimethoxam และ zetacypermethrin เตือนจิตต์และคณะ(2548) รายงานว่าสารฆ่าแมลง abamectin, spinosad และ indoxacarb มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ หนอนกระทู้หอม และเพลี้ยไฟได้นาน 5-7 วัน ส่วน dinotefuran และ etofenprox มีประสิทธิภาพนานเพียง 3 วัน ในกรณีที่แมลงพวกปากกัดระบอบมากควรพ่นซ้ำ 1 – 2 ครั้ง อย่างไรก็ตามสารที่แนะนำบางชนิดเช่น spinosad และ indoxacarb ราคาค่อนข้างสูงอาจทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากราคาผลผลิตไม่แน่นอน ดังนั้นจึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ คุ้มค่าต่อการลงทุนปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกะเพรา และโหระพา ของเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 46 – 0 – 0
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบลอยสะพายหลัง
4. สารฆ่าแมลง lambdacyhalothrin(Karate Zeon 2.5%CS), gammacyhalothrin(Proaxis 1.5%CS), methoxyfenozide(Prodigy 24%SC), lufenuron(Math 5%EC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), fipronil (Ascend 5%SC), white oil(Vite oil 67.0%EC) , petroleum oil(SK99 83.9%EC) , imidacloprid(Provado70%WG) dinotefuran (Starkle 10%WP) และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*(Bactospene FC)
5. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
6. ตาชั่งละเอียดตศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. กระบอกลบสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
8. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

แยกเป็น 2 การทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราและ
โหระพา

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. white oil 67%EC | อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 2. petroleum spray oil 83.9%EC | อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 3. imidacloprid 70 %WG | อัตรา 2 กรัม / น้ำ 20 ลิตร |
| 4. fipronil 5 % SC | อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 5. dinotefuran 10 % WP | อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร |
| 6. emamectin benzoate 1.92%EC | อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 7. dinotefuran+ white oil | อัตรา 5 กรัม+50 มล. / น้ำ 20 ลิตร |
| 8 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง | |

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายใน
กะเพราและโหระพา

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. lambdacyhalothrin 2.5%CS | อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 2. gammacyhalothrin 1.5%CS | อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 3. methoxyfenozide 24%SC | อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 4. fipronil 5 % SC | อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 5. emamectin benzoate 1.92%EC | อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 6. lufenuron 5%EC | อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร |
| 7. <i>Bacillus thuringiensis</i> | อัตรา 100 มล. / น้ำ 20 ลิตร |
| 8 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง | |

แบ่งแปลงกะเพราหรือโหระพาของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร เป็นแปลงย่อย
ขนาดแปลงย่อย 2x4 เมตร สุ่มตรวจนับแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก
หนอนกระทู้หอม หนอนม้วนใบ หรือหนอนชอนใบ จาก 10 ต้น ตรวจนับทั้งต้น ส่วนแมลงปากดูด
สุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง หรือแมลงหวี่ขาว จาก 10 ต้น ๆ ละ 3 ยอด พ่นสารฆ่า
แมลงตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด สุ่มนับแมลงหลังการพ่นสาร
3, 5 และ 7 วัน การพ่นสารใช้อัตราน้ำในการพ่น 100 ลิตร/ไร่

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงศัตรูที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกบันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีกะเพราและโหระพา (phytotoxicity) วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2549 สิ้นสุด กันยายน 2552

ที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพรา

การทดลองแปลงที่ 1 (ตุลาคม 2549 – มีนาคม 2550)

พบการระบาดของเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ได้แก่ *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp ในโหระพา ซึ่งพบมากและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติได้ ส่วนแมลงศัตรูที่พบชนิดอื่นๆ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง หนอนชอนใบ หนอนม้วนใบ และหนอนคืบ ส่วนศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียน และแมงมุมหลายชนิด ซึ่งมีความแปรปรวนสูงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 22.33 – 36.00 ตัว/ 3 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 44.33 ตัว/ 3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.67 ตัว/ 3 ยอด รองลงมาคือการพ่นสาร imidacloprid อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ย 16.67 ตัว/ 3 ยอด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร dinotefuran + white oil อัตรา 5 ก.+ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร การพ่นสาร emamectin benzoate อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ การพ่นสาร white oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตรพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 20.33, 25.67 และ 26.33 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการพ่นสาร imidacloprid โดยที่กรรมวิธีการพ่นสารดังกล่าวข้างต้น พบเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร dinotefuran อัตรา 10 ก./น้ำ 20

ลิตร และ petroleum oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 33.33 และ 40.00 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 32.00 ตัว/ 3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.33 ตัว/ 3 ยอด รองลงมาคือการพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และการพ่นสาร emamectin benzoate อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ย 9.33 และ 9.67 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร white oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร petroleum oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran + white oil อัตรา 5 ก.+ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 13.67, 19.67, 15.33 และ 17.33 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

การประเมินผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีอยู่หลายวิธีการ วิธีการหลักคือการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ ในการทดลองนี้ใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test (DMRT) การทดลองบางครั้งแม้ว่าหลังจากมีการพ่นสารไปแล้ว จำนวนแมลงที่พบในกรรมวิธีที่มีการพ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่พ่นสาร แต่กลับพบว่าหลังพ่นสารจำนวนแมลงไม่ได้ลดลง หรืออาจมีจำนวนเพิ่มขึ้นก็ได้ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (% efficacy) ซึ่งเป็นการนำจำนวนข้อมูลแมลงก่อน และหลังพ่นสารมาคำนวณจะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรณีที่จำนวนแมลงก่อนทดลองมีจำนวนเท่ากันซึ่งสามารถกำหนดได้ในการทดลองสภาพห้องปฏิบัติการจะใช้สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโดยใช้สูตรของ Abbott แต่ในการทดลองนี้เป็นทดลองในสภาพไร่ แม้ว่าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ แต่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของการพ่นสารแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [(Ca.Tb - Ta.Cb) / Ca.Tb] \times 100,$$

Ta = Number of thrips in the treated plot after application

Tb = Number of thrips in the treated plot before application

Ca = Number of thrips in the untreated plot after application

Cb = Number of thrips in the untreated plot before application

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ fipronil เท่ากับ 93.07 % ส่วนการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 %

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ imidacloprid เท่ากับ 72.25 % รองลงมาได้ fipronil และ emamectin benzoate โดยมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 66.49 และ 62.90 % ตามลำดับ ส่วน white oil มีประสิทธิภาพ 51.94 % ในขณะที่การพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 %

การทดลองแปลงที่ 2 (เมษายน - ธันวาคม 2550)

พบการระบาดของเพลี้ยไฟทั้ง 2 ชนิด เช่นเดียวกับการทดลองในแปลงที่ 1

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 37.00 – 52.33 ตัว/ 3 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 41.33 ตัว/ 3 ยอด ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร สาร imidacloprid อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตรมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.00 ตัว/ 3 ยอด รองลงมาคือ การพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร การพ่นสาร dinotefuran + white oil อัตรา 5 ก.+ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเฉลี่ย 3.00, 7.67, 8.33 และ 10.33 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการพ่นสาร white oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตรพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 16.33 ตัว/3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร imidacloprid, fipronil และ emamectin benzoate แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นสาร petroleum oil และ dinotefuran ในขณะที่กรรมวิธีพ่นและ petroleum oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 22.33 ตัว/ 3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ยกเว้นการพ่น white oil

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 24.33 ตัว/ 3 ยอด ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.33 ตัว/ 3 ยอด รองลงมาคือ การพ่นสาร emamectin benzoate อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ย 4.00 ตัว/ 3 ยอด ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีดังกล่าวมีจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกัน

ทางสถิติ การพ่น dinotefuran + white oil อัตรา 5 ก.+ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร การพ่นสาร white oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร การพ่นสาร imidacloprid อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 7.33, 7.67, 8.00 และ 8.33 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติและไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร emamectin benzoate ในขณะที่ petroleum oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 14.33 ตัว/ 3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่พ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนเฉลี่ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 36.67 ตัว/ 3 ยอด ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเฉลี่ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.00 ตัว/ 3 ยอด รองลงมาคือ การพ่นสาร emamectin benzoate อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร การพ่น dinotefuran + white oil อัตรา 5 ก.+ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร การพ่นสาร white oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran อัตรา 10 ก./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 5.33, 12.67, 15.33, 17.00 และ 17.67 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวมีจำนวนเฉลี่ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ petroleum oil อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเฉลี่ยไฟเฉลี่ย 25.00 ตัว/ 3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil และ emamectin benzoate แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเฉลี่ยไฟ (ตารางที่ 4)

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเฉลี่ยไฟได้ดีที่สุดคือ imidacloprid เท่ากับ 94.57 % รองลงมาคือ fipronil, emamectin benzoate, dinotefuran + white oil, dinotefuran และ white oil โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.69, 73.75, 73.63, 68.61 และ 52.65 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 %

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเฉลี่ยไฟได้ดีที่สุดคือ fipronil เท่ากับ 90.36 % รองลงมาคือ emamectin benzoate, imidacloprid, white oil, dinotefuran + white oil และ dinotefuran โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.74, 63.13, 62.22, 60.58 และ 57.00 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 %

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเฉลี่ยไฟได้ดีที่สุดคือ fipronil เท่ากับ 94.51% รองลงมาคือ emamectin benzoate และ imidacloprid โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.44 และ 61.25 % ส่วนการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 %

ต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง (ตารางที่ 5)

เนื่องจากกะเพราและโหระพา เป็นพืชล้มลุก ส่วนใหญ่ปลูกโดยวิธีการย้ายกล้า หลังจากย้ายกล้าจะเก็บผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 30 วัน หลังจากนั้นจะมีการเก็บผลผลิตทุก 15 -

20 วัน อายุเฉลี่ย 1 - 2 ปี ดังนั้นการพ่นสารจะต้องระมัดระวังเรื่องพิษตกค้างอย่างเคร่งครัด การทดลองนี้ทั้งสองแปลงทดลองจึงทำการพ่นสารเพียงแปลงละ 1 ครั้ง การพ่นสาร fipronil, imidacloprid และ emamectin benzoate ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดี มีต้นทุน 130, 50 และ 240 บาท/ไร่/ครั้ง ตามลำดับ ส่วน white oil ซึ่งมีประสิทธิภาพปานกลางมีต้นทุน 75 บาท/ไร่/ครั้ง

ผลการทดลองทั้งสองแปลงทดลองเมื่อเปรียบเทียบจากจำนวนของเพลี้ยไฟ และ เปรอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) พบว่าการพ่นสาร fipronil ประสิทธิภาพดีที่สุดรองลงมาคือ imidacloprid และ emamectin benzoate ส่วน white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง สาร fipronil เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม phenylpyrazoles สารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ทำลายแมลง ตรงส่วน gamma amino butyric acid (GABA) ซึ่งเป็นสารเคมีชนิดหนึ่งในการรับส่งกระแสประสาท มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดในอันดับ Thysanoptera, Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidoptera ปัจจุบันแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น หนอนห่อใบข้าว หนอนกอข้าว หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย แมลงนูนหลวง ตัวงหวดยาวอ้อย ปลวก เพลี้ยไฟหม่อน เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นต้น (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) จากผลการทดลอง สารฆ่าแมลง fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ดีมาก ต้นทุนการพ่นสารปานกลางประมาณ 130 บาท/ไร่/ครั้ง

สารฆ่าแมลง dinotefuran และ imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 1999 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi, 1996 ; Yamamoto, 1996 ; Yaguchi and Sato, 2001 ;) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007) มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหิวข้าว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidoptera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิด เช่น acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, imidacloprid, thiacloprid และ thiamethoxam จากผลการทดลอง สารฆ่าแมลง imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ค่อนข้างดี นอกจากนี้ในกลุ่มของสารทดลองที่มีประสิทธิภาพดี สาร imidacloprid มีต้นทุนเพียง 46 บาท/ไร่/ครั้ง ซึ่งถูกที่สุด ส่วน dinotefuran มีประสิทธิภาพต่ำเนื่องจากอัตราที่นำมาทดลองครั้งนี้ ปรับใช้จากอัตราที่เคยทดลองกับเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (สุเทพ , 2549) ซึ่งอัตราดังกล่าวอาจมีประสิทธิภาพต่ำสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ดังนั้นอาจเพิ่มอัตราการใช้ในการทดลองในโอกาสต่อไป

สาร emamectin benzoate เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม avermectins การออกฤทธิ์ทำลายแมลงในระบบประสาทโดยไปกระตุ้นตรงส่วนของ chloride channel ปัจจุบันสารกลุ่มนี้ที่ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายในประเทศไทยมี 2 ชนิดคือ abamectin และ emamectin benzoate จากผลการทดลอง สารฆ่าแมลง emamectin benzoate มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาได้ค่อนข้างดี แต่เนื่องจากราคาค่อนข้างแพงทำให้ต้นทุนสูงประมาณ 240 บาท/ไร่/ครั้ง อย่างไรก็ตามอาจใช้เป็นสารฆ่าแมลงในกาฟันสลัดบในแหล่งที่เพลี้ยไฟมีการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในกลุ่มอื่น

สาร white oil และ petroleum oil เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนดีที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม มีการใช้สารทั้งสองชนิดป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันมีการใช้ทั้งวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดแมลง และสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvants) ของสารฆ่าแมลงบางชนิด การออกฤทธิ์ จะมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon ซึ่งมีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหิวข้าว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) ในการทดลองนี้พบว่า petroleum oil มีประสิทธิภาพต่ำ ในขณะที่ white oil มีประสิทธิภาพปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีฆ่าแมลง อย่างไรก็ตาม สารในกลุ่มนี้จะเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้กรณีใกล้กับเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ในการทดลองลดอัตราการการใช้สารฆ่าแมลงลง ผสมกับ white oil ซึ่งใช้ในลักษณะของสารเสริมประสิทธิภาพโดยลดอัตราลงเช่นเดียวกัน ผลมีแนวโน้มว่าจะทำให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยวๆในอัตราสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสารในกลุ่มปิโตรเลียมนอกจากจะออกฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นสาร Adjuvant โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแผ่กระจาย การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น ดังนั้นจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะพัฒนาวิธีการปรับใช้ในโอกาสต่อไป

การทดลองย่อยที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราและโหระพา

การทดลองแปลงที่ 1 (ตุลาคม 2551 – มีนาคม 2552)

พบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายค่อนข้างรุนแรง และพบศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวงเต่า แตนเบียน และแมงมุมหลายชนิด ซึ่งมีความแปรปรวนสูงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

หนอนเจาะสมอฝ้าย (ตารางที่ 6)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 18.67 – 24.67 ตัว/ 10 ต้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 27.00 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร fipronil lufenuron และ emamectin benzoate พบหนอนเฉลี่ย 2.67, 4.00 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร lambdacyhalothrin gammacyhalothrin methoxyfenozide และเชื้อ Bt. ที่พบหนอนเฉลี่ย 19.33, 15.33, 10.33 และ 13.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 13.67 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร fipronil พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.67 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารวิธีอื่นๆ รองลงมาได้แก่การพ่นสาร lufenuron และ emamectin benzoate พบหนอนเฉลี่ย 3.00 และ 5.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร lambdacyhalothrin gammacyhalothrin methoxyfenozide และเชื้อ Bt. พบหนอนเฉลี่ย 9.33, 7.67, 6.67 และ 7.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 18.33 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร lufenuron พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.00 ตัว/10 ต้น รองลงมาได้แก่การพ่นสาร emamectin benzoate และ fipronil พบหนอนเฉลี่ย 2.33 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร lambdacyhalothrin gammacyhalothrin methoxyfenozide และเชื้อ Bt. พบหนอนเฉลี่ย 9.67, 8.00, 5.67 และ 10.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตารางที่ 7)

หลังพ่นสาร 3 วัน สาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุดคือ 90.67 % รองลงมาคือ emamectin benzoate lufenuron และ methoxyfenozide โดยมีประสิทธิภาพ 85.81, 84.78 และ 70.27 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 42.81, 41.70 และ 51.42% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน สาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุดคือ 95.35 % รองลงมาคือ lufenuron emamectin benzoate และ methoxyfenozide โดยมีประสิทธิภาพ 77.34, 67.46 และ 61.87 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 45.18, 42.07 และ 48.05% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน สาร lufenuron มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย สูงที่สุดคือ 88.75 % รองลงมาคือ emamectin benzoate fipronil methoxyfenozide โดยมี ประสิทธิภาพ 88.71, 77.63 และ 75.86 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 57.69, 55.50 และ 42.91% ตามลำดับ

การทดลองแปลงที่ 2 (เมษายน – กันยายน 2552)

พบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายปานกลาง และพบศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวง่าเต่า แตนเบียน และแมงมุมหลายชนิด ซึ่งมีความแปรปรวนสูงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

หนอนเจาะสมอฝ้าย (ตารางที่ 8)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 8.00 – 12.33 ตัว/ 10 ต้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 10.67 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร gammacyhalothrin methoxyfenozide emamectin benzoate fipronil lufenuron และ Bt. พบหนอนเฉลี่ย 4.67, 1.67, 1.33, 1.33, 2.67 และ 3.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร lambdacyhalothrin พบหนอนเฉลี่ย 5.67 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร gammacyhalothrin lufenuron และ Bt. แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร methoxyfenozide emamectin benzoate และ fipronil

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 8.67 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.67 ตัว/10 ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร methoxyfenozide fipronil lufenuron และ Bt. ซึ่งพบเฉลี่ย 1.67, 1.67, 1.33 และ 3.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lambdacyhalothrin และ gammacyhalothrin พบหนอนเฉลี่ย 4.00 และ 4.33 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 11.67 ตัว/ 10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร methoxyfenozide พบหนอนน้อย

ที่สุดเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร gammacyhalothrin emamectin benzoate fipronil lufenuron และ Bt ซึ่งพบเฉลี่ย 5.67, 4.33, 3.67, 4.33 และ 5.67 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin และ พบหนอนเฉลี่ย 7.67 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร methoxyfenozide แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตารางที่ 9)

หลังพ่นสาร 3 วัน สาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุดคือ 91.11 % รองลงมาคือ emamectin benzoate methoxyfenozide และ lufenuron โดยมีประสิทธิภาพ 87.54, 83.71 และ 74.99 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 64.13, 65.86 และ 70.04% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน สาร emamectin benzoate มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุดคือ 92.27 % รองลงมาคือ fipronil lufenuron และ methoxyfenozide โดยมีประสิทธิภาพ 86.26, 84.67 และ 79.96 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นสาร lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 68.85, 61.04 และ 66.78% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน สาร fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายสูงที่สุดคือ 77.67 % รองลงมาคือ methoxyfenozide 73.37% ส่วนการพ่นสาร emamectin benzoate lufenuron gammacyhalothrin lamdacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพ 63.09, 63.09, 62.27, 55.83 และ 53.56% ตามลำดับ

ผลการทดลองทั้งสองแปลงทดลองเมื่อเปรียบเทียบจากจำนวนของหนอนเจาะสมอฝ้าย และเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) พบว่าการพ่นสาร fipronil emamectin benzoate lufenuron และ methoxyfenozide ประสิทธิภาพค่อนข้างดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ส่วน lamdacyhalothrin gammacyhalothrin และ Bt. มีประสิทธิภาพปานกลาง สาร fipronil เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม phenylpyrazoles สารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ทำลายแมลง ตรงส่วน gamma amino butyric acid (GABA) สาร emamectin benzoate เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม avermectins สาร lufenuron เป็นสารในกลุ่มยับยั้งการสร้างไคติน สาร methoxyfenoxide ยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนเอ็กโดโซนทำให้แมลงลอกคราบไม่สมบูรณ์ สาร lamdacyhalothrin และ gammacyhalothrin เป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ นอกจากนี้ยังมีสารกลุ่มชีวภัณฑ์คือ *Bacillus thuringiensis* ซึ่งแม้ว่าสาร 3 ชนิดหลังจะมีประสิทธิภาพปานกลาง แต่เพื่อจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้าย จำเป็นต้องใช้สารแบบสลับ นอกจากนี้สารเคมีจำเป็นต้องใช้พ่นเพียงครั้งเดียวถ้าพบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายใน

กะเพราหรือโหระพา เนื่องจากมีการเก็บผลผลิตทุก 15 วัน โดยอาจใช้เชื้อ Bt. พ่นซ้ำได้ตามความจำเป็นเนื่องจากมีค่า Pre-harvest interval (PHI) เพียง 1 วัน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา ได้แก่ fipronil(Ascend 5%SC), imidacloprid (Provado 70%WG) และ emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) อัตรา 20, 2 และ 10 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน white oil (Vite oil 67 %EC) มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถแนะนำสารชนิดและอัตราดังกล่าวข้างต้นในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา หรือกะเพรา ได้

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา ได้แก่ fipronil(Ascend 5%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), lufenuron(Math 5%EC) และmethoxyfenozide(Prodigy 24%SC) อัตรา 20, 10, 10 และ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน lambdacyhalothrinl (Karate Zeon 2.5 %CS) gammacyhalothrin (Proaxis 1.5%CS) และ *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) อัตรา 20, 20 และ 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถแนะนำสารชนิดและอัตราดังกล่าวข้างต้นในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพรา หรือ โหระพาได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางประไม จำปาเงิน นางสาวณิชชาพร ฉ่ำประวีง และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.
- นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ซินเจนทาครอป โปรเทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.
- เดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ไพศาล รัตนเสถียร อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ภาภูมิ. 2547. ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออก 3 ชนิด (กะเพรา โหระพา และผักชีฝรั่ง). รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 319 – 327.

- เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ไพศาล รัตนเสถียร อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ภาภูมิ. 2548. ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของพืชผักสวนครัว. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 590 – 617.
- สุเทพ สหยา. 2549. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงทดแทนสารเฝ้าระวังเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในฝ้าย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 1626 – 1637.
- Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests . Provision Technical Information . Bayer Thai Co. , LTD. 22 pp.
- Anonymous . 2005 . A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information . Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 pp.
- Anonymous . 2008 . New Pest Management Technologies: Pesticide information on the crop : basil.
<http://www.pestmanagement.info/NPMT/pesticideinfo.cfm?crop=basil>.
- Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action Classification. www.irc-online.org.
- Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .
- Puntener, M. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection . 3rd ed. Agricultural Division, Ciba – Geigy Limited. Switzerland. 271 pp.
- Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . 79 : 14-16 .
- Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : mode of action and selectivity . Agrochemicals Japan . 68 : 14 – 15 .

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟ, *Bathrips melanicornis* and *Dorcadothrips* sp. ที่พบใน
โหระพาก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกรรม อ.ลาดหลุมแก้ว
จ.ปทุมธานี (ตุลาคม 2549 – มีนาคม 2550) (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ 3 ยอด) ^{1/}			
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (วัน)		
			3	5	7
1. white oil 67 % EC	100	32.00	26.33 bcd	-	13.67 bc
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	27.00	40.00 de	-	19.67 c
3. imidacloprid 70 % WG	2	25.67	16.67 ab	-	6.33 a
4. dinotefuran 10 % WP	10	22.33	33.33 cde	-	15.33 bc
5. fipronil 5 % SC	20	31.33	2.67 a	-	9.33 ab
6. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	29.33	25.67 bd	-	9.67 ab
7. dinotefuran+ white oil	5 + 50	26.00	20.33 bc	-	17.33 c
8. ไม่พ่นสาร	-	36.00	44.33 e	-	32.00 d
CV (%)		26.00	30.60	-	26.30

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาที่
อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังการพ่นสาร (วัน)		
		3 ^{1/}	5	7
1. white oil 67 % EC	100	33.18	-	51.94
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	-	-	18.00
3. imidacloprid 70 % WG	2	47.26	-	72.25
4. dinotefuran 10 % WP	10	-	-	22.76
5. fipronil 5 % SC	20	93.07	-	66.49
6. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	28.92	-	62.90
7. dinotefuran+ white oil	5 + 50	36.50	-	25.01

1/ ข้อมูลประสิทธิภาพที่ไม่แสดงค่าเนื่องจากคำนวณแล้วแสดงค่าติดลบ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟ, *Bathrips melanicornis* and *Dorcadotrips* sp. ที่พบใน
โหระพา ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว
จ.ปทุมธานี (เมษายน - ธันวาคม 2550) (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ 3 ยอด) ^{1/}			
		ก่อนพ่น สาร	หลังพ่นสาร (วัน)		
			3	5	7
1. white oil 67 % EC	100	43.67	16.33 bc	7.67 b	17.00 ab
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	46.33	22.33 c	14.33 c	25.00 b
3. imidacloprid 70 % WG	2	46.67	2.00 a	8.00 b	12.67 ab
4. dinotefuran 10 % WP	10	41.67	10.33 ab	8.33 b	17.67 ab
5. fipronil 5 % SC	20	52.00	3.00 a	2.33 a	2.00 a
6. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	37.00	7.67 a	4.00 ab	5.33 a
7. dinotefuran+ white oil	5 + 50	40.00	8.33 ab	7.33 b	15.33 ab
8. ไม่พ่นสาร	-	52.33	41.33 d	24.33 d	36.67 c
CV (%)		29.00	33.80	34.80	65.20

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสมมุติเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 เปอร์เซนต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาที่
อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (แปลงทดลองที่2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังพ่นสาร (วัน)		
		3	5	7
1. white oil 67 % EC	100	52.65	62.22	44.44
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	38.98	33.47	22.99
3. imidacloprid 70 % WG	2	94.57	63.13	61.25
4. dinotefuran 10 % WP	10	68.61	57.00	39.48
5. fipronil 5 % SC	20	92.69	90.36	94.51
6. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	73.75	76.74	79.44
7. dinotefuran+ white oil	5 + 50	73.63	60.58	45.30

ตารางที่ 5 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพา

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร ^{1/} (บาท/ลิตร หรือ กิโลกรัม)	ต้นทุน	
			บาท/20 ลิตร	บาท/ไร่/ครั้ง ^{2/}
1. white oil 67 % EC	100	150	15	75
2. petroleum oil 83.9 %EC	100	150	15	75
3. imidacloprid 70 % WG	2	5,000	10	50
4. dinotefuran 10 % WP	10	1,850	18.5	92.5
5. fipronil 5 % SC	20	1,300	26	130
6. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	4,800	48	240
7. dinotefuran+ white oil	5 + 100	1,850+150	16.75	83.75

1/ ราคาสารเมื่อ เดือนพฤษภาคม 2550

2/ อัตราการพ่นสารในโหระพา ใช้น้ำประมาณ 100 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*. ที่พบในโหระพา ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (ตุลาคม 2551 – มีนาคม 2552)(แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตัว/ 10 ต้น) ^{1/}			
		ก่อนพ่น สาร	หลังพ่นสาร (วัน)		
			3	5	7
1. lamdacyhalothrin 2.5%CS	20	24.00	19.33 c	9.33 d	9.67 d
2. gammacyhalothrin 1.5 %CS	20	18.67	15.33 bc	7.67 cd	8.00 cd
3. methoxyfenozide 24%SC	10	24.67	10.33 b	6.67 c	5.67 bc
4. emamectin benzoate 1.92 % EC	10	21.67	4.33 a	5.00 bc	2.33 a
5. fipronil 5 % SC	20	20.33	2.67 a	0.67 a	4.33 ab
6. lufenuron 5 % EC	10	18.67	4.00 a	3.00 b	2.00 a
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	19.00	13.00 b	7.00 c	10.33 d
8. ไม่พ่นสาร	-	19.33	27.00 d	13.67 a	18.33 e
CV (%)		17.40	27.60	16.20	22.80

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 7 เปรอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย
ในกะเพราที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (แปลงทดลองที่1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังพ่นสาร (วัน)		
		3	5	7
1. lamdacyhalothrin 2.5%CS	20	42.81	45.18	57.69
2. gammacyhalothrin 1.5 %CS	20	41.70	42.07	55.00
3. methoxyfenozide 24%SC	10	70.27	61.87	75.86
4. emamectin benzoate1.92 % EC	10	85.81	67.46	88.71
5. fipronil 5 % SC	20	90.67	95.35	77.63
6. lufenuron 5 % EC	10	84.78	77.34	88.75
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	51.42	48.05	42.91

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*. ที่พบในโหระพา
ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
(เมษายน – กันยายน 2552)(แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตัว/ 10 ต้น) ^{1/}			
		ก่อนพ่น สาร	หลังพ่นสาร (วัน)		
			3	5	7
1. lamdacyhalothrin 2.5%CS	20	12.33	5.67 b	4.00 b	7.67 b
2. gammacyhalothrin 1.5 %CS	20	10.67	4.67 ab	4.33 b	5.67 ab
3. methoxyfenozide 24%SC	10	8.00	1.67 a	1.67 ab	3.00 a
4. emamectin benzoate1.92 % EC	10	8.33	1.33 a	0.67 a	4.33 ab
5. fipronil 5 % SC	20	11.67	1.33 a	1.67 ab	3.67 ab
6. lufenuron 5 % EC	10	8.33	2.67 ab	1.33 ab	4.33 ab
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	8.67	3.33 ab	3.00 ab	5.67 ab
8. ไม่พ่นสาร	-	8.33	10.67 c	8.67 c	11.67 c
CV (%)		28.60	48.10	50.60	34.00

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย
ในกะเพราที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (แปลงทดลองที่2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังพ่นสาร (วัน)		
		3	5	7
1. lamdacyhalothrin 2.5%CS	20	64.13	68.85	55.83
2. gammacyhalothrin 1.5 %CS	20	65.86	61.04	62.27
3. methoxyfenozide 24%SC	10	83.71	79.96	73.37
4. emamectin benzoate1.92 % EC	10	87.54	92.27	63.09
5. fipronil 5 % SC	20	91.11	86.29	77.67
6. lufenuron 5 % EC	10	74.99	84.67	63.09
7. <i>Bacillus thuringiensis</i>	100	70.04	66.78	53.56