ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว(กะเพรา โหระพา และแมงลัก) [1/]

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling White Fly and Leaf miner on Holy Basil, Sweet Basil and Hairy Basil

สุเทพ สหายา[2/] พวงผกา อ่างมณี[3/]

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา[2/] และกลุ่มบริหารศัตรูพืช[3/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานีระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ดำเนินการในแปลงปลูกกะเพราและโหระพาของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ บนกะเพราหลังตัดยอดประมาณ 7 วัน พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 2 x 4 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสารชนิดและอัตราดังนี้ 1) dinotefuran (Starkle10 % SL) อัตรา 15 มล. / น้ำ 20 ลิตร 2) thiamethoxam(Actara 25%WG) อัตรา 6 กรัม / น้ำ 20 ลิตร 3) imidacloprid (Provado 70 %WG) อัตรา 6 กรัม / น้ำ 20 ลิตร 4) buprofezin(Napam 40%SC) อัตรา 20 มล. / น้ำ 20 ลิตร 5) white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 6) petroleum oil (SK99 83.9%EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร 7) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ทำการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสารยังพบจำนวนแมลงหวี่ขาวยาสูบระยะตัวอ่อนมากกว่า 2 ตัว/3 ยอด จึงปรับอัตราการใช้สาร dinotefuran, thiamethoxam, imidacloprid , buprofezin, white oil , petroleum oil เป็น 20, 12, 12, 40, 150 และ 150 กรัมหรือมิลลิลิตร ตามลำดับ ทำการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สรุปได้ว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในกะเพรา ได้แก่ buprofezin (Napam 40%SC และ imidacloprid (Provado 70%WG) อัตรา 20-40 มิลลิลิตรและ 6-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วน dinotefuran (Starkle 10%SL) และ thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 15-20 มิลลิลิตร และ6-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลางสามารถป้องกันกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัย นอกจากนี้พบว่าสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ white oil (Vite oil 67 %EC) และ petroleum oil (SK-99 83.9%EC) อัตราการใช้เท่ากันคือ 100-150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถป้องกันกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัย

[1/] **การทดลองโครงการวิจัยเร่งด่วนเพื่อแก้ไขปัญหาการส่งออก**

คำนำ

โหระพา กะเพรา แมงลัก ผักชีและผักชีฝรั่ง เดิมพืชเหล่านี้ปลูกเป็นผักสวนครัว แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศหลายประเทศ แต่เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผลิตผลเกษตรเหล่านี้ รวมทั้งยังตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้กับพืชดังกล่าวบ่อยครั้ง ทำให้จำเป็นต้องทำการวิจัยเพื่อหาคำแนะนำที่เหมาะสมในพืชดังกล่าว เตือนจิตต์และคณะ (2547) สำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูกะเพรา และโหระพา พบแมลงศัตรูสำคัญ 7 ชนิด คือ หนอนม้วนใบ(*Ophanostigma abruptalis* (Walker)) หนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) หนอนกระทู้ผัก(*Spodoptera litula*(Fabricius)) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hubner)) เพลี้ยไฟ (*Dorcadothrips* 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 ป้องกันได้นานประมาณ 3 วัน สุเทพ และเตือนจิตต์(2552) รายงานว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Bathrips melanicornis* (Shumsher) และ *Dorcadothrips* sp. ในโหระพา ได้แก่ fipronil รองลงมาคือ imidacloprid และ emamectin benzoate ส่วน white oil มีประสิทธิภาพปานกลาง ส่วนสารที่มีประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกะเพราและโหระพา ได้แก่ fipronil(Ascend 5%SC), emamectin benzoate, lufenuron และmethoxyfenozide ส่วน lambdacyhalothrin, gammacyhalothrin และ *Bacillus thuringiensis* (Bactospene FC) มีประสิทธิภาพปานกลาง อย่างไรก็ตามยังไม่มีคำแนะนำสำหรับหนอนชอนใบ และแมลงหวี่ขาวยาสูบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชกักกันของหลายประเทศโดยเฉพาะประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป ดังนั้นจึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบและแมลงหวี่ขาวยาสูบในกลุ่มพืชดังกล่าว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกะเพรา และโหระพา ของเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 25 – 7 – 7

3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. สารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10%SL) imidacloprid(Provado70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG) buprofezin(Napam 40%SC)
5. สารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม white oil(Vite oil 67.0%EC) และ petroleum oil(SK99 83.9%EC)
6. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
7. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
8. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
9. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในกะเพรา

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี

1. dinotefuran 10 % SL	อัตรา 15-20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
2. thiamethoxam 25%WG	อัตรา 6-12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70 %WG	อัตรา 6-12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. buprofezin 40%SC	อัตรา 20-40 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
5. white oil 67%EC	อัตรา 100 -150 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
6. petroreum spray oil 83.9%EC	อัตรา 100-150 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

แบ่งแปลงกะเพราของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร เป็นแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 2x4 เมตร สุ่มตรวจนับแมลงศัตรูปากดูด ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง หรือแมลงหวี่ขาว จาก 10 ต้น ๆ ละ 3 ยอด พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด สุ่มนับแมลงหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน การพ่นสารใช้อัตราน้ำในการพ่น 100 ลิตร/ไร่ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงศัตรูที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกบันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีพืช (phytotoxicity) วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2551 สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* Gennadius ซึ่งพบมากและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติได้ ส่วนแมลงศัตรูที่พบชนิดอื่นๆ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง หนอนชอนใบ หนอนม้วนใบ และหนอนคืบ ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียน และแมงมุมหลายชนิด ซึ่งมีความแปรปรวนสูงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวยาสูบ (ตารางที่ 1 และ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย 2.03 – 2.86 ตัว/ 3 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 12.53 ตัว/ 3 ยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.10 – 9.97 ตัว/3 ยอด

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวอยู่ระหว่าง 2.76 – 7.80 ตัว/3 ยอด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเฉลี่ย 15.30 ตัว/3 ยอด

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน ถึงแม้จะพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่ยังคงพบจำนวนมากในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 ซึ่งข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวอยู่ระหว่าง 0.50 – 2.00 ตัว/3 ยอด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเฉลี่ย 12.33 ตัว/3 ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสารมีแน้วโน้มเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี กรรมวิธีการพ่นสาร buprofezin, imidacloprid, thiamethoxam, petroleum oil และ white oil พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 2.37, 2.43, 3.63, 3.97 และ 4.76 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 7.20 ตัว/3 ยอด ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran พบเฉลี่ย 6.33 ตัว/3 ยอด แม้ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเช่นเดียวกัน

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน ถึงแม้ว่าการพ่นสารส่วนใหญ่จะพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่ยังคงพบจำนวนมากในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารโดยพบเฉลี่ยระหว่าง 2.37-6.33 ตัว/3ยอด สถานการณ์เช่นนี้อาจเกิดจากการที่เรียกว่าสภาวะกดดันจากศัตรูพืช อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงจากสภาพอากาศกระทันหันซึ่งการทดลองครั้งนี้มีฝนตกหลังจาก

การพ่นสารครั้งแรก สลับด้วยแดดจัด ทำให้การสลายตัวของสารเกิดขึ้นเร็วทั้งจากการชะล้าง และสลายตัวจากแสงแดด(photolysis) นอกจากนี้ในพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้สารเคมีติดต่อกันมานาน โดยเฉพาะในพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้สาร dinotefuran ซึ่งเป็นสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์มาไม่น้อยกว่า 5 ปี อาจเป็นสาเหตุของการคัดเลือกของพันธุกรรม(selection pressure) ทำให้เกิดการสร้างความต้านทานของสารในกลุ่มนี้และเกิดการสร้างความต้านทานข้ามกลุ่มของสารเคมี (cross resistance) ซึ่งในกรณีของสาร thiamethoxam มีคำแนะนำจากบริษัท ซินเจนทา ครอปโปรเทคชั่น ว่ากรณีแมลงหวี่ขาวยาสูบในพริกหรือมะเขือให้ใช้อัตรา 20 – 40 กรัม/100 ลิตร (4 – 8 กรัม/น้ำ20 ลิตร) โดยให้ใช้อัตราสูงถ้าอยู่ในสภาพกดดันของศัตรูพืช เนื่องจากแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นแมลงศัตรูพืชกักกันของประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปการส่งออกพืชทุกชนิดไปสหภาพยุโรป จะต้องปลอดศัตรูพืชชนิดนี้ เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นในการพ่นครั้งที่ 3 จึงเพิ่มอัตราการพ่นสารของทุกกรรมวิธี ซึ่งการพ่นสารครั้งที่ 3 ใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 ซึ่งข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่าการพ่นสาร buprofezin, petroleum oil, และ imidacloprid พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.67, 1.30 และ 1.83 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเฉลี่ย 8.10 ตัว/3 ยอด ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร dinotefuran, thiamethoxam และ white oil พบเฉลี่ย 3.83, 3.33 และ 2.33 ตัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่าการพ่นสาร buprofezin พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.46 ตัว/3 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ การพ่นสาร petroleum oil, white oil และ imidacloprid พบเฉลี่ย 8.33, 9.30 และ 9.33 ตัว/3 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 21.07 ตัว/3 ยอด ในขณะที่กรรมวิธีการพ่นสาร dinotefuran และ thiamethoxam พบเฉลี่ย 13.17 และ 13.63 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสาร

การพ่นสารครั้งที่ 4 ใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 4 ซึ่งข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 วัน พบว่าจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเพิ่มจำนวนขึ้นทุกวิธีการการพ่นสาร buprofezin และ imidacloprid พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 2.77 และ 19.70 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 55.13 ตัว/3 ยอด ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran, thiamethoxam, white

oil และ petroleum oil พบเฉลี่ย 35.53, 38.83, 39.03 และ 26.40 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 7 วัน ให้ผลเช่นเดียวกับหลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 วัน การพ่นสาร buprofezin และ imidacloprid พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.93 และ 8.63 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 49.27 ตัว/3 ยอด ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran, thiamethoxam, white oil และ petroleum oil พบเฉลี่ย 14.83, 21.90, 37.70 และ 37.07 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตารางที่1 แสดงจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* Gennadius ที่พบในกะเพราก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (ตุลาคม2552 – กันยายน 2553)(การพ่นสารครั้งที่ 1และ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว (ตัว/ 3 ยอด) [1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)	
			5	7	5	7
1. dinotefuran 10 % SL	15	2.73	6.40 a	7.23 a	1.93 a	6.33 ab
2. thiamethoxam 25%WG	6	2.86	6.10 a	5.70 a	1.53 a	3.63 a
3. imidacloprid 70 % WG	6	2.53	3.87 a	7.07 a	2.00 a	2.43 a
4. buprofezin 40%SC	20	2.67	3.10 a	2.76 a	0.77 a	2.37 a
5. white oil 67 % EC	100	2.50	9.97 a	7.80 a	0.67 a	4.76 a
6. petroleum oil 83.9 %EC	100	2.03	4.80 a	3.60 a	0.50 a	3.97 a
7. ไม่พ่นสาร	-	2.03	12.53 b	15.30 b	12.33 b	7.20 b
CV (%)		27.3	26.5	31.7	28.8	24.5
RE(%)		-	-	-	65.9	79.6

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่2 แสดงจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* Gennadius ที่พบในกะเพรา ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (ตุลาคม2552 – กันยายน 2553)(การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนอ่อนแมลงหวี่ขาว (ตัว/ 3 ยอด) [1/]				
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 4 (วัน)	
			5	7	5	7
1. dinotefuran 10 % SL	20	6.33 ab	3.83 ab	13.17 bc	35.53 bc	14.83 bc
2. thiamethoxam 25%WG	12	3.63 a	3.33 ab	13.63 bc	38.83 bc	21.90 bc
3. imidacloprid 70 % WG	12	2.43 a	1.83 a	9.33 b	19.70 ab	8.63 ab
4. buprofezin 40%SC	40	2.37 a	0.67 a	1.46 a	2.77 a	1.93 a
5. white oil 67 % EC	150	4.76 a	2.33 ab	9.30 b	39.03 bc	37.70 c
6. petroleum oil 83.9 %EC	150	3.97 a	1.30 a	8.33 b	26.40 bc	37.07 c
1. 7. ไม่พ่นสาร	-	7.20 b	8.10 b	21.07 c	55.13 c	49.27 c
CV (%)		28.85	52.5	60.3	74.60	64.10
RE(%)		79.60	92.6	93.20	82.80	84.30

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบ (ตารางที่ 3 และ 4)

ก่อนพ่นสารครั้งแรกพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 1.67 – 2.87 ตัว/ 3 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 2.27 – 6.07 ตัว/ 3 ยอด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน การพ่นสาร thiamethoxam, imidaclopridและ petroleum oil พบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว เฉลี่ย 1.60, 1.60 และ 1.53 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเฉลี่ย 5.37 ตัว/3 ยอด ส่วนการพ่นสาร dinotefuran, buprofezin และ white oil พบเฉลี่ย 4.56, 2.20 และ 3.93 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่พ่นสาร

ใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 ซึ่งข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน การพ่นสาร buprofezin, petroleum oil, imidacloprid และ white oil พบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.52, 4.20, 6.05 และ 7.39 ตัว/3 ยอด ตามลำดับซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเฉลี่ย 23.20 ตัว/3 ยอด ส่วนการพ่นสาร dinotefuran และ thiamethoxam พบเฉลี่ย 13.20 และ 14.90 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร buprofezin, petroleum oil และ imidacloprid พบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 9.00, 18.46 และ 19.67 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 39.74 ตัว/3 ยอด ในขณะที่การพ่นสาร dinotefuran, thiamethoxam และ white oil พบเฉลี่ย 35.39, 25.78 และ 24.98 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสารมีแน้วโน้มเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกับจำนวนตัวอ่อน โดยพบตัวเต็มวัยเฉลี่ย 9.00 – 35.39 ตัว/3 ยอด ดังนั้นในการพ่นครั้งที่ 3 จึงปรับเปลี่ยนอัตราการพ่นสารของทุกกรรมวิธี ดังกล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งการพ่นสารครั้งที่ 3 ใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 ซึ่งข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่าการพ่นสาร buprofezin, imidacloprid, thiamethoxam, dinotefuran, petroleum oil และwhite oil พบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 6.90, 8.30, 10.90, 12.85, 13.44 และ 15.16 ตัว/3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเฉลี่ย 23.34 ตัว/3 ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.73 – 5.67 ตัว/3 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 15.43 ตัว/3 ยอด

การพ่นสารครั้งที่ 4 ใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 4 ซึ่งข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวหลังพ่นสารด้วยวธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 และ 7 วัน พบว่าข้อมูลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.20 – 4.22 และ 0.73 – 7.40 ตัว/3 ยอด ที่หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 และ 7 วัน ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเฉลี่ย 13.37 และ 24.55 ตัว/3 ยอด ที่หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 และ 7 วัน ตามลำดับ

ตารางที่3 แสดงจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* Gennadius ที่พบในกะเพรา ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (ตุลาคม2552 – กันยายน 2553)(การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/ 3 ยอด) [1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)	
			5	7	5	7
1. dinotefuran 10 % SL	15	2.87	4.37	4.56 ab	13.20 bc	35.39 cd
2. thiamethoxam 25%WG	6	1.67	2.27	1.60 a	14.90 bc	25.78 b-d
3. imidacloprid 70 % WG	6	2.00	5.37	1.60 a	6.05 ab	19.67 a-c
4. buprofezin 40%SC	20	2.20	2.55	2.20 ab	1.52 a	9.00 a
5. white oil 67 % EC	100	2.40	5.48	3.93 ab	7.39 ab	24.98 b-d
6. petroleum oil 83.9 %EC	100	1.67	3.88	1.53 a	4.20 ab	18.46 ab
7. ไม่พ่นสาร	-	2.33	6.07	5.37 b	23.20 c	39.74 d
CV (%)		42.2	52.7	62.0	42.3	42.6
RE(%)		-	-	-	81.7	141.1

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่4 แสดงจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* Gennadius ที่พบในกะเพรา ก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (ตุลาคม2552 – กันยายน 2553)(การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/ 3 ยอด) [1/]				
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	หลังพ่นสารครั้งที่ 3 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 4 (วัน)	
			5	7	5	7
1. dinotefuran 10 % SL	20	35.39 cd	12.85 ab	3.17 ab	3.19 b	4.92 ab
2. thiamethoxam 25%WG	12	25.78 b-d	10.90 ab	5.67 b	4.22 b	4.60 ab
3. imidacloprid 70 % WG	12	19.67 a-c	8.30 a	0.73 a	0.55 a	1.75 a
4. buprofezin 40%SC	40	9.00 a	6.90 a	0.73 a	0.20 a	0.73 a
5. white oil 67 % EC	150	24.98 b-d	15.16 b	2.76 ab	3.43 ab	7.40 b
6. petroleum oil 83.9 %EC	150	18.46 ab	13.44 ab	1.57 a	1.83 ab	5.73 ab
7. ไม่พ่นสาร	-	39.74 d	23.34 c	15.43 c	13.37 c	24.55 c
CV (%)		42.6	68.5	63.2	78.6	72.6
RE(%)		141.1	140.2	131.5	71.1	103.4

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

จากผลการทดลองข้างต้นจะเห็นได้ว่าในสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีความแปรปรวนสูง เช่นฝนตกฉับพลัน สลับกับแสงแดดจัด ทำให้เกิดสภาพความกดดันของศัตรูพืชสูง วงจรชีวิตของศัตรูพืชสั้นขึ้น สารมีการสลายตัวได้เร็วขึ้น ประกอบกับศัตรูพืชอาจพัฒนาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เร็วขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของสารด้อยประสิทธภาพลง เมื่อวิเคราะห์จำนวนแมลงหวี่ขาวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหลังการพ่นสาร 4 ครั้ง พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการลดประชากรแมลงหวี่ขาวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ได้แก่ buprofezin รองลงมาคือ imidacloprid โดยตลอดการทดลองสามารถลดประชากรทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารอย่างชัดเจนส่วน dinotefuran ,thiamethoxam, white oil และ petroleum oil มีประสิทธิภาพในการลดประชากรตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่พบจำนวนตัวอ่อนไม่แตกต่างจากกรรมวิธีไม่พ่นสาร

สาร buprofezin มีกลไกการออกฤทธิ์ในการยับยั้งขบวนการสร้างสารไคตินของแมลงอันดับโฮม็อพเทอรา (Inhibitors of chitin biosynthesis:Type 1, Homoptera) ซึ่งการเจริญเติบโตของแมลงแตกต่างไปจากสัตว์อื่น คือมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง (Metamorphosis) เนื่องจากโครงสร้างของผนังลำตัวของแมลงมีสารไคติน (chitin) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ระยะตัวอ่อน

จำเป็นต้องลอกคราบ ซึ่งจะมีการสร้างไคตินใหม่ทดแทนของเดิม สาร buprofezin เป็นสารที่เฉพาะเจาะจงกับแมลงศัตรูพวกจำพวกปากดูดในอันดับโฮม็อพเทอรา (Homoptera) เช่น กลุ่มเพลี้ยจักจั่น กลุ่มเพลี้ยกระโดด กลุ่มแมลงหวี่ขาวหลายชนิด ถ้าได้รับสารที่มีปริมาณต่ำ อาจรอดชีวิตเป็นดักแด้ หรือตัวเต็มวัยได้ แต่จะมีผลต่อการวางไข่ จำนวนไข่ อัตราการฟัก และการรอดชีวิตของแมลงรุ่นต่อไป ผลการทดลองนี้พบว่าสาร buprofezin มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีสามารถควบคุมประชากรของแมลงหวี่ขาวระยะตัวอ่อนได้ดี ส่งผลให้ลดจำนวนตัวเต็มวัยได้อย่างชัดเจน อาจเป็นเพราะว่าในพื้นที่ทดลองยังไม่เคยใช้สารในกลุ่มนี้ ดังนั้นสารชนิดนี้จึงเป็นสารทางเลือกที่จะมาช่วยจัดการแมลงหวี่ขาวในแหล่งที่มีความต้านทานต่อสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์แบบอื่น โดยแนะนำให้เกษตรกรใช้แบบสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์

สารฆ่าแมลง dinotefuran, thiamethoxam และ imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids หรือ chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 1999 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi, 1996 ; Yamamoto, 1996 ; Yaguchi and Sato, 2001 ;) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิด เช่น acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, imidacloprid, thiacloprid และthiamethoxam จากผลการทดลอง สารฆ่าแมลง imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบได้ค่อนข้างดี ส่วน dinotefuran และ thiamethoxam มีประสิทธิภาพเฉพาะระยะตัวเต็มวัย ดังนั้นช่วงเวลาการใช้สารแต่ละชนิดต้องคำนึงถึงระยะการเจริญเติบโตของแมลงด้วย

สาร white oil และ petroleum oil เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม มีการใช้สารทั้งสองชนิดป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันมีการใช้ทั้งวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดแมลง และสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvants) ของสารฆ่าแมลงบางชนิด การออกฤทธิ์ จะมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon ซึ่งมีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) ในการทดลองนี้พบว่า petroleum oil และ white oil มีประสิทธิภาพปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีฆ่าแมลงโดยลดประชากรตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวได้ระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม สารในกลุ่มนี้จะเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้กรณีใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ สุเทพและเตือนจิตต์(2552) พบว่าการ

ทดลองลดอัตราการใช้สารฆ่าแมลงลง ผสมกับ white oil ซึ่งใช้ในลักษณะของสารเสริมประสิทธิภาพ มีแนวโน้มว่าจะทำให้ประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโหระพาดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยวๆในอัตราสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสารในกลุ่มปิโตรเลียมนอกจากจะออกฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นสาร Adjuvant โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแผ่กระจาย การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น ดังนั้นจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะพัฒนาวิธีการปรับใช้ในโอกาสต่อไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในกะเพรา ได้แก่ buprofezin(Napam 40%SC และ imidacloprid (Provado 70%WG) อัตรา 20-40 มิลลิลิตรและ 6-12 /กรัมน้ำ 20 ลิตร ส่วน dinotefuran(Starkle 10%SL) และ thiamethoxam(Actara 25%WG) อัตรา 15-20 มิลลิลิตรและ6-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลางสามารถป้องกันกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัย นอกจากนี้พบว่าสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ white oil (Vite oil 67 %EC) และ petroleum oil (SK-99 83.9%EC) อัตราการใช้เท่ากันคือ 100-150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง สามารถป้องกันกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัย สามารถแนะนำสารชนิดและอัตราดังกล่าวข้างต้นในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในกะเพรา หรือกลุ่มพืชใกล้เคียงกันเช่น โหระพา หรือแมงลัก ได้ ทั้งนี้กรณีการระบาดไม่รุนแรงให้ใช้อัตราต่ำ แต่ถ้าสภาพการระบาดรุนแรงควรใช้อัตราสูง ควรสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์เหมือนกันติดต่อกันไม่เกิน 2 ครั้ง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางประไม จำปาเงิน นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวกัญญาภัค ตาแก้วและนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการบริษัท ซินเจน
ทาครอป โปรเทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ไพศาล รัตนเสถียร อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ผาภูมิ. 2547. ชนิดและปริมาณ

แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออก 3 ชนิด (กะเพรา โหระพา และผักชีฝรั่ง). รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 319 – 327.

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ไพศาล รัตนเสถียร อัจฉรา หวังอาษา และวรจิต ผาภูมิ. 2548. ประสิทธิภาพและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของพืชผักสวนครัว. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 590 – 617.

สุเทพ สหายา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2552. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2552 เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 27 – 46.

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.irac-online.org.

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .

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 .