รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2. โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

3. การทดลอง **ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (California redscale), *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม**

Efficacy of Insecticides for Controlling California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Citrus

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-22-56

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	บุษบง มนัสมั่นคง	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วิภาดา ปลอดครบุรี	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ศรุต สุทธิอารมณ์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย, *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม ดำเนินการในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี และที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ในปี 2556 -2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG, dinotefuran 10% W/V SL, white oil 67% W/V EC, petroleum spray oil 83.9%W/V EC, chlorpyrifos 40% W/V EC, malathion 57% W/V EC อัตรา 10 ก., 20 มล., 60 มล., 60 มล., 50 มล., 60 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ได้แก่ สารในกลุ่ม Neonicotinoid 2 ชนิด sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran

10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารน้ำมัน petroleum spray oil 83.9%W/V EC และ white oil 67% W/V EC อัตรา 60 และ 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

คำหลัก : ประสิทธิภาพ สารฆ่าแมลง เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย พืชตระกูลส้ม

ABSTRACT

Efficacy of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Citrus were conducted at farmer's tangerine orchard in Tanyaburi and Nong suea district, Pathom Thani province during 2013-2015. The experiment was designed in RCB with 7 treatments and 4 replications. The treatments were the application of sulfoxaflor 50%W/V WG, dinotefuran10% W/V SL, white oil 67% W/V EC, petroleum spray oil 83.9%W/V EC, chlorpyrifos 40% W/V EC EC, malathion 57% W/V EC at the rate of 10 g., 20 ml., 60 ml., 60 ml, 50 ml., 60 ml./ 20 L of water and the untreated. The results indicated that Neonicotinoid group; sulfoxaflor and dinotefuran and 2 type of oil; petroleum spray oil and white oil at the rate of 10 g., 20ml., 60 ml. and 60 ml./ 20 L of water showed the good effective to suppress the california red scale.

Keywords : efficacy insecticides california red scale citrus

6. คำนำ

เพลี้ยหอยเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างแตกต่างจากแมลงชนิดอื่นๆ โดยจะมีอวัยวะภายนอกแข็งห่อหุ้มลำตัวซึ่งอ่อนนิ่มอยู่ภายใน ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด นอกจากนั้นแมลงชนิดนี้เริ่มทวีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากสามารถติดไปกับผลผลิตพืชที่ส่งออกขายไปยังต่างประเทศ เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนียเป็นแมลงศัตรูสำคัญของส้มในต่างประเทศ ซึ่งพบระบาดมากในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย กรีก อิสราเอล อาเจนตินา ชิลี เป็นต้น ในประเทศไทยช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมาพบการระบาดมากขึ้นโดยเฉพาะตามแหล่งปลูกส้มทางภาคเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ นอกจากนั้นยังพบในพืชตระกูลส้มเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ส้มโอ และมะนาว เพลี้ยหอยชนิดนี้พบเกาะอยู่บริเวณผลและใบ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้คลอโรฟิลถูกทำลายกลายเป็นสีเหลืองซีด ซึ่งพบได้ในบริเวณที่เพลี้ยหอยเกาะอยู่ ทำให้ผลอ่อนหยุดชะงักการเจริญเติบโต แคระแกรน ถ้าพบในปริมาณมากอาจทำให้ผลและใบร่วงได้ การแพร่ระบาดของเพลี้ยหอยชนิดนี้ เนื่องจากจัดอยู่ในพวก armored หรือพวก hard scales จะไม่ขับสารที่คล้ายน้ำหวานที่เป็นตัวล่อมดให้เป็นตัวนำเพื่อแพร่กระจายไปที่อื่น แต่ตัวอ่อนจะอาศัยลมและมนุษย์ในการแพร่ระบาด หรือติดตามชิ้นส่วนของพืช

โดยเฉพาะผลที่มีส่วนของเพลี้ยหอยเข้าทำลาย ถ้าไม่กำจัดจะเป็นแหล่งสะสมและเป็นตัวกลางการแพร่ระบาดอย่างดี ในการป้องกันกำจัด ชลิดาและคณะ (2542) และศรีจำนรรจ์ (2554) แนะนำให้ตัดส่วนของพืชที่มีเพลี้ยหอยลงทำลาย นำไปเผาไฟ หรือพ่นสารฆ่าแมลง malathion 83%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบพ่นบริเวณที่พบเพลี้ยหอยทำลาย

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีการที่สามารถป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่อาจเกิดจากศัตรูพืชได้ แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรใช้ด้วยความระมัดระวังและบนพื้นฐานความรู้ที่ถูกต้อง จะเป็นการป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่ง ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่และสารน้ำมันที่มีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ดี จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดแมลงหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูส้มแบบผสมผสาน ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณตามที่ตลาดต้องการ

7. วิธีการ

- อุปกรณ์

1. แปลงส้มเขียวหวาน อายุ 2-3 ปี
2. สารฆ่าแมลง sulfoxaflor 50%W/V WG (Jerdez) dinotefuran 10% W/V SL (Starkle 10 SL) white oil 67% W/V EC (ไวต์ออยล์) petroleum spray oil 83.9%W/V EC (SK Enspray 99) chlorpyrifos 40% W/V EC (Lorsban 40 EC) malathion 57% W/V EC (มาดิเอท 57)
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. บีกเกอร์ กระบอกตวง
5. แว่นขยาย หรือ กล้อง stereo microscope
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ

- วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย

ดำเนินการในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี และหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ในปี 2556 จำนวน 2 แปลงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG (Jerdaz) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dinotefuran 10% W/V SL (Starkle10SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร white oil 67% W/V EC (ไว้ต์ออยล์) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร petroleum spray oil 83.9%W/V EC (SK Enspray 99)
อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorpyrifos 40% W/V EC (Lorsban 40EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร malathion 57%EC (มาดิเอท 57) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเพื่อพบการระบาดของเพลี้ยหอยมากกว่า 10 ตัว/ผล ทำการสุ่มสำรวจผลส้มที่ถูกเพลี้ยหอยทำลาย ทำเครื่องหมายไว้ต้นละ 10 ผล ทำการพ่นสารติดต่อกัน 2 ครั้ง โดยใช้ช่วงพ่น 7 วันครั้ง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยหอยที่มีชีวิตในช่วงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ7 วันทุกครั้ง บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยหอยที่ตรวจพบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และ คำนวณหาต้นทุนการพ่นสาร และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\% \text{ ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด} = \left[1 - \frac{\text{จำนวนแมลงมีชีวิตในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตหลังพ่นสาร}}{\text{จำนวนแมลงในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงมีชีวิตก่อนพ่นสาร}}\right] \times 100$$

2. การวิเคราะห์พิษตกค้างในผลผลิต

ดำเนินการในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ในปี 2557 โดยพ่นสารฆ่าแมลง 3 ชนิด คือ dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร ในต้นส้มเขียวหวานที่ให้ผลผลิต กรรมวิธีละ 2 ต้น เก็บผลผลิตในแต่ละกรรมวิธีจำนวน 2 กก./ครั้ง ที่ระยะเวลา 7, 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร นำมาวิเคราะห์พิษตกค้างในห้องปฏิบัติการของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร โดยวิธีตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักและผลไม้ QuEChERS ด้วยเครื่อง LC-MS/MS นำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับค่า EU MRL ในส้ม

<u>บันทึกข้อมูล</u>

- จำนวนเพลี้ยหอย
- จำนวนและชนิดศัตรูธรรมชาติ
- ผลกระทบต่อพืช
- ต้นทุนการพ่นสาร

สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช/ห้องปฏิบัติการของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

- แปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี และหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย

- จำนวนเพลี้ยหอย

แปลงที่ 1 อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี (Table 1)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยหอย 12.50-21.60 ตัว/ผล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ปริมาณเพลี้ยหอยลดลงไม่มากนักในช่วง 3 วันหลังการพ่นสาร เมื่อ 5 และ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารน้ำมันทั้งสองชนิด ปริมาณเพลี้ยหอยลดลง โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร petroleum spray oil มีปริมาณเพลี้ยหอยน้อยที่สุดในช่วง 5 วันหลังการพ่นสาร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี sulfoxaflor, dinotefuran, white oil และ malathion ซึ่งพบเพลี้ยหอย 3.24, 2.58, 3.49 และ 3.25 ตัว/ผล ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 11.49 ตัว/ผล หลังพ่นสาร แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร white oil พบเพลี้ยหอยน้อยที่สุด 1.85 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor และ dinotefuran ซึ่งพบเพลี้ยหอย 2.63 และ 2.72 ตัว/ผล ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 8.28 ตัว/ผล

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยหอยค่อยๆ ลดลงตามลำดับ 1.36-2.17, 1.01-1.87 และ 0.14-1.23 ตัว/ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยหอย 6.15, 7.69 และ 3.24 ตัว/ผล ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร petroleum spray oil, sulfoxaflor และ chlorpyrifos สามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยหอยให้อยู่ในระดับต่ำหลังการพ่นสาร 0.33-1.80, 0.35-1.36 และ 0.14-1.77 ตัว/ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร white oil, dinotefuran และ malathion

แปลงที่ 2 อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี (Table 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยหอย 16.73-24.25ตัว/ผล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วันพบว่า ทุกรรมวิธีที่พ่นสารมีเพลี้ยหอยอย่างต่อเนื่อง 11.32-12.90, 8.81-11.47 และ 5.68-9.11 ตัว/ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยหอย 19.62, 21.23 และ 19.80 ตัว/ผล ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor มีเพลี้ยหอยลดลงชัดเจนที่สุดในช่วง 3, 5 และ 7 วัน 12.35, 9.16 และ 5.68 ตัว/ผล ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมรเพลี้ยหอย 2.30-4.90, 0.69-2.24 และ 1.27-3.57 ตัว/ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยหอย 22.10, 12.10 และ 9.84 ตัว/ผล ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor, dinotefuran และ petroleum spray oil มีเพลี้ยหอยตลอดช่วง 7 วันหลังการพ่นครั้งที่ 2 0.69-3.43 ตัว/ผล น้อยกว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร white oil, chlorpyrifos และ malathion ซึ่งมีเพลี้ยหอย 2.10-4.90 ตัว/ผล

จากการทดลองทั้ง 2 แปลงไม่พบความเป็นพิษต่อส้มเขียวหวานจากการพ่นสารทุกรรมวิธี

- เปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด (Figure 1)

แปลงที่ 1 หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว พบว่า สาร white oil และ sulfoxaflor มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดดีในช่วง 5-7 วันหลังการพ่นสาร 74.01-80.88% และ 71.42-74.63% ตามลำดับ รองลงมาคือสาร petroleum spray oil และ dinotefuran ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดสูงในช่วง 5 วันหลังพ่นสาร 83.65 และ 78.35 และลดลงเหลือ 55.56 และ 68.33๔ หลังการพ่นสารไปแล้ว 7 วัน หลังการพ่นครั้งที่ 2 พบว่า ทุกสารมีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดสูงมากกว่า 70 % โดยสาร chlorpyrifos, sulfoxaflor, petroleum spray oil, white oil และ dinotefuran สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ 78.57-96.78, 80.10-90.28,71.51-90.09, 72.17-88.76 และ 71.31-81.57 % ตามลำดับ ดีกว่า malathion ซึ่งเป็นสารที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดเพียง 21.16-68.78% เท่านั้น

แปลงที่ 2 พบว่า การป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยเห็นได้ชัดเจนหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยสาร sulfoxaflor และ petroleum spray oil สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ 88.00-94.70 และ 78.53-83.76% ตามลำดับ รองลงมา คือสาร dinotefuran, white oil และ chlorpyrifos สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยในช่วง 5 วันหลังการพ่นสาร 84.10-86.24, 74.56-80.08 และ 75.60-82.74% ตามลำดับ ดีกว่า malathion ซึ่งเป็นสารที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดในช่วง 5 วันหลังพ่นสารเพียง 75.69-78.51%

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดทั้ง 2 การทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนียหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 80-95% ดีกว่าสาร dinotefuran เล็กน้อย ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-86% โดยสารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดอยู่ในกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เดียวกัน (กลุ่ม 4) ซึ่งสารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงปากดูดได้ดี สอดคล้องกับ Sparks et al. (2013) รายงานว่าสาร sulfoxaflor (4C) เป็นสารฆ่าแมลงตัวใหม่พัฒนาใหม่ออกฤทธิ์ที่จุดรับ nicotinic receptors (nAChRs) เช่นเดียวกับสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoid (4A) ได้แก่ imidacloprid dinotefuran thiametoxam clothianidin แต่มีประสิทธิภาพดีกับแมลงปากดูดได้มากชนิดกว่ารวมทั้งแมลงที่ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในกลุ่ม

neonicotinoid spinosyn nereistoxin analogs กลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ สารในกลุ่มน้ำมันที่มีพิษน้อยต่อสัตว์เลือดอุ่น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-90% ซึ่งพบว่า petroleum spray oil ให้ผลในการป้องกันกำจัดดีกว่า white oil เล็กน้อย และสาร chlorpyrifos (กลุ่ม 1B Organo-phosphat) มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-97% ดีกว่าสารฆ่าแมลงที่กรมวิชาการเกษตรเคยแนะนำ คือ malathion ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพียง 50-70% เท่านั้น

- **ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 3)**

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงโดยคำนวณจากอัตราพ่น 2.5 ลิตร/ต้น (ขนาดทรงพุ่มเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 เมตร) พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงสูงมาก กล่าวคือ สาร sulfoxaflor มีต้นทุนการพ่นสาร 7.29 บาท/ต้น เช่นเดียวกับสารในกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เดียวกัน dinotefuran มีต้นทุนการพ่นสาร 4.63 บาท/ต้น ในขณะที่กลุ่มสารน้ำมันทั้งสองชนิดซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดปานกลาง-สูง มีต้นทุนการพ่นสารต่ำเพียง 1.13-1.50 บาท/ต้น ถูกกว่าสาร malathion สารฆ่าแมลงที่กรมวิชาการเกษตรเคยแนะนำ ซึ่งการทดลองนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยค่อนข้างต่ำ มีต้นทุนต่ำ 2.5 บาท/ต้น

2. พิษตกค้างในผลผลิต (Table 4)

เนื่องจากสาร petroleum spray oil และ white oil ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และสาร sulfoxaflor ไม่มีสารมาตรฐานในห้องปฏิบัติการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จึงดำเนินการวิเคราะห์พิษตกค้างในผลผลิตของสารฆ่าแมลง 3 ชนิด คือ dinotefuran chlorpyrifos และ malathion โดยเปรียบเทียบกับ EU MRL ในส้ม พบว่า malathion สามารถเก็บผลผลิตบริโภคได้หลังการพ่นสารแล้ว 14 วัน สาร chlorpyrifos พบสารตกค้างในผลผลิตที่ 21 วันหลังพ่นสาร 0.49 มก./กก. สูงกว่าค่า EU MRL 0.3 มก./กก. แสดงว่าต้องทิ้งระยะห่างก่อนเก็บผลผลิตมากกว่า 21 วันซึ่งต้องดำเนินการวิจัยเพิ่มเติม ส่วนสาร dinotefuran ไม่มีค่า EU MRL ในส้ม พบสารตกค้างในผลผลิตที่ 7, 14 และ 21 วันหลังพ่นสาร 0.10, 0.10 และ 0.09 มก./กก. ตามลำดับ

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย, *A. aurantii* ในส้มเขียวหวาน ได้แก่ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม 4 Neonicotinoids 2 ชนิด sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารน้ำมัน 2 ชนิด คือ white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยควรพ่นสารทุก 7 วันอย่างน้อย 2 ครั้งติดต่อกัน สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ 70-96% ดีกว่าสารฆ่าแมลงที่กรมวิชาการเกษตรเคยแนะนำ malathion ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 50-70%

อนึ่งสารฆ่าแมลงที่แนะนำเพิ่มเติมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ได้แก่ sulfoxaflor และ dinotefuran จัดอยู่ในสารฆ่าแมลงที่มีความเป็น พิษน้อย-พิษปานกลาง (Class II-III) แต่มีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงค่อนข้างสูง ส่วนสารน้ำมันทั้งสองชนิดนั้น ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิตหลังการใช้ อีกทั้งมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและต้นทุนการพ่นสารต่ำ จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการใช้สารใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยกับเกษตรกร ผู้บริโภค รวมทั้งสิ่งแวดล้อมด้วย โดยแนะนำให้พ่นสารสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และชะลอการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย และนำไปเผยแพร่ผลงานในรายงานผลงานวิจัยประจำปี วารสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช และงานประชุมวิชาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถ่ายทอดแนะนำให้เกษตรกร นักวิจัย นักศึกษาตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลและเทคโนโลยีทางเลือกในการจัดการแมลงศัตรูพืชตระกูลส้ม หรือต่อยอดงานวิจัย

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณกัญญาภัค ตาแก้ว นักวิชาการเกษตร และคุณสุนทร ปานแตง คนงานทดลองการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ เสาวนิตย์ ไหมมาลา และอรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2542. *แมลงศัตรูส้มโอ.* หน้า 79-89. ใน : แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. *แมลงศัตรูส้มเขียวหวาน.* หน้า 71-87. ใน : แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Sparks T. C., G.B. Watson, M.R. Loso, C. Geng, J.M. Babcock and J.D.Thomas. 2013. *Sulfoxaflor and the sulfoxamine insecticides : Chemistry, mode of action and basis for efficacy on resisitant insects*. Pesticide Biochemistry and Physiology (107). 1-7.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on tangerine at Tanyaburi district, Pathum Thani, August 2013

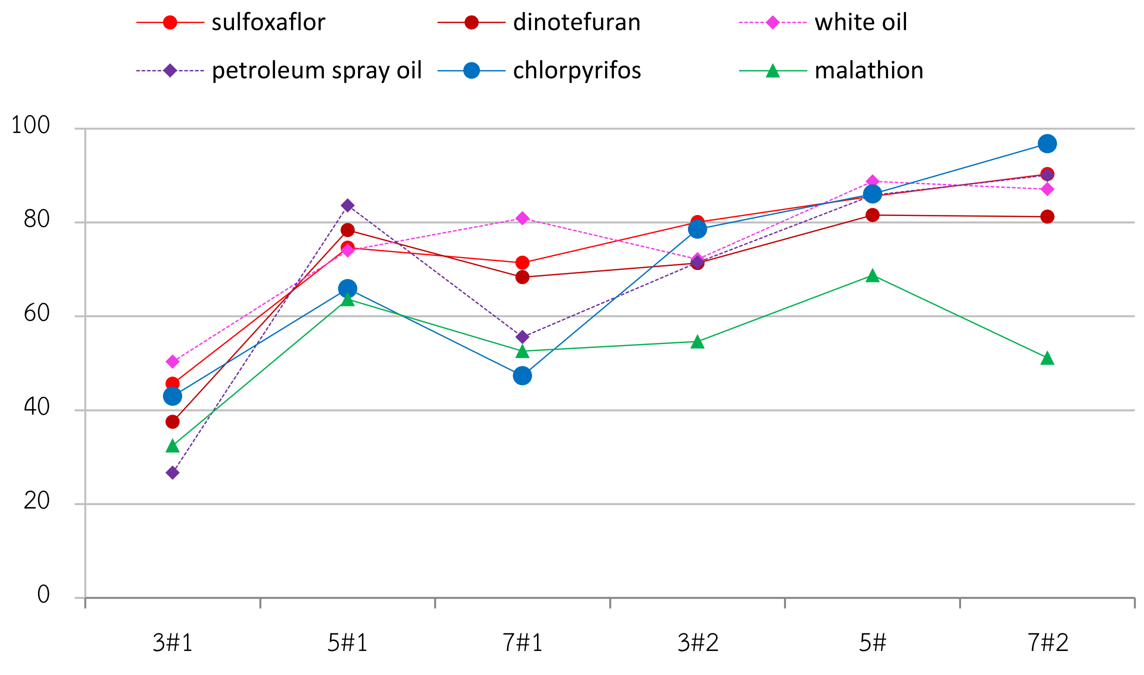
Treatment	Rate of application (ml./ 20 l of water)	No. california red scale/fruit						
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
sulfoxaflor 50%W/V WG	10	17.87	9.60	3.24 ab[1/]	2.63 ab	1.36 a	1.23 a	0.35 a
dinotefuran 10% W/V SL	20	16.68	10.30	2.58 ab	2.72 ab	1.83 a	1.47 a	0.63 ab
white oil 67% W/V EC	60	18.79	9.22	3.49 ab	1.85 a	2.00 a	1.01 a	0.49 ab
petroleum spray oil 83.9%W/V EC	60	16.52	11.97	1.93 a	3.78 abc	1.80 a	1.12 a	0.33 a
chlorpyrifos 40% W/V EC	50	21.60	12.17	5.26 bc	5.86 bc	1.77 a	1.44 a	0.14 a
malathion 57% W/V EC	60	12.50	8.34	3.25 ab	3.05 ab	2.17 a	1.87 a	1.23 b
Untreated	-	16.08	15.89	11.49 c	8.28 c	6.15 b	7.69 b	3.24 c
CV (%)		41.1	50.5	66.5	61.9	45.1	67.3	99.6
R.E.(%)		-	-	-	-	126.5	81.2	123.8

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

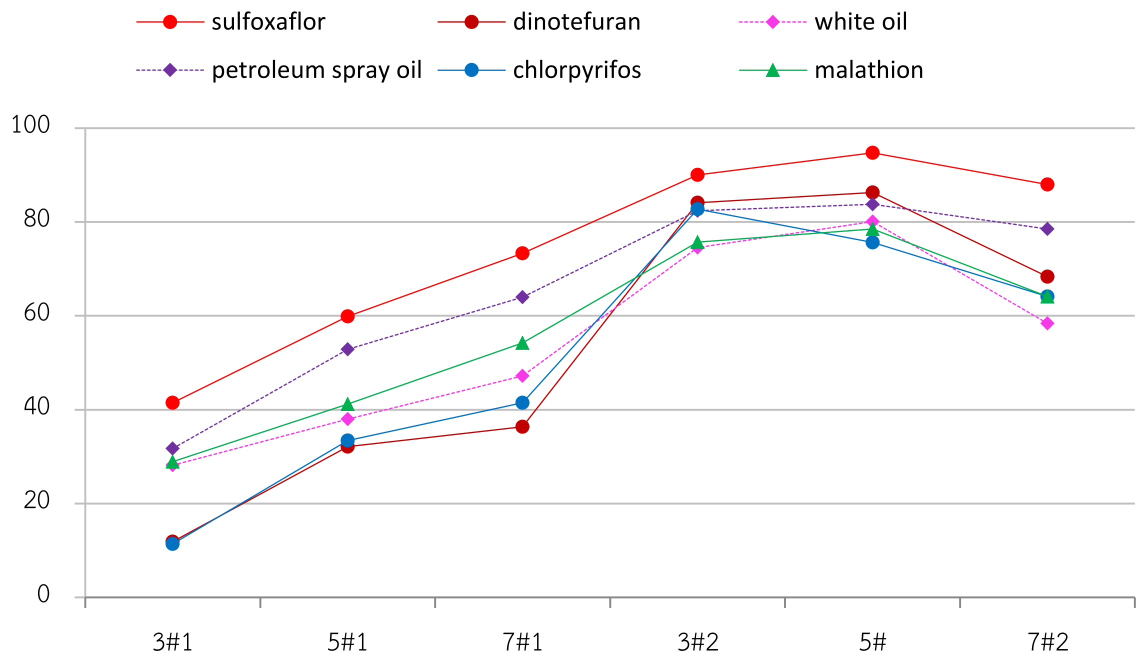
Table 2 Efficacy of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on tangerine at Nong suea district, Pathum Thani, November 2013

Treatment	Rate of application (ml./ 20 l of water)	No. california red scale/fruit						
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
sulfoxaflor 50%W/V WG	10	24.25	12.35 a	9.16 a	5.68 a	2.38 a	0.69 a	1.27 a
dinotefuran 10% W/V SL	20	14.76	11.32 a	9.43 a	8.25 ab	2.30 a	1.09 ab	2.04 abc
white oil 67% W/V EC	60	19.65	12.28 a	11.47 a	9.11 b	4.90 b	2.10 c	3.57 c
petroleum spray oil 83.9%W/V EC	60	19.85	11.79 a	8.81 a	6.28 ab	3.43 ab	1.73 bc	1.86 ab
chlorpyrifos 40% W/V EC	50	16.73	12.90 a	10.49 a	8.60 b	2.83 ab	2.19 c	2.62 bc
malathion 57% W/V EC	60	19.43	12.02 a	10.76 a	7.81 ab	4.63 b	2.24 c	3.04 bc
Untreated	-	22.55	19.62 b	21.23 b	19.80 c	22.10 c	12.10 d	9.84 d
CV (%)		33.1	27.0	29.1	48.1	51.2	62.7	52.1
R.E.(%)		-	-	-	-	86.0	103.8	107.1

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



(A)



(B)

Figure 1 Efficacy percentage of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Tangerine.

(A) Thanyaburi district, Pathum Thani, August 2013

(B) Nong suea district, Pathum Thani, November 2013

Table 3 Average cost of insecticides per plant for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on tangerine

Insecticides	Package (g.,ml.)	Cost/unit [1/] (Baht)	Rate of application/ 20 (ml.)	Cost (Baht/20 liters of water	Cost (Baht/tree) [2/]
sulfoxaflor 50%W/V WG	12	70	10	58.33	7.29
dinotefuran 10% W/V SL	1,000	1,850	20	37.00	4.63
white oil 67% W/V EC	1,000	200	60	12.00	1.50
petroleum spray oil 83.9%W/V EC	1,000	150	60	9.00	1.13
chlorpyrifos 40% W/V EC	1,000	400	50	20.00	2.50
malathion 57% W/V EC	1,000	200	60	12.00	1.50

[1/] price in January 2014

[2/] Spray volume : 2.5 liters/tree (Hight 1.5-2 m/ ϕ 2-3 m)

Table 4 Residue of insecticide for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on tangerine

Insecticide	Rate of application (ml/ 20 l of water)	Residue (mg/kg)			EU MRL orange (mg/kg)
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	
chlorpyrifos 40% W/V EC	50	0.82	0.50	0.49	0.3
dinotefuran 10% W/V SL	20	0.10	0.10	0.09	-
malathion 57% W/V EC	60	0.10	ND [1/]	ND	0.02
Untreated	-	ND	ND	ND	-

[1/] Non Detect