รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย -

2. โครงการวิจัย การพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานและการจัดการความต้านทานศัตรูพืชในพืชบริโภคและพืชอาหารสัตว์

3. การทดลอง ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ที่ทำลายเมล่อน

Insecticide Resistance in Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny, on Melon

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

ข้อมูลความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงสามารถใช้ในการพิจารณาเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทาน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ของเพื่อทราบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ที่ทำลายเมล่อนในพื้นที่ อ. หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี อ. พนมทวน จ.กาญจนบุรี และ อ. ลาดบัวหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้ใบอ่อนเมล่อนชุบด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC, lambda-cyhalothrin 2.5 % CS, imidacloprid 70% WG, acetamiprid 20% SP, spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, abamectin 1.8% EC, chlorfenapyr 10% SC และ cyantraniliprole 10% OD โดยชุบสารแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำและที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ และที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ทำให้เพลี้ยไฟตายในช่วง 10-90% นำไปให้เพลี้ยไฟฝ้ายตัวเต็มวัยที่เก็บจากแปลงเมล่อนในแหล่งต่าง ๆ ดูดกิน บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายหลังจากให้เพลี้ยไฟดูดกินเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และหาค่าความเข้มข้นของสารที่ทำให้เพลี้ยไฟตาย 50% (LC_{50}) เพื่อนำไปหาค่า Resistance factor (RF) ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานน้อยและทำให้เพลี้ยไฟตายตั้งแต่ 60 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และตายตั้งแต่ 80 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำในเพลี้ยไฟจาก อ. หนองหญ้าไซ คือสาร spinetoram,

กรมวิชาการเกษตร

emamectin benzoate, chlorfenapyr และ cyantraniliprole ในเพลี้ยไฟจาก อ. พนมทวน คือสาร fipronil, spinetoram, emamectin benzoate และ chlorfenapyr ในเพลี้ยไฟจาก อ. ลาดบัวหลวง คือสาร spinetoram, emamectin benzoate และ chlorfenapyr ดังนั้นสารที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานน้อยดังกล่าวสามารถนำไปใช้แบบหมุนเวียนได้ และพบว่าเพลี้ยไฟจากอำเภอหนองหญ้าไซ ยังไม่มีความต้านทานต่อสาร emamectin benzoate และ chlorfenapyr (RF = 0.20 และ 0.85) แต่เริ่มสร้างความต้านทานเล็กน้อยต่อสาร spinetoram (RF = 1.15) และสร้างความต้านทานปานกลางต่อสาร fipronil (RF = 18.0) และเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานสูงต่อสาร abamectin และ imidacloprid (RF = 56.24 และ 37.91) จึงสมควรงดใช้สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูงเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้าย

คำหลัก : พิษของสารฆ่าแมลง พิษของสารฆ่าแมลงต่อเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟในเมล่อน

ABSTRACT

Insecticide resistance data can be used for selection of insecticides to be used in spraying rotation to reduce resistance problem. The objective of this experiment was to investigate resistance to various insecticides in cotton thrips, *Thrips palmi* Karny, damaging melon in Nong Ya Sai district, Suphan Buri province; Phanom Thuan district, Kanchanaburi province and Lat Bua Luang district, Phra Nakhon Si Ayutthaya province. The experiment was conducted in laboratory using young melon leaf dipped with fipronil 5% SC, lambda-cyhalothrin 2.5 % CS, imidacloprid 70% WG, acetamiprid 20% SP, spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, abamectin 1.8% EC, chlorfenapyr 10% SC และ cyantraniliprole 10% OD. Leaves were dipped in field rate concentration and double of field rate concentration and various concentrations, which caused 10-90% mortality in thrips. Leave were fed to adult cotton thrips collected from melon plantations. Mortality was recorded after 48 hr. of feeding. The lethal concentration at 50% (LC_{50}) was calculated to evaluate resistance factor (RF). The result revealed that the insecticides that showed less resistance (at field rate concentration caused more than 60% mortality and at double of field rate concentration caused more than 80% mortality) in thrips from Nong Ya Sai district were spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr and cyantraniliprole; in thrips from Phanom Tuan district were fipronil, spinetoram, emamectin benzoate and chlorfenapyr; in thrips from Lat Bua Luang district were spinetoram, emamectin benzoate and chlorfenapyr. Thus, the insecticides that showed less resistance could be used in spraying rotation.

กรมวิชาการเกษตร

The result also showed that thrips from Nong Ya Sai district showed no resistance to emamectin benzoate and chlorfenapyr (RF = 0.20 and 0.85) but showed low resistance to spinetoram (RF = 1.15), moderate resistance to fipronil (RF = 18.0) and high resistance to abamectin and imidacloprid (RF = 56.24 and 37.91). Insecticides showing high resistance should not be used in order to retard resistance problem in cotton thrips damaging melon.

Key words: Insecticide toxicity, toxicity of insecticide to cotton thrips, cotton thrips, melon thrips

6. คำนำ

เมล่อนเป็นผลไม้เศรษฐกิจตระกูลแตงที่มีกลิ่นหอม รสหวาน ตลาดมีความต้องการสูง ในประเทศไทยเกษตรกรหันมาสนใจปลูกเมล่อนเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากเมล่อนเป็นพืชที่ต้องมีการดูแลรักษาอย่างมาก โดยเฉพาะศัตรูพืช ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการผลิต ดังนั้นการให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องจะช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตได้

เพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของเมล่อน ระบาดมากในช่วงฤดูแล้ง ช่วงอากาศร้อนประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เพลี้ยไฟทำลายเมล่อนโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงที่ผลอ่อนและปลายยอดอ่อน ทำให้ผลเกิดความเสียหาย ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ

การป้องกันความเสียหายจากเพลี้ยไฟในเมล่อนมักทำได้ยาก เกษตรกรมักใช้วิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเป็นหลัก เนื่องการให้ผลการป้องกันกำจัดที่รวดเร็ว ทำได้ง่าย และใช้แรงงานน้อย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในพืชตระกูลแตง เช่น แตงโม คือสาร carbosulfan (Posse 20% EC), อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, methiocarb (Mesurol 50% WP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร prothiofos (Tokuthion 50% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร fipronil (Ascend 5 %SC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

จากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกเมล่อนพบว่าเกษตรกรมักพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบ่อยครั้งมาก สารที่ใช้ได้แก่ แลนเนท เซพวิน อิมิดาโคลพริด ฟิโปรนิล สปินนีโทแรม โดยทั่วไปเกษตรกรจะพ่นสารกำจัดศัตรูพืชทุก ๆ 4 วัน ตั้งแต่เมล่อนยังเป็นต้นกล้า ดังนั้นเมล่อนจึงเป็นพืชที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงมาก ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟต่อสารป้องกันกำจัด เนื่องจากเกษตรกรสังเกตว่าสารฆ่าแมลงดังกล่าวส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพลดลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งการแก้ปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟในเมล่อนนั้นในทางวิชาการสามารถทำได้โดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) (Onstad, 2014)

ในการวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นต้องทราบความต้านทานของสารฆ่าแมลงหรือผลของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในแปลงเกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อสามารถเลือกชนิดสารฆ่าแมลงหรือกลุ่มสารที่มีผลต่อการตายมากที่สุด หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีปัญหาความต้านทานหรือมีปัญหา

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

น้อยเพื่อนำมาใช้ในการหมุนเวียน (Denholm et al., 1977) การทราบความต้านทานของสารฆ่าแมลงและยังช่วยในการเตือนเกษตรกรให้ทราบชนิดสารที่มีความเป็นพิษต่ำต่อศัตรูพืชและสมควรลดการใช้ลงเพื่อลดระดับความต้านทานและช่วยในการทำนายแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาและปรับปรุงแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในระยะยาว

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในพื้นที่ปลูกสำคัญ ได้แก่ อำเภอหนองหญ้าไทร จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อนำข้อมูลมาสร้างแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเบื้องต้นเพื่อแนะนำเกษตรกรให้เปลี่ยนวิธีการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดิมมาเป็นวิธีการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน ซึ่งจะช่วยชะลอปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนได้

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บแมลงทดลอง เช่น ที่ดูดแมลง (mouth aspirators) ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก ถ้วยพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ฯลฯ
2. พืชอาหารเลี้ยงแมลง ได้แก่ ใบอ่อนเมล่อน
3. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก ถ้วยพลาสติก ปากคีบ หลอดแก้ว หลอดพลาสติก ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี กระบอกฉีดน้ำ ฯลฯ
4. อุปกรณ์การปลูกพืช ได้แก่ กระถางต้นไม้ ดิน ปุ๋ย พลั่วมือ ฯลฯ
5. อุปกรณ์ในการทดลอง ได้แก่ สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ lambda cyhalothrin (Karate 2.5% CS), fipronil (Ascend 5% SC), spinetoram (Exalt 12 %W/V SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), abamectin (Jacket 1.8% EC), imidacloprid (Provado 70% WG), acetamiprid (Molan 20% SP), carbosulfan (Posse 20% EC) และ cyanitranilipole (Benevia 10% OD) สารจับใบ น้ำกรองแบบ reversed osmosis, micropipette, petri dish, test tube, beaker ฯลฯ
6. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น
7. ตู้เย็น และตู้แช่แข็ง
8. กล้องถ่ายรูป
9. กล้องจุลทรรศน์ และแว่นขยาย

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำต่อเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ที่ทำลายเมล่อน

วิธีการ

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายที่อยู่บริเวณใบอ่อนและดอกเมล่อนในแปลงเมล่อนของเกษตรกรที่ อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยตัดยอดและดอกบานที่มีเพลี้ยไฟใส่ในกล่องพลาสติก ปิดฝากล่องให้แน่นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี เก็บใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งเพื่อรักษาความเย็น แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) เพื่อทำการทดลอง

ในการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้าย ทำการเตรียมสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อัตราแนะนำ (recommended field rate) และที่อัตราสองเท่าของอัตราแนะนำ โดยใช้น้ำที่ผสมสารจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร ผสมสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. สาร lambda cyhalothrin (กลุ่ม 3A) ที่อัตรา 20 และ 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. สาร fipronil (กลุ่ม 2B) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. สาร spinetoram (กลุ่ม 5) ที่อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. สาร emamectin benzoate (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. สาร abamectin (กลุ่ม 6) ที่อัตรา 50 และ 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. สาร imidacloprid (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 15 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. สาร acetamiprid (กลุ่ม 4A) ที่อัตรา 20 และ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. สาร cyantraniliprole (กลุ่ม 28) ที่อัตรา 40 และ 80 มล./น้ำ 20 ลิตร
9. สาร chlorfenapyr (กลุ่ม 13) ที่อัตรา 30 และ 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
10. น้ำซึ่งผสมสารจับใบ Triton X-100 ที่อัตรา 0.05 มล./ลิตร (control)

ทำการทดลองโดยวิธี leaf-dipping method (Fahmy et al., 1991; Guillen et al., 2014) โดยนำใบอ่อนเมล่อนที่ปราศจากสารฆ่าแมลงมาล้างให้สะอาดผึ่งให้แห้ง แล้วตัดเป็นชิ้นขนาด 2.5 x 2.5 ซม. แล้วชุบลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นตามอัตราดังกล่าว นาน 10 วินาที โดยน้ำที่ใช้ผสมสารฆ่าแมลงจะผสมสารจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร ส่วนชุดควบคุม (control) จุ่มชิ้นใบอ่อนเมล่อนในน้ำที่ผสมสารจับใบ นำใบอ่อนเมล่อนที่ชุบสารไปผึ่งให้แห้ง

ทำการทดสอบการตายของแมลงโดยนำใบอ่อนเมล่อนที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วผึ่งจนแห้งมาใส่ในถ้วยพลาสติกใส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 6 ซม. ถ้วยละ 1 ชิ้น ทำการเตรียมแมลงทดลองโดยนำยอดใบอ่อนและดอกที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บจากแปลงเมล่อนในพื้นที่ต่าง ๆ มาเคาะให้เพลี้ยไฟร่วงลงบนกระดาษขาว A4 ใช้พู่กันขนาดเล็กค่อย ๆ เขี่ยเพลี้ยไฟฝ้ายตัวเต็มวัยเพศเมียที่แข็งแรงโดยดูที่เพศเมียจะมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าเพศผู้และความแข็งแรงดูที่ความว่องไวในการเดินบนกระดาษ แล้วทำการเขี่ยเพลี้ยไฟให้ตกมาอยู่ในถ้วยที่มีใบอ่อนเมล่อนที่ชุบสารฆ่าแมลง ใส่เพลี้ยไฟในแต่

กองวิชาการเกษตร

ละถ้วย ๆ ละ 10 ตัวซึ่งเป็น 1 ซ้ำ ปิดฝาถ้วยให้สนิทเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำ 3-4 ซ้ำ แล้วแต่ปริมาณเพลี้ยไฟที่เก็บได้จากแปลงเมล่อน ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินใบเมล่อนที่ชุบสารในห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

เมื่อเพลี้ยไฟดูดกินใบอ่อนเมล่อนที่ชุบสารฆ่าแมลงครบ 48 ชั่วโมงทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การตายโดยการส่องดูด้วยแว่นขยาย เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าพบว่าเพลี้ยไฟในชุดควบคุมตาย 5-20 % จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20 % จะทำการทดลองใหม่

Abbott's formula :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality}}{100 - \% \text{ control mortality}} \times 100$$

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายและวิเคราะห์หาค่า standard deviation (SD) ในการทดลองนี้เพลี้ยไฟในชุดควบคุมตายน้อยกว่า 5% จึงไม่ต้องปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตาย

ส่วนการประเมินสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานน้อย (Low resistance) หรือมีพิษสูง มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อน และสามารถใช้ในการใช้สารแบบหมุนเวียนได้ ใช้เกณฑ์ว่าสารชนิดนั้นจะต้องทำให้เพลี้ยไฟตายตั้งแต่ 60 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และตายตั้งแต่ 80 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ ส่วนการประเมินสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง (High resistance) หรือมีพิษต่ำ และสมควรหยุดใช้ชั่วคราวเพื่อลดการพัฒนาความต้านทาน ใช้เกณฑ์ว่าสารชนิดนั้นจะต้องทำให้เพลี้ยไฟตายน้อยกว่า 20 % ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และตายน้อยกว่า 40 % ที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำ ส่วนสารฆ่าแมลงที่จัดว่ามีความต้านทานปานกลาง (Moderate resistance) หรือมีพิษปานกลาง คือสารที่ทำให้เพลี้ยไฟมีการตายอยู่ในช่วงต่ำกว่าสารที่จัดว่ามีพิษสูงและสูงกว่าสารที่จัดว่ามีพิษต่ำ สารฆ่าแมลงที่มีพิษปานกลางก็สามารถนำมาใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียนได้เป็นบางครั้ง

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองในช่วงเดือนมกราคม ถึง กรกฎาคม 2562-2563
- ทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช ตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพฯ

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ที่ทำลายเมล่อน

วิธีการ ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากแหล่งปลูกเมล่อนของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความแข็งแรงมาเพื่อใช้ในการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ทำการทดลองโดยชุบใบเมล่อนในสารฆ่าแมลง (Fahmy et al., 1991; Guillen et al., 2014) เตรียมใบเมล่อนโดยล้างใบให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วจุ่มใบเมล่อนในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ทำให้เพลี้ยไฟตายอยู่ในช่วง 10-90% ที่ละลายในน้ำกรองแบบ reversed osmosis ที่ผสมสารจับใบ (Triton X-100) อัตรา 0.05 มล./ลิตร จุ่มใบเมล่อนนาน 10 วินาที ส่วนชุดควบคุมจุ่มใบเมล่อนในน้ำที่ผสมสารจับใบ นำใบเมล่อนไปผึ่งให้แห้งแล้วนำไปใส่ในถ้วยพลาสติก ต่อมาเขี่ยเพลี้ยไฟใส่ในถ้วยพลาสติกถ้วยละ 10 ตัว ปิดฝาถ้วยให้สนิท แล้วนำไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินใบเมล่อนที่ชุบสารฆ่าแมลง ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ

เช็คผลการตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนอง ต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าพบว่าเพลี้ยไฟในชุดควบคุม (control) ตาย 5-20 % จะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) แต่ถ้าตายเกิน 20 % จะทำการทดลองใหม่

นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายจากสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟที่เก็บจากแต่ละแหล่งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงที่ทำให้แมลงตาย 50% และ 90% (LC_{50} และ LC_{90}) แล้วทำการหาค่า Resistance factor (RF) เพื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของความต้านทานสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่เก็บจากแต่ละแหล่งตามวิธีของ Morse และ Brawner (1986)

$$\text{ค่า Resistance factor} = \frac{\text{ค่า } LC_{90} \text{ ของสารฆ่าแมลงในแมลงที่เก็บจากแต่ละแหล่ง (ppm)}}{\text{ค่าความเข้มข้นที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลงชนิดนั้น (ppm)}}$$

ถ้าค่า Resistance factor > 1 แสดงว่าแมลงมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้น ๆ

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองในช่วงเดือนมกราคม 2562 ถึง กรกฎาคม 2563
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช ตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพฯ

8. **ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง**

ในขั้นตอนที่ 1 พบว่า สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในแหล่งปลูกต่าง ๆ แตกต่างกัน สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานน้อย หรือมีพิษสูงทำให้เพลี้ยไฟตายตั้งแต่ 60 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และตายตั้งแต่ 80 % ขึ้นไปที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำในเพลี้ยไฟที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี คือ spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr และ cyantraniliprole ในเพลี้ยไฟที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี คือ fipronil, spinetoram, emamectin benzoate และchlorfenapyr ในเพลี้ยไฟที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ spinetoram, emamectin benzoate และ chlorfenapyr (ภาพที่ 1-3 และตารางที่ 1) ซึ่ง

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรสามารถใช้สารเหล่านี้แบบหมุนเวียนเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในพื้นที่ดังกล่าวได้ แม้ว่าสารเหล่านี้บางชนิดเพลี้ยไฟอาจจะมีความต้านทานบ้างโดยสังเกตจากการที่เพลี้ยไฟตายไม่ถึง 100% แต่ในสถานการณ์ของประเทศไทยที่เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด จึงยังมีความจำเป็นต้องใช้สารที่มีความต้านทานน้อยในการป้องกันกำจัด

สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนมีความต้านทานปานกลาง หรือมีพิษปานกลางทำให้เพลี้ยไฟมีการตายอยู่ในช่วงต่ำกว่าสารที่จัดว่ามีพิษสูงและสูงกว่าสารที่จัดว่ามีพิษต่ำในเพลี้ยไฟเมล่อนจากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี คือ fipronil, imidacloprid, acetamiprid และ abamectin จากอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี คือ imidacloprid, acetamiprid และ cyantraniliprole จากอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ fipronil, abamectin และ cyantraniliprole (ภาพที่ 1-3 และตารางที่ 1) สามารถแนะนำสารที่เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานปานกลางในการพ่นสารแบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานได้บางครั้งเท่านั้น เพราะเพลี้ยไฟอาจสร้างความต้านทานต่อสารเหล่านี้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนมีความต้านทานสูง หรือมีพิษต่ำที่ทำให้เพลี้ยไฟตายน้อยกว่า 20 % ที่ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ และตายน้อยกว่า 40 % ที่ความเข้มข้น 2 เท่าของอัตราแนะนำในเพลี้ยไฟเมล่อนจากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี คือ lambda-cyhalothrin จากอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี คือ lambda-cyhalothrin และ abamectin จากอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ lambda-cyhalothrin, imidacloprid และ acetamiprid (ภาพที่ 1-3 และตารางที่ 1) ซึ่งควรแนะนำให้เกษตรกรงดใช้สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานสูงเหล่านี้ไว้ก่อนจนกว่าความต้านทานจะลดลง เพื่อป้องกันไม่ให้เพลี้ยไฟในพื้นที่ดังกล่าวมีความต้านทานเพิ่มสูงมากขึ้นจนเป็นปัญหาในอนาคต

ในขั้นตอนที่ 2 พบว่าเพลี้ยไฟที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ยังไม่มีความต้านทานต่อสาร emamectin benzoate และ chlorfenapyr (RF = 0.20 และ 0.85) เพลี้ยไฟเริ่มสร้างความต้านทานเล็กน้อยต่อสาร spinetoram (RF = 1.15) เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานปานกลางต่อสาร fipronil (RF = 18.0) และเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานสูงต่อสาร abamectin และ imidacloprid (RF = 56.24 และ 37.91) (ตารางที่ 2)

การทดลองนี้ทำให้ได้คำแนะนำชนิดสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการพ่นสารแบบหมุนเวียนและชนิดสารฆ่าแมลงที่ควรงดเว้นในการพ่นสารเพื่อลดหรือชะลอปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในแต่ละพื้นที่ (ตารางที่ 1) ในการให้คำแนะนำเพื่อเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อการพ่นสารแบบหมุนเวียนในพื้นที่ต่าง ๆ ตามตารางที่ 1 จะต้องพิจารณาชนิดสารหรือเลขกลุ่มสารด้วย คือสารฆ่าแมลงที่มีเลขกลุ่มสารเดียวกันสามารถใช้พ่นติดต่อกันได้ไม่เกิน 3 ครั้งในหนึ่งชั่วอายุขัยของเพลี้ยไฟคือประมาณ 15 วัน (Broughton and Herron, 2007) โดยที่การพ่นสารแต่ละกลุ่มเสร็จแล้วจะต้องหยุดพักการพ่นสารกลุ่มเดียวกันในรอบชั่วอายุขัยถัดไปอย่างน้อย 1 รอบ หรือ

กรมวิชาการเกษตร

ประมาณ 15-30 วัน แล้วจึงกลับมาพ่นใหม่ได้ ในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ช่วงการพ่นสารแบบหมุนเวียนตั้งแต่ 20-30 วัน (Robb and Parrella, 1995) อย่างไรก็ตามช่วงในการพ่นสารในแต่ละช่วงอาจยาวถึงสองชั่วอายุขัยของเพลี้ยไฟซึ่งแต่ละชั่วอายุขัยยาวประมาณ 15 วันก็ได้ซึ่งแล้วแต่ความสะดวกในการจัดการ และเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำของเกษตรกรในประเทศไทยจึงแนะนำแผนการพ่นสารแบบหมุนเวียนในช่วง 30 วัน

การให้คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนแก่เกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ นั้นเกษตรกรอาจไม่สามารถปฏิบัติได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับคำแนะนำ เช่น อาจจะต้องมีการใช้สารฆ่าแมลงที่อยู่ในกลุ่มอื่น ๆ เพิ่มเติมหรือทดแทนโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาความต้านทานเพิ่มมากขึ้น หรือมีการใช้สารฆ่าแมลงที่มีราคาถูกกว่าแต่มีประสิทธิภาพปานกลางในบางครั้งเพื่อให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสูงมากนัก

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ มีผลแตกต่างกันต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในแต่ละแหล่งปลูก การทดลองนี้ทำให้ทราบสารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานน้อยในเพลี้ยไฟจากอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี คือ spinetoram, emamectin benzoate, chlorfenapyr และ cyantraniliprole ในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี คือ fipronil, spinetoram, emamectin benzoate และ chlorfenapyr ในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนจากอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ spinetoram, emamectin benzoate และ chlorfenapyr สารฆ่าแมลงดังกล่าวสามารถนำมาใช้แนะนำเกษตรกรในการพ่นสารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในพื้นที่ดังกล่าวได้

กรมวิชาการเกษตร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านวิชาการ : ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยจะถูกนำไปตีพิมพ์ในรายงานผลงานวิชาการประจำปี วารสาร ตลอดจนเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการต่าง ๆ สำหรับกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้ไปต่อยอดหรือพัฒนาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายกับพืชสำคัญทางเศรษฐกิจอื่นต่อไป

ด้านนโยบาย : เทคโนโลยีการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายศัตรูที่สำคัญในเมล่อน นำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้ปลูกเมล่อน กรมส่งเสริมการเกษตร ภาคธุรกิจ

11. คำขอบคุณ -

12. เอกสารอ้างอิง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 น.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Broughton, S. and G.A. Herron. 2007. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy. Aust. J. of Entomol. 46: 140-145.

Denholm, I, A.R. Horowitz, M. Cahill and I. Ishaaya. 1977. Management of Resistance to Novel Insecticides *In*: I. Ishaaya and D. Degheele (eds.) Insecticides with Novel Modes of Action: Mechanisms and Application. Springer.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Pestic. Sci. 16: 665-672.

Finney, D.J.,1971. Probit Analysis, 3 rd Edition. Cambridge University Press, UK.

Guillen, J., M. Navarro, and P. Bielza. 2014. Cross-resistance and baseline susceptibility of spirotetramat in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 107(3): 1239-1244.

Morse, J.G. and O.L. Brawner. 1986. Toxicity of pesticides to Scirtothrips citri (Thysanoptera: Thripidae) and implications to resistance management. J. Econ. Entomol. 79: 565-570.

Onstad, D.W. 2014. Insect Resistance Management: Biology, Economics and Prediction, 2 nd Edition. Academic Press, Amsterdam. 538 p.

Robb, K.L. and M.P. Parrella. 1995. IPM of western flower thrips, pp. 365-370. In: B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis [eds.], Thrips biology and management. Plenum, New York.

กรมวิชาการเกษตร

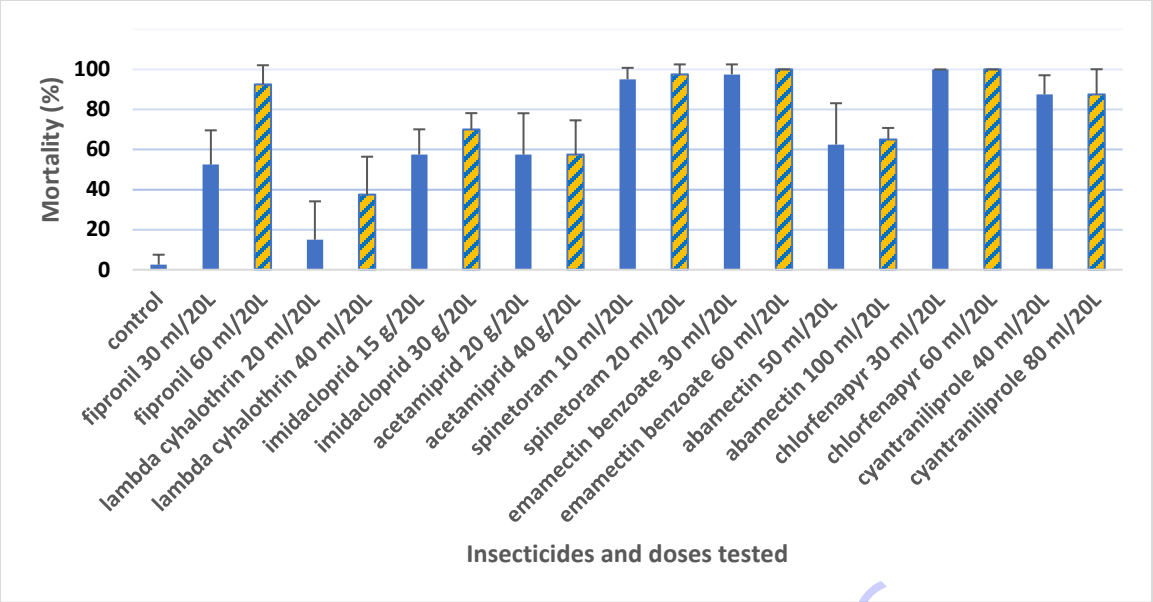

Figure 1 Mortality percentage (+SD) of *Thrips palmi* damaging melon from Nong Ya Sai district, Suphan Buri province; at 48 hr. after feeding with melon leaves dipped with insecticides at recommended dose and two folds of recommended dose in year 2019.

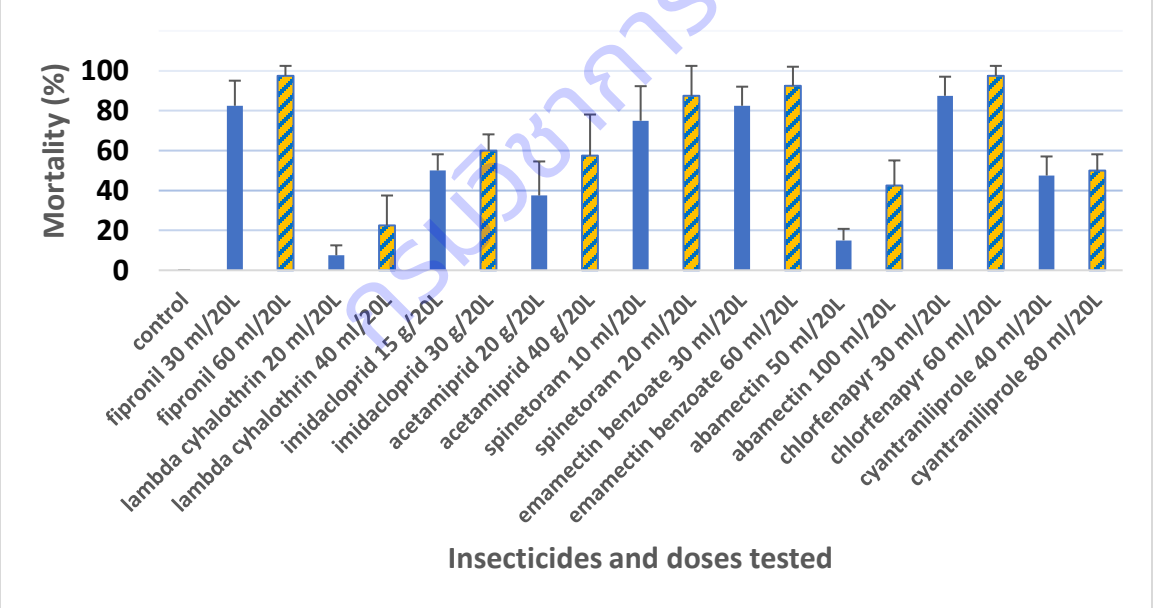

Figure 2 Mortality percentage (+SD) of *Thrips palmi* damaging melon from Phanom Thuan district, Kanchanaburi province; at 48 hr. after feeding with melon leaves dipped with insecticides at recommended dose and two folds of recommended dose in year 2019.

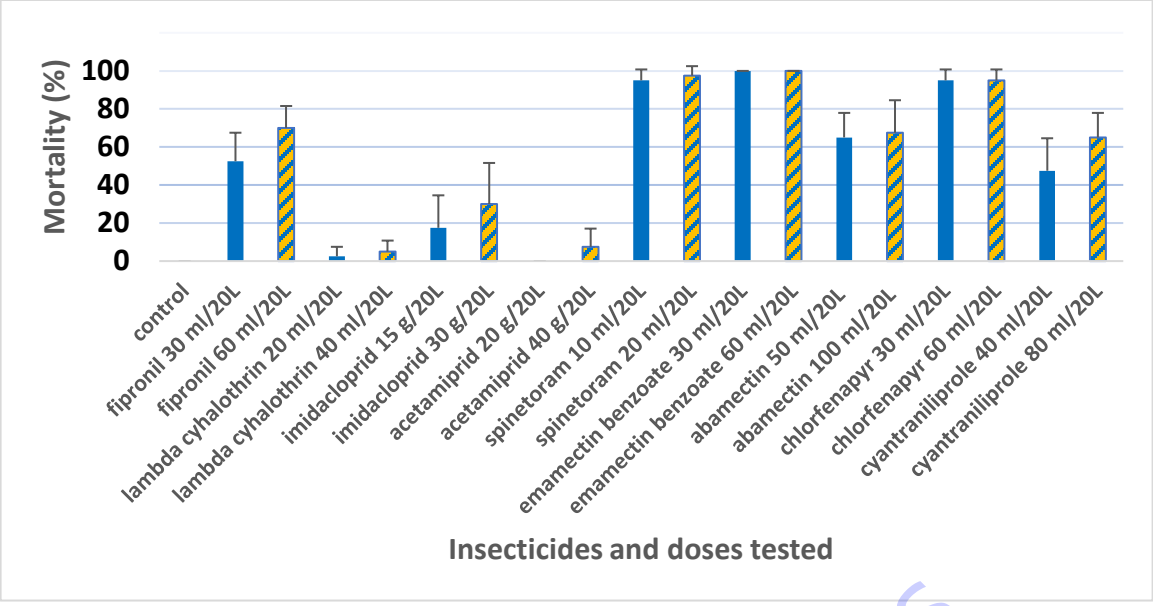

Figure 3 Mortality percentage (+SD) of *Thrips palmi* damaging melon from Lat Bua Luang district, Phra Nakhon Si Ayutthaya province; at 48 hr. after feeding with melon leaves dipped with insecticides at recommended dose and two folds of recommended dose in year 2019

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1. ชนิดสารฆ่าแมลง (กลุ่มสารฆ่าแมลง) ที่สามารถใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียน และชนิดสารฆ่าแมลง (กลุ่มสารฆ่าแมลง) ที่ควรงดเว้นในการพ่นสารเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล่อนในแต่ละพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2562

จังหวัด	อำเภอ	ชนิดสารฆ่าแมลง (กลุ่มสารฆ่าแมลง) ที่สามารถใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียน	ชนิดสารฆ่าแมลง (กลุ่มสารฆ่าแมลง) ที่ควรงดเว้นในการพ่นสาร
สุพรรณบุรี	หนองหญ้าไซ	<u>สารที่มีพิษสูง</u> spinetoram (กลุ่ม 5) emamectin benzoate (กลุ่ม 6) chlorfenapyr (กลุ่ม 13) cyantraniliprole (กลุ่ม 28) <u>สารที่มีพิษปานกลาง</u> fipronil (กลุ่ม 2B) imidacloprid (กลุ่ม 4A) acetamiprid (กลุ่ม 4A) abamectin (กลุ่ม 6)	<u>สารที่มีพิษต่ำ</u> lambda-cyhalothrin (กลุ่ม 3A)
กาญจนบุรี	พนมทวน	<u>สารที่มีพิษสูง</u> fipronil (กลุ่ม 2B) spinetoram (กลุ่ม 5) emamectin benzoate (กลุ่ม 6) chlorfenapyr (กลุ่ม 13) <u>สารที่มีพิษปานกลาง</u> imidacloprid (กลุ่ม 4A) acetamiprid (กลุ่ม 4A) cyantraniliprole (กลุ่ม 28)	<u>สารที่มีพิษต่ำ</u> lambda-cyhalothrin (กลุ่ม 3A) abamectin (กลุ่ม 6)
พระนครศรีอยุธยา	ลาดบัวหลวง	<u>สารที่มีพิษสูง</u> spinetoram (กลุ่ม 5) emamectin benzoate (กลุ่ม 6) chlorfenapyr (กลุ่ม 13) <u>สารที่มีพิษปานกลาง</u> fipronil (กลุ่ม 2B) abamectin (กลุ่ม 6) cyantraniliprole (กลุ่ม 28)	<u>สารที่มีพิษต่ำ</u> lambda-cyhalothrin (กลุ่ม 3A) imidacloprid (กลุ่ม 4A) acetamiprid (กลุ่ม 4A)

กรมวิชาการเกษตร

Table 2. Insecticide resistance in *Thrips palmi* damaging melon plantation in Nong Ya Sai District, Suphan Buri Province in year 2020.

Insecticide	LC_{50} [1/] (ppm)	95% CI [2/] (ppm)	LC_{90} [3/] (ppm)	95% CI [2/] (ppm)	Recommended dose (ppm)	RF [4/]
spinetoram	4.73	2.88 - 7.53	69.0	36.6 - 176	60.0	1.15
emamectin benzoate	0.878	0.375 – 1.85	5.73	2.55 – 33.8	28.8	0.20
abamectin	142	90.9 - 281	2,530	875 – 26,512	45	56.24
imidacloprid	123	13.4 - 265	19,905	3,690 – 29,080,078	525	37.91
fipronil	338	235 - 594	2,246	1,081 – 8,964	125	18.00
chloefenapyr	10.7	6.02 – 17.1	127	69.8 - 325	150	0.85

[1/] Lethal concentration at 50%

[2/] 95% confidence interval

[3/] Lethal concentration at 90%

[4/] Resistance Factor = (LC_{90}/Recommended dose)

กรมวิชาการเกษตร