

ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures)

ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny)

และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด

Effects of Tank-Mix Combinations on the Efficacy of Insecticides and the

Duration of Nozzle Used for Control of Cotton Thrips;

*Thrips palmi* Karny in Orchid

สุชาดา สุพรศิลป์ พุทธิชาติ ปุญวัฒน์ นลินา ไชยสิงห์

สุภางคณา ภิรุต สิริภิญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัย การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ เกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม จากการทดสอบสาร ฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้า กันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษา ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวม ข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่น สาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

สำหรับการทดสอบสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายผสมกับสารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผล การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-05-60

สำหรับการทดสอบสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายผสมกับสารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาระสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

### คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของกล้วยไม้ ตัวอ่อนและตัวแก่สามารถเข้าทำลายสร้างความเสียหายให้แก่ดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยต่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี” นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกกล้วยไม้ไม่ได้พบปัญหาแมลงชนิดนี้ชนิดเดียว บ่อยครั้งที่จะพบแมลงและไรศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น บั่ว หนอนกระทู้ผัก และไรแมงมุมเทียม เป็นต้น ไม่เพียงแต่แมลงและไรศัตรูพืชเท่านั้นที่ทำความเสียหายและจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด โรคพืชที่เกิดจากเชื้อชนิดต่างๆ ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรต้องทำการพ่นสาร ซึ่งโรคพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ ได้แก่ โรคใบขึ้นเหลือง โรคใบจุดของกล้วยไม้ และโรคดอกสนิมกล้วยไม้ เป็นต้น ดังนั้นในสภาพความเป็นจริง การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้จึงมีความหลากหลาย และส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงแบบผสมคือผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างน้อย 2 ถึง 3 ชนิดเข้าด้วยกัน (Tank mixtures) ในการพ่นแต่ละครั้ง การใช้สารแบบนี้ข้อดีคือสามารถช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน โดยการลดความถี่ในการพ่นสารลง เมื่อเปรียบเทียบกับ การพ่นด้วยสารชนิดเดียวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงหนึ่งชนิด นอกจากนี้วิธีดังกล่าวยังสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน จึงทำให้เป็นวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ แต่อย่างไรก็ตามการปฏิบัติแบบนี้เป็นวิธีการที่ทางกรมวิชาการเกษตรไม่แนะนำให้ปฏิบัติเนื่องจากอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมา ได้แก่ ความเป็นพิษต่อพืช การแยกชั้นหรือการตกตะกอนซึ่งมีผลต่อการสีกร่อนของหัวฉีดของเครื่องพ่นสารซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตและนำพาละอองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเครื่องพ่นสารเข้าสู่เป้าหมาย ตลอดจนเมื่อผสมสารเข้าด้วยกันแล้วเกิดปฏิกิริยาการต้านฤทธิ์กันของ

สาร (antagonism) หลังการผสมหรือไม่ ซึ่งจะได้ นำข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ใช้ในการแนะนำเกษตรกรถึงผลกระทบของการผสมสารแบบผสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสมและผลกระทบต่างๆ ตลอดจนผลต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด เพื่อใช้ในการแนะนำและเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกรต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำ
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH meter)
5. สารจับใบ
6. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, fipronil 5% SC และ carbosulfan 20% EC สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว ได้แก่ acetamiprid 20% SP, imidacloprid 10% SL สารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC
7. กล้องเลี้ยงแมลง
8. ขวดปริมาตร (Volumetric flask)
9. ปีกเกอร์ (Beaker)
- 10.ปิเปต (Pipette)
- 11.กระบอกตวง (Cylinder)
- 12.แท่งแก้วคนสาร
- 13.อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์

### วิธีการ

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว (ปี 2560)

#### 1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงแนะนำ

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลง ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000)

โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ

20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในอัตราที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และบั่วในกล้วยไม้ การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสารจะทำได้โดยการผสมสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำ ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร และสำหรับการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแบบผสม (ตารางที่ 1) ก็ใช้หลักการเดียวกันคือผสมสารทั้งสองในอัตราสูงสุดที่แนะนำ และนำมาใส่ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตรดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จากนั้นทิ้งสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที

### การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

**ตารางที่ 1** ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลง อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและบั่วที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC <sup>2/</sup>
<b>สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ</b>		
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	5
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	6
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2B
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	1A
<b>สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว</b>		
1. acetamiprid 20% SP	5 กรัม	4A
2. imidacloprid 70% WG	8 กรัม	4A

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อ น้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้า ทำลายของ IRAC <sup>1/</sup>
<b>สารฆ่าแมลงแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว</b>		
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	5 + 4A
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	5 + 4A
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	6 + 4A
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	6 + 4A
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	2B + 4A
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	2B + 4A
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	1A + 4A
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	1A + 4A

<sup>1/</sup> Insecticide Resistance Action Committee

## 1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays

### การเตรียมเพลี้ยไฟฝ้าย

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม โดยเก็บรวบรวมแหล่งละอย่างน้อย 300-400 ตัว (ในช่วงก่อนที่จะนำเพลี้ยไฟฝ้ายมาทำการทดสอบด้วยวิธีการ bioassays) มาเลี้ยงด้วยดอกกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ที่อุณหภูมิ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นนำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ แล้วนำไข่มาฟักเป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 1 (F1) เลี้ยงตัวอ่อนด้วยดอกกล้วยไม้ต่อจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้มาใช้ใน

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดเดียวและแบบผสมจากการข้อ 1.1 ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธีการ bioassays ใช้วิธี petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟฝ่ายที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภรดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด จากนั้นผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟฝ่ายตัวเมียตัวเต็มวัยที่ได้จากการแยกลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 20 ตัว ลงในแต่ละถ้วย ทำการทดลองอย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ยไฟฝ่ายที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ  $26 \pm 2$  °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟฝ่ายกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ซุบสารฆ่าแมลง แล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยไฟฝ่ายในชุดควบคุม (control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่ ทำการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ่าย โดยในกรณีที่เพลี้ยไฟฝ่ายในชุดควบคุมมีการตายจะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925)

#### การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ่ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

### 1.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลง ทำโดยนำสารฆ่าแมลงเดี่ยวและสารฆ่าแมลงแบบผสมที่ได้จากข้อ 1.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ต้นกล้วยไม้ 10 ต้น เป็น 1 ซ้ำ พ่น 4 ซ้ำในน้ำแต่ละแหล่งที่อัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 140 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารฆ่าแมลง ต้นพืชจะเก็บไว้ในเรือนทดลอง สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

#### การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

**ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร (ปี 2560)**

#### 2.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) ดังอธิบายในข้อ 1.1 สารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบนี้ ได้แก่ ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับการผสมของสารฆ่าแมลงกับสารฆ่าไรแสดงในตารางที่ 2

#### การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

**ตารางที่ 2** ชื่อสามัญของสารฆ่าไร อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าไรที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ รวมทั้งการใช้สารแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC <sup>2/</sup>
<b>สารฆ่าไร</b>		
1. pyridaben 13.5% EC	20 มล.	21
2. amitraz 20% EC	30 มล.	19
<b>สารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร</b>		
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	5 + 21
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	5 + 19
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	6 + 21
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	6 + 19
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	2B + 21
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	2B + 19
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	1A + 21
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	1A + 19

<sup>1/</sup> Insecticide Resistance Action Committee

## 2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรด้วยวิธีการ bioassays

การทดลองนี้ใช้วิธีการเตรียมเพลี้ยไฟฝ้ายดั่งที่อธิบายในข้างต้น สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี bioassays นั้น จะนำสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรจากข้อ 2.1 มาทำการทดสอบ ในส่วนวิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเดียวกับในข้อ 1.3

### การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

## 2.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชระหว่างการผสมสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ทำโดยนำสารจากข้อ 2.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้จำนวนต้น อัตราการพ่นและการสังเกตผลดั่งที่อธิบายไว้ในข้อ 1.2

### การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

### เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยการใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 3 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทั้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่



24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามตารางที่ 4 ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารตามตารางที่ 5 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

**ขั้นตอนที่ 2** การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยการใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 6 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทั้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามตารางที่ 7 ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารตามตารางที่ 8 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดพบว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบัวในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยการใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร พบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48

และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบ ของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

### เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยไร่และแมงมุม. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- จิรนุช เอกอำนวยการ. 2549. หัวฉีดยาที่ใช้ในการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, พวงผกา อ่างมณี, วณาพร วงษ์นิคัง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Cotton thrips, Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. ใน : ผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร
- Abbott, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 256-267.
- Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. Tests with Acaricides Against the Brown Wheat Mite. J. Econ. Entomol. 48: 157-161.
- Matthews, G. A. 2000. Pesticide Application Methods 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell Science 432 pp.
- Wen, Y., Liu, Z., Bao, H., Han, Z., **2009**. Imidacloprid resistance and its mechanisms in Field populations of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in China. Pestic. Biochem. Physiol. 94: 36-42.

**ตารางที่ 3** การเข้ากันได้ทางกายภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ จากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตา

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	ผลการประเมินด้วยสายตา
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังทดลองที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบัวในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อ น้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ ก่อนทดลอง	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	100	61.31	85.68	95.45
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	100	76.22	92.31	90.38
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	5.56	58.46	70.83
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	100	27.01	80.76	94.44
5. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	100	50.94	83.46	98.08
6. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	100	54.69	98.08	100
7. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	100	50.49	100	100
8. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	100	36.85	100	100
9. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	100	50.20	86.61	95.83
10. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	100	49.84	91.86	100
11. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	100	42.58	66.36	87.12
12. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	100	61.72	86.64	95.45
13. control	-	100	2.27	4.77	4.77

**ตารางที่ 5** การทดสอบเกิดพิษต่อพืชของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อ			
	น้ำ 20 ลิตร	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช

**ตารางที่ 6** การเข้ากันได้ทางกายภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้ จากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตา

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	ผลการประเมินด้วยสายตา
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น

**ตารางที่ 7** ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังทดลองที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อ น้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ ก่อนทดลอง	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	100	61.31	85.68	95.45
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	100	76.22	92.31	90.38
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	5.56	58.46	70.83
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	100	27.01	80.76	94.44
5. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	100	44.73	78.18	95.23
6. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	100	67.27	100	100
7. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	100	83.21	95.00	95.00
8. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	100	54.95	84.38	93.75
9. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	100	51.31	61.31	78.63
10. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	100	42.20	70.17	89.20
11. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	100	71.67	95.00	97.50
12. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	100	33.61	69.93	97.22
13. control	-	100	4.77	4.77	4.77

**ตารางที่ 8** การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช			
	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช