รายงานโครงการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

Study and Improvement on the Efficacy of Pest Control

หัวหน้าโครงการวิจัย
นายศรุต สุทธิอารมณ์
Sarute Sudhiarom

ปี พ.ศ. 2559

รายงานโครงการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

Study and Improvement on the Efficacy of Pest Control

หัวหน้าโครงการวิจัย
นายศรุต สุทธิอารมณ์
Sarute Sudhiarom

ปี พ.ศ. 2559

คำปรารภ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นโครงการวิจัยระยะห้าปี ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2558 โดยทำการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการและ/หรือสภาพไร่นา ในสภาพห้องปฏิบัติการ เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชด้วยวิธีการใช้สารเคมี โดยศึกษาหาชนิดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและอัตราการใช้ที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชชนิดใหม่และศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ และเพื่อปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้มีการแนะนำให้ใช้มานานแล้วด้วย เนื่องจากศัตรูพืชมีวิวัฒนาการสร้างความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ ผลการทดลองที่ได้รับจากโครงการวิจัยนี้จะนำไปปรับปรุงเอกสารวิชาการต่างๆ ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เช่น คำแนะนำป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช คำแนะนำป้องกันกำจัดโรคพืช และคำแนะนำป้องกันกำจัดวัชพืช นอกจากนี้ยังเพื่อศึกษาหาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและอัตราการใช้ที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นคำแนะนำสำหรับพืชส่งออกที่ยังไม่มีคำแนะนำอย่างเป็นทางการ หรือพืชที่มีปัญหาการแจ้งเตือนการตรวจเจอศัตรูพืชจากประเทศผู้นำเข้า โครงการวิจัยนี้ยังมีการศึกษาหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และศัตรูธรรมชาติ นอกจากการศึกษาด้านประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแล้ว โครงการวิจัยนี้ยังมีศึกษาเกี่ยวกับผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการทดลองที่ได้รับจากโครงการวิจัยนี้ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วจะสามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกร ผู้ประกอบการ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลายนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชในส่วนของการผลิต รวมทั้งปัญหาศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิตในพืชส่งออก รวมทั้งนำผลการศึกษาวิจัยนี้ไปต่อยอดในการศึกษาด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นำไปใช้ในการบริหารศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน

ศรุต สุทธิอารมณ์
นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	3
บทนำ (Introduction)	4
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	5
บทคัดย่อ	6
1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง.....	9
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 2 การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	285
3. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ	342
4. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 4 เทคนิคการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	411
5. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 5 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศตรูพืชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก.....	531
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	614

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และคณะกรรมการบริหารงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ได้ช่วยกันพิจารณาแก้ไข และให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขั้นต้น ได้รับความร่วมมือ การสนับสนุน และการอำนวยความสะดวกจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และหน่วยงานต่าง ๆ ของกรมวิชาการเกษตรทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

บทนำ (Introduction)

ไทยเป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก ผลิตผลที่ได้ใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศจำนวนมาก เนื่องจากอยู่ในเขตร้อนชื้น สภาพแวดล้อมเหมาะสมทำให้สามารถปลูกพืชได้ตลอดปี ส่งผลให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องทำความเสียหายให้กับผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ เพื่อไม่ให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย เกษตรกรจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ได้ประเมินความสูญเสียผลผลิตของพืชที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ในแต่ละปีมีประมาณ 30% ของการผลิตทั่วโลก ในจำนวนนี้ 30 – 35% เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการทำลายของศัตรูพืช เมื่อศัตรูพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียกับผลผลิตพืช สารป้องกันศัตรูพืชจึงเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญต่อการเกษตร เพราะป้องกันความสูญเสียผลผลิตจากการทำลายของศัตรูพืชทั้งในสภาพไร่นา และโรงเก็บอย่างมีประสิทธิภาพ คุ้มครองคุณภาพของผลผลิต โดยเฉพาะปัจจุบันมีการเปิดตลาดการค้าเสรี ผลผลิตการเกษตรที่สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ต้องมีคุณภาพดี ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต้องการ และสามารถยับยั้งการระบาดของศัตรูพืชได้ทันท่วงที เพราะให้ผลในการป้องกันกำจัดรวดเร็วและชัดเจนอีกทั้งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีจำหน่ายทั่วไปหาซื้อได้ง่าย สะดวกในการใช้

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้ผลมีหลายวิธี แต่วิธีที่สะดวก รวดเร็วและได้ผลชัดเจนที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี จากสถิติการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร ปี 2558 มีปริมาณรวม 149.54 ตัน คิดเป็นมูลค่าถึง 19,326.03 ล้านบาท การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชถึงแม้จะเป็นวิธีการที่ใช้ได้ง่าย สะดวก เห็นผลรวดเร็ว แต่การใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพไม่ทำให้ศัตรูพืชสร้างความต้านทานอย่างรวดเร็ว ไม่ก่อให้เกิดพิษภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ผู้ใช้จะต้องรู้จักพืชและศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ เพื่อที่จะได้มีการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาจากสิ่งต่างๆ คือ ชนิดและประเภทของศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งพฤติกรรม ลักษณะการทำลาย ช่วงระยะเวลาการระบาด และความสูญเสียที่เกิดจาการทำลาย ชนิดของพืชและระยะการพัฒนาของพืช ควรทราบว่า พืชในระยะใดที่เสี่ยงต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและทำให้เกิดความสูญเสีย ประสิทธิภาพของสารกำจัดศัตรูพืช จะต้องมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัด เหมาะสมกับชนิดและประเภทของศัตรูพืช ผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้จะต้องมีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ สูตร และอัตราการใช้ ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับระยะการพัฒนาของพืช ไม่มีปัญหาเรื่องความเป็นพิษกับพืช และพิษตกค้างในผลผลิต โดยเฉพาะควรหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงหรือร้ายแรงยิ่ง ใช้หลักการพ่นที่ถูกต้องเหมาะสม โดยพิจารณาจาก เทคนิคการพ่น ซึ่งจะรวมถึงชนิดของเครื่องพ่นและหัวฉีด ช่วงระยะเวลาการพ่นที่เหมาะสม เป้าหมายที่ต้องการพ่น เช่น พ่นทั้งแปลงหรือพ่นเป็นจุด เฉพาะบริเวณที่มีแมลงระบาด วิธีและปริมาณการพ่น เช่น พ่นน้ำมากหรือน้ำน้อย และความถี่ในการพ่น เลือกสารที่หาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพง คุ้มค่าการลงทุน ในกรณีที่ต้องใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ต้องพิจารณาหรือมีการทดสอบให้รอบคอบว่า

สามารถใช้ร่วมกับวิธีดังกล่าวได้ดี และต้องคำนึงด้วยว่า ถึงแม้การใช้สารฆ่าแมลงจะเป็นวิธีการที่จำเป็นสำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่ผู้ใช้จะต้องมีเป้าหมายในการใช้ที่เด่นชัด คือ ใช้ต่อเมื่อจำเป็นจริงๆ เพื่อลดปัญหาพิษภัยที่อาจจะเกิดขึ้น และการจัดการการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ดีจะต้องสอดคล้องกับนโยบายการลดการใช้สารเคมีด้วย

ในส่วนของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชโดยเฉพาะในเรื่อง การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกวิธี จะต้องมีการวิจัยเพื่อจัดทำคำแนะนำที่เหมาะสมสำหรับควบคุมศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง เพราะศัตรูพืชทุกชนิดมีวิวัฒนาการทำให้ไม่สามารถใช้สารเคมีชนิดเดิมหรืออัตราเท่าเดิมควบคุมได้ บางชนิดสร้างความต้านทานต่อสารเคมีอย่างรวดเร็ว และบางชนิดเป็นศัตรูชนิดใหม่จากอดีตที่ไม่เคยมีการระบาด การทดสอบประสิทธิภาพและการศึกษาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้น เป็นงานพื้นฐานเพื่อสร้างเทคโนโลยีหรือคำแนะนำอย่างเหมาะสมในการอารักขาพืชของประเทศไทย ซึ่งมีการดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โรงเรือน หรือสภาพแปลงทดสอบ เพื่อคัดเลือกสารป้องกันศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค ไม่มีผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ และสภาพแวดล้อม รวมทั้งไม่ทำให้ศัตรูพืชสร้างความต้านทานอย่างรวดเร็ว สำหรับใช้เป็นคำแนะนำและขยายผลสู่เกษตรกร เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อให้ได้ชนิดสารและอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ ตลอดจนเพื่อวิจัยปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้มานานหลายสิบปีแล้ว เนื่องจากศัตรูพืชมีวิวัฒนาการสร้างความต้านทาน

2. เพื่อหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และศัตรูธรรมชาติ

3. เพื่อศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ และการสร้างความต้านทานของศัตรูพืช (resistance) ต่อสารเคมี

4. เพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำ หรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดสารและอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ ตลอดจนเพื่อวิจัยปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้มานานแล้ว เนื่องจากศัตรูพืชมีวิวัฒนาการสร้างความต้านทาน และเพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำหรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และศัตรูธรรมชาติ นอกจากนี้ยังศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำและการสร้างความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารเคมี รวมทั้งสิ้น 107 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 57 การทดลอง เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช จำนวน 32 การทดลอง ทำการทดสอบในพืชผัก ได้แก่ กะหล่ำปลี คะน้า ผักตระกูลกะหล่ำ ถั่วฝักยาว ผักกาดหัว พริก มะเขือเทศ มะระ หน่อไม้ฝรั่ง และหอมแดง ในไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ทุเรียน ลำไย ลิ้นจี่ มะละกอ ลองกอง เงาะ ส้ม และพืชตระกูลส้ม ในไม้ดอก ได้แก่ กุหลาบ และดาวเรือง และพืชไร่ ได้แก่ อ้อย เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 14 การทดลอง ทดสอบในพืชผัก ได้แก่ คะน้า แตงกวา แตงเมล่อน ถั่วลันเตา พริก พริกไทย โหระพา หอมแดง และในพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน และเป็นสารป้องกันกำจัดวัชพืชจำนวน 11 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 10 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 6 การทดลอง และการศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 4 การทดลอง กิจกรรมที่ 3 ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีทั้งสิ้น 11 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ 6 การทดลอง การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ 3 การทดลอง และการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช 2 การทดลอง กิจกรรมที่ 4 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และศัตรูธรรมชาติ มีทั้งสิ้น 16 การทดลอง ประกอบด้วย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 9 การทดลอง เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช จำนวน 2 การทดลอง ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่าง ๆ จำนวน 5 การทดลอง กิจกรรมที่ 5 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำ หรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งศึกษาข้อมูลชนิดแมลงศัตรูพืชในพืชบางชนิด มีทั้งสิ้น 13 การทดลอง ประกอบด้วยการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อ

คำแนะนำในพืชผักสวนครัว จำนวน 7 การทดลอง ได้แก่ มะเขือเปราะ ขึ้นฉ่าย พืชกลุ่มกะเพรา-โหระพา ผักแพว สะระแหน่ ชะพลู และผักชี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ จำนวน 6 การทดลอง ได้แก่ ไผ่กวนอิม ไม้ประดับสกุล Euphorbia ไม้ประดับสกุล Hibiscus ไม้ประดับสกุล Plumeria พรรณไม้น้ำ ไม้ประดับสกุล Hoya

Abstract

The project of studies and improvement on the efficacy of pest control were carried out in order to obtain the effective pesticides and their doses for recommendation to control the new pests and pests that do not have recommendations. The research also intended to validate recommend doses of pesticides that have been used for a long time of some pests that might have insecticide resistant problems. As well as to find the effective insecticides and their doses for recommendation to control insect pests for plants intended for export. The studies also included some relate research topics such as pesticide application techniques, impact of pesticides on natural enemies and some aquatic animals, and resistance of pests to pesticides. There were 107 research topics which were conducted during October 2011 – September 2015. The research were studied both in the laboratory of Plant Protection Research and Development Office and in the farmer fields in several provinces. The project comprised 5 research activities including efficacy studies of pesticides to control new pests, pesticide resistance, impact of pesticides on natural enemies and aquatic animals, pesticide application technique and efficacy of insecticides for recommendation in export plants.

The first activity consisted of 57 efficacy experiments, there were 32 experiments on insecticides and acaricides tested in vegetables as cabbage, chinese kale, yard long bean, chinese radish, chili, tomatoes, bitter gourd, asparagus and shallot; fruit trees as mango, durian, longan, lychee, papaya, longkong, rambutan and tangerine and other plants as rose, marigold and sugar cane. There were 14 efficacy tests on plant diseases including chinese kale, cucumber, melon, sugar pea, chili, pepper, holy basil, shallot, corn and oil palm. For efficacy of herbicide, there were 11 experiments. The second activity concerning pesticide resistance which comprised 10 research topics, 6 experiments on entomology and 4 experiments on weed and herbicides. Activity 3 studied impact of pesticides on natural enemies and some aquatic animals included 11 research topics; 6 experiments on impact of pesticides on natural enemies, 3 experiments on impact of pesticides on aquatic animals and 2 experiments on impact of herbicide. Activity 4 studies on pesticide application technique which intended to find new highly efficient application technique to control different kinds of pest with less harmful to human and natural enemies. There were 16 research topics including 9

experiments on application technique for insecticide, 2 experiments for her herbicide and 5 experiments to find suitable pesticide application technique for various types of crops. Activity 5 aimed to find effective insecticide and their doses for recommendation to control important insect pests of export plants. There were 13 experiments including 7 kinds of vegetable and herbal plants *viz*. eggplant, celery, holy basil, sweet basil, Vietnamese coriander, Wildbetal Leafbush and coriander and 6 kinds of ornamental plants including dracaena, euphorbia, hibiscus, plumaria and hoya

ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดสารและอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ ตลอดจนเพื่อวิจัยปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีทั้งสิ้น 57 การทดลอง ประกอบด้วยการทดลองสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช จำนวน 32 การทดลอง สารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 14 การทดลอง และสารป้องกันกำจัดวัชพืชจำนวน 11 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในพืชผัก ได้แก่ กะหล่ำปลี คะน้า ผักตระกูลกะหล่ำ ถั่วฝักยาว ผักกาดหัว พริก มะเขือเทศ มะระ หน่อไม้ฝรั่ง และหอมแดง ในไม้ผล ได้แก่ มะม่วง ทุเรียน ลำไย ลิ้นจี่ มะละกอ ลองกอง เงาะ ส้ม และพืชตระกูลส้ม ในไม้ดอก ได้แก่ กุหลาบ และดาวเรือง และพืชไร่ คือ อ้อย ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในพืชผัก ได้แก่ คะน้า แตงกวา แตงเมล่อน ถั่วลันเตา พริก พริกไทย โหระพา หอมแดง และในพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชใน ข้าว ข้าวโพด ทานตะวัน ปทุมมา อ้อย และมะม่วง

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะหล่ำปลีพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก คือ spinosad 12%SC อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร chlorfenapyr 10%SC อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร tofenpyrad 16%EC อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ indoxacarb 15% SC อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับหนอนกระทู้ผัก คือ chlorfenapyr 10% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร indoxacarb 15%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ20 ลิตร และchlorantraniliprole 5.17%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร และสำหรับหนอนเจาะยอดกะหล่ำ คือ profenofos 50%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร lambdacyhalothrin 2.5%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร และ indoxacarb 15%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร ในคะน้า การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายพบว่า สาร tolfenpyrad 16 %EC (จัดอยู่ในกลุ่ม 21A) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีถึงดีกว่าสารเปรียบเทียบ fipronil 5%SC (จัดอยู่ในกลุ่ม 2B) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร รองลงมาเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 มิลลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (จัดอยู่ในกลุ่ม 4A) การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนใยผักในผักตระกูลกะหล่ำพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี คือ tolfenpyrad 16%EC ที่อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12%SC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในถั่วฝักยาว การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด พบว่า สารมีประสิทธิภาพดีคือ spinosad 12%SC และ betacyfluthrin 2.5%EC ในผักกาดหัว การทดสอบประสิทธิภาพสาร

ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดี คือ tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร cyantraniliprole 10%OD อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในพริก การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี คือ spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ cyantraniliprole 10%OD อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร fipronil 5%SC 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร emamectinbenzoate 1.92%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG 70% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในพริก พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร spiromesifen 24%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร indoxacarb 15%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในมะระ การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีคือ spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ใน หน่อไม้ฝรั่ง การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดี คือ spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ imidacloprid 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร buprofezin อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ pymetrozine 10%WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร spiromosifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9%EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9% EC+pymetrozine 10%WP อัตรา 100+5 มิลลิลิตรต่อกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร chlorantraniliprol 5.17%SL flubendiamide 20%WG chlorfenapyr10% SC tofenpyrad 16%EC และ indoxacarb15% SC รองลงมาคือ spinosad12% SC และ Bacillus thuringiensis subsp aizawai การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในหอมแดง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร fipronil 5%SC betacyfluthrin 2.5%EC imidacloprid 10%SL etofenprox 20%EC dinotefuran 10%WP และ spinosad 12% SC รองลงมาคือ พ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ

ในไม้ผล การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะม่วง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร และพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสามารถใช้ร่วมกับการห่อผลได้ดี การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีที่สุดคือ carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนในทุเรียน พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีที่สุดคือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลำไย พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดี คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ สาร clothiadinine 16%SG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร chlorpyrifos 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambdacyholothrin 14.1/10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร malathion 83%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สาร pretoleum spray oil 83.9%EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลในลิ้นจี่ พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดี คือ สาร fipronil 5%SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ *Paracoccus* sp. ในมะละกอ พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดี คือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร clothianidin 16% SG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ในลองกอง พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดี คือ carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ในเงาะ พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีที่สุด คือ chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนียในพืชตระกูลส้ม พบว่า สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดี คือ sulfoxaflor 50%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร white oil 67%EC อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในส้ม พบว่า สารฆ่าไรที่ให้ผลดี คือ spiromesifen 24%SC อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fenbutatin oxide 55%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร propargite 30%WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20 %WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ fenazquin 20%SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรแมงมุมคันซาวา Tetranychus kanzawai Kishida ในมะละกอ พบว่า สารฆ่าไรที่ให้ผลดี คือ สาร amitraz 20%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

pyridaben 20 %WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24%SC อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fenbutatin oxide 55%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร tebufenpyrad 2%EC อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร tetradifon อัตรา 40 5%SC มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

ในไม้ดอกไม้ประดับ การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกุหลาบ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีในบางแหล่งปลูก สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในดาวเรือง คือ สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือ acephate 75%SP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในดาวเรือง คือ สาร lambda-cyhalothrin 2.5%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร deltamethrin 3%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร indoxacarb 15%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bactospeine WP) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบในดาวเรือง คือ สาร acephate 75%SP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fenpropathrin 10%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

ใน พืชไร่ การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในอ้อย พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย คือ สาร indoxacarb 15%EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ chlorantraniliprole 20%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือ (*Chromolaena odorata* L.) โดยสกัดน้ำมันหอมระเหยจากส่วนต่าง ๆ ของพืชสาบเสือด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Hydro-stream Distillation) ด้วยเครื่อง Gas chromatograph/Mass spectrometry (GC-MS) พบว่าในส่วนของดอกและใบมีปริมาณน้ำมันเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 1.59 และ 1.33 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม (ตัวอย่างพืช) ในก้านจะพบน้อยคือ 0.33 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม (ตัวอย่างพืช) และในสาบเสือแบบสดจะมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าแบบแห้ง เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้วิธี GC/MS พบองค์ประกอบทางเคมี ดังนี้ germacrene D, trans-caryophyllene, pregeijerene, Geyrene, α-pinene, β-pinene, delta-cadinene, α-copaen, α-caryophyllene สำหรับสารสกัดหยาบจากสาบเสือโดยวิธีการสกัดด้วยเมทานอลได้ปริมาณสารสกัดเฉลี่ย 38.82 กรัมต่อกิโลกรัม (ตัวอย่างพืช) นำน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบจากสาบเสือไปทดสอบประสิทธิภาพกับหนอใยผัก พบว่า สารสกัดหยาบมีผลทำให้หนอนใยผักตายได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยที่ระดับความเข้มข้น

เท่ากัน และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดหยาบให้มากขึ้น การตายของหนอนใยผักเพิ่มขึ้นและมีอัตราการตายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 75 เปอร์เซ็นต์

การควบคุมประชากรหอยและทากในโรงเรือนปลูกดอกหน้าวัว ที่จังหวัดลำปาง ดำเนินการโดยกำหนดแปลงทดลองจำนวน 3 แปลง คือแปลงควบคุม 1 มีประชากรหอย 8.2 ตัวต่อตารางเมตร เป็นหอยดักดาน หอยสาริกาและหอยทากเล็บมือนางจำนวน 6.5, 1.2 และ0.5 ตัว/ตรม.ตามลำดับ แปลงควบคุม 2 มีประชากรหอย14.3 ตัว/ตรม. เป็นหอยดักดาน ทากกล้วยตากและหอยทากเล็บมือนางจำนวน 12.65, 0.25 และ1.4 ตัว/ตรม.ตามลำดับ ทำการควบคุมโดยหว่านเหยื่อพิษเมทัลดีไฮด์ ทั้ง 2 แปลง หลังหว่าน 1 วัน เหลือประชากรหอยและทาก 3.05, 1.01, 0.5 และ 3.1, 0.75, 0.8 ตัว/ตรม.ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ 3 เป็นแปลงเปรียบเทียบ มีประชากรหอยดักดาน หอยสาริกาและหอยทากเล็บมือนาง รวมเป็น 6.4, 4.0, 3.3 ตัว/ตรม.ตามลำดับ ที่โรงเรือนปลูกหงส์เหิร จังหวัดแพร่ ทำการควบคุม 2 แปลงและแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง พบหอยดักดาน หอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก สามารถควบคุมหอยได้คือ แปลงควบคุม1 และแปลงควบคุม 2 มีประชากร 0.97,0.46 และ 0.4 ตัว/ตรม.ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบมีประชากรหอย 4.9 ตัว/ตรม. และค่าสารกำจัดหอย ทั้งแปลงควบคุม 1 และ 2 รวม 2 ปีเป็นเงินแปลงละ 300 บาท ส่วนแปลงเกษตรกรควบคุม เป็นเงิน 150 บาท

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในคะน้า พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดที่มีสาเหตุจากเชื้อราสกุล Alternaria คือ สาร pyraclostrobin 25%EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25%EC อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สาร iprodione 50%WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และสารที่ให้ผลในการควบคุมได้พอควรคือ mancozeb 80%WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวาที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoperonospora cubensis* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร mancozeb 80%WP อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคยางไหลในแตงเมล่อนที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Didymella bryoniae* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร iprodione 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ triforine 19%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราแป้งในถั่วลันเตาที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกในพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* ดีที่สุด คือ สาร sulfur 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือ สาร hexaconazole 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร triforine 19% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร kresoxim-methyl 50% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ copper sulfate 30% WP อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกในพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร dicloran 75%WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ difenoconazole 25%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร pyraclostrobin 25%EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ triforine 19% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne*

incognita) สาเหตุโรคเหลืองของพริกไทย พบว่า การคลุกดินด้วยสาร cadusafos 10%GR อัตรา 20 กรัมต่อต้น ให้ผลดีทั้งในการลดอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปม การลดจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมในดิน และรากฝอยของต้นพริกไทยที่สร้างขึ้นใหม่ไม่มีอาการรากปม การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพาที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronospora* sp. พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร metalaxyl-M 4%/mancozeb 64%WP ที่อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สาร azoxystrobin 25%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในข้าวโพด การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Exserohilum turcicum* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร Propiconazole 25% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร epoxiconazole 7.5%EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin+ difenoconazole 20%+12.5 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคกาบใบไหม้ข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร validamycin 3%SL อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร pyraclostrobin 25%EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร iprodione 50 % WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ pencycuron 25% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคฝักเน่าในข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Diplodia maydis* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร Difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงไปคือ Procloraz อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร mancozeb 80%WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร difenoconazole 25%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50%WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล Pythium เช่น โรคเน่าคอดินของพืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ ในระดับห้องปฏิบัติการ คือ mancozeb metalaxyl phosphorus acid fosetyl aluminum การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล Alternaria เช่น โรคใบจุดของพืชผัก เช่น ผักกาด ผักกะหล่ำ หอม และคะน้า ในระดับห้องปฏิบัติการ คือ mancozeb, difenoconazole, iprodione, flusilazole, pyraclostrobin, metalaxyl M + mancozeb การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส ที่มีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.ของหอมแดง คือ สาร prochloraz 50%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ propiconazole/prochloraz 9% + 40%EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

ทดสอบประสิทธิภาพสารคู่ผสมสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดอาหารสัตว์ พบว่า คู่ผสม oxadiazon + alachlor อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ oxyfluorfen + alachlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ oxyfluorfen + acetochlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ oxyfluorfen + metolachlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ oxyfluorfen + metolachlor 18+240 อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเทียบเท่ากับสารเปรียบเทียบ ได้แก่ คู่ผสม atrazine

80% WG + alachlor 48% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ atrazine 80% WG + metolachlor 72% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ atrazine 80% WG + pendimethalin 33% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ atrazine 80% WG + acetochlor 50% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง พบว่าการพ่นสารคู่ผสมระหว่างสาร glyphosate 48%SL + indaziflam 50%SC อัตรา 240+120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง ได้ดีถึงระยะ 90 วันหลังพ่นสาร สามารถลดจำนวนต้นวัชพืช ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้ากอ หญ้าชันกาด หญ้าพะดอเงียว และ หญ้าละออง ได้ดีและยาวนานกว่าการพ่นกำจัดวัชพืช glyphosate 48%SL อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยการผสมสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนและหลังวัชพืชงอกในข้าวนาหว่านน้ำตม พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง pyribenzoxim 5%EC + pretilachlor 30%EC, pyribenzoxim 5%EC + thiobencarb 80%EC, penoxsulam 2.5%OD + pretilachlor 30%EC, penoxsulam 2.5%OD + thiobencarb 80%EC สามารถควบคุมวัชพืชได้แก่ ข้าวนก หญ้าดอกขาว ผักปอดนา และหนวดปลาดุก และกกขนาก ได้ดีถึง 60 วันหลังพ่นสาร การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา พบว่า การพ่นสาร diuron 80% WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ทันทีหลังปลูกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีและยาวนาน และการพ่นด้วยสาร สาร oxyfluorfen 23.5% W/V EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 7-10 วันหลังปลูก ไม่เป็นพิษต่อปทุมมา และการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48%SL สารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15%SL และสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 240 160 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ที่ 15-20 วันปลูกเป็นพิษต่อปทุมมา ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% W/V EC อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช propaquizafop 10% W/V EC อัตรา 16 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้และยาวนานถึง 45 วันหลังการพ่น การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สาร glufosinate ammonium 15%SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ รองลงมาคือ paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู พบว่า สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก พบว่า สาร dimethenamid, s-metolachlor, alachlor อัตรา 324, 600 และ 640 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก พบว่า สาร sulfentrazone 48% SC อัตรา 118 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และยาวนาน 60 วันหลังพ่นสาร การศึกษาช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่พ่น พบว่า การพ่นสารฯที่ระยะ 3 และ 4 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอกมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน และลูกใต้ใบ ได้ดี อีกทั้งยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในทานตะวัน พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น คือ สาร acetochlor fluazifop-butyl fenoxaprop-p-ethyl และ clethodim อัตรา 300 30 20 และ

45 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ตามลำดับ การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าสาบในแปลงทุเรียนและเงาะ พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพดี คือ flumioxazin 50%WP diuron 80%WP paraquat 27.6%EC glufosinate ammonium 15%SL และ glyphosate 48%SL อัตรา 50 320 120 160 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ตามลำดับ การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทเถาเลื้อย *Operculina turpethumc* และ *Ipomoea obscura* ในแปลงอ้อย พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น คือ สาร aminocyclopyrachlor 50%SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr 66.8%EC อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D 84%SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6%SL อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

การศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสาระสำคัญของสาบเสือ (Chromolaena odorata L.) ในการกำจัดวัชพืช โดยการเก็บตัวอย่างสาบเสือมาสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี Hydro-steam Distillation พบว่าการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือจะได้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด คือ 1.59 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม (ตัวอย่างพืช) และกลุ่มสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดสาบเสือ ได้แก่ α-pinene, β-pinene, germacrene D, germacrene B, β-copaen, geijerene/pregeijerene, trans-caryophyllene, delta-cadinene สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากดอกและใบสาบเสือ เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ พบว่า อัตราการงอกและความยาวรากที่ความเข้มข้น 15, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมโดยให้อัตราการงอก ความยาวราก และความยาวยอดที่ลดลง เมื่อสารสกัดมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ส่วนสารสกัดหยาบสาบเสือที่ความเข้มข้น 15, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ได้ 100 % ในระดับห้องปฏิบัติการ

บทนำ (Introduction)

มะม่วงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมะม่วงเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี มีหลากหลายสายพันธุ์ ทำให้มีการกระจายสู่ตลาดภายในประเทศ และมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศและต่อเกษตรกรผู้ปลูกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เกษตรกรจึงมีการดูแลรักษามะม่วงอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ และได้ผลผลิตที่ตรงต่อความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงมีตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง ตลอดการพัฒนาของต้นมะม่วง ไม่ว่าจะอยู่ในระยะใบอ่อน แทงช่อดอก ดอกบาน ผลอ่อนหรือผลแก่ มักพบแมลงศัตรูระบาดในทุกระยะเป็นเหตุให้เกษตรกรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดเป็นประจำ แมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วงในระยะออกดอก ติดผล ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนแมลงวันกินดอกมะม่วงแมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ แมลงศัตรูสำคัญบางชนิด เช่น หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง มีสารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพียงชนิดเดียว คือ methamidophos (สราญจิตและคณะ, 2540) เป็นสารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวังในช่วงเวลานั้น และปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังไม่มีสารทดแทน ส่วนเพลี้ยจักจั่นมะม่วงและเพลี้ยไฟ ซึ่งคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ของกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จนถึงปัจจุบันแนะนำสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ซึ่งแนะนำให้ใช้ lambdacyhalothrin (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) พบว่า ปัจจุบันแมลงชนิดนี้สร้างความต้านทานแล้ว ส่วนเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย สราญจิต (2554) รายงานว่า มักระบาดในช่วงติดผลและสารป้องกันกำจัดที่แนะนำ คือ chlorpyrifos ปัจจุบันสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้มักตรวจพบพิษตกค้างบ่อยมากในผลิตผลการเกษตร เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมะม่วงไม่ได้มาตรฐาน คือ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว และบางชนิดเกษตรกรใช้พ่นเป็นประจำจนทำให้แมลงศัตรูสร้างความต้านทานแล้ว

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะในระยะที่มะม่วงออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบว่าเป็นปัญหามากที่สุดคือ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง โดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบและดอก สามารถจำแนกชนิดได้ 2 ชนิด ปะปนกันคือ *Idioscopus clypealis* (Letheiery) และ *I. niveosparsus* (Letheiery) (วารี, 2525) แมลงชนิดนี้พบระบาดอยู่ทั่วไปทุกแห่งที่ปลูกมะม่วงพบได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณประชากรของเพลี้ยจักจั่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่องออกดอก ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ปริมาณแมลงจะสูงขึ้น

เรื่อยๆ จากระยะดอกตูมและมีปริมาณสูงสุดเมื่อดอกใกล้บานและลดลงเมื่อมะม่วงเริ่มติดผล ขนาดเท่านิ้วหัวแม่มือ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายใบอ่อน ช่อดอก ก้านดอก และยอดอ่อน ระยะที่ทำความเสียหายให้มากที่สุดคือ ระยะที่มะม่วงกำลังออกดอกโดยดูดน้ำเลี้ยงจากช่อดอก ทำให้แห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดเลย ระหว่างที่เพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงจะถ่ายมูลมีลักษณะเป็นน้ำหวานเหนียวๆ ติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบ ๆ ทรงพุ่มทำให้ใบมะม่วงเปียก ต่อมาจะเกิดราดำปกคลุม ถ้าเกิดมีราดำปกคลุมมาก มีผลต่อการสังเคราะห์แสง ใบอ่อนที่ถูกกินน้ำเลี้ยง (โดยเฉพาะระยะใบเพสลาด) จะบิดงอโค้งลงด้านใต้ใบจะมีอาการปลายใบแห้งให้สังเกตได้

แมลงอีกชนิดหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญคือ เพลี้ยไฟ จะพบเพลี้ยไฟหลายชนิดที่ทำลายมะม่วง ชนิดที่พบมากคือ เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟมีวงจรชีวิตสั้นมากและจะระบาดรุนแรงโดยทำลายมะม่วงระยะใบอ่อน ยอดอ่อน ช่อดอก และผลอ่อน ซึ่งระยะเวลาการระบาดของเพลี้ยไฟจะพบในช่วงเริ่มแทงช่อดอก ในระยะเดือยไก่และปริมาณจะลดลงในระยะดอกตูม จากนั้นจำนวนเพลี้ยไฟจะเพิ่มขึ้นอีกครั้ง เมื่อดอกใกล้บานจนถึงดอกบานเต็มที่ จากนั้นจะเริ่มลดลงเมื่อเริ่มติดผล และจะพบน้อยมากเมื่อผลแก่ การทำลายในระยะติดดอกจะทำให้ช่อดอกหงิกงอ ดอกร่วงไม่ติดผล หรือทำให้ติดผลน้อย ส่วนอาการที่ปรากฏบนยอดอ่อนจะทำให้ใบที่แตกใหม่ แคระแกร็นขอบใบและปลายใบไหม้ ใบอาจร่วงตั้งแต่ยังเล็ก ๆ สำหรับใบที่มีขนาดโตแล้ว เพลี้ยไฟมักลงทำลายตามขอบใบทำให้ใบม้วนงอ และปลายใบไหม้ ถ้าเป็นการทำลายที่ยอดจะรุนแรงทำให้ยอดแห้งไม่แทงช่อใบ หรือช่อดอก การทำลายที่ตา ช่อดอก ให้ช่อดอกบิดเบี้ยว หงิกงอ ดอกร่วงไม่ติดผล หรือติดผลน้อย ผลเล็ก ๆ ที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายอาจร่วงหล่นได้ (สราญจิตและคณะ, 2539) เป็นสาเหตุให้คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาดการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงโดยเฉพาะในระยะใบและดอก ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีอย่างมากมาย ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สารฆ่าแมลงในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการเกษตรที่ยังใช้สารที่ต้องทดสอบเพื่อให้ทันต่อยุคสมัยและเหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องทดสอบวิธีการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคที่ให้ผลผลิตตรงความต้องการของตลาด และถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสภาพแวดล้อม

แมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงปากดูด เพลี้ยแป้งที่พบการระบาดในมะม่วงมีหลายชนิด และที่พบมากได้แก่ ชนิด *Dysmicoccus neobrevipes* Breardsley ตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีผงแป้งซึ่งเป็นไขมัน (wax) สีขาวปกคลุมลำตัว เสมือนเป็นเกราะป้องกันตัวโดยธรรมชาติ โดยเฉพาะสามารถปกป้องสารพิษไม่ให้ซึมผ่านเข้าไปถูกตัว เพลี้ยแป้งที่พบมีหลายชนิด ตามลำตัวของเพลี้ยแป้งปกคลุมไปด้วยสารที่เป็นไขสีขาว คล้ายผง บางครั้งพบเป็นเส้น (threads) ยาว มีลำตัวแตกต่างกันออกไป (บุปผา, 2535) เพลี้ยแป้งตัวเมียจะออกลูกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ออกมาจะว่องไว และมีเส้นใยสีขาวคลุมลำตัว การผสมพันธุ์จะเริ่มเมื่อเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สาม หลังจากนี้ 10-15 วัน ก็จะเริ่มออกลูกซึ่งเป็นระยะที่ตัวเมียลอกคราบครั้งที่ 3 แล้ว ปกติเพลี้ยแป้งจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและจะมีราดำ (sooty mold) ขึ้นปกคลุมทั่วบริเวณที่มีเพลี้ยเหล่านี้อาศัยอยู่ พบการทำลายทั่วไป บริเวณ กิ่ง

ใบ ผล โดยเฉพาะด้านหลังใบ การแพร่กระจายของเพลี้ยแป้งมักอาศัยลม มดและคน เป็นตัวแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆของลำต้น

ความสำคัญของเพลี้ยแป้งคือ ตัวอ่อนวัยที่หนึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ ต่อมาจะเกาะนิ่งกับส่วนของพืชและดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้พืชเหี่ยวแห้งและตายในที่สุด พบระบาดทำลายได้ทุกส่วนของพืช พบได้ทั้งบนกิ่งก้าน ใบ ดอก และผล นอกจากจะทำให้พืชเหี่ยวเฉา ต้นมะม่วงไม่สมบูรณ์ ผลผลิตลดลงแล้ว เพลี้ยแป้งที่เกาะอยู่ ดูดน้ำเลี้ยงนบผลนั้น ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวผลได้ แต่ผลมะม่วงจะมีรอยเป็นแผลปนเปื้อน มีรอยคราบดำที่เกิดจากเชื้อรา ทำให้ราคาตก ไม่สามารถส่งจำหน่ายต่างประเทศไทยเพลี้ยแป้งมีพืชอาหารมากมายหลายชนิด จึงพบการระบาดต่อเนื่องได้ตลอดทั้งปี และด้วยลักษณะของเพลี้ยแป้งที่มีผงแป้งปกคลุมลำตัวและไม่เคลื่อนย้าย ชอบเกาะอยู่นิ่งๆ มีเพียงตัวอ่อนระยะแรกที่เพิ่งฟักออกจากไข่เท่านั้นที่เคลื่อนย้าย แต่ก็เคลื่อนย้ายระยะสั้นๆ และเคลื่อนย้ายได้ช้าๆ ซึ่งตัวอ่อนระยะนี้จะมีขนาดเล็กมากและไม่มีผงแป้งคลุมลำตัว จึงสังเกตได้ยากอีกทั้งเพลี้ยแป้งตัวเมียสามารถวางไข่และฟักออกเป็นตัวได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ และกลุ่มไข่ก็มีถุงแป้งหนาปกคลุมเพื่อป้องกันอันตรายจากภายนอก จึงเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ยากต่อการป้องกันกำจัดการใช้สารฆ่าแมลงในระยะเริ่มระบาดจึงเป็นไปค่อนข้างลำบากเพราะอาจไม่ทันสังเกตเห็นตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งก่อนที่จะห่อผล จึงมักพบว่ามีเพลี้ยแป้งเกาะกินอยู่บนผลมะม่วงจนถึงเวลาเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตเสียหาย จากรายงานการควบคุมเพลี้ยแป้งในประเทศปากีสถานพบการใช้สาร buprofezin ได้ผลดีระดับ 99.10% ในสภาพไร่ (Syed *et al*., 2012) นอกจากการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งโดยใช้สารฆ่าแมลงแล้ว ยังมีรายงานการใช้เทปพลาสติกเหนียวติดที่โคนต้นเพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งที่ได้ผลดีในประเทศปากีสถานเช่นกัน (M. Ashfaq *et al*., 2005)

ลิ้นจี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดของประเทศไทย เป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง โดยเฉพาะตลาดส่งออกทั้งในรูปผลไม้สด ผลไม้แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูป การส่งออกปี 2552 ปริมาณ 15,271 เมตริกตัน มูลค่า 593 ล้านบาท ดังนั้นจึงต้องมีขบวนการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีมาตรฐาน มีสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช สามารถแข่งขันในตลาดโลก ลิ้นจี่มีตลาดส่งออกใหญ่ที่ประเทศจีน เนเธอร์แลนด์ และฮ่องกง เป็นต้น ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะไม่ค่อยรับซื้อ เนื่องจากกลัวปัญหาด้านโรคแมลงที่ติดไปกับผลลิ้นจี่

หนอนเจาะขั้วผล (fruit borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley) จัดเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่ง ที่ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตของลิ้นจี่ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก วางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ บนผล ระยะไข่ 2.5-3.5 วัน หนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ที่รอยต่อของเนื้อและขั้วผล ระยะหนอนประมาณ 15 วัน หนอนโตเต็มที่จะเจาะออกมาเข้าดักแด้ตามใบ ระยะดักแด้ 7-8 วัน การทำลายรุนแรงในระยะผลลิ้นจี่เปลี่ยนสีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยหนอนเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ที่รอยต่อของเนื้อลิ้นจี่และขั้วผล ทำให้ผลร่วงหล่นได้โดยง่าย ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัด ผลลิ้นจี่ในระยะเก็บเกี่ยวอาจถูกทำลายสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรต้องทำการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดในระยะเวลาดังกล่าวกันมาก

ทุเรียน *Durio zibethinus* L. เป็นผลไม้ที่มีขนาดผลใหญ่ มีหนาม รสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ และเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ดังนั้นเกษตรกรจึงมีการดูแลรักษาทุเรียนอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ทั้งปัญหาโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อทุเรียนอย่างมาก ทุเรียนมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลงและคุณภาพต่ำลง แมลงศัตรูบางชนิดพบระบาดเป็นประจำในทุกแหล่งปลูก เช่น

เพลี้ยไก่แจ้ หนอนเจาะผล และหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน ขณะที่แมลงศัตรูบางชนิดไม่เคยมีการระบาดมาก่อน ยกตัวอย่างเช่น ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน ที่มีการระบาดในวงกว้างและรุนแรงในหลายพื้นที่ทั้งภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมา ทำให้ต้นทุเรียนยืนต้นตายเป็นจำนวนมากสร้างความสูญเสียให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนอย่างมากมาย (ศรุต, 2554) ในขณะนี้มีแมลงศัตรูพืชอีกชนิดที่เริ่มมีการระบาดในวงกว้างและมีความรุนแรงในบางพื้นที่ นั่นคือ เพลี้ยหอย

เพลี้ยหอยทำลายพืชด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช โดยอาศัยส่วนของปากที่มีลักษณะเป็นท่อยาวเรียกว่า stylet ในทุเรียนเพลี้ยหอยเป็นแมลงศัตรูทุเรียนที่พบได้ในแหล่งปลูกทั่วไป และมีหลายชนิด แมลงชนิดนี้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของทุเรียนทั้ง ลำต้น กิ่ง ใบ และผล ถ้าการทำลายรุนแรงจะทำให้ต้นพืชเหี่ยวแห้งตายได้ ในช่วงปีพ.ศ. 2552-2554 มีรายงานการระบาดของเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. อย่างรุนแรงในแหล่งปลูกทุเรียนหลายพื้นที่ทั้งในภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพลี้ยหอยชนิดนี้อยู่ในวงศ์ Diaspididae เป็นพวกที่ไม่ขับถ่ายมูลหวานเมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชคลอโรฟิลล์ของพืชจะถูกทำลายส่วนที่ถูกทำลายจะมีสีซีเหลือง ถ้าทำลายรุนแรงจะทำให้กิ่งแห้ง ใบและผลร่วงในที่สุด (บุปผา และ ชลิดา, 2543) ทำให้ชาวสวนทุเรียนต้องใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัด สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ส่วนมากเป็นสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์กว้างขวางสามารถควบคุมแมลงได้หลายชนิดและพิษร้ายแรง ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสภาพแวดล้อม และยังเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภคด้วย นอกจากนี้สารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับใช้ในการควบคุมแมลงบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว

ลองกอง (Longkong, *Aglaia dookoo* Griff.) และลางสาด (Langsat, *Aglaia domestica* Pelleg. = *Lansium domesticum* Corr.) เป็นไม้ผลเมืองร้อนอยู่ในตระกูล Maliaceae มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะมาลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย (สมพร, 2535) ซึ่งเป็นเขตที่มีภูมิอากาศแบบมรสุมร้อนชื้น สำหรับประเทศไทยเชื่อว่าลางสาดและลองกองมีแหล่งกำเนิดดั้งเดิมอยู่ที่จังหวัดนราธิวาสแล้วแพร่ไปอย่างกว้างขวางทางภาคอื่นๆ

ไม้ผลสกุลลางสาด ได้แก่ ลองกอง ลางสาด และลูกู เป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีศักยภาพสูงที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอนาคต เกษตรกรได้ขยายพื้นที่ปลูกออกไปเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามไม้ผลสกุลนี้มีแมลงศัตรูหลายชนิด ได้แก่ หนอนกินใต้เปลือกลองกอง ซึ่งศรุตและเกรียงไกร (2545) รายงานว่าพบหนอนกินใต้เปลือกลองกองที่สำคัญ 2 ชนิด คือ *Cossus chloratus* Swinhoe และ *Prasinoxena metaleuca* Hampson ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันผลไม้ หนอนชอนใบ และหนอนกินใบชนิดต่าง ๆ เป็นต้น แต่พบว่าแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดคือ เพลี้ยแป้ง ส่วน ชลิดาและคณะ (2545) พบ เพลี้ยแป้งในลองกอง 3 ชนิด คือ *Cataenococcus hispidus* (Morrison) ซึ่ง ในปี 2547 เปลี่ยนชื่อเป็น *Exallomochlus hispidus* (Williams, 2004), *Rastrococcus invadens* (Williams) และ *Planococcus lilacinus* (Cockerell) ศรุตและคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกองแปลงเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จากการสำรวจพบเพลี้ยแป้งระบาดในลองกอง 4 ชนิด ได้แก่ *Exallomochlus hispidus* (Morrison), *Planococcus lilacininus* (Cockerell), *Planococcus minor* (Maskell) และ *Rastrococcus invadens* (Williams) บนส่วนของกิ่งก้าน ใบ ก้านช่อดอก และผล เพลี้ยแป้งมีการเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกองตั้งแต่ช่วงลองกองแทงตาดอก และระบาดไป

จนถึงผลลองกองแก่ และมีมดเป็นพาหะพาไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลองกองทำให้เกิดการกระจายของเพลี้ยแป้งเพิ่มและรวดเร็วขึ้น เมื่อเลี้ยงเพลี้ยแป้ง *Planococcus lilacininus* บนผลฟักทองแฟนซี พบระยะตัวอ่อนเพศเมียมี 3 วัย ตัวอ่อนวัย 1 อายุประมาณ 6-8 วัน ตัวอ่อนวัย 2 อายุประมาณ 5-8 วัน ตัวอ่อนวัย 3 อายุประมาณ 7-8 วัน ใช้เวลาเฉลี่ย 21.29 วัน ไข่มีระยะ 7-9 วัน ตัวเต็มวัยมีลำตัวยาวประมาณ 2.5-3.0 มิลลิเมตร ผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้ง แต่ด้านบนของผนังลำตัว บริเวณตรงกลางจะมีแถบเล็กๆ ยาวพาดจากส่วนหัวจดส่วนปลายลำตัวจะไม่มีไขปกคลุม ด้านข้างมีเส้นแป้งสั้นๆ สีขาวรอบผนังลำตัว ด้านการป้องกันกำจัด ขณะนี้ยังไม่มีการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน

มะละกอ (Papaya) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carica papaya* L. เป็นไม้ผลที่ คนทั่วไปนิยมรับประทาน ผลดิบนำมาปรุงอาหาร ผลสุกรับประทานสด น้ำมีรสชาติหวานหอมมีวิตามินเอและแคลเซียมสูง เป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ปลูกมากในเขตจังหวัดราชบุรี นครปฐม นครราชสีมา ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสงคราม และชุมพร นอกจากจะบริโภคภายในประเทศแล้วยังสามารถส่งไปจำหน่ายตลาดต่างประเทศ ในปี 2539 ส่งออกปริมาณ 5 ตัน คิดเป็นมูลค่า 0.2 ล้านบาท มะละกอแปรรูป 2,450 ตัน มูลค่า 51.8 ล้านบาท ปี 2540 มีปริมาณการใช้ภายในประเทศ 309,501 ตัน ปริมาณและมูลค่าการส่งออก 1,177 ตัน มูลค่า 30 ล้านบาท ปี 2541 มีปริมาณการใช้ภายในประเทศ 363,905 ตัน ปริมาณและมูลค่าการส่งออก 2,095 ตัน มูลค่า 63.77 ล้านบาท (นิรนาม, 2552) ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ การส่งเป็นสินค้าออกมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งและ เพลี้ยหอยเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera บุปผา และชลิดา(2543) รายงานว่าพบเพลี้ยหอย ชนิด *Aonidiella orientalis* (Newstead) บริเวณผลและลำต้นมะละกอ และเนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างในผลผลิตได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการวิจัยหาสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยในมะละกอ สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. ตัวเต็มวัยตัวเมียมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร สีเหลืองอ่อน ลักษณะอ้วนสั้นมีผงสีขาวปกคลุมลำตัว วางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 100-200 ฟองบนผล กิ่งและใบ ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ 600-800 ฟอง ในเวลา 14 วัน ไข่จะฟักอยู่ในถุงใต้ท้องตัวเมียประมาณ 6 - 10 วัน จึงจะออกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเหลืองและไม่มีผงสีขาวจะคลานออกจากกลุ่มไข่หาที่เหมาะสมที่จะกินอยู่ ตัวเมียจะมีการลอกคราบจำนวน 3 ครั้ง ด้วยกันและไม่มีปีก ส่วนตัวผู้จะลอกคราบ 4 ครั้ง มีปีกและมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวเมียจะวางไข่ภายหลังจากการลอกคราบครั้งที่ 3 ภายในเวลา 1 ปี เพลี้ยแป้งสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 - 3 รุ่น ในระยะที่ไม่มีพืชอาหารหลัก เพลี้ยแป้งจะอาศัยอยู่ใต้ดินตามรากพืช เช่น รากหญ้าแห้วหมู โดยมีมดซึ่งอาศัยกินสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งเป็นพาหะนำไป ศัตรูธรรมชาติได้แก่ แตนเบียนเพลี้ยแป้ง Unidentified sp. ด้วงเต่าปีกลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* ด้วงเต่าโรโดเลีย *Rodolia* sp. ด้วงเต่าสคิมนัส *Scymnus* sp. ด้วงเต่าฮอร์โมเนีย *Harmonia octomaculata* ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis* sp. แมลงช้าง

ปีกใส *Chrysopa* sp. แมลงช้างปีกใสแปดจุด *Ankylopteryx octopunctata* แมลงช้างปีกสีน้ำตาล *Hemerobius* sp. ต่อหลวง ต่อรัง Vespidae (นิรนาม, 2556)

ในปี 2549 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2550) รายงานว่ามีการส่งออกมะละกอดิบไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 410,679 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 9,567,832 บาท แต่เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสะระแหน่ที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างได้

หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงศัตรูสำคัญอีกชนิดในการปลูกผัก มีพืชอาหารหลายชนิดที่เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างต่อเนื่อง และระบาดอย่างสม่ำเสมอ หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงศัตรูสำคัญของ มะเขือเทศ เกษตรกรมีปัญหาในการป้องกันกำจัดเนื่องจากหนอนเจาะสมอฝ้ายได้พัฒนาการสร้างความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดแมลงได้อย่างรวดเร็ว และหลายชนิด (ปิยรัตน์ และคณะ, 2542) ดังนั้นในการปลูกมะเขือเทศ เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีมากขึ้นเพื่อพยายามรักษาคุณภาพของผลผลิตไว้ แต่ทำให้มีการใช้สารเคมีที่บ่อยครั้ง และไม่ถูกวิธี เป็นการเพิ่มต้นทุน และสินค้ามีสารพิษตกค้างจึงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีการ ที่สามารถป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่อาจเกิดจากศัตรูพืชได้ แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรใช้ด้วยความระมัดระวังและบนพื้นฐานความรู้ที่ถูกต้อง จะเป็นการป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่ง และปัจจุบันมีสารป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มใหม่ที่ค่อนข้างมีความปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยังสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และสารป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะเขือเทศ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณตามที่ตลาดต้องการ

สมรวย (2553)รายงานในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว พบว่าสารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WP, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenulon 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 8 กรัม, 15, 20,10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนเจาะสมอฝ้าย และสารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

อิศเรส (2553) รายงานผลการทดลองในการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในทานตะวัน ดังนี้ จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายก่อนพ่นสารทดลองในวิธีการพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ ไวรัส HaNPV อัตรา50, 100, 150, 200 มิลลิลิตรต่อไร่ และวิธีการไม่พ่นสาร พบจำนวนหนอน 156, 180, 158, 192,181 และ 183 ตัวตามลำดับ ซึ่งจำนวนหนอนในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 สำรวจพบหนอน 37, 50, 32, 33, 27 และ 98 ตัวตามลำดับโดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ ให้ผลควบคุมหนอนได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นเชื้อ Btk อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ วิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 100

และ 150 มิลลิลิตรต่อไร่ โดยวิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อไร่ ให้ผลควบคุมหนอนได้ต่ำสุดหลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 สำรวจพบหนอน 2, 2, 1, 2, 1 และ 17 ตัวตามลำดับ โดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือใช้วิธีการเขตกรรม เช่นการไถพรวนดินตากแดดเพื่อฆ่าดักแด้หนอนในดิน การใช้ตาข่ายไนล่อนในการทำโรงเรือนป้องกัน หรือปลูกผักกางมุ้ง การใช้เชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*) subsp. *Kurstaki* อัตรา 60-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร การใช้เชื้อไวรัส NPV (Nuclear Polyhedrosis Virus) หนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด เช่น อินด๊อกซาคาร์บ 15% เอสซี หรือสปิโนแซด 12% เอสซี หรือ อีมาเม็กติน เบนโซเอท 1.92% อีซี ในอัตรา 15, 20 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554)

เพลี้ยหอยเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างแตกต่างจากแมลงชนิดอื่นๆ โดยจะมีอวัยวะภายนอกแข็งห่อหุ้มลำตัวซึ่งอ่อนนิ่มอยู่ภายใน ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด นอกจากนั้นแมลงชนิดนี้เริ่มทวีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากสามารถติดไปกับผลผลิตพืชที่ส่งออกขายไปยังต่างประเทศ เพลี้ยหอย สีแดงแคลิฟอร์เนียเป็นแมลงศัตรูสำคัญของส้มในต่างประเทศ ซึ่งพบระบาดมากในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย กรีก อิสราเอล อาเจนติน่า 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 หรือติดตามชิ้นส่วนของพืชโดยเฉพาะผลที่มีส่วนของเพลี้ยหอยเข้าทำลาย ถ้าไม่กำจัดจะเป็นแหล่งสะสมและเป็นตัวกลางการแพร่ระบาดอย่างดี ในการป้องกันกำจัด ชลิดา และคณะ (2542) และศรีจำนรรจ์ (2554) แนะนำให้ตัดส่วนของพืชที่มีเพลี้ยหอยลงทำลาย นำไปเผาไฟ หรือพ่นสารฆ่าแมลง malathion 83%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบพ่นบริเวณที่พบเพลี้ยหอยทำลาย

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีการที่สามารถป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่อาจเกิดจากศัตรูพืชได้ แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรใช้ด้วยความระมัดระวังและบนพื้นฐานความรู้ที่ถูกต้อง จะเป็นการป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่ง ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่และสารน้ำมันที่มีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ดี คะน้า (Chinese kale) *Brassica olearacea* var. *alboglabra* Bailey เป็นพืชผักตระกูลกระหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปลูกเป็นการค้าเพื่อบริโภคภายในและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมทั้งประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Commission) โดยในปี 2549 ประเทศไทยได้มีการส่งออกคะน้าไปยังสหภาพยุโรป ปริมาณ 101,445 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,808,313 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุ

การเกษตร, 2550) แต่การปลูกคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี จึงมักประสบปัญหาจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายหลายชนิด ได้แก่ หนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ และด้วงปีกแข็ง เช่น ด้วงหมัดผัก (Leaf eating beetle) พบแพร่ระบาดทั่วไปในธรรมชาติ 2 ชนิด คือ ด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta 24inuate* Stephens และด้วงหมัดผักสีน้ำเงิน *Phyllotreta chontanica* Duvivier ชนิดที่สำคัญ คือ ด้วงหมัดผักแถบลาย ตัวอ่อนด้วงหมัดผักเจริญเติบโตในดิน กัดกินหรือชอนไชเข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นหรือทำลายรากพืช ทำให้พืชผักเหี่ยวเฉาและไม่เจริญเติบโต หากรากถูกทำลายมากๆ อาจทำให้พืชผักตายได้ ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ชอบกัดผิวด้านล่างของใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน และอาจกัดกินผิวลำต้นด้วย (กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2554) พบการระบาดของด้วงหมัดผักได้ตั้งแต่คะน้าเริ่มงอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารฆ่าแมลงในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงดังกล่าวสร้างความต้านทาน ผลผลิตที่ได้มักพบสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค แต่ในการส่งออกพืชผักตระกูลกะหล่ำไปยังประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป ไม่อนุญาตให้ใช้สารฆ่าแมลง carbaryl, carbosulfan, profenofos และ prothiofos ดังในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 แนะนำไว้ ส่วนสารฆ่าแมลง fipronil เป็นสารฆ่าแมลงที่อนุญาตให้ใช้ได้ในพืชผักส่งออกสหภาพยุโรป แต่ต้องพบสารตกค้างในผลผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำได้ไม่เกินค่า MRL (Maximum Limit Level) ที่ 0.005 ppm (กลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต, 2553) ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก อีกทั้งไม่ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักมาเป็นระยะเวลานาน วิภาดา และคณะ (2546) รายงานว่าสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ profenofos 50%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพื่อหาสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก เพื่อเป็นทางเลือก ทดแทนสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่กลุ่มสหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้ รวมทั้งใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม GAP และใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกทั้งผลิตเพื่อบริโภคในประเทศและการส่งออก คุ้มค่าต่อการลงทุน

ลำไย เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญสำหรับการส่งออกของประเทศไทย ในปี 2556 มีพื้นที่ปลูกลำไยที่ให้ผล 1,036,977 ไร่ ผลผลิตสดรวม 861,926 ตันหรือเฉลี่ย 831 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556ก) ไทยเป็นผู้ส่งออกลำไยรายใหญ่ของโลก โดยส่วนใหญ่ส่งออกในรูปลำไยสด และลำไยอบแห้ง โดยตลาดหลักสำหรับลำไยสดของไทย คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินโดนีเซีย และฮ่องกง ส่วนตลาดหลัก สำหรับลำไยอบแห้งของไทย คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน และฮ่องกง ทั้งนี้ในช่วงปี 2551-2555 ปริมาณการ ส่งออกลำไยสดและผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้นจากปริมาณ 286,329 ตัน (496,933 ตันสด) ในปี 2551 เป็นปริมาณ 592,147 ตัน (916,447 ตันสด) ในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.57 ต่อปี และมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 5,051 ล้านบาท ในปี 2551 เป็น 20,105 ล้านบาทในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 41.03 ต่อปี เนื่องจากผลผลิตเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก ขณะที่ความต้องการของตลาดสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งเป็นตลาดเก่าเพิ่มมากขึ้น ส่วนตลาดใหม่ได้แก่ ตลาดเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556ข)

เพลี้ยแป้ง (mealybug) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย การทำลายเกิดจากการที่เพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ดอก และผล ปล่อยน้ำหวานทำให้เกิดราดำ

ผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดเพื่อการส่งออก ซึ่งมีมาตรการสุขอนามัยพืช โดยการส่งออกลำไยผลสดจะต้องไม่มีเพลี้ยแป้งติดไปกับผลผลิต จากการสำรวจในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และจันทบุรี ของ ศรีจำนรรจ์ และคณะ (2553) พบเพลี้ยแป้งที่ลงทำลายผลลำไย 8 ชนิด คือ *Pseudococccus* sp. *Ferrisia vergata* (Cockerell) *Planococcus lilacinus* (Cockerell) *Planococcus* miner (Maskell) *Planococcus* sp. *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley *Maconellicoccus hirsutus* Green และ *Nipaecoccus* sp. ปัจจุบันมีการใช้สารคลอเรต ทำให้ลำไยมีผลผลิตนอกฤดู ทำให้มีผลผลิตต่อเนื่องทั้งปี ส่งผลให้เป็นการเพิ่มแหล่งอาหารให้แก่แมลงศัตรูลำไย จากการสำรวจการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยใช้สารคลอเรตในจังหวัดจันทบุรี โดยเฉลี่ยใช้สารฆ่าแมลงทุก 2 สัปดาห์ รวมทั้งปุ๋ยและฮอร์โมน สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นชนิดที่มีความเป็นพิษร้ายแรงเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงทั่วๆ ไป ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและมีผลข้างเคียงอื่นๆ เช่น ศัตรูธรรมชาติลดลง สิ่งแวดล้อมมีสิ่งปนเปื้อน และเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตด้วย (วิทย์ และคณะ, 2545)

คะน้า (Chinese kale) *Brassica olearacea* var. *alboglabra* Bailey เป็นพืชผักตระกูลกระหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปลูกเป็นการค้าเพื่อบริโภคภายในและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมทั้งประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Commission) โดยในปี 2549 ประเทศไทยได้มีการส่งออกคะน้าไปยังสหภาพยุโรป ปริมาณ 101,445 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,808,313 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550) แต่การปลูกคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี จึงมักประสบปัญหาจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายหลายชนิด ได้แก่ หนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ และด้วงปีกแข็ง เช่น ด้วงหมัดผัก (Leaf eating beetle) พบแพร่ระบาดทั่วไปในธรรมชาติ 2 ชนิด คือ ด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta 25inuate* Stephens และด้วงหมัดผักสีน้ำเงิน *Phyllotreta chontanica* Duvivier ชนิดที่สำคัญ คือ ด้วงหมัดผักแถบลาย ตัวอ่อนด้วงหมัดผักเจริญเติบโตในดิน กัดกินหรือชอนไชเข้าไปกินอยู่บริเวณโคนต้นหรือทำลายรากพืช ทำให้พืชผักเหี่ยวเฉาและไม่เจริญเติบโต หากรากถูกทำลายมากๆ อาจทำให้พืชผักตายได้ ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ชอบกัดผิวด้านล่างของใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน และอาจกัดกินผิวลำต้นด้วย (กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2554) พบการระบาดของด้วงหมัดผักได้ตั้งแต่คะน้าเริ่มงอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารฆ่าแมลงในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงดังกล่าวสร้างความต้านทาน ผลผลิตที่ได้มักพบสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค แต่ในการส่งออกพืชผักตระกูลกะหล่ำไปยังประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป ไม่อนุญาตให้ใช้สารฆ่าแมลง carbaryl, carbosulfan, profenofos และ prothiofos ดังในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 แนะนำไว้ ส่วนสารฆ่าแมลง fipronil เป็นสารฆ่าแมลงที่อนุญาตให้ใช้ได้ในพืชผักส่งออกสหภาพยุโรป แต่ต้องพบสารตกค้างในผลผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำได้ไม่เกินค่า MRL (Maximum Limit Level) ที่ 0.005 ppm (กลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต, 2553) ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก อีกทั้งไม่ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักมาเป็นระยะเวลานาน วิภาดา และคณะ (2546) รายงานว่าสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

และ profenofos 50%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้า

หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชตระกูลถั่ว ทำลายพืชในระยะออกดอกจนถึงระยะฝักติดเมล็ด โดยชักใยให้ดอกหรือฝักติดกันเป็นกลุ่ม แล้วกัดกินอยู่ภายใน หรือเจาะฝักเข้าไปกัดกินเมล็ด ทำให้ดอกร่วงและผลผลิตเสียหาย (นิรนาม, 2554)

ถั่วฝักยาว (Yard-Long Bean); *Vigna* spp. เป็นพืชผักเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย การส่งออกถั่วฝักยาวมีตลาดต่างประเทศที่สำคัญได้แก่ ประเทศฮ่องกง สิงคโปร์ รวมไปถึงประเทศในตะวันออกกลางและยุโรป นับวันการส่งออกถั่วฝักยาวจะขยายตัวมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในแหล่งที่มีคนเอเชียเข้าไปประกอบอาชีพหรืออาศัยอยู่ ปัจจุบันถั่วฝักยาวมีเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศรวม 119,500 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ย 1,279 กิโลกรัมต่อไร่ การผลิตถั่วฝักยาวนั้นพบแมลงศัตรูที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะฝัก หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วและกิ่ง เพลี้ยอ่อน ตลอดจนไรขาว เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตถั่วฝักยาวลดลง 20-25 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเสียหายเฉลี่ยปีละ 732 ตัน แมลงศัตรูที่สำคัญและเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตของถั่วฝักยาวลดลงอย่างเด่นชัดมี 8 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน หนอนกระทู้หอม เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไรขาวและไรแดง การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวพบทุกระยะการเจริญเติบโต แต่ความรุนแรงในการระบาดและทำลายแตกต่างกันไป ซึ่งสามารถจัดเป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และเคยระบาดทำลายถั่วฝักยาวจนเกิดความเสียหายมีประมาณ 3 ชนิด และแบ่งตามลักษณะการเข้าทำลายได้เป็น 2 กลุ่ม คือ หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน (นิรนาม, 2542)

หนังสือคู่มือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553 พบว่า มีสารแนะนำให้ใช้เพื่อกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วในถั่วฝักยาวเพียง 2 ชนิด คือ cypermethrin/phosalone และ betacyfluthrin (กรมวิชาการเกษตร, 2553) สาร phosalone เป็นสารที่อยู่ในรายชื่อวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตร (นิรนาม, 2553) และเป็นสารฆ่าแมลงพวกออแกโนฟอสเฟต ที่มีโครงสร้างทางเคมีเป็นเอสเทอร์ของกรดฟอสฟอริค จึงมีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ สารฆ่าแมลงพวกนี้มีพิษสูงมากต่อสิ่งมีชีวิตหลายชนิด มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสูงกว่าสารพวกคาร์บาเมท ส่วนสาร betacyfluthrin เป็นสารพวกไพรีทรอยด์ มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงที่รวดเร็ว (knock-down effect) มีความปลอดภัยสูง มีพิษน้อยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สลายตัวง่ายและรวดเร็วเมื่อถูกแสงแดด จึงปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม (สุภราดา, 2558) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาสารกำจัดแมลงชนิดใหม่เพื่อทดแทนสารชนิดเดิมและมีพิษตกค้างสั้น เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเพิ่มผลผลิตของถั่วฝักยาวให้มีคุณภาพ

พริกเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพทั้งบริโภคภายในประเทศและส่งออก ปัญหาในการผลิตนอกจากโรคพืชแล้วยังมีปัญหาจากแมลงและไรศัตรูพืช ได้แก่ หนอนแมลงวันผลไม้ทำลายผล; *Bactocera latifrons* (Hendel), ไรขาวพริก; *Polyphagotarsonemus latus* เพลี้ยไฟพริก; *Scirtothrips dorsalis* และแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* Gennadius ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดตลอดฤดูปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงหวี่ขาวยาสูบ ซึ่งเป็นพาหะนำโรคใบหงิกเหลืองของพริก (Yellow Leaf Curl Disease) โรคนี้เกิดจากไวรัสใบหงิกเหลืองพริก (Pepper yellow leaf curl virus, PeYLCV) พบระบาดในแหล่งปลูกพริกทั่วไปของประเทศโดยเฉพาะในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี และจากการสำรวจในปี 2555 พบการระบาดของโรคขยายวงกว้างขึ้นในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งทำสร้างความเสียหายต่อการปลูกพริกอย่างรุนแรง กลุ่มวิจัยโรคพืชรายงานว่าโรคนี้มักพบระบาดในฤดูแล้ง โดยมีแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะนำโรค ไม่สามารถถ่ายทอดโดยวิธีกลและผ่านทางเมล็ด โดยพริกจะแสดงอาการใบด่างหงิกเหลือง เป็นขีดหรือหย่อมโปร่งแสงระหว่างเส้นใบ บางครั้งเส้นใบย่อยมีสีเหลืองและสานเป็นร่างแหบริเวณโคนใบ ใบโค้งงอ หงิกย่น บิดเบี้ยว ยอดเป็นกระจุก ต้นแคระแกร็น ผลด่างบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็กผิดปกติ ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 80% (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, 2552)

แมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* Gennadius (Tobacco Whitefly) เป็นแมลงที่อยู่ในอันดับ Hemiptera อันดับย่อย Sternorrhycha วงศ์ Aleyrodidae เป็นศัตรูพืชโดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืช อีกทั้งยังเป็นพาหะของเชื้อไวรัสใบหด (tobacco leaf curl virus) ซึ่งเป็นโรคสำคัญของใบยาสูบ และยังพบในพืชอาหารหลายชนิด ได้แก่ กะเพรา กุหลาบ มะเขือเปราะ พืชตระกูลแตง มะเขือเทศ มันฝรั่ง และพืชผักต่างๆ (สมชัย, 2550)

สุเทพและคณะ (2553) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในผักชีฝรั่ง คือ buprofezin (Napam 40%SC หรือ Award 40%SC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ dinotefuran (Starkle 10%SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วน imidacloprid (Provado 70%WG) และ thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 5 และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพปานกลาง แต่การพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวระยะตัวอ่อนได้ 100 %

สุเทพและพวงผกา (2553) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในกะเพรา คือ buprofezin (Napam 40%SC) และ imidacloprid (Provado 70%WG) อัตรา 20-40 มิลลิลิตรและ 6-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วน dinotefuran (Starkle 10%SL) และ thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 15-20 มิลลิลิตรและ6-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลางสามารถป้องกันกำจัดได้เฉพาะตัวเต็มวัย นอกจากนี้พบว่าสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ white oil (White 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

ในปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำในการเลือกใช้สารรวมถึงอัตราที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในพริก ดังนั้นกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงทำการคัดเลือกสารฆ่าแมลงอัตราการใช้สารที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและประหยัด คุ้มค่ากับการลงทุนในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบซึ่งเป็นพาหะนำโรคใบหงิกเหลืองของพริก เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและแนะนำเกษตรกรต่อไป

หอยและทากที่อาศัยอยู่บนบกมีหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืช จะกัดกินพืชผลทางการเกษตร ได้แก่ ราก ต้นอ่อน ใบ ดอก และ ผล เป็นต้น ของพืชเหล่านั้นเป็นอาหาร ทำให้ได้รับความเสียหาย ทั้งในพืชไร่ พืชผัก ไม้ดอกและไม้ประดับตลอดจนป่าไม้ นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชและมนุษย์ด้วย ดังเช่นกล้วยจะถูกกัดกินตั้งแต่ระยะผลอ่อน ทำให้เกิดแผลและมีผิวสีน้ำตาล บางครั้งอาจเน่าเสีย เนื่องจากถูกแบคทีเรียเข้าทำลาย (Dawkins et.al.,1985)

หอยและทากมีรูปร่างลักษณะภายนอกแตกต่างกันคือ หอยจะมีเปลือกปกคลุมลำตัวไว้ส่วนทากไม่มีหรือมีเปลือกขนาดเล็กปกคลุมลำตัว เปลือกหอยทำหน้าที่ป้องกันศัตรูและความชื้นที่ผิวลำตัวและน้ำภายในลำตัวให้คงอยู่ได้นาน เมื่ออยู่ในสภาพแห้งแล้ง ดังนั้นหอยและทากจึงชอบที่จะอาศัยอยู่ในที่ชุ่มชื้น โดยเฉพาะในแปลงที่เป็นโรงเรือนปลูกพืช เช่นโรงเรือนไม้ดอกและไม้ประดับ โรงเรือนปลูกพืชผัก โรงเรือนแปลงเพาะชำกล้าไม้ เป็นต้น ชมพูนุทและคณะ(2545) ได้ศึกษาชีววิทยาหอยซัคซิเนียเป็นศัตรูที่สำคัญในโรงเรือนปลูกกล้วยไม้ พบว่า หอยชอบอาศัยอยู่ในที่มีความ ชื้นสูง หอยจะไข่ตามร่องระแหงและใต้มอสส์ที่พื้นดิน และกาบมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูก ไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-10 ฟอง ไข่จะฟักภายใน 5-7 วัน และชมพูนุท (2546) ได้มีการสำรวจหอยและทากในประเทศไทยใน 24 จังหวัด พบว่าทั้งหอยและทากที่สำรวจทั้งที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก มีรูปร่างลักษณะของหอยและทากแตกต่างกัน โดยพบทั้งหอยและทากในแปลง ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผัก พืชสมุนไพรและเครื่องเทศ เป็นต้น โดยเฉพาะโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ที่มีการเพาะปลูกต้นกล้าพืชเล็กๆ หอยและทากจึงชอบเข้ามากัดกินกล้าพืชเหล่านั้นเป็นอาหารจนได้รับความเสียหายได้ต้องทำการปลูกใหม่ หลังจากทำการกำจัดหอย และทากเหล่านั้นแล้ว (Jahan and Raut, 1994) ดังที่ปราสาททองและคณะ (2554)ได้มีการศึกษา สำรวจชนิดของหอยและทากในโรงเรือนปลูกพืชพื้นที่ต่างๆ พบหอยและทากหลายชนิดและบางแห่งมีการระบาดทำลายพืชที่ปลูกในโรงเรือน ตลอดจนสภาพทางนิเวศวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการอาศัยอยู่ของหอยและทากเหล่านั้น การป้องกันกำจัดหอยและทากนั้นมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีเขตกรรม ด้วยการทำแปลงให้สะอาด ทำพื้นที่แปลงให้โล่งแสงแดดส่องถึงเป็นการลดความชื้นในแปลง วิธีกล หมั่นเก็บหอยและทากออกทำลาย การใช้สารเคมี ด้วยการพ่นสารนิโคลซาไมด์ 83.1%WP อัตรา40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้เหยื่อพิษเมทัลดีไฮด์ 5%GB หว่านให้ทั่วแปลง ใช้กากเมล็ดชาน้ำมันหว่านให้ทั่วแปลงหรือนำมาสกัดด้วยน้ำ อัตรา4% W/V พ่นกำจัดหอยและทากก็ได้ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดหอยและทากที่มีประสิทธิภาพต่อไป

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักตระกูลกะหล่ำ เป็นแมลงที่กำจัดยากที่สุด เนื่องจากมีความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทั้งนี้เนื่องจากหนอนใยผักมีอายุขัยเพียง 14 วัน ทำให้หนอนใยผักมีมากกว่า 25 รุ่นต่อปีที่ได้รับสารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง การที่หนอนใยผักอยู่รอดสูงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วโดยเฉพาะในแหล่งที่ปลูกผักติดต่อกันตลอดปี เช่น อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี อำเภอท่าม่วงและอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2541-2542 พรรณเพ็ญและคณะ, 2543 รายงานความต้านทานของหนอนใยผักต่อสาร fipronil มีอัตรา 36.59 เท่า ปี 2544 อัตราการต้านทานเพิ่มเป็น 138.27 เท่า ทำให้ใช้ไม่ได้ผล เกษตรกรหันมาใช้ indoxacarb และ spinosad ในปี 2553 จีรนุชและคณะทำการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าสาร spinosad ยังสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งในกรณีที่ระบาดไม่รุนแรงและต้องเพิ่มอัตราการใช้จาก 40 เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วน fipronil, metaflumizone (BAS320I 24% EC) และ emamectin

benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ เพื่อเป็นการยืนยันผลของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ทั้งชนิดใหม่และเก่าที่แมลงเคยแสดงความต้านทานมาแล้วในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่ต่างๆ และอัตราสารออกฤทธิ์ที่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้

จากการที่ประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคร้อนชื้น นอกจากจะเป็นประเทศเกษตรกรรมแล้วยังเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ จึงมีพืชมากมาย นำมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่อดีต แต่การนำไปใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ยังเป็นไปในรูปของการนำมาใช้โดยตรง ซึ่งเป็นที่น่าเสียดายเพราะ พืชต่างๆ เป็นประโยชน์มากถ้าได้มีการศึกษา วิจัยอย่างจริงจัง และครบทุกสาขาวิชาแบบบูรณาการ โดยเฉพาะการวิจัยทางการเกษตร ด้านการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร ที่ปัจจุบันดูเหมือนมีการศึกษาวิจัยมากมาย แต่ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นไปในทางเดียวกัน ซึ่งไม่เพียงพอต่อการพัฒนาจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสะดวกใช้ และมีคุณภาพ ให้สมกับที่ประเทศไทยมีความหลากหลายทางพืช ซึ่งการวิจัยและพัฒนาพืชแต่ละชนิดให้เป็นผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนมากมายที่ต้องศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนในเฉพาะพืชนั้นๆ เช่น การศึกษาเรื่องของสาร หรือกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์ ในส่วนต่างๆของพืช วิธีการสกัด วิธีการหาสำคัญ สำหรับควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ การทดสอบประสิทธิภาพ การศึกษาเรื่องผลผลิตของพืชที่มีศักยภาพเพื่อจะได้เป็นวัตถุดิบในการผลิตระดับอุตสาหกรรม อื่นๆ เป็นต้น

สาบเสือ (*Chromolaena odorata* L. หรือ (*Eupatorium odoratum* L.) เป็นทั้งวัชพืชและพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์มาก มีการศึกษาวิจัยเพื่อใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายประเภท เช่น แมลง โรคพืชและวัชพืช การสกัดใบสาบเสือด้วยวิธีสกัดด้วยน้ำและเมทานอล พบว่าสารประกอบอัลคาลอยด์จะพบในสารสกัดใบสาบเสือที่สกัดด้วยเมทานอลเท่านั้น ส่วนสารประกอบพวก tannins, steroids, terpenoids, flavonoids และ cardiac glycosides พบได้ทั้งสารสกัดจากเมทานอลและน้ำ (Afolabi *et al.*; 2007) สารสกัดจากใบสาบเสือส่วนที่เป็นน้ำ (aqueous extract) ประกอบด้วยแทนนิน(tannin), ฟีนอล(phenols) และ ซาโปนิน(saponin) (Inya-Agna, et al.; 1987) ในส่วนของน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือมีข้อมูลการพบสารชนิดต่างๆ การศึกษาของ Moses และคณะ (2010) พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบแห้งของสาบเสือโดยวิธี hydrodistrillation และนำมาทดสอบด้วย GC-MS มีองค์ประกอบหลัก คือ α-pinene (42.2%), β-pinene (10.6%), germacrene D (9.7%), β-copaen-4α-ol (9.4%), (*E*)-caryophyllene (5.4%), และ geijerene/pregeijerene (7.5%) และน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Bacillus cereus* และยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus niger* ได้ และจากการศึกษาของ Pisutthanan และคณะ (2006) รายงานว่าองค์ประกอบหลักคือ pregeijerene (17.6%), germacrene D (11.1%), α-pinene (8.4%), β -caryophyllene (7.3%), vestitenone (6.5%), β-pinene (5.6%), delta-cadinene (4.9%), geijerene (3.1%), bulnesol (2.9%) และ trans-ocimene (2.2%) และส่วนของน้ำมันหอมระเหยของใบสาบเสือประกอบด้วย pinene, cadiene, camphor, limonene, β-caryophyllene, cadinol isomer (Inya-Agna, et al.; 1987) ซึ่งปริมาณน้ำมันหอมระเหยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสดและความแห้งของใบ สารแทนนิน, ฟีนอลและซาโปนิน ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำ (aqueous extract) จากการสกัดใบสาบเสือ สามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้ รายงานของรัตนาภรณ์ และคณะ (2547) พบ germacrene D, geyrene, และ *t*-caryophyllene เป็นสารประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ

สารสกัดจากใบสาบเสือสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้าได้ (อุดมโชค, 1986) และสามารถควบคุมจำนวนประชากรของ root-knot nematode ใช้เป็น nematicide ได้ (Atu, et al.; 1984) และสามารถควบคุม Meloidogyne incognita ในต้นอ้อย (Salawu,1986) สารสกัดสาบเสือใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราในประเทศอาร์เจนตินา (Penna, et al.; 1997) ใช้ป้องกันกำจัดมวนดำข้าว(rice black bug) (Ponce, et al.; 1995) ส่วนของน้ำมันหอมระเหยใช้กำจัด *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* (Inya-Agna, et al.; 1987) ในสารพวก terpenoids ซึ่งสกัดได้จากสาบเสือ พบว่าออกฤทธิ์เป็นสารฆ่าแมลง ได้แก่ epoxylupeol หรือ 13-epoxylupeol ซึ่งเป็นสาร triterpene epoxide นอกเหนือจาก Salviginin, lupeol, และ β-amyrin (Talapatra, et al.; 1977) และสารสกัดสาบเสือสามารถไล่ potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zeller น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือใช้ป้องกันกำจัดแบคทีเรีย

มนัญญา (2539) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากใบสาบเสือที่มีผลต่อการตายของหนอนใยผัก พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการหมักซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลายและวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำมีผลต่อการตายของหนอนใยผักน้อยมาก สำหรับสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมีเอทานอลและเฮกเซนเป็นตัวทำละลายมีผลต่อการตายของหนอนใยผัก 100% ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 และ 2.0% w/v

จากการที่สาบเสือเป็นทั้งวัชพืช และพืชที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ ทั้งแมลงศัตรูพืช โรคพืชและวัชพืช ถือว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงเหมาะสมที่จะพัฒนาถึงขั้นเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัชพืชสาบเสือซึ่งเป็นพืชที่ต้องกำจัดทางการเกษตร อย่างไรก็ตามการที่จะพัฒนาถึงขั้นเป็นผลิตภัณฑ์ได้นั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่จัดเจน จึงทำการศึกษาวิธีการสกัดสาบเสือ(ใบและลำต้น)ที่เหมาะสม ศึกษาสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของส่วนน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยวิธี Gas chromatography/Mass spectrometry(GC-MS) ศึกษากลุ่มสารสำคัญ เช่น อัลคาลอยด์(alkaloid) ในสารสกัดจากสาบเสือ การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดชนิดต่างๆของสาบเสือในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญเพิ่มเติม เพื่อการวิจัยและพัฒนาต่อยอดให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไป

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักกันดีชนิดหนึ่งเนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสันสดใสสะดุดตา ดอกมีลักษณะกลมสวยงาม กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกยึดแน่นกับฐานดอก ไม่หลุดง่าย อายุการใช้งานนานประมาณ 7-10 วัน นอกจากนี้ ดาวเรืองยังเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60-70 วัน ก็สามารถตัดจำหน่ายได้ รวมทั้งดาวเรืองยังเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูงในปัจจุบันการปลูกดาวเรืองนอกจากจะปลูกเพื่อตัดดอกขายแล้ว สามารถปลูกลงกระถางหรือถุงพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือนและสถาน ที่ต่าง ๆ รวมทั้งมีการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงานอาหารสัตว์อีกด้วย ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตคือการระบาดของแมลงศัตรูพืช ซึ่งแมลงศัตรูที่สำคัญของดาวเรืองได้แก่ เพลี้ยไฟ ,หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ,หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อน และ หนอนแมลงวันชอนใบ จะก่อให้เกิดความเสียหาย และทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดี ปลอดภัย ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูดาวเรือง

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศปีละกว่าแสนล้านบาท มีเกษตรกร แรงงานและการจ้างงานในอุตสาหกรรมนี้มากกว่า 600,000 คน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555) และมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆปี แต่อย่างไรก็ตามการผลิตอ้อยยังประสบปัญหาหลายประการ ดังจะเห็นได้จากผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของไทยอยู่ที่ประมาณ 10-14 ตันต่อไร่ ซึ่งการปลูกอ้อยมักประสบปัญหาแมลงศัตรูอ้อยระบาดหลายชนิด ในระยะเริ่มปลูกหรืออ้อยกำลังแตกกอ อายุตั้งแต่ปลูกถึง 4 เดือน จะพบหนอนเจาะเข้าทำลายหลายชนิด เช่น หนอนกออ้อย หนอนกอสีชมพู และหนอนกอสีขาว โดยเจาะเข้าทำลายโคนของยอดอ้อยที่กำลังเจริญเติบโตทำให้เกิดอาการยอดแห้งตาย (dead heart) และยอดที่ถูกทำลายจะไม่เจริญเติบโตเป็นลำอีกต่อไป (วิทย์และคณะ, 2529)

หนอนกออ้อยเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดของอ้อยในระยะอ้อยแตกกอ แมลงชนิดนี้เข้าทำลายอ้อยทำให้อ้อยได้รับความเสียหายมากและยากแก่การป้องกันกำจัด การเข้าทำลายในระยะแรกจะเห็นได้ยาก เกษตรกรจะทราบเมื่ออ้อยถูกทำลายทั้งหน่อ ยอด และลำต้น จัดได้ว่าเป็นแมลงที่เข้าทำลายเกือบตลอดอายุการเจริญเติบโตของอ้อย(ณัฐกฤต และอนุวัฒน์, 2544) โดยการระบาดของหนอนกออ้อยเป็นปัญหาที่เกษตรกรพบเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน (โอชาและคณะ, 2535) บางครั้งพบการระบาดรุนแรงทำให้เกิดความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง ในปี 2542 พบการระบาดของหนอนกอลายจุดใหญ่ในหลายท้องที่ เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมกับการแพร่ระบาด คือมีความชื้นสูง การระบาดได้ต่อเนื่องไปถึงปี 2544 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2543 ทำความเสียหายให้กับอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างรุนแรง ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 20% (ณัฐกฤต, 2544) ซึ่งมีรายงานว่าในฤดูกาลผลิตปี 2543/44 การผลิตอ้อยได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากหนอนกออ้อยใน 21 จังหวัด คิดเป็นพื้นที่กว่า 8.5 แสนไร่ เสียหายมากกว่า 2,058 ล้านบาท และปัจจุบันมีรายงานความเสียหายของเกษตรกรในจังหวัดหนองบัวลำภู ว่าเกิดการแพร่ระบาดของหนอนกออ้อยกระจายไปทั่วทั้งจังหวัด กินพื้นที่กว่า 100,000 ไร่ คิดเป็น 1 ใน 3 ของพื้นที่ ทำให้เสียหายคิดเป็นมูลค่ากว่า 1,200 ล้านบาท (ครอบครัวข่าว 3,2555)

กลุ่มกีฎและสัตววิทยา (2553) ได้แนะนำสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย คือ เดลทาเมนทริน 3% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน หรือ เมื่ออ้อยแสดงอาการยอดเหี่ยว 10% พ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน สารไซฟลูทริน/ คลอร์ไพริฟอส 1.25%/25% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบการะบาดของหนอนกอลายจุดใหญ่ 10% พ่นตออ้อยหลังจากตัดอ้อยแล้วไม่เกิน 10 วัน

อย่างไรก็ตามคำแนะนำของหน่วยงานราชการส่วนใหญ่นั้นมีแต่สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพต่ำและยังเป็นพิษร้ายแรงกับแตนเบียน เช่น deltamethrin หรือ cypermethrin ซึ่งทำให้การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชไม่ได้ผลเท่าที่ควร อีกทั้งสารบางตัวมีพิษร้ายแรง เช่น monocrotophos หรือ endosulfan ซึ่งเป็นอันตรายร้ายแรงกับตัวเกษตรกร ดังนั้นกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงทำการคัดเลือกสารฆ่าแมลง อัตราการใช้สารที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและประหยัด คุ้มค่ากับการลงทุนในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย เพื่อแก้ไขปัญหาของเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งนอกจากวิธีการปล่อยแตนเบียน และแนะนำเกษตรกรต่อไปการเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus)เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ผลิตเพื่อการส่งออกทั้งในรูปบริโภคสดและผลิตเพื่อแปรรูปทางอุตสาหกรรม ปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งไม่ได้มาตรฐานส่งออกคือ ศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญต่อพืชผักเศรษฐกิจหลายชนิด ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต ซึ่งเกษตรกรมีการพ่นสารฆ่าแมลง 8 กลุ่ม และ นิยมใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Orgonophosphate มากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก เนื่องจากทำลายพืชผักหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกดูดมีลักษณะอาการที่แตกต่างกัน เช่นในมะเขือเทศทำให้เกิดรอยด้านที่ผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต ทำให้ยอดดอก ตาอ่อน ไม่เจริญเติบโต ในกรณีของพืชผักที่ส่งออกถึงจะมีความเสียหายไม่ชัดเจนแต่การติดไปของเพลี้ยไฟมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ได้ดำเนินการทดสอบการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟในมะระ เพื่อช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาการส่งออก ได้อีกทางหนึ่ง

มะม่วงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมะม่วงเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี มีหลากหลายสายพันธุ์ ทำให้มีการกระจายสู่ตลาดภายในประเทศ และมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศและต่อเกษตรกรผู้ปลูกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เกษตรกรจึงมีการดูแลรักษามะม่วงอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ และได้ผลผลิตที่ตรงต่อความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากและใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงมีตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรูค่อนข้างมาก ตลอดการพัฒนาของต้นมะม่วง ไม่ว่าจะอยู่ในระยะใบอ่อน แทงช่อดอก ดอกบาน ผลอ่อนหรือผลแก่ มักพบแมลงศัตรูระบาดในทุกระยะเป็นเหตุให้เกษตรกรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดเป็นประจำ ในปี 2542 สราญจิต รายงานว่า แมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วงในระยะออกดอก ติดผล ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนแมลงวันกินดอกมะม่วงแมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ แมลงศัตรูสำคัญบางชนิด เช่น หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง มีสารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพียงชนิดเดียว คือ methamidophos (สราญจิต, 2542) ซึ่งเกรียงไกร (2544) รายงานว่า เป็นสารที่อยู่ระหว่าง

การติดตามเฝ้าระวังในช่วงเวลานั้น และปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังไม่มีสารทดแทน ส่วนเพลี้ยจักจั่นมะม่วง และเพลี้ยไฟ ซึ่งคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ของกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จนถึงปัจจุบันแนะนำสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ซึ่งแนะนำให้ใช้ lambdacyhalothrin (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2547) พบว่า ปัจจุบันแมลงชนิดนี้สร้างความต้านทานแล้ว ส่วนเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย สราญจิต (2542) รายงานว่า มักระบาดในช่วงติดผลและสารป้องกันกำจัดที่แนะนำ คือ chlorpyrifos ปัจจุบันสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้มักตรวจพบพิษตกค้างบ่อยมากในผลิตผลการเกษตร เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมะม่วงไม่ได้มาตรฐาน คือ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว และบางชนิดเกษตรกรใช้พ่นเป็นประจำจนทำให้แมลงศัตรูสร้างความต้านทานแล้ว

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะในระยะที่มะม่วงออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบว่าเป็นปัญหามากที่สุดคือ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง โดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบและดอก สามารถจำแนกชนิดได้ 2 ชนิด ปะปนกันคือ *Idioscopus clypealis* (Letheiery) และ *I. niveosparsus* (Letheiery) (วารี, 2525) แมลงชนิดนี้พบระบาดอยู่ทั่วไปทุกแห่งที่ปลูกมะม่วงพบได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณประชากรของเพลี้ยจักจั่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่องออกดอก ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ปริมาณแมลงจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จากระยะดอกตูมและมีปริมาณสูงสุดเมื่อดอกใกล้บานและลดลงเมื่อมะม่วงเริ่มติดผลและจะไม่พบแผลเมื่อมะม่วงมีขนาดเท่านิ้วหัวแม่มือ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายใบอ่อน ช่อดอก ก้านดอก และยอดอ่อน ระยะที่ทำความเสียหายให้มากที่สุดคือ ระยะที่มะม่วงกำลังออกดอกโดยดูดน้ำเลี้ยงจากช่อดอก ทำให้แห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดเลย ระหว่างที่เพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงจะถ่ายมูลมีลักษณะเป็นน้ำหวานเหนียวๆ ติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบ ๆ ทรงพุ่มทำให้ใบมะม่วงเปียก ต่อมาจะเกิดราดำปกคลุม ถ้าเกิดมีราดำปกคลุมมาก มีผลต่อการสังเคราะห์แสง ใบอ่อนที่ถูกกินน้ำเลี้ยง (โดยเฉพาะระยะใบเพสลาด) จะบิดงอโค้งลงด้านใต้ใบจะมีอาการปลายใบแห้งให้สังเกตได้ เป็นสาเหตุให้คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงโดยเฉพาะในระยะใบและดอก ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีอย่างมากมาย ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สารฆ่าแมลงในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการเกษตร ที่ยังใช้สารที่ต้องทดสอบเพื่อให้ทันต่อยุคสมัยและเหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องทดสอบวิธีการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคที่ให้ผลผลิตตรงความต้องการของตลาด และถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสภาพแวดล้อม

ฝรั่ง (Guava) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* Linn. เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ในวงศ์ Myrtaceae และเป็นผลไม้ที่มีขายตลอดทั้งปี มีรสชาติดี ราคาไม่แพง มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินซีและวิตามินเอ สามารถนำมาใช้รับประทานผลสด หรือนำมาแปรรูปเป็นน้ำฝรั่ง เยลลี่ฝรั่ง แยมฝรั่ง เป็นต้น(นิรนาม, 2552) ปัจจุบันพื้นที่ที่มีการปลูกกันมากได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกับกรุงเทพมหานคร และเริ่มขยายแหล่งปลูกไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศุภลักษณ์ และจุไรรัตน์, 2536) ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ ปัจจุบันมีการส่งเป็นสินค้าออก แต่ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera วงศ์ Pseudococcidae บุปผา และชลิดา(2543) รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งชนิด Dysmicoccus neobrevipes Beardsley และ *Ferrisia virgata* (Cockererell) บริเวณใบ กิ่ง และผลของฝรั่ง โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบอ่อน กิ่งอ่อน และช่อดอกทำให้แห้งเฉาหรือใบผิดรูปร่างและผลผลิตลดลง

หอมแดงเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญในแหล่งปลูกหอมแดงที่พบเข้าทำลายอยู่เสมอ คือ หนอนกระทู้หอม (beet armyworm: *Spodoptera exigua* (Hubner)) โดยกัดกินส่วนต่างๆ ทำความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิตและหนอนที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ หนอนแมลงวันชอนใบหอม (Serpentine leaf*miner : Liriomyza* chinensis (Kato)) เข้าทำลายโดยตัวหนอนจะชอนไชอยู่ในใบ ทำให้เกิดรอยเส้นสีขาวใบสูญเสียพื้นที่ ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิต Parrella (1997) ได้รายงานว่า การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบความเสียหายของพืชขึ้นอยู่กับความยาวหรือระยะทางที่หนอนชอนไปตามส่วนของพืช และขึ้นอยู่กับส่วนที่สำคัญของพืช หรือระยะการเจริญเติบโตของพืชในขณะที่ถูกทำลายที่สำคัญที่สุดคือ จำนวนของหนอนที่ลงทำลาย เช่นเดียวกับกอบเกียรติ์ (2535) หากมีรอยทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่า 50% อาจทำให้ต้นพืชตายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ สำหรับการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนแมลงวันชอนใบของเกษตรกรโดยทั่วไปจะพ่นสารฆ่าแมลง จากรายงานของ สมศักดิ์ (2548) การใช้วิธีกลโดยการเก็บไข่และหนอนรวมทั้งส่วนของพืชที่ถูกทำลายสามารถลดความเสียหายต่อผลผลิตได้ และการใช้เชื้อแบคทีเรีย และสารสกัดสะเดาสามารถลดการเข้าทำลายของหนอนทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับ Li et al. (2001) พบว่า เชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อและหนอนแมลงวันศัตรูพืชบางชนิดได้ และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) พบว่า หนอนกระทู้หอมแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง กลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมท แตกต่างกันโดยจะแสดงความต้านทานกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์มากที่สุด

กะหล่ำปลีเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญต่อพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำเป็นต้น ซึ่งเข้าทำลายโดยการกัดกินส่วนต่างๆของพืชก่อให้เกิดความเสีย ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพเกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) รายงานว่าสารฆ่าแมลง abamectin , fipronil และ chlorfenapyr มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า แต่ก็มีแนวโน้มที่หนอนใยจะแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าวในอนาคต

ขณะที่ Monnerat et al. (2001) และ Kandoria et al. (2002) รายงานว่า เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนหนอนใยผัก (*Cotesia plutellae* Kurdjumov) นอกจากนี้ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ยังมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม (Ciampolini et al.(2001) , Iriate et al.(1998)) และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) และ วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) พบว่า หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม แสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมท ดังนั้นหากมีทางเลือกการใช้สารกลุ่มอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำก็จะช่วยลด หรือชะลอปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแมลงศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งทำให้การใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านปริมาณและระยะเวลาการใช้ ซึ่งสามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม

หอยสาริกาและหอยดักดานเป็นศัตรูที่สำคัญในสวนผลไม้ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ โรงเพาะเห็ด โรงเรือนปลูกพืช เช่น โรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ โรงเรือนเพาะชำต้นไม้สำหรับขาย เป็นต้น โดยจะกัดกินราก ต้นอ่อน ใบ และดอก และผลไม้ ทำให้ได้รับความเสียหาย และชะงักการเจริญเติบโต หอยทั้งสองชนิดเป็นหอยฝาเดียวรูปร่างเป็นท่อม้วนขดเป็นเกลียวทรงแบน ขนาดปานกลาง หอยสาริกามีเปลือกบางและแบนเป็นมันวาวกว่าหอยดักดาน ออกหากินเวลากลางคืน กลางวันจะหลบซ่อนตัว (ปราสาททอง และชมพูนุท, 2552) เกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดหอยด้วยสารเคมี ซึ่งชมพูนุท และคณะ (2542) ได้ศึกษาและแนะนำสารกำจัดหอย เมทัลดีไฮด์ 80% ชนิดผงและนิโคลซาไมด์ 70% ชนิดผง ใช้อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร พ่นบนดินให้ถูกตัวหอย จะทำให้หอยตาย 1-2 วัน ซึ่งสารกำจัดหอยที่นำมาใช้กำจัดหอยยังมีน้อย บางครั้งเกษตรกรได้นำสารกำจัดแมลงมาใช้ จึงเป็นการใช้สารผิดประเภทไม่แนะนำให้ใช้ ยังเป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรเองและสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการควบคุมหอยอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย จึงทำการศึกษาการควบคุมหอยทั้งสองชนิด ด้วยการใช้สารสกัดจากพืชมาควบคุมหอย ปราสาททอง และคณะ (2549) ได้ศึกษาการใช้หนอนตายหยาก และหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอยเชอรี่ และหอยทากบก 6 ชนิดได้แก่ หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง หอยเจดีย์ หอยทากยักษ์ หอยสาริกา และหอยดักดานได้ จึงทำการศึกษาสารสกัดจากสบู่ดำ(Purcing nut *,Jatropha curcas* Linn. เป็นไม้พุ่มสูง 15-20ฟุต ใบมี 3-5 หยัก ดอกเล็กสีเหลือง ผลกลมรีผิวเรียบ ผลมี 3 พู แต่ละพูมี 1 เมล็ด มีสารพิษเป็นสารพวกโปรตีน Toxalbumin คือ Curcin สารพิษทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่เยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ทำให้ลำไส้อักเสบ ท้องเดิน ม่านตาขยาย อัมพาต ชัก และตายในที่สุด ภายใน 1-3 วัน (สมพร, 2535) ส่วนมะคำดีควาย เป็นไม้ยืนต้นมีใบประกอบ ผลกลมอยู่เป็นช่อ สารพิษคือ ซาโปนิน เป็นสารคล้ายสบู่ ทำให้ผนังเซลล์แตกเช่นเม็ดเลือดแดงแตก โดยเฉพาะในสัตว์เลือดเย็น ปราสาททองและ คณะ (2545) ได้ศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อของหอยเชอรี่ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอย และทำให้เซลล์ของริ้วเหงือก กระเพาะอาหาร และต่อมผลิตน้ำย่อยถูกทำลาย

มะเขือเทศ จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดหรือแช่เย็นในปี 2555 จำนวน 594,349 กิโลกรัม มูลค่า 18,501,482 บาท (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น มะเขือเทศรับประทานผลสด และมะเขือเทศอุตสาหกรรม เพื่อส่งโรงงานทำผลิตภัณฑ์มะเขือเทศแปรรูป เช่น มะเขือเทศเข้มข้น (poste) ซอสมะเขือเทศ และน้ำมะเขือเทศ ผลผลิตรวมทั้งประเทศของมะเขือเทศในปีการผลิต 2540/41 เท่ากับ 107,572 ไร่ มะเขือเทศรับประทานสด 57,735 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก เนื่องจากทำลายพืชผักหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทำลายส่วนต่างๆ ของพืช โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกดูดมีลักษณะอาการที่แตกต่างกัน เช่นทำให้เกิดรอยด้านที่ผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต ทำให้ยอด ดอก ตาอ่อน ไม่เจริญเติบโตหากเป็นระยะพืชขาดน้ำแล้วไม่ทำการแก้ไขป้องกันกำจัดจะทำให้พืชตายได้ (สมศักดิ์ และคณะ, 2554) ในกรณีของพืชผักที่ส่งออกถึงจะมีความเสียหายไม่ชัดเจนแต่การติดไปของเพลี้ยไฟมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม นำมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟที่ทำลายพืชหลายชนิด เช่น ในกล้วยไม้ สมรวยและคณะ (2551) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinosad, imidacloprid,

spiromesifen, emamectin benzoate, fipronil และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin อัตรา 20 , 20 , 10, 20 และ 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ถึงแม้ว่าเพลี้ยไฟจะไม่ใช่แมลงศัตรูสำคัญในมะเขือเทศ แต่การทำลายของเพลี้ยไฟก็ทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและราคา เนื่องจากเกิดรอยด้านที่ผล

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยชนิดหนึ่ง มีพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกและภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด ชุมพร และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น เนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลที่มีลักษณะและแปลก มีรสชาติที่ถูกปากของทั้งคนไทยและชาวต่างประเทศ เป็นผลทำให้เงาะเป็นหนึ่งในผลไม้ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2550 มีการส่งออกเงาะสดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 41,403,000 บาท และเพิ่มขึ้นเป็น 64,906,000 บาท ใน 10 เดือนแรกของปี 2551 ประเทศที่นำเข้าเงาะสดจากประเทศไทย ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ ลาว ฮ่องกง ไต้หวัน และประเทศอื่น ๆ นอกจากนั้นการส่งเงาะในรูปผลไม้แปรรูปไปยัง ประเทศไต้หวัน สิงคโปร์ มาเลเซีย ฮ่องกง จีน สหรัฐอเมริกา และอื่น ๆ (กรมวิชาการเกษตร,2546)

แต่ที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าการส่งออกของเงาะสดไปยังตลาดในสหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากกลุ่มประเทศดังกล่าวกลัวปัญหาการติดไปของศัตรูพืช โดยเฉพาะในปัจจุบัน ตลาดคู่ค้าส่วนใหญ่มีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มแข็ง ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกเงาะประสพปัญหาในการส่งออกเนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลที่มีแมลงศัตรู เข้าทำลายมากกว่า 20 ชนิดโดยเฉพาะเพลี้ยแป้ง วิทย์ (2542) รายงานว่า พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ที่เข้าทำลายเงาะ ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Planococus lilacinus* (Cockerell), *Planococus minor* (Maskell) และ *Rastrococus* sp. 3 ชนิดแรกลงทำลายผลเงาะ ชนิดสุดท้ายทำลายช่อดอก ในจำนวนนี้พบว่า *F. virgata* มีความสำคัญและระบาดรุนแรงที่สุด ในพื้นที่ จ.จันทบุรี ระยอง ชุมพร และสุราษฎร์ธานี) ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเงาะ และสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในสวนเงาะ เช่น สาร carbaryl และ chlorpyrifos/cypermethin เป็นสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้

ทุเรียนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* L. อยู่ในวงศ์ Bombacaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในบริเวณหมู่เกาะอินเดีย เป็นผลไม้ที่มีขนาดผลใหญ่ มีหนาม รสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นว่าเป็นราชาผลไม้ (King of the fruit) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตทุเรียนรายใหญ่ของโลก จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ รองลงมาคือ ภาคเหนือบางส่วน และภาคกลาง ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 680,927 ไร่ ผลผลิตรวม 661,665 ตัน (นิรนาม, 2552) ทำรายได้แก่เกษตรกร 14,239 ล้านบาท

เพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allocaridara malayensis* Crawford อยู่ในวงศ์ Psyllidae เป็นศัตรูที่สำคัญของทุเรียน พบระบาดทำความเสียหายให้กับทุเรียนอย่างมากในแหล่งปลูกทุเรียนทั่วไป ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้วางไข่เข้าไปในเนื้อเยื่อของใบพืช มีลักษณะเป็นตุ่มสีเหลืองหรือน้ำตาลเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มมีไข่ประมาณ 8 - 14 ฟอง (ชลิดา, 2532) หลังจากนั้นไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนมีขนาดเล็กมากประมาณ 1 มิลลิเมตร และเมื่อพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะต่อไปมีขนาดใหญ่ขึ้น ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร มีปุยสีขาวติดอยู่ตามลำตัวโดยเฉพาะที่ด้านท้ายของลำตัวจะมีปุยยาวสีขาวคล้ายๆกับหางไก่ แมลงชนิดนี้จึงได้ชื่อว่า "เพลี้ยไก่แจ้" หรือ "เพลี้ยไก่ฟ้า" ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ทำให้ใบอ่อนเป็นจุดสีเหลือง ไม่เจริญเติบโต เมื่อระบาดมากๆทำให้ใบหงิกงอ หากเข้าทำลายในช่วงที่ใบอ่อนยังเล็กมากและยังไม่คลี่ออกจะทำให้ใบแห้งและร่วง ตัวอ่อนของแมลงชนิดนี้จะขับสารเหนียวสีขาวออกมาปกคลุมใบทุเรียน เป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อราตามบริเวณที่สารชนิดนี้ถูกขับออกมา (สาทร และคณะ, 2535) ระยะตัว

อ่อนทำความเสียหายมากที่สุด นอกจากนี้ แสวง (2527) ได้รายงานว่าแมลงชนิดนี้ทำความเสียหายให้กับทุเรียนพันธุ์ชะนีมากที่สุด

ประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเหมาะสมต่อการปลูกส้มเขียวหวาน จึงมีแหล่งปลูกส้มเขียวหวานกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย พื้นที่การปลูกส้มได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2548 โดยในปี พ.ศ. 2545 มีพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานเพียง 282,404 ไร่ และเพิ่มขึ้นเป็น 540,035 ไร่ ในปี พ.ศ. 2548 แต่ในช่วง 1 - 2 ปีที่ผ่านมาพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานเริ่มลดลง เนื่องจากมีการขยายตัวของพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานมากในช่วงก่อนหน้านี้ เกิดวิกฤตเรื่องราคา กำลังซื้อของผู้บริโภคน้อยลงเนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจโลก ทำให้กำลังซื้อลดลง ส่งผลให้สวนส้มหลายแห่งต้องล้มเลิกไป พื้นที่ปลูกส้มจึงลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกทั้งหมดเหลือเพียง 338,114 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ กำแพงเพชร เชียงราย สุโขทัย และแพร่ เป็นต้น เมื่อพิจารณาผลผลิตส้มเขียวหวานแล้วพบว่าในปี 2545 แม้พื้นที่ให้ผลผลิตมีเพียง 268,844 ไร่ แต่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 2,866 กิโลกรัม / ไร่ ดวง(2526) ได้รายงานว่าผลผลิตของส้มเขียวหวานที่ปลูกบริเวณทุ่งรังสิตให้ผลผลิตต่ำเพียง 4,400 กิโลกรัม / ไร่ ส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำลายของไรแมงมุม

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งและขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ในส้มเขียวหวานทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล โดยเฉพาะใบที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงในระยะที่เป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจางกระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (Kulpiyawat *et al.,* 1993) หากการทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ใบ

มะละกอเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศผลผลิตส่วนมากจะใช้บริโภคภายในประเทศ สามารถบริโภคได้ทั้งผลสุก และดิบ สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด รวมถึงยังสามารถแปรรูปได้ นอกจากนั้นยางมะละกอยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด

ในการปลูกมะละกอ ก็ประสบปัญหาโรคและแมลงรบกวน รวมถึงไรแดง ซึ่งมีหลายชนิด ที่พบเป็นศัตรูสำคัญของมะละกอ คือ ไรแดงแอฟริกัน ซึ่งจะทำลายใบโดยดูดกินน้ำเลี้ยงบนใบมะละกอ ทำให้ใบเหลืองซีดแห้งและหลุดร่วง ต้นทรุดโทรม บางครั้งก็ทำลายที่ผล ทำให้ผลผลิตลดลง สูญเสียคุณภาพของผล เช่น สีซีดลง ความหวานลดลง

ไรแดงแอฟริกัน(African red mite; *Eutetranychus africanus* (Tucker)) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของ ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอพบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้ง ขาดการดูแลและให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) ไรแดงแอฟริกันสามารถพบระบาดได้ตลอดปี ในสวนมะละกอจะพบการระบาดของไรแดงรุนแรงมากในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และไม่พบการระบาดในฤดูฝน (ฉัตรชัยและวัฒนา, 2523) ปัจจุบันยังพบการรบาดของไรแมงมุมคันซาวา *Tetranychus kanzawai* Kishida ในมะละกอ โดยไรจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใต้ใบบริเวณขั้วใบ ทำให้ เกิดอาการใบไหม้ ใบแห้งเป็นรูพรุน ใบจะร่วง ซึ่งมีผลต่อผลผลิต ทำให้ผลผลิตลดลง

กุหลาบเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญ จากข้อมูลจากกรมส่งเสริมการเกษตร ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกุหลาบประมาณ 7,000 ไร่ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก รองลงมาคือ อ.สะเมิง อ.ฮอด อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (รวิวรรณ รักถิ่นกำเนิด, 2557) ส่วนใหญ่เป็นกุหลาบตัดดอก นอกจากนี้ยังมีการปลูกกุหลาบพวง เพื่อใช้ในการร้อยมาลัยในพื้นที่จังหวัด นครปฐม สุพรรรณบุรี สมุทรสาคร เนื่องจากกุหลาบเป็นสินค้าเกษตรที่จัดอยู่ในกลุ่มสินค้าฟุ่มเฟือย ไม่ใช่อาหาร ประกอบกับเป็นพืชที่มีปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงโดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกใหญ่ เกษตรกรมีการใช้พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สวยงาม ตรงกับความต้องการของตลาด เกิดปัญหาต้านทานต่อสารฆ่าแมลงซึ่งยากต่อการป้องกันกำจัดโดยเฉพาะหนอนเจาะสมอฝ้าย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

หนอนเจาะสมอฝ้ายเข้าทำลายในระยะดอก โดยเฉพาะดอกอ่อน ส่งผลโดยตรงต่อผลผลิต ทำให้เสียหายไม่ได้คุณภาพ ประกอบกับคำแนะนำในการป้องกันกำจัดของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา (2553) ให้พ่นไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม แม้การใช้ไวรัส NPV จะค่อนข้างปลอดภัยกับผู้ใช้แต่หาซื้อได้ยากในท้องตลาด ยากที่เกษตรกรจะหาใช้ได้

พืชผักตระกูลกะหล่ำ (cole crop groups) เป็นพืชผักในตระกูลกลูซิเฟอร์ (crucifers;*Brassica* spp.) ที่มีความสำคัญมากที่สุดในโลก ประเทศไทยจัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 343,000 ไร่ ที่มีความสำคัญได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก คะน้าและผักกาดหัว เป็นต้น (ไฉน, 2542) การปลูกซ้ำที่เดิมและขยายพื้นที่การปลูกเป็นบริเวณกว้างติดต่อกัน ปัญหาต่างๆ ก็จะสะสมมากขึ้น โดยเฉพาะ ปัญหาแมลงศัตรูเมื่อระบาดแล้วก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพผลผลิต ที่สำคัญ ได้แก่ หนอนผีเสื้อ (หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำ) และด้วงหมัดผักแถบลาย เป็นต้น ด้วงหมัดผักแถบลาย (striped flea-beetle;*Phyllotreta sinuata* Stephens) จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งที่พบเข้าทำลายผักกาดหัวเป็นประจำ ทำให้ผักกาดหัวเหี่ยวเฉา ไม่เจริญเติบโต ผลผลิตผักกาดหัวเสียคุณภาพ และจะทำให้ต้นผักกาดหัวตายได้หากไม่มีการป้องกันกำจัด ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวโดยทั่วไปเกษตรกรจึงนิยมใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายได้แก่ สารฆ่าแมลง dicrotophos, carbosulfan และ prothiofos เป็นต้น สมศักดิ์ (2554) ได้รายงานว่าสารฆ่าแมลง carbosulfan และ prothiofos ใช้ได้ดีในแหล่งปลูกผักใหม่ที่มีการระบาดไม่รุนแรง ส่วนในแหล่งที่ปลูกผักเป็นประจำควรใช้สารฆ่าแมลง fipronil หรือ acetamiprid ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงแตกต่างกัน และจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร การขาดคำแนะนำและส่งเสริมการบริหารศัตรูพืช รวมทั้งนักวิชาการขาดแคลนข้อมูลใหม่ๆโดยเฉพาะประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงซึ่งปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee)ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 28กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ แต่สารฆ่าแมลงที่ได้แนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายตั้งแต่ปี 2543-2553 มีเพียง 2 กลุ่มได้แก่กลุ่ม1 เช่น carbaryl, profenofos, prothiofos และ carbosulfan และ กลุ่ม2 เช่น fipronil เป็นต้น (นิรนาม, 2543 และ 2553)

พริก เป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปต่างประเทศ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศกว่า 5 แสนไร่ ได้ผลผลิตกว่า 6 แสนตัน การปลูกซ้ำที่เดิมและขยายพื้นที่การปลูกเป็นบริเวณกว้างติดต่อกัน ปัญหาต่างๆ ก็จะสะสมมากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาแมลงศัตรูพริกเมื่อระบาดแล้วก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพผลผลิต ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก หนอนผีเสื้อ และ

หนอนแมลงวันผลไม้ เป็นต้น เพลี้ยไฟพริก (chili thrips:*Scirtothrips dorsalis* Hood) จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งที่พบเข้าทำลายพริกเป็นประจำมีขนาดเล็ก ลำตัวยาวเพียง 1 มิลลิเมตร วงจรชีวิตสั้น อัตราการขยายพันธุ์สูง โดยเพลี้ยไฟพริกเจริญเติบโตจากไข่ที่ตัวเต็มวัยวางไว้ในเนื้อเยื่อตามเส้นใบ ตัวอ่อนเมื่อออกจากไข่จะพบอยู่ทั่วไปบนต้นพริกโดยเฉพาะที่ใบ ดอก ผล หรือส่วนที่อ่อนๆของต้นพริก เพลี้ยไฟพริกทั้งระยะตัวอ่อนและระยะตัวต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด ใบอ่อน ตาดอกอ่อน ดอก และผลพริก ทำให้ใบและยอดอ่อนพริกเกิดอาการหงิกม้วนงอขึ้น ต้นพริกชงักการเจริญเติบโต ดอกพริกร่วง รูปทรงผลบิดงอ ผลผลิตพริกเสียคุณภาพ ซึ่งการทำลายที่เกิดขึ้นอาจรุนแรงมากหากไม่มีการป้องกันกำจัด(สมศักดิ์, 2554) ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูพริกดังกล่าวได้แก่สารฆ่าแมลง abamectin, carbosulfan และ cypermethrin เป็นต้น และจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกรการขาดคำแนะนำและส่งเสริมการบริหารศัตรูพืช รวมทั้งนักวิชาการขาดแคลนข้อมูลใหม่ๆโดยเฉพาะประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงซึ่งปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee)ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 28กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ แต่สารฆ่าแมลงที่ได้แนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกตั้งแต่ปี2543-2553 มีเพียง 4 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม1 เช่น carbaryl, prothiofos และ carbosulfan กลุ่ม2 เช่น fipronil กลุ่ม6 เช่น emamectin benzoate และกลุ่ม4 เช่น imidacloprid เป็นต้น (นิรนาม, 2543 และ2553) ซึ่งข้อมูลประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ในการป้องกันกำจัดมีน้อยและล้าสมัย และจากการทดลองของReddy *et* al.,2005 พบว่าสารฆ่าแมลง imidacloprid, emamectin benzoate และ fipronil เป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงแตกต่างกัน ขณะที่ Seal *et* al.,(2006) ได้รายงานสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้แก่ imidacloprid, abamectin และ spinosad

โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *E. turcic*um และเป็นโรคหนึ่งที่ระบาดรุนแรงในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตภาคตะวันตก และภาคเหนือ เช่น จ.กาญจนบุรี จ.เพชรบุรี จ.ราชบุรี และ จ.เชียงใหม่ โรคนี้พบได้ตลอดฤดูเพาะปลูก โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงโรคจะระบาดรุนแรงมาก (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) นอกจากนี้ปัจจุบันยังพบการเกิดโรคเพิ่มขึ้นในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า ในปี 2547 พีระวรรณ และคณะ (2549) ได้ทำการสำรวจโรคในแหล่งปลูกข้าวโพดในเขตภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ใน จ.นครราชสีมา จ.นครพนม และ จ.ตาก และในปี 2548 ได้ทำการสำรวจโรคในเขตภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคใน จ.สุโขทัย จ.ตาก และ จ.นครราชสีมา ในปีการผลิต 2549 พบว่า โรคใบไหม้แผลใหญ่มีการระบาดรุนแรงและทำความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานในแหล่งผลิตที่สำคัญอย่างรุนแรง (สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย และคณะ, 2549) โรคใบไหม้ผลใหญ่มักเริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 45 วัน หรือก่อนข้าวโพดออกดอก อาการเริ่มแรกพบแผลขนาดเล็กสีคล้ายฟ่างข้าวบนใบข้าวโพดต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ยาวตามใบข้าวโพดเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบอาการแผลบนใบข้าวโพดหลายแผลต่อใบและแผลขยายรวมกันมากๆ ทำให้ใบข้าวโพดแห้งตาย สามารถพบอาการของแผลได้บนกาบฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงโดยเฉพาะเมื่อพบอาการบนกาบฝักจะทำให้ฝักไม่สมบูรณ์ (ชุติมันต์ และเตือนใจ, 2545; พีระวรรณและคณะ, 2549)ทำให้มีผลต่อการผลิตข้าวโพดซึ่งจะมีผลต่อเนื่องถึงอุตสาหกรรมอื่นๆเช่น การเลี้ยงสัตว์ วิไลวรรณ และคณะ(2552) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกัน

กำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในจังหวัดเชียงใหม่และกาญจนบุรี พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ carbendazim+epoxiconazole, azoxystrobin+difenoconazole, propiconazole มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ได้ดี โดยข้าวโพดหวานมีพื้นที่ใบนโรค 1.9-5.5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับข้าวโพดหวานที่ไม่ได้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีพื้นที่ใบเป็นโรค 35.6-54.0 เปอร์เซ็นต์

โรคยางไหล (Gummy Stem Blight) เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. เป็นโรคสำคัญที่พบมีการระบาดและเข้าทำลายในพืชตระกูลแตง ประเทศไทยพบมีการระบาดในพืชตระกูลแตง ในพื้นที่ปลูกทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะอาการของโรคเริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ซึ่งด้วยลักษณะอาการของโรคเช่นนี้ จึงได้มีการตั้งชื่อโรคตามอาการโรคที่พบ คือ โรคยางไหล ถ้าโรคมีการระบาดในระยะที่ติดผล จะทำให้ต้นแตงมีการเจริญเติบโตช้า ผลโตไม่เต็มที่ และในต้นที่อาการรุนแรงมาก ต้นจะเหี่ยวแห้งและยืนต้นตาย ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง บางครั้งเกษตรกรจึงรีบเก็บผลผลิตก่อน ทั้งที่แตงยังสุกไม่เต็มที่ทำให้ผลผลิตของแตงไม่ได้คุณภาพ (ทัศนาพรและพีระวรรณ, 2552)

ในปี 2554-2555 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างแตงกวา แตงร้าน แตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่แสดงอาการโรคในพื้นที่ปลูกแตง จ. กาญจนบุรี สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา เพื่อแยกหาเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ จากการเก็บตัวอย่างโรคในแตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนนั้น พบว่า ลักษณะอาการของโรคยางไหล เริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง หลังจากนั้นส่วนที่เป็นแผลจะบุ๋มลึก และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแดง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล เกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล และที่บริเวณแผลที่แห้ง จะพบเชื้อราสร้าง fruiting body เป็นเม็ดสีดำ ขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วแผล ส่วนอาการที่ใบก็จะพบใบเป็นแผลฉ่ำน้ำก่อน จากนั้นแผลที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลุกลามไปตามเส้นกลางใบทำให้ใบไหม้ ซึ่งถ้าพบลักษณะอาการของโรคในช่วงระยะที่แตงติดผลหรือระยะที่กำลังเก็บเกี่ยวจะทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตของเกษตรกรเป็นอย่างมาก

จากการแยกเชื้อสาเหตุจากลักษณะอาการดังกล่าวโดยวิธี Tissue transplanting ซึ่งเมื่อศึกษาเส้นใยเชื้อราที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า สามารถแยกได้เชื้อราที่มีลักษณะเส้นใยเชื้อรามีสีขาวฟู ละเอียดในช่วง 3 วันแรก จากนั้นเส้นใยเชื้อราจะเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นเมื่อเชื้อรามีอายุมากขึ้น และการเจริญของโคโลนีเชื้อราจะพบมีการเจริญของเส้นใยไม่เท่ากัน ทำให้ขอบโคโลนีเกิดเป็นขอบหยัก เมื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อจากชิ้นส่วนพืชที่มีการสร้างส่วนขยายพันธุ์สีดำที่เชื้อสร้างขึ้น ก็พบว่าเชื้อรามีการสร้าง pycnidia ขนาดเล็กสีดำ ฝังที่บริเวณแผล และภายใน pycnidia มีสปอร์ขนาดเล็กบรรจุอยู่ มีลักษณะรูปร่าง กลมรี เล็ก ใส มี 1-2 septate เมื่อเปรียบลักษณะเชื้อราดังกล่าวที่แยกได้กับเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ก็พบว่า โรคยางไหลจากแตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่เก็บตัวอย่างได้จาก จ. พะเยา จ. สระแก้ว และ จ. สุพรรณบุรี จำนวน 3 ไอโซเลท นั้น คือเชื้อรา *D. bryoniae*) ซึ่งตรงกับรายงานต่างประเทศ ที่พบว่าในระยะนี้เป็นเชื้อรา *Phoma cucurbitacearum* เพราะเชื้อราในระยะนี้จะสังเกตพบว่า เชื้อราจะมีการสร้าง pycnidia สีดำ เล็กๆกระจายอยู่ทั่วบริเวณแผล และ pycnidia นี้สามารถสร้าง conidia ที่ไม่มี septate หรือมี septate เพียงอันเดียว (Keinath และคณะ,1995) ซึ่งจากรายงานเชื้อสาเหตุโรคยางไหล (Gummy Stem Blight) ที่เกิดจากเชื้อรา *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. ซึ่ง

เป็นราชั้นสูง มีการระยะการสืบพันธุ์ 2 แบบ คือ ในระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual stage,teleomormp) เชื้อราจะมีการสร้าง perithecia ที่มี ascospores อยู่ภายในถุง ascus ดังนั้นเชื้อราที่แยกได้จึงพบอยู่ในระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual stage, anamorph) เพราะพบเชื้อรามีการสร้าง pycnidia ขนาดเล็กสีดำ ฝังที่บริเวณแผล และภายใน pycnidia มีสปอร์ขนาดเล็กบรรจุอยู่ มีลักษณะรูปร่าง กลมรี เล็ก ใส มี 1-2 septate

เนื่องจากเชื้อรา *D. bryoniae* เป็นเชื้อราที่สามารถอาศัยและติดไปได้ทั้งในเมล็ดพันธุ์และดิน (seed borne , soil borne) และอยู่ข้ามฤดูได้เป็นเวลานานในเศษซากพืชเพื่อแพร่กระจายโรคได้ในฤดูปลูกถัดไป ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดโรคในแปลง เกษตรกรจึงต้องมีการย้ายพื้นที่ปลูกไปเรื่อย ๆ เพราะถ้าปลูกซ้ำที่ติดต่อกัน 2-3 ปี โรคในแปลงจะมีการระบาดที่รุนแรงขึ้น การแก้ปัญหานี้ด้วยการจัดการโรคทั้งระบบการปลูกจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะถ้ามีการจัดการโรคที่ถูกต้องเหมาะสม เกษตรกรสามารถควบคุมการเกิดโรคในแปลงได้ และลดการสะสมเชื้อสาเหตุโรคในแปลงปลูกได้

ในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล โดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคนั้น Sudisha และคณะ (2006) ได้ทดสอบผลของสารป้องกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ต่อเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคได้ดี คือ mancozeb 70%WP รองมาได้แก่ สาร Wanis 0.3% , captan 50 % WP และ carbendazim ตามลำดับ และจากการศึกษาการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช chlolothalonil ร่วมกับสาร azoxystrobin และ harpin ในปี 2002-2003 พบว่าการใช้สาร chlolothalonil เพียงอย่างเดียว ตามโปรแกรมของ Melcast scheduling มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารร่วมกัน (Keinath และคณะ, 2007) และจากรายงานการศึกษาของ (Malathrakis และ Vakalounakis, 1983) พบว่า การพ่นสารกลุ่ม Benzimadozoles ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน อาจทำให้เชื้อราเกิดการต้านทานได้ภายใน 1 ปี ดังนั้นถ้ามีการใช้สารกลุ่มนี้แล้วควรพ่นสารสลับกับสารพวก carbamates, triforine หรือ iprodione

โรคเน่าเปียก (wet rot) หรือโรคดอกและยอดเน่าของพริกจัดเป็นโรคที่มีความสำคัญสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* อาการของโรคเกิดที่ตาดอก ดอก ยอดอ่อนและผลอ่อน ทำให้เนื้อเยื่อเน่าแฉะกลายเป็นสีน้ำตาลดำ ส่วนผลพริกที่เชื้อเข้าทำลายจะช้ำ เน่า และร่วงหล่น สามารถสังเกตเห็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อที่บริเวณเน่าดำได้ด้วยตาเปล่าเป็นขนสีเทาใส และส่วนปลายจะเป็นตุ่มสีดำ เกษตรกรเรียกโรคนี้ว่า “โรคราขนแมว” เมื่ออาการรุนแรงมากบริเวณที่เชื้อทำลายจะแห้งดำลุกลามไปตามกิ่ง ทำให้กิ่งแห้งหักพับ ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง โรคนี้จะพบระบาดในช่วงที่ฝนตกชุกและอากาศมีความชื้นสูง การตัดแต่งและเก็บกิ่งหรือยอดที่แสดงอาการโรคออกจากแปลงเผาทำลายจะช่วยลดแหล่งแพร่เชื้อ ถ้าอากาศร้อนและไม่มีฝนการระบาดของโรคอาจจะหยุดไปได้ และยังไม่มีรายงานการทดลองเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคนี้โดยสารป้องกันกำจัดโรคพืชในประเทศไทย เนื่องจากในอดีตการระบาดของเชื้อจะพบเป็นครั้งคราวและไม่ค่อยสม่ำเสมอ (ศศิธร, 2545 ; อรพรรณและจุมพล, 2550) เนื่องจากปัจจุบันสภาพแวดล้อมและระบบการปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้พบการระบาดของโรคเน่าเปียก (wet rot) หรือโรคดอกและยอดเน่าของพริกมากขึ้น ซึ่งเมื่อพืชเป็นโรคแล้วจะเกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต และมีปัญหาในการป้องกันกำจัดเพราะระบบปลูกพืชเป็นพื้นที่แปลงใหญ่ทำให้ไม่สามารถทำการตัดแต่งและเก็บกิ่งหรือยอดที่แสดงอาการโรคออกจากแปลงเผาทำลายได้ มีรายงานการใช้สารป้องกนกำจัดโรคพืช triforine 10% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, thiabendazole 40% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กับโรคเน่าเปียกหน่อไม้ฝรั่ง (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, มปป) dicloran 8% DP อัตรา 124-250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรกับโรคเน่าเปียกถั่วลันเตา

(อรพรรณ, 2552) เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *Choanephora cucurbitarum* สาเหตุโรคเน่าเปียกหรือโรคดอกและยอดเน่าของพริกยังมีน้อยเกินไป

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ R. solani อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวพบว่าระยะข้าวแตกกอลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio et at ., 1990)

หอมแดง (Shallot *; Allium ascalonicum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ปลูกได้ตลอดปี ปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงค์โปร์ ตะวันออกกลาง เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน และอังกฤษ เป็นต้น พื้นที่ปลูกหอมแดงในประเทศไทย ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน สุโขทัย น่าน อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และยโสธร และภาคกลางได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่ปลูก 105,228 ไร่ ผลผลิตบริโภคภายในประเทศ จำนวน 250,127 ตัน มีการส่งออกขายต่างประเทศในรูปหอมสด หรือแช่เย็น จำนวน 37,588 ตัน มีมูลค่า 431.41 ล้านบาท และหอมแดงแห้ง จำนวน 615 ตัน มีมูลค่า 14.16 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ปัญหาหนึ่งที่สำคัญของการผลิตหอมแดง คือ โรคแอนแทรคโนสหรือหอมเลื้อย ที่มีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญทำความเสียหายต่อผลผลิต ดังนั้นเพื่อลดความเสียหายของผลผลิตหอมแดง จึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีเป็นวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี เห็นผลเร็ว และปัจจุบันได้มีการพัฒนาและผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชใหม่หลายชนิด บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีพิษตกค้างต่ำ

ในปี 2556 เกษตรกรผู้ปลูกพริกไทยในอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ประสบปัญหาต้นพริกไทย นับพันค้างแสดงอาการต้นโทรม ใบเหลือง ให้ผลผลิตน้อย ได้ส่งตัวอย่างพืชมาตรวจที่คลีนิกพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งได้ตรวจพบไส้เดือนฝอยรากปมในปริมาณที่สูง คือ พบตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม จำนวน 120 ตัว ต่อตัวอย่างดิน 100 กรัม และ 413 ตัวต่อตัวอย่างราก 10 กรัม สอดคล้องกับ Mustika, 1978 ซึ่งพบว่าปริมาณของไส้เดือนฝอยรากปมที่เข้าทำลายพริกไทยแล้วทำให้

พริกไทยแสดงอาการใบเหลือง คือ มีตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม จำนวน 47 ตัว ต่อตัวอย่างดิน 100 กรัม และมีตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม จำนวน 305 ตัวต่อตัวอย่างราก 10 กรัม

คณะทำงานของกลุ่มงานไส้เดือนฝอย ได้สำรวจแปลงปลูกพริกไทยเบื้องต้นพบว่า มีพริกไทยที่แสดงอาการต้นโทรม ทรงพุ่มบาง ใบซีดเหลืองในสิบสวนจากที่เข้าสำรวจสิบห้าสวน โดยส่วนใหญ่เป็นต้นพริกไทยอายุประมาณสี่ถึงหกปี สวนพริกไทยที่อายุน้อยอาจยังไม่ปรากฏอาการดังกล่าว แต่เมื่อสอบถามเจ้าของสวนพบว่าเคยเป็นลักษณะอาการดังกล่าวจึงทำการรื้อถอนต้นพริกไทยและปลูกใหม่ในแปลงเดิม ซึ่งการที่พริกไทยต้นโทรมใบซีดเหลืองนี้ ส่งผลผระทบต่อเกษตรกรมากเพราะเป็นระยะที่ควรให้ผลผลิตในปริมาณมาก แต่เมื่อเกิดอาการลักษณะนี้มักจะให้ผลผลิตน้อย การแสดงอาการของต้นพืชในลักษณะนี้เกิดจากการสะสมของปริมาณไส้เดือนฝอยในดินและในต้นพืชมาสักระยะหนึ่งแล้ว และในกรณีที่รุนแรงสามารถทำให้พริกไทยยืนต้นตาย ในการสำรวจครั้งนี้พบว่ามีสิบเอ็ดต้นที่ยืนต้นตาย ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีที่มีการสะสมเชื้อปริมาณมากเป็นเวลานาน เนื่องจากการปลูกพริกไทยใช้กิ่งชำคล้ายกับการปลูกฝรั่ง ทำให้ระบบรากถูกทำลายได้ง่าย การใช้สารเคมีเป็นทางเลือกหนึ่งในการที่ช่วยให้ควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมให้อยู่ในระดับที่ไม่ทำความเสียหายแก่พืชได้อย่างรวดเร็วและสามารถแก้ไขปัญหาให้ทันท่วงที ก่อนที่ต้นพริกไทยจะยืนต้นตาย

เพื่อการแก้ปัญหาของโรคเหลืองพริกไทยอย่างเร่งด่วน จึงควรใช้สารเคมีในการควบคุมโรค ซึ่งปัจจุบันนี้ มีสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยขึ้นทะเบียน 2 ชนิด ได้แก่ fozthiazate 10% GR และ cadusafos 10% GR (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) ซึ่งสารที่ใช้ป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย ทั้ง 2 นี้ ใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) ในพริกและในมันฝรั่ง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่สารดังกล่าวจะสามารถควบคุมหรือกำจัดไส้เดือนฝอยสาเหตุของอาการต้นโทรมเหลืองของพริกไทยได้

นุชนารถ (2546) รายงานว่าโรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดกับพืชตระกูลมะเขือ ตระกูลแตง ตระกูลถั่ว แครอท ไม่กิดกับพืชตระกูลกะหล่ำ ผักกาดกินใบต่างๆ ไม่พบในข้าวโพด สาเหตุโรคเกิดจากราชั้นสูง สร้างสปอร์ขนาดใหญ่ มีสีขาว เริ่มแรกจะพบผงสีขาวบนใบ เกิดเป็นกลุ่มเล็กๆ ต่อมากลุ่มเส้นใยและสปอร์ที่แผลกระจายกว้างออกตามผิวใบ ใบพืชเริ่มเหลือง สปอร์ปกคลุมทั่วใบ เมื่ออาการมากขึ้นใบจะเหลืองและแห้งตายราแป้งเป็นปรสิตแท้จริง ไม่สามารถเจริญบนซากพืชได้ การป้องกันกำจัดโรค ใช้กำมะถันผงหรือกำมะถันเหลวฉีดพ่นเวลาเย็นทุก 5 วัน ห้ามผสมกำมะถันกับสารอื่น หรือใช้น้ำมันปิโตรเลียม จุมพล และ อรพรรณ (2539) รายงานว่า โรคราแป้งของถั่วลันเตา สาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. เกิดได้กับทุกส่วนของพืชไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น หรือฝัก อาการเริ่มแรกมักพบที่ใบก่อน โดยเฉพาะในบริเวณโคนต้น ปรากฏผงสีขาวเกาะอยู่ทั้งบนใบและใต้ใบ ลำต้นและกิ่งจะเริ่มแสดงอาการจากบริเวณโคนต้นเช่นกันแล้วค่อยๆลามสูงขึ้นไปเรื่อยๆ อาการโรคที่รุนแรงจะเห็นขาวโพลนไปทั้งต้น ขั้นสุดท้ายต้นถั่วจะแห้งตาย การป้องกันกำจัดควรมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างสม่ำเสมอ วุฒิศักดิ์ และคณะ (2553) รายงานว่าโรคราแป้งกุหลาบ เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. ระยะแรกเกิดแผลจุดสีแดงบนใบ ต่อมาพบเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราลักษณะคล้ายผงแป้งเกิดขึ้นเป็นหย่อมๆ ผงแป้งขยายวงออกและกระจายไป อาการรุนแรงพบผงแป้งบนก้านใบ กิ่ง ดอก ก้านดอก ใบอ่อน กลีบดอก และต้น ทำให้ใบบิดเบี้ยวเสียรูป ใบเหลือง แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้งกรอบ และใบร่วง โรคระบาดรุนแรงในช่วงที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะฤดูหนาวที่มีน้ำค้างตกบนใบมากในช่วงเช้า การป้องกันกำจัด ตัดแต่งกิ่ง ใบ ที่เป็นโรคทิ้ง ทำให้ทรงต้นโปร่งพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามคำแนะนำของนักวิชาการโรคพืช ราในสกุล *Oidium* sp. จัดเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจ

หลายชนิด ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้ได้ทราบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดใดที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Oidium* sp. ในปัจจุบันสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชได้มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง มีการผลิตสารใหม่ๆ มากมายหลายชนิด ส่วนใหญ่เพื่อการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาถึงสารป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Oidium* sp. ที่มีการจำหน่ายในท้องตลาด ว่ามีชนิดใดบ้างที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค อีกทั้งยังมีต้นทุนที่ต่ำ เพื่อแนะนำเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรต่อไป

โหระพา เป็นหนึ่งในกลุ่มพืชผักสวนครัวที่ไทยส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรป ที่สามารถนำเงินตราเข้าประเทศได้จำนวนมาก และช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูกและผู้ส่งออกของไทยได้เป็นอย่างดี โหระพาเป็นพืชผักสวนครัวที่เป็นที่นิยมบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป จีน และฮ่องกง ดังนั้น การเพาะปลูกจึงไม่ได้มุ่งเพียงเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังมุ่งเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศด้วย

แตงกวา พืชตระกูลเดียวกันกับแตงโม ฟักทอง บวบ มะระ น้ำเต้า มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชที่มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้น โดยใช้เวลาเพียง 30-45 วัน หลังจากปลูก เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการปลูกแตงกวากับพืชอื่นๆหลายชนิดแล้ว แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดี รวมทั้งในแง่ของผู้บริโภคแล้ว แตงกวาก็สามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิด และจะเห็นได้ว่าแตงกวาเป็นพืชที่เข้ามามีบทบาทต่อการค้าทั้งในและต่างประเทศด้วย

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีมูลค่าการส่งออกโหระพาและแตงกวาเป็นจำนวนมากในแต่ละปี แต่ก็ยังประสบปัญหาในกระบวนการผลิตและการส่งออกหลายประการ รวมทั้งปัญหาทางด้านโรคพืช

โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) เป็นโรคที่มีความสำคัญมากที่สุดโรคหนึ่งของทั้งโหระพาและแตงกวา มีรายงานพบการระบาดอย่างรุนแรงไปทุกแหล่งที่มีการปลูก โดยอาการโรคราน้ำค้างในโหระพา จะพบปื้นสีเหลืองจางๆบนผิวใบข้างบน ลักษณะเหมือนเยื่อใบเปลี่ยนสีเล็กน้อย ซึ่งปื้นสีเหลืองนี้ต่อไปจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ส่วนด้านใต้ใบจะพบกลุ่มสปอร์เป็นขุยสีเทาดำ ของเชื้อสาเหตุ *Peronospora* sp. ใบที่เป็นโรคจะค่อยๆแห้งลง และหลุดร่วงไป อาการจะสังเกตได้ง่ายในช่วงอากาศเย็นและมีน้ำค้างลง และสำหรับในแตงกวา โรคนี้สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่แตงอยู่ในระยะต้นกล้า โดยอาการของโรคส่วนใหญ่จะเกิดบนใบ โดยจะเริ่มจากจุดแผลสีเขียวซีดขึ้นก่อน ต่อมาจะค่อยๆ ขยายโตขึ้นเป็นสีเหลืองและมีขอบเขตเป็นเหลี่ยมตามแนวของเส้นกลางใบ ขณะเดียวกันหากความชื้นในอากาศสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนที่อากาศค่อนข้างเย็น และในช่วงฤดูหนาว ที่มีหมอกน้ำค้างลงจัด ทางด้านใต้ใบตรงกับจุดแผลที่เกิดขึ้น จะพบกลุ่มของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* ลักษณะเป็นขุย หรือผงสีขาว ซึ่งเมื่อแก่หรือแผลแห้งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ในกรณีที่เกิดโรครุนแรงและสภาพแวดล้อมเหมาะสม ใบแตงกวาถูกเชื้อเข้าทำลายอย่างรุนแรง ทำให้ใบแห้ง และต้นโทรม ส่งผลให้เถาแตงตายไปก่อนที่จะเก็บเกี่ยวได้ สำหรับลูกแตงมักจะไม่ถูกเชื้อเข้าทำลายโดยตรง แต่เมื่อต้นเป็นโรคก็จะมีผลทางอ้อม เช่น เจริญเติบโตไม่เต็มที่ แกร็น คุณภาพลดลง และเสียรสชาติไป

การหลีกเลี่ยงความเสียหายของโรคนี้ทั้งในโหระพาและแตงกวาก็ทำได้ยาก เนื่องจากช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นช่วงเวลาที่สภาพอากาศเหมาะต่อการเจริญของเชื้อ ดังนั้น ความเสียหายมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของโรค และช่วงเวลาการระบาดของโรค ถ้าโรคเข้าทำลายตั้งแต่ในระยะต้นฤดูปลูก ผลผลิตก็จะเสียหายมาก ถ้าหากไม่มีมาตรการควบคุมโรคที่ดีพอแล้ว จะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงทั้งในสภาพการปลูกในในโรงเรือน และการปลูกแบบกลางแจ้ง

ในปัจจุบันสารเคมีกำจัดโรคพืชได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการผลิตผลผลิตทางการเกษตร และทำให้เกิดผลกระทบตามมาจากการใช้สารเคมีเหล่านั้น ซึ่งสามารถเกิดขึ้นทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเกษตรกร และส่วนของการตกค้างต่างๆ ถึงแม้การเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรมีการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างถูกต้องตามหลักการใช้ ใช้ในปริมาณที่ถูกต้อง ใช้ถูกเวลา และใช้เท่าที่จำเป็นนั้น จะสามารถทำให้ทางเลือกการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่งด้วย

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ *R. solani* อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวพบว่าระยะข้าวแตกกอลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio *et at .,* 1990)

เชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชหลายชนิด โดยเฉพาะพืชผัก เช่น ผักกาด ผักกะหล่ำ หอม คะน้า ฯ ทำให้พืชเสียหายขายไม่ได้ราคา พัฒนา และคณะ (2526) รายงานว่าเชื้อรา *Alternariabrassicae, Alternariabrasicicola* ทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชในตระกูลกะหล่ำ คือ ผักตะน้าจีน ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปม บร๊อกโคลี่ *Alternariaporri* ทำให้เกิดโรคใบจุดม่วงหรือใบไหม้กับพืชพวกหอมแบ่ง หอมใหญ่ นิตยา (2545) รายงานว่าโรคใบจุดสีม่วงหรือโรคแผลสีม่วง เป็นโรคที่สำคัญที่แพร่ระบาดและสร้างความเสียหายรุนแรงกับพืชในสกุลหอมกระเทียมมากที่สุดโรคหนึ่ง โดยมีรายงานพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1879 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบโรคใบจุดสีม่วงเกิดกับกระเทียมต้นหรือ leekและระบาดกับหอมหัวใหญ่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงในอินเดีย ในประเทศไทยพบระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเวลากลางคืนเหมะกับการแพร่ระบาดของโรค หอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวพบเป็นโรคดังกล่าวรุนแรงเสมอ เกิดจากเชื้อ *Alternariaporri*

การป้องกันกำจัดในปัจจุบันเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุด อย่างไรก็ตามสารป้องกันกำจัดโรคพืชในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา มีการผลิตสารชนิดใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีความปลอดภัยสูงปราศจากพิษตกค้าง

รา *Curvularia eragostidis* เป็นสาเหตุโรคทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ โรคใบไหม้ของปาล์ม เป็นโรคที่สำคัญในแปลงเพาะกล้าโดยทั่วไป ในประเทศมาเลเซีย พบโรคนี้ตั้งแต่ปี 1952 และในปี 1959 พบระบาดทั่วประเทศ นอกจากนี้มีรายงานพบในประเทศอินโดนีเซีย และประเทศ

ไทย (ปราณี และคณะ 2529 ; ศรีสุรางค์ และปรีชา, 2532 ; Hartley, 1984) เมื่อเกิดการระบาดจะทำความเสียหายอย่างมากในแปลงเพาะ โดยเฉพาะใน pre nursery ต้นกล้าที่อายุน้อยจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลาย ถ้าโรคระบาดรุนแรงมีผลทำให้ต้นกล้าตายได้ แต่ถ้าการระบาดไม่รุนแรงจะทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ โรคดอกสนิมหรือจุดสนิม เป็นโรคที่ทำความเสียหายแก่กล้วยไม้ ทำให้มูลค่าการผลิต และส่งออกลดลง เป็นมากกับกล้วยไม้สกุลหวายโดยเฉพาะหวายมาดาม หวายขาว หวายชมพูและหวายซีซาร์ ถ้าโรคระบาดรุนแรงจะติดต่อกันรวดเร็วทั่วทั้งรังกล้วยไม้และบริเวณใกล้เคียง (ทัศนาพร, 2548)โรคใบจุดของมันสำปะหลัง เป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิตมันสำปะหลังในแถบตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล (Michereff et al., 1994) และสาเหตุโรคใบจุดของมะพร้าว (Mahindapala, 2009) โรคใบไหม้ของ Turfgrass (Smiley, 1992)

เนื่องจากรา *C. eragostidis* เป็นสาเหตุโรคพืชทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด จึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี เห็นผลเร็ว และปัจจุบันได้มีการพัฒนาและผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชใหม่หลายชนิด บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีพิษตกค้างต่ำ

เชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Pythium* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเน่าคอดินกับพืชหลายชนิด โดยเฉพาะพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ เช่น แตง ผักกะหล่ำ มะเขือเทศ ผักไร้ดิน (Hydroponics) เบญจมาศฯ ทำให้พืชเสียหายโดยเฉพาะระยะกล้า จิรเดช (2547) รายงานว่าเชื้อรา Pythium sp. เข้าทำลายพืชหลายชนิดที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน (Hydroponics) ได้แก่ โรคกล้าเน่า รากเน่า ผักสลัด/ผักกินใบ โรครากเน่าในสะระแหน่ โรครากและลำต้นเน่ามะเขือเทศ แตง ผักกินใบ เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* จุมพลและอรพรรณ (ไม่ระบุปีที่ตีพิมพ์) รายงานว่าเชื้อรา *Pythium* sp. เป็นเชื้อราสาเหตุโรคกล้าเน่าตายหรือโรคเน่าคอดิน และโรคผลเน่าของมะเขือเทศ โรคผลเน่าดำในมะเขือ นุชนารถ (2546) รายงานว่าเชื้อรา *Pythium* sp. เป็นสาเหตุโรคเน่าคอดินกับพืชหลายชนิด ได้แก่ ปวยเหล็ง แรดิช กล้าของพืชต่างๆ โดยเฉพาะพืชผัก พืชที่อวบน้ำจะอ่อนแอต่อโรคนี้

การป้องกันกำจัดในปัจจุบันเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งสารป้องกันกำจัดโรคพืชในปัจจุบันได้มีการพัฒนามีการผลิตสารชนิดใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีความปลอดภัยสูงปราศจากพิษตกค้าง

โรคฝักเน่าของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Stenocarpella maydis* หรือชื่ออื่น ๆ ที่รู้จักคือ *Diplodia maydis* พบระบาดเฉพาะบนข้าวโพดเท่านั้น แต่โรคนี้ก็ทำความเสียหายต่อการผลิตข้าวโพดอย่างมาก

อาการของโรคฝักเน่าเกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อรา เข้าทำลายบริเวณข้อที่ติดต่อกับดอกตัวเมีย โดยเส้นใยของเชื้อราเจริญเข้าทำลายก้านดอกตัวเมีย แล้วเจริญอยู่บนกาบของฝักข้าวโพด เมื่อเกสรตัวเมีย (ไหมของข้าวโพด) โผล่พ้นกาบหุ้มช่อดอกตัวเมียเส้นใย เชื้อราจะเจริญเข้าทางไหมและพักตัวอยู่นอกรังไข่ ถ้าเชื้อราเข้าทำลายระยะดอกอ่อน ฝักจะแห้งเปลี่ยนเป็นสีเทา เมล็ดข้าวโพดลีบ ฝักมีน้ำหนักเบา (Shurtleff, ๑๙๘๐). ใบข้าวโพดแห้งและต้นตาย (Flett et al., ๒๐๐๑) ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

เชื้อราจะพักตัวและสร้างส่วนขยายพันธุ์ลักษณะเม็ดสีดำเล็ก ๆ (pycnidia) บนกาบหุ้มฝัก ซังข้าวโพดและบนผิวนอกเมล็ดข้าวโพด ซึ่งอาจมองเห็นไม่ชัดเจนด้วยตาเปล่า แต่เมื่อเก็บเกี่ยวและลอกกาบหุ้มฝักออกจะพบเส้นใยสีขาวแผ่ปกคลุมเมล็ด ซังข้าวโพดและต่อมาเส้นใยเปลี่ยนเป็นสีดำเพราะมีการสร้างเม็ด pycnidia ขึ้น (Shurtleff, ๑๙๘๐)

การควบคุมโรคด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชได้แก่การใช้ benomyl และ maneb ในระยะก่อนฝักข้าวโพดออกไหม (Warren and Von Qualen ,๑๙๘๖) Flett ,๑๙๙๕ พบว่าส่วนการใช้ benomyl และ carbendazim ผสมกันดีที่สุด การคลุกเมล็ดด้วย chloranil, captan หรือ thiram ช่วยลดการเกิดโรคลงได้ (McGee, ๑๙๘๘)

รา *Phytophthora* spp. เป็นสาเหตุโรคของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด ทั้งระยะกล้าและระยะต้นไม้ใหญ่ บาง species ทำลายพืชมากกว่าหนึ่งชนิด ในประเทศไทย พบความผิดปกติของต้นพลูที่มีอาการรากเน่าโคนเน่า และรายงานไว้ในหนังสือพิมพ์กสิกร ตีพิมพ์เมื่อปี พ.ศ. 2470 โดยหม่อมเจ้า สิทธิพร กฤดากร ซึ่งปัจจุบันได้มีรายงานว่า ทั้งโรคพลูและโรคพริกไทยมีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* และ *P. palmivora* ดังนั้นรา *Phytophthora* จึงถูกพบและรายงานเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ต่อมามีการรายงานพบการทำลายพืช เช่น ทุเรียน มะละกอ วานิลลาและลำไย โดยทำลายส่วนต่างๆ ของพืชเหนือดิน ทำให้เกิดอาการเน่า ทั้งราก โคน กิ่งและผล โดยเฉพาะรา *P. palmivora* เป็นสาเหตุโรคเน่าของไม้ผลหลายชนิด เช่น สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โรครากเน่าลำไย โรคผลเน่าพุทรา โรคผลเน่าขนุน เป็นต้น

ในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีสาเหตุจาก รา *Phytophthora* spp. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มักนำมาใช้ คือ สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ซึ่งใช้ควบคุมเชื้อโรคเฉพาะในกลุ่ม Oomycetes มีรายงานมากเกี่ยวกับกรณีเชื้อโรคพืชดื้อต่อสารเคมี หรือ ความต้านทาน (หรือทนทาน) ของรา *Phytophthora* spp ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา metalaxyl ต่อการเจริญของ เชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล ให้ได้ข้อมูลสภาพการดื้อยา หรือ ความต้านทาน หรือทนทาน ของราที่แยกได้จากแปลงปลูกไม้ผลต่างๆ ทั่วประเทศ

วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกข้าวโพด เนื่องจากมีผลกระทบโดยตรง ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต เพราะข้าวโพดมีช่วงวิกฤติที่อ่อนแอต่อวัชพืชที่สุด คือระยะประมาณ 22-37 วันหลังงอก (สันติ , 2545) ระยะนี้ถ้ามีวัชพืชรบกวนจะทำให้ผลผลิตข้าวโพดเสียหายสูงสุด ดังนั้นการปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูงจึงต้องให้แปลงปลอดวัชพืชตลอดช่วงระยะเวลา 1 เดือนแรกตั้งแต่เริ่มปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2537) แต่ถ้าปล่อยให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวโพด ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงได้มากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (นิรนาม, 2538) การป้องกันและกำจัดวัชพืชมีหลายวิธีเช่นใช้เครื่องจักรกล แรงงานคน หรือใช้สารกำจัดวัชพืช ในปัจจุบัน ปัญหาการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร คือ ค่าจ้างแรงงานสูง ขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกันกำจัดเพิ่มมากขึ้น มีทั้งการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนและหลังวัชพืชงอก แต่ถ้าเกษตรกรเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชหลากหลายชนิด เช่น วัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก และสามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชได้นานมากกว่าช่วงวิกฤติที่ข้าวโพดอ่อนแอต่อวัชพืช จะทำให้ข้าวโพดสามารถดูดแร่ธาตุอาหารไปใช้อย่างเต็มที ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวโพดได้ดี และจะทำให้เกษตรกรไม่ต้องทำการกำจัดวัชพืชเป็นครั้งที่ 2 หรือใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก เป็นการทำงานในไร่เพียงครั้งเดียว

สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่แนะนำให้ใช้ในปัจจุบันในข้าวโพด ได้แก่ alachlor, atarzine, acetochlor, metolachlor, และ pendimethalin นอกจากนั้นได้มีการนำสารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นมาผสม (tank-mix) เช่น alachlor + atarzine, metolachlor+ atarzine และ pendimethalin + atarzine (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2547) เนื่องจากสาร alachlor, acetochlor และ pendimethalin สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าได้ดีกว่าการควบควบคุมวัชพืชใบกว้างแต่ สาร atarzine สามารถควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดีกว่าวัชพืชใบแคบ (รังสิต, 2547) จึงได้นำสารเหล่านี้มาผสม เพื่อให้ควบคุมวัชพืชหลากชนิดขึ้น จะเห็นได้

ว่าสารกำจัดวัชพืชที่นำมาผสมกันจะใช้สาร atarzine เป็นตัวหลักในการควบคุมวัชพืชในกว้าง แต่สาร atarzine จะมีตกค้างในดินได้นาน ทำให้เกษตรกรบางรายไม่กล้านำมาใช้ เพราะกลัวว่าจะกระทบต่อการปลูกพืชชนิดอื่นในฤดูถัดไป จึงไม่นิยมใช้สาร atarzine หรือผสมสาร atarzine กับสารกำจัดวัชพืชตัวอื่นๆ ทำให้การควบคุมวัชพืชไม่ดีเท่าที่ควร จำเป็นต้องมีการกำจัดวัชพืชถึง 2 ครั้ง แต่ถ้าสามารถนำสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นมาแทนสาร atarzine เพื่อนำมาผสมกับ alachlor, acetochlor, metolachlor, และ pendimethalin เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้หลากหลายชนิด และควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชได้นาน จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกร ไม่ต้องกำจัดวัชพืชเป็นครั้งที่ 2 ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกหลายชนิดเช่น oxadiazon และ oxyfluorfen ที่มีใช้ในพืชปลูกในข้าว ผัก อ้อย ถั่วเหลือง และถั่วเขียว สามารถนำมาปรับใช้กับการควบคุมวัชพืชในข้าวโพดได้ ทั้งนี้เนื่องจากสารทั้งสองชนิดนี้ไม่พบตกค้างในดิน และมีคุณสมบัติในการควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดี

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกพืชเช่นเดียวกับปัญหาของโรค และแมลง วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในฤดูฝนตั้งแต่เริ่มปลูกพืช หรือเมื่อพืชปลูกโตแล้ว วัชพืชที่งอกขึ้นมาภายหลังจะคอยแย่งน้ำ ธาตุอาหารและแสง ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชปลูก นอกจากนั้นวัชพืชที่ขึ้นกับพืชปลูกยังเป็นที่อยู่อาศัยของโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืชที่ทำความเสียหายในพืชปลูกด้วย วัชพืชในสวนผลไม้จะขึ้นปะปนกันหลายชนิดอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ขึ้นอยู่กับชนิด อายุของพืช สภาพแวดล้อมและการดูแลรักษา วัชพืชที่พบสวนไม้ผลมีทั้งวัชพืชปีเดียวและวัชพืชข้ามปี วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าขน (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.) หญ้ารังนก (*Chloris barbata* Sw.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colon*a (L.) Link.) หญ้าตีนนก (*Digitatia adscendense* (H.B.K.)Henr.) หญ้าชันกาด (*Panicum repens* L.) หญ้าขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* (Swartz.) L.C. Rich) และหญ้าโขย่ง (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clay) วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ผักเป็ดไทย (*Alternanthera sessilis* (L) DC.) ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* L.) กระดุมใบใหญ่(*Borreria latifolia* (Aubl) K.Sch.) กระดุมใบเล็ก (*Borreria laevis* (Lamk.) Griseb.) ผักกาดช้าง (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore) และเซ่งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) และวัชพืชประเภทกก เช่น แห้วหมู(*Cyperus rotundus* L.) เป็นต้น (นิรนาม,2554) การควบคุมวัชพืชในไม้ผลจึงอาจทำได้หลายครั้งในเวลารอบปีหนึ่งๆ จนกว่าทรงพุ่มใบของไม้ผลใกล้ชิดกัน หรือไม้ผลบางชนิดที่มีทรงพุ่มขนาดเล็กต้องควบคุมวัชพืชทุกๆปี การควบคุมวัชพืชในไม้ผลอาจทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว การปลูกพืชแซม และการใช้สารกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืชด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีหนึ่งที่เกษตรกรนิยมใช้เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สะดวก และรวดเร็ว สารกำจัดวัชพืชที่ใช้มีทั้งประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก เช่น diuron และmetribuzin ใช้หลังปลูกทันที่หรือหลังการไถพรวนดินครั้งที่สอง ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก เช่น glyphosate , glufosinate , paraquat และ imazapyr จะใช้เมื่อวัชพืชงอกแล้วมีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร (นิรนาม,2554) อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ประมาณ 1-2 เดือนเท่านั้น เมล็ดวัชพืชที่มีอยู่ในดินจำนวนมากจะงอกขึ้นมาอีกเกษตรกรต้องทำการกำจัดวัชพืชอีกครั้งอย่างน้อย 2-3 ครั้งใน 1 ปี ซึ่งต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่าย มากขึ้น

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ มีพื้นที่การปลูกทั้งนาปีและนาปรังรวมประมาณปีละกว่า 60 ล้านไร่ ส่วนในภาคกลางมีพื้นที่การปลูกข้าวประมาณ 13 ล้านไร่ (นิรนาม,2543) การทำนาหว่านน้ำตม วัชพืชที่เป็นปัญหาของการทำนาหว่านน้ำตมจะมีโอกาสขึ้นมาก่อน ขึ้นมาพร้อมกัน และขึ้นมาที่หลังข้าวงอก ที่หว่านลงไปบนเทือก เนื่องจากเมล็ดวัชพืช เมล็ดข้าวแดงหรือเมล็ดวัชพืชสกุลข้าวอื่นๆ มีสะสมอยู่ในดิน ซึ่งจะรอโอกาสที่จะงอกทันทีเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม นอกจากนั้นการปฏิบัติของเกษตรกรยังช่วยสนับสนุนให้การงอกและแพร่กระจายของวัชพืชมากยิ่งขึ้น เช่นในกรณีการหว่านข้าวงอกลงบนเทือกแล้ว เกษตรกรจะทิ้งช่วงระยะเวลาประมาณ 15 – 20 วัน จึงจะทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังจากนั้น 2 วัน จึงปล่อยน้ำเข้าแปลงนา ซึ่งช่วงระยะเวลาก่อนปล่อยน้ำเข้าแปลงนานั้น จึงเป็นการเปิดโอกาสให้วัชพืชที่ชอบสภาพดินแห้งงอกขึ้นมา โดยเฉพาะวัชพืชประเภทใบแคบ ข้าวนาหว่านน้ำตมวัชพืชทำความเสียหายให้กับข้าวอยู่ระหว่าง 4.4-47.4 เปอร์เซ็นต์ (ประสาน, 2540) ซึ่งวัชพืชแต่ละชนิดมีความสามารถแก่งแย่งปัจจัยการผลิตต่างกัน มีผลทำให้ผลผลิตข้าวลดลงแตกต่างกันด้วยเช่น หญ้าไม้กวาด *(Leptochloa chinensis* (L.) Nees) ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ (คมสันและคณะ, 2536) หญ้าข้าวนก *(Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) หญ้านกสีชมพู *(E. colona* (L.) Link) ผักปอดนา *(Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) เทียนนา *(Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell) กกขนาก *(Cyperus difformis* L.) กกทราย *(C. iria* L.) และหนวดปลาดุก *(Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl) ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ 100, 85, 45, 50-80, 12-50, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Ampong-Nyarko and De Datta, 1991) การแก้ปัญหาวัชพืชของเกษตรกรที่นิยมปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบัน คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในนาข้าวมีทั้งประเภทที่ใช้ก่อนวัชพืชงอกและประเภทที่ใช้หลังวัชพืชงอก และสารกำจัดวัชพืชนั้นยังสามารถเลือกทำลายได้เฉพาะเจาะจง เช่น bispyribac-sodium สามารถกำจัดวัชพืช หญ้าข้าวนก หญ้าสะกาด น้ำเค็ม และผักเป็ดน้ำ แต่ไม่สามารถกำจัดหญ้าดอกขาวได้(Wang *et al*.,2000) สารกำจัดวัชพืชได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆอยู่เสมอ โดยเป็นผลิตภัณฑ์เดี่ยวๆ ที่ใช้อัตราต่ำ และคู่ผสมซึ่งมีผลให้การควบคุมวัชพืชได้มากชนิด เพิ่มประสิทธิผลการควบคุมวัชพืช และประหยัดแรงงานในการใช้ (เผ่าพงศ์ , 2527) การวิจัยเพื่อการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย จึงยังมีความจำเป็นในการวิจัยหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้คู่ผสมของสารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือให้ได้มากชนิดขึ้น

วัชพืชเป็นศัตรูที่พบและเป็นปัญหามากในแปลงปลูกปทุมมา เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดวัชพืชเป็นอย่างมาก ซึ่งจัดเป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างสูง วัชพืชเบียดเบียนปทุมมา เป็นแหล่งหลบซ่อนและเพาะเลี้ยงศัตรูพืช เป็นพาหะของเชื้อสาเหตุโรคพืช ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นอุปสรรคในการเข้าไปปฏิบัติต่อต้นปทุมมา การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีโอกาสทำให้เหง้าปทุมมาเกิดบาดแผลได้ง่าย นำไปสู่การเกิดโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ง่าย การใช้สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นอีกทางเลือก ที่เกษตรกรยังขาดแคลนคำแนะนำมากที่สุด หากใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ช่วยลดค่าต้นทุนการผลิตลงได้ การใช้สารกำจัดวัชพืชยังต้องคำนึงถึงความงอกของหัวพันธุ์ที่จะนำไปขยายพันธุ์ต่อไป ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกปทุมมา ทำให้เกิดแนวคิดการใช้สารกำจัดวัชพืชให้สัมผัสกับหัวปทุมมาน้อยที่สุดโดยใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนที่ต้นปทุมมาจะโผล่พ้นผิวดิน และเนื่องจากวัชพืชวงศ์หญ้ามีระบบรากฝอยที่แผ่กระจาย การเข้าไปกำจัดวัชพืชวงศ์หญ้าจะรบกวนผิวหน้าดินมากกว่าวัชพืชใบกว้างซึ่งมีระบบรากแก้ว จึงได้คัดเลือกสารกำจัดวัชพืชเลือกทำลายวัชพืชวงศ์หญ้ามาใช้กำจัดหลังวัชพืชงอก และกำจัดวัชพืชใบกว้างที่เหลือโดยการถอน จะทำให้ปทุมมาถูกรบกวนจากวัชพืชน้อยที่สุดปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวล้มลุกมีลำต้นสะสมอาหารใต้ดินหรือเหง้า วงศ์เดียวกับขิง ข่า มีการเจริญ

ทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝน ราวเดือนมิถุนายนถึงกันยายน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมด แล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาว ราวเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ยุวดี และคณะ (2543) รายงานการควบคุมวัชพืชในปทุมมาโดยคลุมดินด้วยผ้าใยสังเคราะห์ได้ผลดีที่สุด วัชพืชไม่สามารถงอกทะลุขึ้นมาได้ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว รองลงมาตามลำดับได้แก่ หญ้าคา, เปลือกถั่วเหลือง แกลบดิบ และใบตองตึง, ฟางข้าวและกระดาษหนังสือพิมพ์ ควบคุมวัชพืชได้นาน 3-4 เดือน, 2-3 เดือน, 1-2 เดือนตามลำดับ สุรชาติ (2541) รายงานว่าปัญหาที่มักพบในแปลงปทุมมาคือโรคเหี่ยว ซึ่งวัชพืชที่พบว่าเป็นพืชอาศัยของเชื้อโรคเหี่ยวในปทุมมา ได้แก่ สาบแร้งสาบกา กะเม็ง และสาบเสือ และการใช้สารกำจัดวัชพืชในอัตราที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่ผลิตได้ใหม่เจริญผิดปกติ (นิรนาม, 2553) ปทุมมาเป็นพืชวงศ์เดียวกับขิง ข่า ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อขิง สามารถทำได้หลายระยะเวลา เช่น ใช้กำจัดวัชพืชก่อนขิงงอก ใช้ก่อนหรือหลังปลูกขิง หรือใช้กำจัดวัชพืชหลังจากขิงงอกแล้ว (เสริมศิริ และคณะ , 2552)

การเกษตรกรรมมักประสบปัญหาเกี่ยวกับวัชพืช ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชปลูก ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ปัจจุบัน พบว่ามีวัชพืชจำนวนมากที่สามารถเข้าทำลายพืชปลูก สร้างความเสียหายให้กับพืชปลูก ส่งผลให้ผลผลิตลดลง ทำให้ในทุกปีเกษตรกรต้องใช้สารเคมี ซึ่งเป็นสารกำจัดศัตรูพืชมากถึง 70 % ของสารเคมีที่มีจำหน่ายทั้งหมด และมีการใช้ต่อเนื่องกันมาอย่างยาวนานหลายสิบปี ส่งผลให้เกิดการตกค้างในดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง จากปัญหาดังกล่าวทำให้ในปัจจุบันเกษตรกรหันมาใช้การทาเกษตรอินทรีย์ โดยใช้สารประกอบอินทรีย์เพื่อป้องกันกาจัดศัตรูพืชมากขึ้น

สาบเสือ (*Chromolaena odorata* L. หรือ (*Eupatorium odoratum* L.) เป็นทั้งวัชพืชและพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์มาก มีการศึกษาวิจัยทางเพื่อใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายประเภท เช่น แมลง โรคพืช และ สารกำจัดวัชพืช สารสกัดจากใบสาบเสือ ส่วนที่เป็นน้ำ (aqueus) ประกอบด้วย tannin, phenols และ saponin (Inya-Agna, et al.; 1987) ในน้ำมันหอมระเหยจากใบพบสาร pinene, cadiene, camphor, limonene, β-caryophyllene และ cadinol ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสดและความแห้งของใบ

การสกัดใบสาบเสือด้วยวิธีสกัดด้วยน้ำและเมทานอล พบว่าสารประกอบอัลคาลอยด์จะพบในสารสกัดใบสาบเสือที่สกัดด้วยเมทานอลเท่านั้น ส่วนสารประกอบพวก tannins, steroids, terpenoids, flavonoids และ cardiac glycosides พบได้ทั้งสารสกัดจากเมทานอลและน้ำ (Afolabi *et al.*; 2007)

การศึกษาของ Moses และคณะ (2010) พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบแห้งของสาบเสือโดยวิธี hydrodistrillation และนำมาทดสอบด้วย GC-MS มีองค์ประกอบหลัก คือ α-pinene (42.2%), β-pinene (10.6%), germacrene D (9.7%), β-copaen-4α-ol (9.4%), (*E*)-caryophyllene (5.4%), และ geijerene/pregeijerene (7.5%) และน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Bacillus cereus* และยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus niger* ได้ และจากการศึกษาของ Pisutthanan และคณะ (2006) โดยการสกัดน้ำมันหอมระเหยจาก aerial parts ของสาบเสือที่ได้จากพิษณุโลกและวิเคราะห์องค์ประกอบด้วย GC-(FID) และ GC-MS พบว่าองค์ประกอบหลักคือ pregeijerene (17.6%), germacrene D (11.1%), α-pinene (8.4%), β -caryophyllene (7.3%), vestitenone (6.5%), β-pinene (5.6%), delta-cadinene (4.9%), geijerene (3.1%), bulnesol (2.9%) และ trans-ocimene (2.2%)

การศึกษาสารสกัดสาบเสือที่สกัดด้วยน้ำเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืช พบว่าการพ่นสารสกัดสาบเสือแบบก่อนพืชและวัชพืชงอกในอัตรา 1:5 พืชและวัชพืชมีการเจริญเติบโตดีกว่าเมื่อ

ไม่ได้รับสารสกัดสาบเสือ แต่ที่สารสกัดอัตรา 1:3 พืชและวัชพืชมีความสูงลดลงเล็กน้อยแต่การเจริญเติบโตของวัชพืชลดลงมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นที่ 6 สัปดาห์หลังพ่นสารสกัดสาบเสือ (ชอุ่มและศิริพร, 2550)

หทัยชนก นันทพานิช (2544) ศึกษาการใช้สารสกัดจากใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) มาทดสอบการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูกและวัชพืชจำนวน 10 ชนิด แต่ผลการทดสอบพบว่าสารที่สกัดระดับความเข้มข้นร้อยละ 40 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชที่นำมาทดสอบทุกชนิด ในขณะที่สารสกัดที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 30 สามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นเมล็ดข้าวโพดและถั่วฝักยาว สำหรับสารสกัดใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 และ 20 สามารถลดความเร็วในการงอกของเมล็ดพืชที่นำมาทดสอบได้บางชนิด

จุฑามาศ ศุภพันธ์ และ วีระเกียรติ ทรัพย์มี (2557) ศึกษาผลของสารสกัดจากใบวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ ต้อยติ่ง หญ้าคา แมงลักคา และขี้ไก่ย่านด้วยเมทานอลต่อการงอกและการแบ่งเซลล์ของข้าววัชพืช พบว่า สารสกัดจากใบ วัชพืชทุกชนิดมีผลต่อการงอกและการแบ่งเซลล์ของข้าววัชพืช โดยสารสกัดจากสาบเสือ ต้อยติ่ง หญ้าคา แมงลักคา และขี้ไก่ย่านยับยั้งการงอกที่ 40, 100, 20, 100 และ 80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนผลการแบ่งเซลล์พบว่าสารสกัดจากสาบเสือ ต้อยติ่ง หญ้าคา แมงลักคา และขี้ไก่ย่านยับยั้งที่ 20, 10, 10, 20 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ธูปฤาษี มีชื่อสามัญว่า Cattail มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Typha angustifolia* Linn. อยู่ใน Family Typhaceae เป็นวัชพืชที่แข็งแรงทนทานมีอายุข้ามปี ลำต้นใต้ดินเป็นแบบ rhizome ลำต้นเหนือดินแข็งประกอบด้วยใบแตกออกเป็นแผงสองแนวด้านข้าง ใบเดี่ยวโคนใบแผ่เป็นกาบใบหนาหุ้มประกบกันไว้ ใบแก่อยู่ด้านนอกหุ้มใบอ่อนไว้ข้างในกาบใบด้านในมีเมือกเหนียว ๆ ดอกออกเป็นช่อแบบ Spike แน่น รูปทรงกระบอก ช่อดอกมองดูเหมือนธูปขนาดใหญ่ ดอกแยกเพศ ดอกตัวผู้อยู่ด้านบน ส่วนตัวเมียอยู่ด้านล่าง เมล็ดมีขนาดเล็กมากปกคลุมด้วยขนสีขาว จึงทำให้สามารถปลิวไปกับลมได้ดี เมล็ดจะงอกบนดินเหนือระดับน้ำเท่านั้น (Grace, 1985) วัชพืชน้ำเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม โดยขัดขวางต่อการสัญจรไปมาทางน้ำทำให้ทางระบายน้ำและลำคลองตื้นเขิน เป็นอุปสรรคต่อระบบชลประทาน การขนส่งทางน้ำ และเพื่อการเกษตร ธูปฤาษีเป็นวัชพืชน้ำชนิดหนึ่ง ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงกับสิ่งแวดล้อมและทำให้สูญเสียพื้นที่ทางการเกษตร โดยปกติจะพบตาม หนอง คลอง บึง และอ่างเก็บน้ำ (Fassett และ colhum, 1952) การกำจัดวัชพืชธูปฤาษีสามารถทำได้ด้วยการใช้เครื่องจักรกล หรือแรงงานตัดต้นธูปฤษีโดยตรง จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตัดต้นธูปฤาษี เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของวัชพืชชนิดนี้ พบว่าควรตัดต้นธูปฤาษีหลังช่วงระยะเวลาออกดอก 4 สัปดาห์ จะควบคุมการแพร่ระบาดของธูปฤาษีได้ดีที่สุด (Singh *et al*., 1976) และการตัดต้นธูปฤาษีควรตัดใต้ผิวน้ำ เพราะว่าจะป้องกัน O_2 ที่จะเคลื่อนย้ายไปที่รากและหน่อ อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานดังกล่าวอาจมีปัญหาเรื่องของแรงงานหายากและค่าแรงงานสูง ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาของธูปฤาษีได้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้สะดวกและรวดเร็ว ซึ่ง อำพร และนิศานาถ (2546) ได้ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate, glufosinate ammonium, dicamba และ paraquat ความเข้มข้น 0.2 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า สาร glyphosate ควบคุมธูปฤาษีได้ดีที่สุดในระยะ 90 วัน หลังพ่นสาร รองลงมาคือ สาร paraquat ส่วนในสภาพแปลงทดลองได้เพิ่มความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด เป็น 0.4 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) พบว่าสาร paraquat มีผลในการควบคุมดีที่สุดทำให้ธูปฤาษีตายในระยะ 21 วัน หลังพ่นสาร ส่วนสาร glyphosate ให้ผลต่อการควบคุมธูปฤาษีรองลงมาส่วนการใช้สารผสมระหว่าง paraquat + imazapyr ที่ระดับความเข้มข้น 0.5+1.5 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) ในสภาพเรือน

ทดลอง พบว่า ต้นธูปฤาษีจะตายภายใน 90 วัน หลังพ่นสาร ในสภาพแปลงทดลองโดยเพิ่มความเข้มข้นของสาร paraquat + imazapyr เป็น 1+1 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) พบว่า ต้นธูปฤษีจะตายภายใน 7 วัน หลังการพ่นสาร (อำพร และนิศานาถ, 2552)

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้ประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือ คิดเป็นพื้นที่กว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมดของประเทศ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งในแต่ละปีจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ทั้งประเทศ ประมาณ 8-9 ล้านไร่ โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตของข้าวโพดที่ผลิตได้ ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ อันเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ของอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ จึงต้องมีการนำข้าวโพดจากต่างประเทศเข้ามาอย่างน้อย ปีละ ๕๒,๐๐๐ ตัน (นิรนาม,2552ก) ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยหลายอย่างในการเพิ่มผลผลิต เช่น พันธุ์ สภาพดินฟ้าอากาศที่ เหมาะสมปริมาณน้ำฝน การดูแลรักษาที่ถูกวิธี วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม้กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก(นิรนาม,2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วย (นิรนาม,2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นเพื่อให้การใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีประสิทธิภาพและมีพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด จึงควรทดสอบสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ในช่วงหลังการปลูกข้าวโพดต่างกัน เพื่อให้การกำจัดวัชพืชได้ผลดีและเป็นพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้ประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือ คิดเป็นพื้นที่กว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมดของประเทศ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งในแต่ละปีจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ทั้งประเทศ ประมาณ 8-9 ล้านไร่ โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตของข้าวโพดที่ผลิตได้ ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ อันเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ของอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ จึงต้องมีการนำข้าวโพดจากต่างประเทศเข้ามาอย่างน้อย ปีละ ๕๒,๐๐๐ ตัน (นิรนาม,2552ก) ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยหลายอย่างในการเพิ่มผลผลิต เช่น พันธุ์ สภาพดินฟ้าอากาศที่ เหมาะสมปริมาณน้ำฝน การดูแลรักษาที่ถูกวิธี วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม้กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก(นิรนาม,2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และสาร atrazine 80%

WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วย (นิรนาม,2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกทานตะวันไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรค และแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว วัชพืชจะไปแข่งขันการใช้ปัจจัยการผลิตทำให้การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของทานตะวันลดลง วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวัน เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าแพรก หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา ผักปลาบ หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก เทียนนา โทงเทง น้ำนมราชสีห์ ปอวัชพืช ผักโขม ผักคราดหัวแหวน ผักโขมหิน ผักเบี้ยหิน ผักเสี้ยน สาบแร้งสาบกา หญ้ากำมะหยี่ เขมรเล็ก หญ้างวงช้าง หญ้าละออง แห้วหมู และ กกทราย เป็นต้น เกษตรกรจะแก้ปัญหาวัชพืชด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำ ได้แก่ acetochlor, metolachlor และ oxadiazon ใช้พ่นคลุมดินก่อนทานตะวันและวัชพืชงอก หรือ วัชพืชงอกแล้วมีจำนวนใบวัชพืช 2-3 ใบ ใช้สาร fluazifo-p-butyl และ quizalofop-p-tefuryl (นิรนาม, 2547) นอกจากนั้นมีสาร pendimethalin และ trifluralin ใช้ก่อนวัชพืชงอก และสาร sethoxydim ใช้หลังวัชพืชงอก (Anonymous,2009)

หญ้าสาบ หรือสาบม่วง ; *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob. อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นวัชพืชล้มลุกกลางแจ้ง อายุฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก ทั้งต้นมีขนปกคลุม และเมื่อโตเต็มที่มีกลิ่นฉุน ลำต้นสูงประมาณ 0.2-1.0 เมตร ลักษณะของใบออกเป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ แต่ตรงส่วนยอดของใบจะเรียงสลับกัน ลักษณะของใบเป็นรูปมนรี ปลายใบแหลม ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย พื้นใบมีสีเขียว มีขนสั้นอ่อนปกคลุม ก้านใบมีขนปกคลุมดอกออกเป็นช่อสีม่วงอมน้ำเงินอยู่ตรงส่วนยอดของต้น อัดกันแน่นหญ้าสาบใน 1 ต้นมี 100-300 ช่อดอก และมีดอกย่อย 6,000-6,400 ดอก ซึ่งใน 1 ดอก ประกอบด้วย 30-50 ดอกย่อย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดมีสีดำมีขนฟูอยู่รวมกันเป็นกระจุก หญ้าสาบเป็นวัชพืชที่มีการระบาดมากเป็นวงกว้าง และเป็นปัญหาในหลายพืชเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ ส้มโอ ลิ้นจี่ แก้วมังกร สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน และในแปลงปลูกพืชอาหารสัตว์ เช่นวัวเนื้อ ในภาคอีสาน รวมทั้งนอกพื้นที่การเกษตร ที่รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากเป็นวัชพืชที่มีการกระจายพันธุ์ได้ง่าย เมล็ดเบาเป็นปุย ปลิวไปกับลมได้ง่าย เป็นปัญหามากในการปลูกสับปะรดที่จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการงอกบนตะเกียงสับปะรด ทำให้เกษตรกรแก้ปัญหาวัชพืชนี้ได้ยากจึงได้ร้องเรียนมายังกลุ่มวิจัยวัชพืช ทำให้เกษตรกรต้องการให้ภาคราชการเข้ามามีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา ในการหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบ

งานวิจัยการบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน (เกรียงไกร และคณะ,2550) ในแปลงเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี จำนวน 3 แปลง พบหญ้าสาบเป็นวัชพืชที่หนาแน่นที่สุด คิดเป็น 48.7, 53.1 % ส่วนอีกแปลงมีความชื้นสูงเป็นที่ร่มจึงพบหญ้าสาบเพียง 3.5 % หญ้าสาบมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณสูงขึ้นในแปลงไม้ผลหลายชนิดโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแสงแดดส่องได้ทั่วถึง รวมทั้งในพืชไร่ พืชสวน แปลงพืชสมุนไพร และแปลงพืชอาหารสัตว์

การใช้สารกำจัดวัชพืชมีความสำคัญและมีบทบาทมาก เนื่องมาจากการขาดแคลนแรงงานและมีราคาแพงขึ้น สารกำจัดวัชพืชมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง มีสารชนิดใหม่ๆสารบางชนิดสามารถเลือกทำลาย

ใบแคบได้ดี บางชนิดเลือกทำลายใบกว้างและกกได้ดี (รังสิต, 2526) บางชนิดสามารถทำลายทั้งใบแคบใบกว้างและกกได้ดี สารสองชนิดมาผสมกันช่วยเสริมฤทธิ์ (synergism) ให้สารมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้มากชนิดยิ่งขึ้น สารบางชนิดไม่ควรนำมาผสมกันเพราะมีการหักล้างในการออกฤทธิ์ (antagonism) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อสรีรวิทยาของพืช และการใช้อย่างต่อเนื่องที่ทำให้วัชพืชเกิดความต้านทานขึ้นได้ (Patrick, 2006)

นิรนาม (2538) ได้แนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในวัชพืชใบกว้างหลายชนิด มีทั้งพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ที่ได้คัดเลือกมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ oxadiazon, bensulfuron methyl, metsulfuron methyl, carfentrazone, metribuzin, imazapyr, propisochlor, sulfentrazone, metolachlor, oxyfluorfen, acetochlor diuron และ dimethanamid สามารถควบคุมวัชพืชพวกใบกว้าง เช่น ผักโขม กะเม็ง สาบแร้งสาบกา ผักเบี้ยหิน และ โทงเทง ซึ่งหญ้าสาบมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับสาบแร้งสาบกา แต่ยังไม่ได้ทดลองประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชอย่างจริงจัง และสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ 2,4-D, Imazethapyr, fomezafen, lactafen, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate เพื่อหาชนิดของสารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อหญ้าสาบ

การปลูกพืชไม่ว่าจะเป็นพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และมันสำปะหลัง พืชผัก เช่น กระเจี๊ยบเขียว และมะเขือ แม้กระทั่งสวนปาล์มน้ำมันและยางพารา จะพบวัชพืชหลายชนิดทั้งประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ขึ้นแข่งขันตั้งแต่เป็นต้นอ่อนจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว และมักจะมีวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่เป็นประเภทใบกว้างที่ขึ้นปะปนมาด้วยเสมอ คือ วัชพืชพวกเถาเลื้อย เป็นพืชที่มีอายุข้ามปีและอายุฤดูเดียว เช่น สะอึก กระทกรก เถาจิงจ้อ เถาย่านาง ตดหมูตดหมา ขยุ้มตีนหมา และพืชตระถั่ว บางชนิด ซึ่งวัชพืชเถาเลื้อยถ้าขึ้นตามต้นพืชไร่และพืชผักจะทำให้การเข้าไปปฏิบัติงานแถวปลูกพืชลำบาก และถ้ามีปริมาณมากพืชปลูกนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับพืชตระกูลถั่วที่มีอายุข้ามปีที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนปาล์มน้ำมันและสวนยางพารา หรือขี้ไก่ย่านที่อยู่ใต้ทรงพุ่มปาล์มน้ำมันและที่โล่งแจ้ง สามารถปล่อยสารพิษยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งกระบวนการ nitrification ในดิน (นิรนาม, 2552ข) เมื่อต้องการใส่ปุ๋ยบริเวณโคนต้น จำเป็นต้องใช้แรงงานหรือสารกำจัดวัชพืชกำจัดออกไป การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนหรือหลังวัชพืชงอกที่แนะนำปกติ ไม่สามารถกำจัดวัชพืช เถาเลื้อยที่มีอายุข้ามปีได้ เนื่องจากวัชพืชพวกนี้มีระบบรากลึก สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งจากเมล็ดและส่วนของลำต้น เช่น ตดหมูตดหมา (นิรนาม, 2552ก) จึงควรทดสอบหากำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methology)

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช
การทดลองที่ 1.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงร่วมกับวิธีห่อผลเพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งในมะม่วง (สราญจิต 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 acetamiprid (Molan 20%SP) อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 dinotefuran (Starkle 10%WP) อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 refined white (White oil 67%EC) อัตรา 100 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 petroleum spray oil (DC Tron plus) อัตรา 100 มล.ต่อ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 Control (พ่นน้ำเปล่า)

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่น เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อมะม่วงแทงช่อดอก พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2-3 ครั้ง สุ่มนับปริมาณแมลง 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล
การทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ 4 ชนิดแรก ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, และ petroleum spray oil 83.9%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทดสอบร่วมกับการห่อผลด้วยถุงกระดาษเคลือบคาร์บอน และ กรรมวิธีการห่อผลอย่างเดียว และ การพ่นด้วยน้ำเปล่า รวม 6 กรรมวิธี

เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยแป้งในสภาพธรรมชาติไม่มากพอและมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ จึงต้องนำมาปล่อยเพื่อทำการระบาดเทียม เริ่มพ่นสารทดสอบครั้งแรกเมื่อพบว่าเพลี้ยแป้งมีปริมาณมากพอสำหรับการทดสอบ ตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังการพ่นสารครั้งแรก 7 และ 14 วัน และตรวจนับเพลี้ยแป้งเมื่อพ่นสารครั้งที่สอง 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วงที่มีแมลงศัตรูสำคัญระบาดระบาดสม่ำเสมอ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม
3. refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล.
4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
5. ถ้วยตวง
6. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง, กล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาด 20x15x10 ซม. และขนาด 10x10x15 ซม.
7. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20 x 24 นิ้ว
8. แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
9. ที่นับแมลง คีมคีบ เข็มเขี่ย สำลี ไม้บรรทัด, พู่กัน ปากกาเขียนแผ่นใส, ปากกาเมจิก

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

การทดลองที่ 1.1.2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ (ศรีจำนรรจ์ 55-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 แบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid (Provado 70% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับเพลี้ยไฟจากยอดอ่อนจำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย นำมานับจำนวนเพลี้ยไฟที่มีชีวิต ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

การทดลองย่อยที่ 2 แบบ RCBD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อกุหลาบเริ่มออกดอก และมีเพลี้ยไฟสม่ำเสมอทั่วแปลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มเคาะยอดอ่อนด้วยแรงสม่ำเสมอ 5 ครั้งต่อยอด จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาอัตราน้ำที่เหมาะสม

การทดลองย่อยที่ 3 แบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12% W/VSC (Exalt) อัตรา 15 มล./น้ำ20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC (Math 050 EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC (Prevathon) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorantraniliprole/thaimethoxam20/20% WG (Virtako) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร bifenthrin 2.5%W/V EC (Talstar25EC) 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงกุหลาบตัดดอกพันธุ์แกงกาล่า โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมี หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.5 ตัว/ดอก พ่นสาร 2 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูมและดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลง และหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7วัน และหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10 และ 12 วัน ตัดดอกกุหลาบระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนไข่และจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

การทดลองที่ 1.1.3 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer), *Conopomorpha sinensis* Bradley ในลิ้นจี่ (บุษบง 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร lambdacyholothrin 2.5%CS อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร chlorantraniliprole 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร chlorpyrifos 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ทำการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ เมื่อสำรวจพบผลลิ้นจี่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะขั้วผลมากกว่า 10% สุ่มเก็บผลลิ้นจี่บนต้น 20 ผล/ต้น และเก็บผลที่ร่วงใหม่ใต้ต้น ในช่วงก่อนพ่นสารครั้งแรกและหลังพ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 3 – 4 ครั้ง หยุดพ่นสารเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสี บันทึกจำนวนผลที่ถูกทำลายโดยหนอนเจาะขั้วผล ผลกระทบต่อพืช ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์ผลที่ถูกทำลายจากบนต้นและผลร่วงใต้ต้นมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

อุปกรณ์

1. แปลงลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตแล้ว
2. สารกำจัดแมลง lambdacyholothrin (Karate Zeon 2.5CS 2.5%CS), fipronil (Ascend 5%SC), chlorantraniliprole (Prevaton 5%SC), chlorpyrifos (Lorsban 40%EC), carbosulfan (Posse 20%EC) และ imidacloprid (Provado 10%WG)
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำ
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ พู่กัน เข็มเขี่ย มีด เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 ณ แปลงลิ้นจี่ของเกษตรกร อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม และอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 1.1.4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย, *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน (ศรุต 56-58)

ระเบียบการวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธี 1 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธี 2 พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธี 3 พ่นสาร acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธี 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธี 6 พ่นน้ำเปล่า

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ทำการทดสอบในสวนทุเรียนเกษตรกร เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีแมลงระบาด ก่อนพ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. บนใบทุเรียน และทำเครื่องหมายกำกับไว้ จำนวน 20 ยอดต่อต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนด เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า เก็บตัวอย่างใบทุเรียนที่มีเพลี้ยหอยมาทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยหอยที่ตายและไม่ตายภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคปครั้งละไม่ต่ำกว่า 100 ตัวต่อกรรมวิธีในห้องปฏิบัติการ หลังการพ่นสารฆ่าแมลงที่ 7 และ 14 วัน พ่นสาร 2 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติ ต่อไป และเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ทั้งที่ตายและไม่ตาย
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืชที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง
- บันทึกผลต่อศัตรูธรรมชาติ

อุปกรณ์

1. สวนทุเรียน
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
3. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
4. สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
5. เครื่องพ่นสารสะพายหลัง เครื่องพ่นสารโดยใช้มือ
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็ม เขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558 แปลงทุเรียนเกษตรกร จังหวัด จันทบุรี ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

การทดลองที่ 1.1.5 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง, *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ในลองกอง (วนาพร 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research and Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธี 1 พ่น imidacloprid 70%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 2 พ่น thiamethoxam 25%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 3 พ่น dinotefuran 10%WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 4 พ่น carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 5 พ่น carbaryl 85%WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 6 พ่น petroleum spray oil 83.9%EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 7 ไม่พ่นสารเคมี	

หลังลองกองติดผล สำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีดังกล่าว โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ใช้อัตราน้ำตามขนาดของทรงพุ่ม เมื่อพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 5 ตัวต่อช่อผล ใช้ลองกอง 1 ต้นต่อซ้ำ ตรวจนับเพลี้ยแป้งบนช่อผลด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย โดยการสุ่ม 5 ช่อ/ต้น ก่อนพ่นและหลังพ่น 3, 5 และ 7 วัน จำนวนครั้งในการพ่นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมโดยเว้นระยะห่างตามการระบาดของแมลง บันทึกข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบแต่ละกรรมวิธี ผลกระทบต่อพืชและผลต่อศัตรู

ธรรมชาติ ต้นทุนในการพ่นสารเคมี นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิเคราะห์สารพิษตกค้างตามขั้นตอนของสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งลองกอง
- บันทึกผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกต้นทุนในการพ่นสารเคมี
- บันทึกสารเคมีชนิดอื่นที่ใช้นอกเหนือจากสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์

1. แปลงลองกอง
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid 70%WG thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%WP carbosulfan 20%EC carbaryl 85%WP และ petroleum spray oil 83.9%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ถังน้ำ
5. อุปกรณ์การชั่ง ตวง
6. แว่นขยาย

เวลาและสถานที่การทดลอง

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558

สวนเกษตรกร อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.1.6 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยในมะละกอ (พวงผกา 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธี 1 พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 2 พ่น imidacloprid 70% WG (Provado)	อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 3 พ่น dinotefuran 10% WP (Starkle)	อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 4 พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu)	อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 5 พ่น acetamiprid 20% SP (Molan)	อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 6 พ่น pymetrozine 50% WG (Plenum)	อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธี 7 ไม่พ่นสารเคมี	

สำรวจสวนมะละกอของเกษตรกร ใช้ต้นมะละกอ 1 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลมะละกอ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัวต่อผล ตรวจนับเพลี้ย

แป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบเพลี้ยแป้งและระบาดรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนหนอนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนหนอนก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนหนอนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและผลมะละกอ (Phytotoxicity)

อุปกรณ์

1. แปลงมะละกอ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 แปลงทดลอง
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), dinotefuran 10% WP (Starkle), clothianidin 16% SG (Dantosu), acetamiprid 20% SP (Molan) , pymetrozine 50% WG (Plenum)
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

มีนาคม 2555 – กรกฎาคม 2558 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

การทดลองที่ 1.1.7 ประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ไวรัสNPV และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ในมะเขือเทศ (ธีราทัย 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1	พ่นเชื้อ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2 จำนวน $2x10^9$ ผลึก/มิลลิลิตร อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8	ไม่พ่นสาร

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้แปลงย่อยขนาด 30 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรก เมื่อพบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้าย ทำการพ่นโดยใช้ช่วงพ่น 5 วัน/ครั้ง อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย โดยตรวจนับยอดอ่อน จำนวน 5 ยอด/ต้น จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย เก็บผลผลิตที่เสียหายจำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย นำมานับจำนวนหนอนที่พบภายในลูก และชั่งน้ำหนักผลผลิตที่อยู่ในระยะส่งตลาดในพื้นที่ 2 ตารางเมตร/แปลงย่อย ก่อนการพ่นสารทดลองทุกครั้ง ตรวจนับ 5 วันหลังพ่น บันทึกจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย บันทึกชนิดศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่พบ บันทึกน้ำหนักผลผลิตและราคา ต้นทุนการใช้สารเคมี

อุปกรณ์

1. แปลงมะเขือเทศ
2. เชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC
3. เชื้อไวรัส HaNPV DOA BIO-V2 จำนวน $2x10^9$ ผลึก/มิลลิลิตร
4. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ emamectin benzoate 1.92 % EC, indoxacarb15% SC, spinosad 12 % SC, lufenuron 5% EC, lambdacyhalothrin 2.5% EC
5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
6. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด เช่น เครื่องชั่ง กระบอกตวง บีกเกอร์
7. อุปกรณ์ สำหรับผสมสาร เช่น ถังพลาสติก ไม้คนสาร
8. อุปกรณ์ในการตรวจนับแมลง เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการในปี 2556-2557สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.8 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (California red scale), *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม (ศรีจำนรรจ์ 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

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

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

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

บันทึกข้อมูล

- จำนวนเพลี้ยหอย
- จำนวนและชนิดศัตรูธรรมชาติ
- ผลกระทบต่อพืช
- ต้นทุนการพ่นสาร

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

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช/ห้องปฏิบัติการของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

แปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี และหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

การทดลองที่ 1.1.9 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลำไย (บุษบง 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงลำไย
2. สารฆ่าแมลง petroleum spray oil (SK Enspray 99) 83.9% EC, imidacloprid (Provado) 70%WG, clothiadinine (Dantosu) 16% SG, chlorpyrifos (Lorsban 40 EC) 40% EC, thiamethoxam/ lambdacyholothrin (Eforia 247 ZC) 14.1/10.6% ZC, carbosulfan (Posse) 20%EC และ malathion 83%EC
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำ
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง เช่น กล่องพลาสติก พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร petroleum spray oil 83.9% อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร clothiadinine 16% SG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyholothrin 14.1/10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร malathion 83%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

สุ่มตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนช่อผลลำไย เมื่อพบการระบาดถึงระดับเริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี แต่เนื่องจากไม่พบว่ามีการระบาดของเพลี้ยแป้งถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ จึงได้นำเพลี้ยแป้งที่เก็บได้จากช่อผลลำไย มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงบนผลฟักทอง จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ช่อผลลำไย เพื่อทำการระบาดเทียม

นับจำนวนเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบ และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ช่อ/ต้น ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์

จำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – เดือนกันยายน 2558 แปลงปลูกลำไยของเกษตรกร อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 1.1.10 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย, *Phyllotreta sinuata* Stephens ในคะน้า (วิภาดา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 cartap hydrochloride 50% SP	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 carbosulfan 20% EC	อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 tolfenpyrad 16% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 acetamiprid 20% SP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 dinotefuran 10%WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 fipronil 5% SC (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง	

ดำเนินการทดลองในแปลงคะน้าของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ขนาดแปลงย่อย 2.6 x 4 เมตร จำนวน 28 แปลงย่อย เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของด้วงหมัดผักแถบลายเฉลี่ยอย่างน้อย 1 ตัวต่อต้น โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ด้วยอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทุก 4 วัน ไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง สุ่มตรวจนับด้วงหมัดผักแถบลายจากคะน้าจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังการพ่นสารทดลอง 4 วัน สุ่มเก็บผลผลิตที่มีคุณภาพตลาด (marketable yield) จากพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย โดยสุ่มเก็บจากกลางแปลง รวบรวมข้อมูลจำนวนด้วงหมัดผักแถบลายและน้ำหนักผลผลิต มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลด้วงหมัดผักแถบลายก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance กรณีข้อมูลด้วงหมัดผักแถบลายก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT คำนวณหาต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง บันทึกชนิดศัตรูธรรมชาติที่พบและบันทึกการเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงผักคะน้าของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

แปลงทดลองที่ 1 ระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2557

แปลงทดลองที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2558

การทดลองที่ 1.1.11 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด, *Maruca testulalis* (Hübner) ในถั่วฝักยาว (สิริกัญญา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร methoxyfenozide (Prodigy 24% SC)	อัตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron (Math 5% EC)	ตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)	อัตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร betacyfluthrin (Folitec 2.5% EC)	อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร indoxacarb (Ammate 15% EC)	อัตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบหนอนในดอก 10 % หรือฝักถูกทำลายไม่ต่ำกว่า 5% ทำการตรวจนับการทำลายของหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด ก่อนพ่นสารทุกครั้ง โดยตรวจนับฝักที่ดี และฝักที่ถูกทำลาย ในระยะส่งตลาดทุกต้นจาก 2 แถวกลาง และผ่าฝักที่ถูกทำลาย เพื่อตรวจนับจำนวนหนอน ทำการพ่นสารไม่ต่ำกว่า 5 ครั้ง ทุกๆ 5 วัน ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำสูง ที่อัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่ นำตัวเลขไปวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบทางสถิติโดยวิธีการที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลกระทบต่อศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ผลกระทบต่อพืช (Phytotoxicity) ต้นทุนการพ่นสาร และนำข้อมูลจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีจำนวนข้อมูลหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance แต่ถ้าจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกถั่วฝักยาว
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำสูง
3. สารฆ่าแมลง methoxyfenozide (Prodigy 24% SC), lufenuron (Math 5% EC), spinosad (Success 12% SC), betacyfluthrin (Folitec 2.5% EC) และ indoxacarb (Ammate 15% EC)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ mancozeb (Manzate 80 WP)
5. สารจับใบ
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และวัดความเร็วลม

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงถั่วฝักยาวของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2557 และทำการทดลองซ้ำระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2558

การทดลองที่ 1.1.12 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco white fly), *Bemisia tabaci* Gennadius ในพริก (สุภางคนา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร buprofezin 40% SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร pymetrozine 50% WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร acetamiprid 20% SP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spiromesifen 24% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร white oil 67% EC	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

สำรวจการระบาดของแมลงหวี่ขาวในพริก โดยแบ่งแปลงเป็นแปลงย่อยขนาด 5.2×8 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ทำการตรวจนับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว บริเวณใต้ใบจำนวน 5 ใบต่อต้น โดยสุ่มบริเวณยอด 1 ใบ กลางลำต้น 2 ใบ และส่วนล่างของลำต้น 2 ใบ โดยนับจำนวนทั้งหมด 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทำการพ่นสารเมื่อพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยจำนวน 2 ตัวต่อต้น เว้นระยะห่างของการพ่นสารตามการระบาดของแมลงหวี่ขาว

บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง วิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธีตามแบบของ Henderson-Tilton (Püntener, 1992) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{Efficacy \%} = \left(1 - \frac{\text{n in C before treatment} \times \text{n in T after treatment}}{\text{n in C after treatment} \times \text{n in T before treatment}}\right) \times 100$$

หมายเหตุ n = Insect population
T = Treated
C = Control

อุปกรณ์

1. แปลงพริก ขนาดแปลงย่อย 5.2 x 8 เมตร จำนวน 24 แปลง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง
3. สารกำจัดแมลง buprofezin 40% SC, pymetrozine 50% WG, acetamiprid 20% SP, spiromesifen 24% SC, white oil 67% EC

4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารจับใบ
6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงพริกของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2557 และทำการทดลองซ้ำระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2558

การทดลองที่ 1.1.13 การควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในโรงเรือนปลูกพืช (ประสาททอง 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองมี 2 วิธี คือ

1 วิธีที่ควบคุมแบบผสมผสาน

2 วิธีที่เกษตรกรควบคุมเอง

เปรียบเทียบระหว่าง วิธีที่ควบคุมแบบผสมผสาน และ วิธีที่เกษตรกรควบคุมเอง ทั้งปริมาณหอยและ/หรือทาก ความเสียหายของต้นพืช สภาวะแวดล้อม (อุณหภูมิ ความชื้นและความเป็นกรดด่างของดิน เป็นต้น) และต้นทุนการใช้สาร

วิธีการปฏิบัติการทดลอง

1.การเตรียมแปลงทดลอง

1.1 .เลือกโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ ที่มีหอยและ/หรือทากระบาดเพื่อเป็นแปลงทดสอบแบบผสมผสาน และแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยเองเป็นแปลงเปรียบเทียบ ด้วยการติดต่อกับเกษตรกร และสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของโรงเรือน เกี่ยวกับปัญหาศัตรูพืชโดยเฉพาะหอยและทากศัตรูพืช และการป้องกันกำจัดของเกษตรกร

1.2.สุ่มสำรวจ ชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้และโรงเรือนปลูกหน้าวัว ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1ตารางเมตร โดยสุ่มนับประมาณ 20จุดต่อไร่ให้กระจายทั่วพื้นที่ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน เป็นข้อมูลเริ่มแรก ซึ่งควรมีประชากรใกล้เคียงกันทั้งแปลงที่เกษตรกรควบคุมเองกับแปลงควบคุมแบบผสมผสาน คือมีประชากรหอยและ/หรือทากมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร

2. การป้องกันกำจัด

วิธีที่ควบคุมแบบผสมผสาน

1. การป้องกัน ทำความสะอาดแปลงด้วยการกำจัดวัชพืช ทั้งภายในแปลงและรอบนอกโรงเรือน เป็นการกำจัดแหล่งที่อยู่อาศัยหรือที่หลบซ่อนของทั้งหอยและทาก

2. การกำจัด ใช้สารกำจัดหอยชนิดที่เป็นเหยื่อพิษ

เหยื่อพิษ mataldehide 5% GB โดยวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะวางเหยื่อพิษในเวลาเย็น พอเวลากลางคืนทั้งหอยและทากจะออกมากินเหยื่อพิษเหล่านั้น หลังจากใช้สาร 1- 5 วัน สุ่มนับประชากรหอยและ/หรือทากที่เหลือ จนมีประชากรไม่ถึง 10 ตัวต่อตารางเมตร

วิธีที่เกษตรกรควบคุมเอง

การป้องกันกำจัดของเกษตรกร เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของโรงเรือนเพาะชำ กล้าไม้ เกี่ยวกับปัญหาหอยและทากศัตรูพืช และการจัดการแปลง การป้องกันกำจัดหอยตลอดปี

3.การประเมินประชากรหอยและ/หรือทาก

สุ่มนับประชากรหอยและ/หรือทากในโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ทั้ง2วิธีพร้อมกัน ทุกเดือน โดยสุ่มนับประชากรหอย ทั้งที่พื้นดิน บนวัสดุปลูก และบนต้นพืช เพื่อประเมินประชากรหอยและ/หรือทากในโรงเรือนนั้น โดยในแปลงที่ควบคุมแบบผสมผสานจะทำการป้องกันกำจัด ถ้าพบประชากร 10 ตัวต่อตารางเมตร และเก็บดินในแปลงมาหาความชื้นและความเป็นกรด-ด่าง

4. การประเมินความเสียหาย

สุ่มนับความเสียหายส่วนต่างๆของพืชทั้ง 2วิธีพร้อมกัน ตั้งแต่เริ่มแรกและ ทุกเดือนด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1ตารางเมตร โดยสุ่มนับประมาณ 20จุดต่อไร่ให้กระจายทั่วพื้นที่ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน ซึ่งอาจเป็นจุดเดียวกับที่สุ่มนับประชากรหอย โดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม

บันทึกข้อมูล

ทั้งแปลงที่ควบคุมแบบผสมผสาน และแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยเอง จะเก็บข้อมูลพร้อมกันดังนี้

1.ชนิดและจำนวนประชากรหอยและทากที่เริ่มแรก และทุกเดือน

2.ปริมาณความเสียหายของต้นพืชที่เริ่มแรก และทุกเดือน

3. ความชื้นของดินและความเป็นกรด-ด่าง

4. ต้นทุนที่ใช้ควบคุมหอยและ/หรือทาก

อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง หอย และทากบก
2. อุปกรณ์
   2.1 แปลงโรงเรือนปลูกดอกหน้าวัว และโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้
   2.2 กรอบตารางสุ่มนับประชากรหอยและทาก ขนาด 1 ตารางเมตร
   2.3 กล้องถ่ายรูป ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
   2.4 บีคเกอร์ กระดาษวัดความเป็นกรด ด่าง
   2.5 ตู้อบความร้อน
   2.6 เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. สารกำจัดหอย
   เหยื่อพิษเมทัลดีไฮด์ 5% GB

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ ของเกษตรกร ในจังหวัดแพร่ จังหวัดลำปางหรือ จังหวัดจันทบุรี ทำการทดลอง 2 แห่ง พื้นที่ประมาณ 0.5 – 1 ไร่

การทดลองที่ 1.1.14 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* Linnaeus (สุภางคนา 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองบนแปลงคะน้า ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 2.6×7.0 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงทดลอง 1 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร เริ่มตรวจนับหนอนใยผักและแมลงอื่นๆ เมื่อคะน้าเริ่มงอกพ่นสารฆ่าแมลงควบคุมด้วงหมัดผักในระยะที่คะน้าเริ่มงอก และเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามแผนการทดลองเมื่อมีหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังด้วยอัตราพ่น 100, 120, และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร indoxacarb (Ammate 15% SC) อัตรา 20-40 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร chlorfenapyr (Rampage 10% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับจากคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยวเมื่อคะน้าอายุ 55 วัน ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งให้ผลผลิตพร้อมส่งตลาด ให้คะแนนผลผลิตโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ขายไม่ได้

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองบนแปลงคะน้า ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 2.4×6.5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร เริ่มตรวจนับหนอนใยผักและแมลงอื่นๆ เมื่อคะน้าเริ่มงอก พ่นสารฆ่าแมลงควบคุมด้วงหมัดผักในระยะที่คะน้าเริ่มงอก และเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามแผนการทดลองเมื่อมีหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังด้วยอัตราพ่น 80, 100, และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

3. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร spinetoram (Exalt 12% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับจากคะน้าจำนวน 25 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณและน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด (Marketable Yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ขายไม่ได้

การทดลองที่ 3 และ 4 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองในแปลงคะน้า ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 19.2 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร เริ่มตรวจนับหนอนใยผักและแมลงอื่นๆ เมื่อคะน้าเริ่มงอกพ่นสารฆ่าแมลงควบคุมด้วงหมัดผักในระยะที่คะน้าเริ่มงอก และเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามแผนการทดลองเมื่อมีหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังด้วยอัตราพ่น 80, 100, และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ (การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 ใช้สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 5 และ 6 ใช้สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการฉีดพ่น)
2. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับจากคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณและน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด (Marketable Yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 2.4 x 7 เมตร จำนวน 21 แปลง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง
3. สารกำจัดแมลง ได้แก่ flubendiamide, tolfenpyrad, spinosad, fipronil, indoxacarb, chlorfenapyr, spinetoram, *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* และ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารจับใบ
6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
7. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี
การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่างเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี
การทดลองที่ 4 ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2557 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.15 ศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือในการควบคุมหนอนใยผัก
(ธนิตา 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. ศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบจากสาบเสือ

เตรียมตัวอย่างพืชสาบเสือทั้งแบบสดและแห้ง โดยแยกส่วนใบ ดอก และก้าน นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ(Hydro-stream Distillation) แล้วนำมาทำให้บริสุทธิ์ โดยการละลายด้วย petroleum ether และกรองผ่าน Anhydrous Sodium sulfate ล้างด้วย petroleum ether จากนั้นนำไปลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยแบบลดความดัน(Rotary evaporator) บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้

ทำการสกัดสารสกัดหยาบจากสาบเสือ โดยใช้ตัวอย่างสาบเสือแห้ง 100 กรัมต่อตัวเมทานอล (methanol) 500 มิลลิลิตร (2 ครั้ง) กวนตัวอย่างด้วยเครื่องกวน 60 นาที แล้วกรองตัวอย่าง นำสารละลายที่ได้ไปลดปริมาตรจนแห้งด้วยเครื่องระเหยแบบลดความดัน(Rotary evaporator) บันทึกข้อมูลสารสกัดหยาบที่ได้

2.ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือด้วยวิธี Gas chromatograph/Mass spectrometry (GC-MS)

นำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาเจือจางด้วยเมทานอล กรองตัวอย่างผ่านแผ่นกรองไนลอน ขนาด 0.22 ไมครอน ทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์และทำการวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญด้วยเครื่อง GC-MS

3. ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบของสาบเสือในต่อหนอนใยผักระดับห้องปฏิบัติการ

3.1 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยต่อหนอนใยผักวัย2-3 โดยวิธี Leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 25%
กรรมวิธีที่ 4 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 6 น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)

3.2 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบต่อหนอนใยผักวัย 2-3 โดยวิธี Leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 25%
กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 6 น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)

พิจารณาผลการทดสอบเพื่อคัดเลือก 2 กรรมวิธีที่มีผลทำให้หนอนใยผักตายในแต่ละชนิดสารสกัดจากสาบเสือมาทดสอบเปรียบเทียบอีกครั้ง

3.3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบสาบเสือต่อหนอนใยผักวัย 2-3 โดยวิธี Leaf dipping method วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันหอมระเหย/สารสกัดจากสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือ 75%

กรรมวิธีที่ 6 น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)

เตรียมสารที่ใช้ทดสอบตามกรรมวิธีที่ต้องการ จากนั้นนำไปทดสอบกับหนอนใยผัก วัยที่ 2-3 โดยวิธี Leaf Dipping Method วิธีการทดลองใช้ใบผักคะน้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซม.จุ่มลงในสารตามกรรมวิธีต่างๆ 5 วินาที สำหรับ Control ใช้ใบคะน้าจุ่มด้วยน้ำเปล่า ผึ่งใบผักคะน้าให้แห้ง จากนั้นนำไปใส่ในกล่องเลี้ยงแมลง ทำการปล่อยหนอนใยผักกล่องละ 10 ตัว บันทึกผลการทดลอง โดยตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หลังการทดลอง ตามลำดับ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
2. เครื่องแก้วชนิดต่างๆ เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง ขวดวัดปริมาตร ปิเปต เป็นต้น
3. เครื่อง Gas chromatograph/Mass spectrometry (GC-MS)
4. เครื่องระเหยแบบลดความดัน(Rotary evaporator)
5. เครื่องกลั่น Hydro-Distillation
6. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ เช่น กล่องสำหรับเลี้ยงหนอนใยผัก กล่องสำหรับทดสอบ พู่กัน คีมคีบ ฯลฯ
7. ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น เมทานอล เป็นต้น

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2556 - กันยายน 2557 กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การทดลองที่ 1.1.16 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ เพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อในดาวเรือง (อุราพร 55-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงดาวเรือง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
3. สารฆ่าแมลง
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. ปุ๋ยเคมี

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟในดาวเรือง

วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCBD มี 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร acephate 75 %SP	อัตรา	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา	10 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา	20 มล./น้ำ 20 ลิตร

4. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสารthiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. พ่นสาร fenpropathrin 10 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
9. พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
10. ไม่พ่นสารทดลอง

ดำเนินการในแปลงดาวเรือง โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลง (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี เมื่อดาวเรืองออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง หรือตามความเหมาะสม ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มเคาะยอดอ่อนด้วยแรงสม่ำเสมอ 5 ครั้งต่อยอด จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย โดยจุ่มล้างในสารละลายแอลกอฮอล์ 70% และตรวจนับโดยใช้แว่นขยาย 10-20 เท่า ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย นับจำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูดาวเรือง
วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCBD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (Xentari WDG) อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธที่ 2 พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (Bactospeine WP) อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlorfluazuron 5% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงดาวเรือง โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลง (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี เมื่อดาวเรืองออกดอก และมีหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 1 ตัว/ต้น โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง หรือตามความเหมาะสม ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูมและดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลงภายใน 1 วัน และหลังพ่นสารไม่น้อยกว่า 5 ครั้งตัดดอกดาวเรืองระยะส่งตลาดทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนไข่-หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

<u>การทดลองย่อยที่3</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด หนอนแมลงวันชอบใบในดาวเรือง
วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCBD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสารthiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร fenpropathrin 10 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารทดลอง

ดำเนินการในแปลงดาวเรือง โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี เมื่อดาวเรืองเริ่มมีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบ เมื่อพบใบถูกทำลายมากกว่า 20 % พ่นสารทดลองทุก 7 วัน อย่างน้อย 3 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับใบที่ถูกทำลายแปลงย่อยละ 10 ต้น โดยการให้คะแนนเปอร์เซ็นต์การทำลายดังนี้

คะแนน 2 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 20-40%
คะแนน 3 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 40-60%
คะแนน 4 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 60-80%
คะแนน 5 = พื้นที่ใบถูกทำลายเกิน 80%

ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทดลอง ภายใน 1 วันและหลังพ่นสารทดลองทุก 3,5และ 7 วัน โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาดไม่น้อยกว่า 15ตารางเมตร และวิเคราะห์ต้นทุนในการใช้สาร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และ อาการที่เป็นพิษกับพืช

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เดือน มีนาคม 2555 – มิถุนายน พ.ศ. 2557 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.17 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในอ้อย (วรวิช 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

1. แปลงอ้อย
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง
3. สารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC, lufenuron 5% EC, indoxacarb 15% SC, spinosad 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ chlorantraniliprole 20% EC
4. สารจับใบ
5. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
6. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ
7. แผ่นดักแด้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.
8. ขวดแก้วที่มีฝาปิด (vial)

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร indoxacarb 15% EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร emamectin benzoate1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร chlorantraniliprole 20% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

ดำเนินการทดลองระหว่างปี 2557-2558 โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย

ดำเนินการในแปลงอ้อยอายุ 1 - 4 เดือน (ระยะแตกกอ) โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 64 ตารางเมตร หรืออย่างน้อย 96 กอ (6 แถว แถวละ16 กอ) เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 60 ลิตรต่อไร่ เมื่อพบการระบาดของหนอนกออ้อยและทำให้อ้อยแสดงอาการยอดเหี่ยวมากกว่า 10% ทำการตรวจนับอ้อยที่แสดงอาการยอดเหี่ยวและแมลงศัตรูธรรมชาติ ในอ้อยจาก 4 แถวกลางทุกกอ โดยเริ่มนับก่อนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง 1 วัน และหลังจากใช้สารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 7, 14, 21และ 28 วัน

$$\text{เปอร์เซ็นต์ยอดเหี่ยว} = \left(\frac{\text{จำนวนต้นอ้อยที่เหี่ยว}}{\text{จำนวนต้นอ้อยทั้งหมด}} \right) x100$$

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด บันทึกผลกระทบต่อพืช ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองย่อยที่ 2. ศึกษาผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงอ้อย

ทำการศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบในแต่ละกรรมวิธีที่มีต่อการฟักของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ โดยนำแผ่นไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ถูกแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เบียนแล้วเป็นเวลา 6 วัน มาพ่นด้วยสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบในแต่ละกรรมวิธี ทิ้งไว้ให้แห้งในอุณหภูมิห้อง จากนั้นนำแผ่นดักแด้แตนเบียนไข่บรรจุลงในขวดแก้วที่มีฝาปิด (vial) เก็บไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องจนกระทั่งแตนเบียนฟักเป็นตัวเต็มวัย (Dilbar *et al*., 2012) นำแผ่นไข่ผีเสื้อข้าวสารมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นับจำนวนตัวเต็มวัยที่ออกมาในแต่กรรมวิธี (Shahid *et al*., 2011) จากนั้นนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์อัตราการฟักเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนไข่ และเปอร์เซ็นต์ผลกระทบของสารทดลองแต่ละกรรมวิธีที่มีต่อแตนเบียนไข่ (Manzoni et al., 2007) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\mathrm{E}(\%) = \left(1 - \frac{Vt}{Vc} \right) x100$$

E = ผลกระทบของสารทดลองแต่ละกรรมวิธีที่มีต่อแตนเบียนไข่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

Vt = จำนวนแตนเบียนที่ฟักเป็นตัวเต็มวัยในกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

Vc = จำนวนแตนเบียนที่ฟักเป็นตัวเต็มวัยในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เปอร์เซ็นต์ผลกระทบของสารทดลองแต่ละกรรมวิธีที่มีต่อแตนเบียนไข่ E (%) จะถูกนำมาใช้ในการจัดอันดับความเป็นอันตรายของสารกำจัดแมลงที่มีต่อศัตรูธรรมชาติตามหลักเกณฑ์ของ International Organization of Biological Control (IOBC) (Sterk et al.,1999). ดังนี้

class 1 ไม่เป็นอันตราย (E<30%)

class 2 อันตรายเล็กน้อย (30 ≤E ≤79%)

class 3 อันตรายปานกลาง (80 ≤E ≤99%)

class 4 อันตรายมาก (E>99%)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงอ้อยของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2557 และทำการทดลองซ้ำที่แปลงอ้อยของเกษตรกร อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2558

การทดลองที่ 1.1.18 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม (Onion thrips), *Thrips tabaci* Lindeman และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco whitefly), *Bemisia tabaci* Gennadius (อุราพร 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

1. สารฆ่าแมลง pymetrozine 10% WP , สาร spiromosifen 24% SC ,สาร buprofezin 25% WP พ่นสาร dinotefuran 10% WP ,สาร petroleum spray oil 83.9% EC
2. แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

การทดลองย่อยที่ 1.1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม (onion thrips ; *Thrips tabaci* Lindeman).

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร etofenprox 20%EC	อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 10%SL	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร buprofezin 25% WP	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetamiprid 20% SP	อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร spinosad 12% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร	

วิธีปฏิบัติ

แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 30 ตารางเมตร ปฏิบัติดูแลแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายเพลี้ยไฟ 20 ตัว/กอ และทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 100 ลิตร/ไร่ ดำเนินการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวน 10 กอ/แปลงย่อย วิเคราะห์ต้นทุน และตรวจสอบปริมาณสารตกค้าง พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองย่อยที่ 1.2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whiteflies; *Bemisia tabaci* Gennadius)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร pymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร spiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร buprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร petroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WP อัตรา100+5 มิลลิลิตร,กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติ

แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 30 ตารางเมตร ปฏิบัติดูแลแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของแมลงหวี่ขาว 20 ตัว/กอ และทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 100 ลิตร/ไร่ ดำเนินการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ หรือแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 กอ/แปลงย่อย วิเคราะห์ต้นทุน และตรวจสอบปริมาณสารตกค้าง พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร จ. ราชบุรี จ.กาญจนบุรี หรือ จ.นครปฐม

การทดลองที่ 1.1.19 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny ในมะระ (อุราพร 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- แปลงมะระ
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าแมลง (acephate 75 %SP , spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL, emamectin benzoate 1.92 %EC , thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC ,spinosad 12 %SC)
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- ปุ๋ยเคมี

วิธีการ ปี พ.ศ. 2554-2555

วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบ RCBD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร acephate 75 %SP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 10%SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	อัตรา15 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร spinosad 12 %SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารทดลอง	

ในปี 2555 -2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตร 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 10%SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spinosad 12 %SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร imidacloprid 70% WG	อัตรา 4 กรัม./น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารทดลอง	

แปลงปลูกมะระของเกษตรกร ในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 30 ตารางเมตร เริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ และทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 100 ลิตร/ไร่ ดำเนินการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวน 10 ยอด/แปลงย่อย พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2554- กันยายน 2556 สถานที่ แปลงปลูกมะระของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบเพลี้ยไฟระบาด เกิน 5 ตัวต่อยอด ตรวจนับจำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ทำการพ่นสารทดลองด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยใช้อัตราน้ำ 120 ลิตรต่อไร่ ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุกครั้ง พ่นสารฆ่าแมลงอย่างน้อย 4 ครั้ง โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร และวิเคราะห์ต้นทุนการใช้สาร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และ อาการที่เป็นพิษกับพืช

การทดลองที่ 1.1.20 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Chilli Thrips), *Scirtothrips dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นมะม่วง (Mango Hopper), *Idioscopus clypealis* (สราญ จิต 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วงที่มีแมลงศัตรูสำคัญระบาดระบาดสม่ำเสมอ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม
3. refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล.
4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
5. ถ้วยตวง
6. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง, กล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาด 20x15x10 ซม. และขนาด 10x10x15 ซม.
7. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20 x 24 นิ้ว
8. แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
9. ที่นับแมลง คีมคีบ เข็มเขี่ย สำลี ไม้บรรทัด, พู่กัน ปากกาเขียนแผ่นใส, ปากกาเมจิก

วิธีการ

เตรียมดำเนินการทดสอบที่สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ละ 5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้

thiamethoxam (Actara 25%WG)	อัตรา 2.5 กรัม
acetamiprid (Molan 20%SP)	อัตรา 3 กรัม
carbosulfan (Posse 20%EC)	อัตรา 50 มล.
imidacloprid (Confidor 10%SL)	อัตรา 10 มล.
dinotefuran (Starkle 10%WP)	อัตรา 10 กรัม
refined white (White oil 67%EC)	อัตรา 100 มล.
petroleum spray oil (DC Tron plus)	อัตรา 100 มล.
Control (พ่นน้ำเปล่า)	

เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อมะม่วงแทงช่อดอก พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2-3 ครั้ง สุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟ 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

การทดลองที่ 1.1.21 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (Striped Mealybug), *Ferrissia virgata* (Cockerell) (พวงผกา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงฝรั่ง ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam 25%WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), white oil 67% EC (Vite oil), petroleum spray oil (SK Enspray 99) และไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70% WG (Provado) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. white oil 67%EC (Vite oil) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. imidacloprid 70%WG (Provado) + white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 2 กรัม +50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (NEMA-DOA 50 WP) อัตรา 5.0×10^7 ตัว/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

สำรวจสวนฝรั่งของเกษตรกร ใช้ต้นฝรั่ง 1-2 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัว/ผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนเพลี้ยแป้งหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและผลฝรั่ง (phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2555 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองที่ 1.1.22 ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้หอม และหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ
(สมศักดิ์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงหอมแดง
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ spinosad 12% SC (Success 120 SC) , indoxacarb15% SC (Ammate) , flubendiamide 20%WG (Takumi) , chlorfenapyr 10%SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ chlorantraniliprol5.17% SL
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
7. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
8. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

แปลงทดลองที่1 วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* kurstaki	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น spinosad 12% SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น chlorantraniliprol5.17% SL	อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น tofenpyrad 16% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น flubendiamide 20% WG	อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองหอมแดงเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 15 เซนติเมตร ระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมเฉลี่ย1ตัว/0.25ตารางเมตร พ่นสารทดลองทุก 5-7 วัน ตรวจนับปริมาณหนอนกระทู้หอมก่อนพ่นสารทดลอง จากการสุ่มตรวจนับโดยใช้ตารางไม้ขนาด 50x50 เซนติเมตร สุ่มจำนวน 4 จุดในแต่ละแปลงย่อย และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของหอมแดงจากการสุ่มหอมแดงในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตรและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

มกราคม - กันยายน 2554 แปลงหอมแดงของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.23 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำ และผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ
(สมศักดิ์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงกะหล่ำปลี
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ fipronil 5% SC (Asend) , spinosad 12% SC (Success 120 SC) , indoxacarb15% SC (Ammate) , flubendiamide20% WG (Takumi) และ chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
7. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
8. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

แปลงทดลองที่1 วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* kurstaki	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น spinosad 12% SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น fipronil 5% SC	อัตรา 60 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น tofenpyrad 16% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น flubendiamide 20% WG	อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองกะหล่ำปลีเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 20 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว40เซนติเมตร ระหว่างต้น30เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนใยผักเฉลี่ย1ตัว/ต้น พ่นสารทดลองทุก5-7วัน ตรวจนับปริมาณหนอนใยผักทุกครั้งก่อนพ่นสารทดลองจากการสุ่มตรวจนับกะหล่ำปลีจำนวน10ต้น/แปลงย่อยและเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของกะหล่ำปลีจากการสุ่มกะหล่ำปลีในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตร เมื่อกะหล่ำปลีอายุได้ 65 วันหลังย้ายกล้า และนำข้อมูลที่ทำการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

มกราคม - กันยายน 2554 แปลงกะหล่ำปลีของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.24 ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ และมะคำดีควายเพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาริกา และหอยดักดาน (ประสาททอง 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1.สัตว์ทดลองหอยดักดาน และ หอยสาลิกา

2. สารสกัดจากพืช สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดสบู่ดำ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน

3. เครื่องมือ

3.1 เครื่องชั่งสาร บีคเกอร์

3.2 เครื่องมือทางเนื้อเยื่อวิทยา

3.3 กล่องพลาสติคขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร

3.4 กระดาษทีชชู อาหารเลี้ยงหอย อ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1เมตร

4. สารเคมีและสีย้อม

4.1 ฟอร์มาลีน 10% แอลกอฮอล์ 70, 95 และ100% สารเมทัลดีไฮด์

4.2 สีฮีมาท็อกไซลิน และสีอีโอซิน

วิธีการ

ขั้นตอนที่1. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในห้องปฏิบัติการ

แผนการทดลอง CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 มิลลิลิตร
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 5 มิลลิลิตร
3. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 3 มิลลิลิตร
4. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 5 มิลลิลิตร
5. กรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

<u>การทดลอง</u>

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัดสบู่ดำ(4%w/v) ด้วยการนำผลสุกที่แห้งมาบดให้ละเอียดชั่งน้ำหนัก 24 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 600 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบส่วนมะคำดีควายเตรียม (2%w/v) โดยการนำผลสุกที่แห้งแกะเมล็ดออกตัดเนื้อของผลเป็นชิ้นเล็กๆชั่งน้ำหนัก16 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบ

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิดด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยในกล่องหอยในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่กำหนด

ขั้นตอนที่2. ทดสอบพยาธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอย

สาริกา

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6x 10x 3 เซนติเมตร กล่องละ 10 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัดสบู่ดำ(4%w/v) และสารสกัดมะคำดีควาย (2%w/v) ตามวิธีการข้างต้น

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิด ด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยหรือโรยเหยื่อพิษลงในกล่องหอยที่เตรียมไว้ในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่ และเก็บหอยที่มีชีวิตอยู่หลังทดสอบที่ 24, 48และ 72 ชั่วโมงมาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาด้วยการทำสไลด์ถาวร ด้วยการสุ่มเก็บหอยมาชั่ละ 1 ตัวเคาะเอาเปลือกออกนำเนื้อหอยมาคงสภาพด้วยฟอร์มาลีน 10% นาน24 ชั่วโมง ล้างชิ้นเนื้อด้วยน้ำประปาที่ไหลนาน 1 ชั่วโมง เก็บไว้ในแอลกอฮอล์ 70% แล้วทำบล็อกพาราฟีน ตัดชิ้นเนื้อด้วยไมโครโตม หนา 5 ไมโครเมตร ติดแผ่นชิ้นเนื้อบนแผ่นสไลด์แก้ว ย้อมสีฮีมาท็อกไซลินและอีโอซิน เมื่อแห้งดีแล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

ขั้นตอนที่3. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในสภาพกึ่งแปลงทดลอง (ในอ่างซีเมนต์)

11 แผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา4%.ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ สารสกัดสบู่ดำ อัตรา8% ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ และกรรมวิธีไม่ใช้สาร

1.2 การทดลอง

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. การทำเหยื่อพิษด้วยการผสมสารสกัดแต่ละชนิดกับแป้งดิบต่ออาหารปลาอัตรา 5 ต่อ1 คลุกให้เข้ากันแล้วปั้นเป็นก้อนเล็กๆผึ่งหรืออบจนแห้งเก็บไว้สำหรับใช้ทดลอง

3.ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายกับหอยสาริกาและหอยดักดานในอ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1เมตรที่บรรจุดินก้นอ่าง ใส่หอยสาริกาและหอยดักดาน ชนิดละ5 ตัว/อ่าง ตามแผนการทดลอง RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา4%.ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ สารสกัดสบู่ดำ อัตรา8% ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษที่ และกรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร โดยวิธีการพ่นจะให้ถูกตัวหอยส่วนวิธีการใช้เหยื่อพิษ ใช้ อัตรา 1 กก./ไร่

4.หลังพ่น/และหรือหว่านสารสกัด 24,48และ72ชั่วโมง นับจำนวนหอยทั้งเป็นและตาย

ขั้นตอนที่4. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และ/หรือหอยสาริกา ในสภาพแปลงทดลอง ที่อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

1.1 แผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 4%W/V สารสกัดสบู่ดำ อัตรา 8%W/V

สารสกัดกากชาน้ำมันอัตรา 4%W/V สารเมทัลดีไฮด์ 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีไม่ใช้สาร (พ่นน้ำ)

1.2 การทดลอง

1. ทำการทดสอบในแปลงสวนสมของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจันทบุรีด้วยการสุ่มนับประชากรหอยดักดานที่พื้นดิน ด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5ตารางเมตรและบนต้นส้ม/ต้น ถ้ามีหอยเฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตรและ/หรือ/ต้น ตามหลัก GAP การควบคุมหอย จะกำหนดเป็นแปลงทดลอง

2. ใช้ตาข่ายพลาสติกตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาด 2x5 เมตรเพื่อไม่ให้หอยหนี ตามแผนการทดลองแบบRCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 ต้น) แล้วพ่นสารกำจัดหอย คือสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 4%W/V สารสกัดสบู่ดำ อัตรา 8%W/V สารสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 4%W/V สารเมทัลดีไฮด์ 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีไม่ใช้สาร (พ่นน้ำ) โดยพ่นให้ถูกตัวหอย ในเวลาเช้าหรือเวลาเย็นหลังจากนั้น 1-3 วันทำการสุ่มนับประชากรทากด้วยตารางสุ่มโดยนับทั้งหอยที่เป็นและตาย

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2556 (3 ปี) ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจันทบุรี

การทดลองที่ 1.1.25 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ
(นลินา 55-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลง spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, imidacloprid 70%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC, spinetoram 12%SC
2. เมล็ดพันธุ์และแปลงปลูกมะเขือเทศ ขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร spinosad 12 %SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spinetoram 12%SC	อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

7. ไม่พ่นสารทดลอง

สำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ 3-5 ตัวต่อยอด ตรวจนับจำนวน 5 ยอดต่อต้น 10 ต้นต่อแปลงย่อย เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี ตรวจนับเพลี้ยไฟโดยการเคาะยอด 3 ครั้ง บนกระดาษสีดำ ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และอาการที่เป็นพิษกับพืช วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
ปี 2555 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555
ปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

การทดลองที่ 1.1.26 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูเงาะ (ยุทธนา 55-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. ต้นเงาะ อายุ 5-10 ปี จำนวน 21 ต้น
2. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG, dinotefuran 10% WP, buprofezin 40% SCม carbaryl 85% WP, chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer)
4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. thiamethoxam 25% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. dinotefuran 10% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. buprofezin 40% SC	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. carbaryl 85% WP	อัตรา 45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

7. พ่นน้ำเปล่า

เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่อมีปริมาณเพลี้ยแป้งมากกว่า 5 ตัวต่อช่อผลโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ใช้อัตราน้ำ 5 ลิตร/ต้น นับปริมาณเพลี้ยแป้ง ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5, และ 7 วัน

<u>การบันทึกผล</u> บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งเปรียบเทียบการทดลองตามกรรมวิธีต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนเพลี้ยแป้งแต่ละครั้งด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งด้วยค่า square root (X+0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

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

Ta = Number of aphids in the treated plot after application
Tb = Number of aphids in the treated plot before application
Ca = Number of aphids in the untreated plot after application
Cb = Number of aphids in the untreated plot before application

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อผลเงาะ (phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2557 ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แปลงเกษตรกร อ.ขลุง จ.จันทบุรี และ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.27 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน *Allocaridara malayensis* (ศรุต 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ 5 ปี
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara 25WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70% WG (Provado 70WG), lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247ZC), carbosulfan 20% EC (Posse) และ cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC (Parzon)
3. เครื่องพ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์ชั่งตวง เก็บข้อมูล และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ที่นับแมลง เครื่องชั่งน้ำหนัก ป้ายแปลง เป็นต้น

วิธีการ

ศึกษาในแปลงทุเรียนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี ระยอง หรือตราด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

1. thiamethoxam 25% WG (Actara 25WG) อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. dinotefuran 10% WP (Starkle) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70% WG (Provado 70WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247ZC) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. carbosulfan 20% EC (Posse) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC (Parzon) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนทำการทดสอบในสวนทุเรียนเกษตรกรเมื่อทุเรียนอยู่ในระยะแตกใบอ่อน เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีแมลงระบาด ก่อนพ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับเพลี้ยไก่แจ้และทำเครื่องหมายกำกับไว้ จำนวน 5 ใบอ่อนต่อยอด 10 ยอดต่อต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไก่แจ้หลังการพ่นสารฆ่าแมลง 3, 7 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกรายละเอียดของแมลง และข้อมูลอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ส่วนของพืชที่พบการเข้าทำลาย ลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูสละที่ก่อให้เกิดความเสียหาย
- บันทึกจำนวนแมลงที่ติดบนกับดัก
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ตุลาคม 2553 - กันยายน. 2555 สวนเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี

การทดลองที่ 1.1.28 การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranyehus africames* (Tucker) ในแปลงทดสอบ (พิเชฐ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าไร pyridaben 20 % WP (แซนไมท์), spiromesifen 24% SC (โอเบรอน), propargite 30% WP (โอไมท์ 30), fenbutatin oxide 55% SC (ทอร์ค), tebufenpyrad 2% EC (ไพรานิก้า) fenpyroxymate 5% SC (ออร์ทุส), fenazaquin 20% SC (โทเท็ม)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ฟิล์มบันทึกภาพ กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ

กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี คือ

1 พ่นสาร propargite อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
2 พ่นสาร tebufenpyrad อัตรา 50 cc./ น้ำ 20 ลิตร
3 พ่นสาร spiromesifen อัตรา 8 cc./ น้ำ 20 ลิตร
4 พ่นสาร fenpyroxymate อัตรา / น้ำ 20 ลิตร
5 พ่นสาร fenbutatin oxide อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร
6 พ่นสาร pyridaben อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
7 พ่นสาร fenazaquin อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

8 ไม่พ่นสาร

สุ่มเลือกต้นส้มเขียวหวานที่มีการระบาดของไรแดงแอฟริกันจำนวน 2 ต้น / ซ้ำ นำป้ายพลาสติกผูกไว้ ตรวจนับไรแดงแอฟริกันระยะเคลื่อนไหวจากใบส้มเขียวหวานที่มีอายุปานกลางบริเวณนอกทรงพุ่ม จำนวน 10 ใบ / ต้น ภายใตกล้องจุลทรรศน์ โดยตรวจนับก่อนพ่นสารทดลอง 1 วัน ทำการพ่นสารฆ่าไรให้ทั่วต้นโดยใช้เครื่องพ่นสารชนิดเครื่องยนต์แบบสะพายหลัง จำนวน 1 ครั้ง ตามอัตราที่กำหนดและมีต้นไม่พ่นสารฆ่าไรแต่พ่นน้ำเปล่าเป็นต้นเปรียบเทียบ จากนั้นตรวจนับจำนวนไร หลังพ่นสารฆ่าไร 7, 14, และ21 วัน และตรวจนับจำนวน แมลงตัวห้ำและไรตัวห้ำก่อนและหลังพ่นสาร

บันทึกข้อมูล

1.บันทึกจำนวนไรแดงที่เคลื่อนไหวบนใบ

2. บันทึกอาการเกิดพิษกับพืช (ถ้ามี)

3. บันทึกศัตรูธรรมชาติที่พบ

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ตุลาคม - กันยายน 2555 สวนส้มเกษตรกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 1.1.29 การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดงในแปลงทดสอบ (พิเชฐ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าไร amitraz 20% EC (Mitac), pyridaben 20 % WP (Sanmite), spiromesifen 24% SC (Oberon), propargite 30% WP (Omite 30), fenbutatin oxide 55% SC (Torque), tetradifon 5 % SC (ไรดริน), tebufenpyrad 2% EC (Pyranica)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ฟิล์มบันทึกภาพ กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ

กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี คือ

1 พ่นสาร amitraz อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

2 พ่นสาร pyridaben อัตรา 10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

3 พ่นสาร spiromesifen อัตรา 8 cc/ น้ำ 20 ลิตร

4 พ่นสาร fenbutatin oxide อัตรา 10 cc./น้ำ 20 ลิตร

5 พ่นสาร tebufenpyrad อัตรา 20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

6 พ่นสาร propargite อัตรา 10 cc/ น้ำ 20 ลิตร

7 พ่นสาร tetradifon อัตรา 40 cc/ น้ำ 20 ลิตร

8 ไม่พ่นสาร

วางผังแปลงทดลองตามแผนการทดลอง โดยใช้ต้นมะละกอ 2 ต้นซ้ำ ตรวจนับปริมาณไรแดงบนใบมะละกอก่อนทำการพ่นสารโดยสุ่มนับจำนวนไรบนพื้นที่ใบขนาด 1x1 ตร.นิ้วที่ตัดมาจากใบมะละกอ จำนวน 10 จุดต่อต้น โดยไรที่พบเป็นไรแมงมุมคันซาวา ทำการพ่นสารฆ่าไรตามกรรมวิธี และพ่นซ้ำตามความเหมาะสม แล้วตรวจนับจำนวนไรหลังการพ่นสารที่ 1, 3, 5, 7, 14 และ 21 วัน หลังการพ่นสาร

บันทึกข้อมูล

1.บันทึกจำนวนไรแดงที่เคลื่อนไหวบนใบ
2. บันทึกอาการเกิดพิษกับพืช (ถ้ามี)
3. บันทึกศัตรูธรรมชาติที่พบ

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี จ.เพชรบุรี
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 1.1.30 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Hellicover paarmigera* (Hübner) ในกุหลาบ (ศรีจำนรรจ์ 58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงกุหลาบ
2. สารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี /สารจับใบ
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ไม้ปักแปลง
5. อุปกรณ์ผสมสาร เช่น กระบอกตวง เครื่องชั่งสารแบบละเอียด กระป๋องน้ำ เป็นต้น
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์, กระดาน, ดินสอ, ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการในแปลงกุหลาบตัดดอกของเกษตรกร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก 2 การทดลอง ในปี 2557-58 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร spinetoram 12% W/VSC (Exalt) อัตรา 15 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร lufenuron 5% EC (Math 050 EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC (Prevathon) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร chlorantraniliprole/thiamethoxam20/20% WG (Virtako) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร bifenthrin 2.5%W/V EC (Talstar25EC) 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	ไม่พ่นสาร

ดำเนินการในแปลงกุหลาบตัดดอกพันธุ์แกงกาล่า โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.5 ตัว/ดอก พ่นสาร 2 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูมและดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลง และหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7วัน และหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10 และ 12 วัน ตัดดอกกุหลาบระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955)

$$\% \text{ ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด} = \left[1 - \frac{\text{จำนวนแมลงในกรรมวิธีควบคุมก่อนพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงหลังพ่นสาร}}{\text{จำนวนแมลงในกรรมวิธีควบคุมหลังพ่นสาร} \times \text{จำนวนแมลงก่อนพ่นสาร}}\right] \times 100$$

บันทึกข้อมูล

- จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย
- จำนวนและชนิดศัตรูธรรมชาติ
- จำนวนดอกดี-ดอกเสียระยะส่งตลาด
- ผลกระทบต่อพืช
- ต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงกุหลาบของเกษตรกร อ.พบพระ จังหวัดตาก

การทดลองที่ 1.1.31 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย, *Phyllotreta sinuata* Stephens ในผักกาดหัว (สมศักดิ์ 58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงผักกาดหัว
2. สารฆ่าแมลง ได้แก่ acetamiprid 20%SP (Molan) , carbosulfan 20%EC (Posse), cyantraniliprole 10%OD (DuPont Benevia) , dinotefuran 10%WP (Stakle) , fipronil 5%SC (Ascend), prothiofos 50%EC (Tokuthion) , tolfenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)
3. อุปกรณ์การตรวจนับแมลง
4. กล้องถ่ายรูปและกล้องจุลทรรศน์
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร prothiofos 50%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร cyantraniliprole 10%OD อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง
วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองผักกาดหัวขนาดแปลงย่อย 20 ตารางเมตร ทำการถอนแยกเมื่อผักกาดหัวอายุ 20 วัน หลังหว่านเมล็ดให้มีระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ปฏิบัติดูแลต้นผักกาดหัวให้เจริญเติบโตตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เริ่มพ่นสารฯตามกรรมวิธีทดลองครั้งแรกเมื่อพบจำนวนด้วงหมัดผักแถบลายเฉลี่ย 2 ตัว ต่อต้น โดยสุ่มตรวจนับจำนวนด้วงหมัดผักแถบลายจากต้นผักกาดหัว จำนวน 20 ต้น ต่อแปลงย่อย และปฏิบัติการพ่นสารฯตามกรรมวิธีทดลองทุก 7 วัน ดำเนินการสุ่มนับจำนวนด้วงหมัดผักแถบลายก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรก1 ครั้งและ 7วันหลังพ่นสารฯทุกครั้ง พร้อมเก็บน้ำหนักผลผลิตผักกาดหัวที่มีคุณภาพระยะส่งตลาด จากพื้นที่ 2 ตารางเมตร ต่อแปลงย่อย
และบันทึกผลกระทบของสารต่อพืช (phytotoxicity) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีDMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

มิถุนายน – สิงหาคม 2558 แปลงผักกาดหัวเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.1.32 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก, *Scirtothrips dorsalis* Hood ในพริก (สมศักดิ์ 58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงพริก พันธุ์ห้วยสีทน
2. สารฆ่าแมลง carbosulfan 20%EC (Posse) dinotefuran 10%WP (Stakle) emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim019EC) fipronil 5%SC (Ascend) spinetoram 12%SC (Exalt) cyantraniliprole 10%OD(DuPont Benevia) และ imidacloprid 70% WG (Provado)
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี
กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร emamectinbenzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร cyantraniliprole 10%OD อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

วิธีปฏิบัติ

ดำเนินการทดลองในแปลงพริกของเกษตรกร ซึ่งปลูกพริกพันธุ์ห้วยสีทน ขนาดแปลงย่อย 5 x 6 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย ระยะปลูก 0.8 x 0.6 เมตร หลุมละ 1 ต้น เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 5 ตัวต่อยอด ทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสารทดลอง 80 ลิตรต่อไร่ และตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟพริกก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และ 7 วันหลังพ่นสารทดลองทุกครั้ง จำนวน 5 ครั้ง โดยการสุ่มเก็บดอกพริก จำนวน 25 ดอกต่อแปลงย่อย จุ่มล้างในแอลกอฮอล์ 70% แล้วตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟพริกภายใต้กล้องกำลังขยาย 20 เท่า และสุ่มนับจากยอดพริก 25 ยอดต่อแปลงย่อย โดยการเคาะยอดพริก(ยอดพริกยาว 10 เซนติเมตร)ลงบนกระดานสีดำ จำนวน 25 ยอดต่อแปลงย่อย พร้อมเก็บน้ำหนักสดของพริกที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ใน 5 แถวกลาง และบันทึกผลกระทบของสารต่อพืช (phytotoxicity) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ธันวาคม 2557 – มีนาคม 2558 แปลงพริกเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช (14 การทดลอง)

การทดลองที่ 1.2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Exserohilum turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด (พีระวรรณ 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี
2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)
4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip
5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง
6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

<u>1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ E. turcicum ในห้องปฏิบัติการ</u>

1.1 การแยกเชื้อรา *E. turcicum* และการพิสูจน์โรค

1.1.1การแยกเชื้อรา *E. turcicum*

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ จากแหล่งปลูกข้าวโพดในไร่เกษตรกร โดยเก็บใบข้าวโพดเป็นโรคบรรจุลงในถุงพลาสติก แล้วใส่ลงในถังเก็บรักษาความเย็น เพื่อรักษาสภาพของใบ นำมาแยกเชื้อราโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากใบที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางชิ้นส่วนพืชบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) นำเชื้อที่แยกได้ตรวจสอบลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเก็บไว้เพื่อพิสูจน์โรคต่อไป

1.1.2 การปลูกเชื้อเพื่อพิสูจน์โรค

นำเชื้อราสาเหตุที่แยกได้จากข้อ 1.1.1 มาพิสูจน์โรคตามวิธีการของ Koch (koch's postulation) โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน ใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ฆ่าเชื้อขูดเชื้อรานำมาใส่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อตรวจนับปริมาณสปอร์ให้ได้ความเข้มข้น 5000 สปอร์ต่อซีซี จากนั้นจึงเติมสาร Tween ลงในสารแขวนลอยสปอร์เพื่อช่วยในการกระจายตัวของสปอร์และเป็นสารจับใบข้าวโพดนำไปพ่นบนต้นข้าวโพดที่มีอายุ 3 สัปดาห์ เมื่อใบข้าวโพดแสดงอาการของโรคใบไหม้นำมาแยกเชื้อราซ้ำอีกครั้งนำเชื้อที่แยกได้ตรวจสอบลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

<u>2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา เชื้อ *E. turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่</u>

2. 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *E. turcicum* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วยสารสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 17 ชนิด และกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช ดังนี้

1. dimethomorph 50% WP	อัตรา 50,100,500,1000 พีพีเอ็ม
2. metalaxyl 25% WP	อัตรา 100, 250, 500, 1000 พีพีเอ็ม
3. propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC	อัตรา100,150,200,250พีพีเอ็ม
4 carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC	อัตรา300,400,450,500พีพีเอ็ม
5. epoxiconazole 25% W/V SC	อัตรา 20,200,2000,20000 พีพีเอ็ม
6. pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตรา 100,150,200,250 พีพีเอ็ม
7. propiconazole 25% W/V EC	อัตรา100,250,500,1000พีพีเอ็ม
8. chlorothalonil 50% W/V SC	อัตรา 250,500,750,1000 พีพีเอ็ม
9. hexaconazole 5% W/V EC	อัตรา 5,25,50,75 พีพีเอ็ม
10 prochloraz 45% W/V EC	อัตรา 300,600,900,1200 พีพีเอ็ม
11.mancozeb 80% WP	อัตรา 1500 2000 2500 3000 พีพี
เอ็ม12.azoxystrobin+ difenoconazole 20+12.5 % W/V SC	อัตรา 100 150 200 250 พีพีเอ็ม
13.trifloxystrobin 50% WG+tebuconazole 25% W/V EW	อัตรา 100 250 750 1000 พีพีเอ็ม

14.difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 100 250 500 1000 พีพีเอ็ม
15.triforine 19 % W/V EC อัตรา 20 100 150 200 พีพีเอ็ม
16.propinep 50% WP อัตรา 200 500 1000 2000 พีพีเอ็ม
17. carbendazim 50% W/V SC อัตรา 50 100 500 1000 พีพีเอ็ม
18 น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีควบคุม)

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

$$\% \text{ ยับยั้งการเจริญเติบโต} = \frac{\text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดควบคุม} - \text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดทดสอบ}}{\text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดควบคุม}} \times 100$$

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *E. turcicum* ในเรือนทดลอง

นำสารที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา E. turcicum .มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา E. turcicum

มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ (ข้าวโพด)

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *E. turcicum* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจาย ไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลองเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์โดยวิธีหยอดยอด

2.3 การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามชนิดและความเข้มข้นที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ ปลูกข้าวโพดทดสอบ ปลูกเชื้อและพ่นสารตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง ประเมินความรุนแรงโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองจำนวน 7 ชนิดได้แก่

กรรมวิธีที่ 1. propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. epoxiconazole 7.5% W/V อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. hexaconazole 5% W/V EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. พ่นน้ำเปล่า

ครั้งที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองจำนวน 7 ชนิดได้แก่

กรรมวิธีที่ 1. mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. azoxystrobin+ difenoconazole 20+12.5 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. trifloxystrobin 50% WG+tebuconazole 25% W/V EW
อัตรา 10 กรัม+20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. triforine 19 % W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. propineb 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. carbendazim 50% W/V SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *E. turcicum* ไปทดสอบในแปลงทดลอง

3. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา. *E. turcicum* ในแปลงทดลอง

นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *E. turcicum*

แปลงที่ 1

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. epoxiconazole 7.5% W/V อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. hexaconazole 5% W/V EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

แปลงที่ 2

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 azoxystrobin+ difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 trifloxystrobin 50% WG+tebuconazole 25% W/V EW อัตรา 10กรัม+20

มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 triforine 19% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 propineb 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 carbendazim 50% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

3.1.การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอในแปลงโดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ขนาดแปลงย่อย 3.0x6.5 เมตร จำนวน 4 แถว โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซ็นติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซ็นติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม

4. การประเมินความรุนแรงของโรค

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *E. turcicum* บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

5. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555- กันยายน 2558 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชแปลงเกษตรกร อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ แปลงเกษตรกร อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

การทดลองที่ 1.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Didymella bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล (ทัศนาพร 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกเมล่อนของเกษตรกร จ. สุพรรณบุรี
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ 5 ชนิด
3.สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
4. สารจับใบ
5. ถังพ่นยาแบบโยกสะพายหลัง
6. ป้ายแปลง ป้ายแท็ก
7. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Didymella bryoniae* สาเหตุโรคยางไหลแตงเมล่อนในสภาพแปลงทดลอง

1. ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการเกิดโรคยางไหลในสภาพแปลงอย่างน้อย 2 การทดลอง โดยเตรียมแปลงทดลองขนาด 2x5 เมตร จำนวน 24 แปลงทดลองย่อย โดย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพจากห้องปฏิบัติการจำนวน 5 ชนิด ดังนี้

กรรมวิธีที่1. prochloraz 45 % W/V EC	อัตรา 20 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่2. mancozeb 80%WP	อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่3. propiconazole 25 %W/V SC	อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่4. triforine 19% W/V SC	อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่5. iprodione 50%WP	อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่6. control (น้ำเปล่า)	

2. สังเกตการเกิดโรคทั้งแปลงทุก 7 วัน เมื่อเริ่มพบอาการของโรค จึงพ่นสารทดลองในแต่ละกรรมวิธีตามแผนการทดลองที่วางไว้ ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง และหยุดพ่นสารครั้งสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว 10-15 วัน โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลังที่สามารถวัดความดันได้

3. ประเมินความรุนแรงของโรคในแปลงก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ตามระดับความรุนแรงของโรค 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 = ไม่แสดงอาการของโรค
ระดับ 2 = แสดงอาการเป็นโรค 1 - 10 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 3 = แสดงอาการเป็นโรค 11 - 25 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 4 = แสดงอาการเป็นโรค 26 - 50 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับ 5 = แสดงอาการเป็นโรคมากกว่า 50 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น

4. การเก็บและบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พร้อมบันทึกน้ำหนักรวมของผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี
- นำค่าคะแนนระดับการเป็นโรคที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกรปลูกแตงเมล่อน จ. สุพรรณบุรี

การทดลองที่ 1.2.3 ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดราสกุล *Choanephora* (ธารทิพย 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา
3. อาหารเลี้ยงเชื้อรา

4. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ตู้เขี่ยเชื้อ
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ
6. แปลงปลูกพริก
7. เมล็ดพันธุ์หรือต้นกล้าพริก
8. ป้าย ปากกาเขียนป้าย

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของรา *Choanephora cucurbitarum* ในห้องปฏิบัติการ

การเตรียมรา *Choanephora cucurbitarum*

เก็บตัวอย่างพริกที่เป็นโรคเน่าเปียก (wet rot) จากแปลงปลูกพืชของเกษตรกร เพื่อให้ได้เชื้อที่ใหม่และยังคงความรุนแรง ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ ตัดชิ้นวุ้นบริเวณปลายเส้นใยของรา นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เพื่อนำไปทดสอบต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของรา *C. cucurbitarum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยวิธี poisoned food technique

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 propineb 70% WP
กรรมวิธีที่ 2 iprodione 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 3 pyraclostrobin 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 4 difenoconazole 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 5 triforine 19% W/V EC
กรรมวิธีที่ 6 dicloran 75% WP
กรรมวิธีที่ 7 mancozeb 80% WP
กรรมวิธีที่ 8 carbendazim 50% W/V SC
กรรมวิธีที่ 9 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (กรรมวิธีผสมน้ำเปล่า)

เตรียมอาหาร PDA ใส่หลอดทดลอง หลอดละ 9 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำออกจากหม้อนึ่งความดันแล้ว นำหลอดอาหารแช่ในน้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส ดูดสารละลายสารเคมีจาก stock ที่เตรียมไว้ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดอาหาร PDA เขย่าให้อาหารและสารป้องกันกำจัดโรคพืชผสมกันดีด้วยเครื่อง vortex mixer เทอาหารที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ระดับความเข้มข้น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ppm. ลงในจานเลี้ยงเชื้อ ระดับความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมกับอาหาร PDA เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง วางชิ้นวุ้นที่มีรา *C. cucurbitarum* ที่เตรียมไว้มาวางตรงกลางจานอาหาร แล้ววางจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส บันทึกผล โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของรา เมื่อเชื้อในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย โดยใช้สูตร

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย = (A-B) / A x 100

A = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการเจริญของราบนอาหารที่ผสมน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

B = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการเจริญของราบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกที่เกิดจากรา *C. cucurbitarum* ในเรือนปลูกพืชทดลอง/แปลงทดสอบ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร triforine 19% W/V EC	อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร iprodione 50% WP	อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC	อัตราการใช้ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dicloran 75% WP	อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า)	

<u>การปลูกพืชทดสอบ</u>

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาในกระบะเพาะหรือซื้อต้นกล้าพริกพันธุ์จินดา เมื่อกล้าพริกอายุได้ 30 วัน ทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากโรคและแมลงเข้าทำลาย ย้ายปลูกในกระถาง ใช้กระถางเป็นซ้ำ 1 ต้นต่อ 1 กระถาง

<u>การปลูกเชื้อ *C. cucurbitarum* สาเหตุโรคบนพืชทดสอบ</u>

เตรียมสารแขวนลอยสปอร์โดยนำรา *C. cucurbitarum* มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกัน นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 รอบต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้สปอร์กระจายออกจากกันอย่างสม่ำเสมอ ตรวจนับสปอร์ด้วย haemacytometer พ่นสปอร์แขวนลอยของราที่เตรียมไว้บนพืชทดสอบที่เตรียมไว้ คลุมด้วยถุงพลาสติกใสเพื่อให้พืชได้รับความชื้นสูง หลังจากนั้น 24 ชั่วโมงเปิดถุงพลาสติก

<u>การทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *C. cucurbitarum* บนพืชทดสอบ</u>

พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อเริ่มพบอาการของโรค โดยทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุก 5 วัน อย่างน้อย 4 ครั้งหรือตามความเหมาะสม

<u>การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรค</u>

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และประเมินหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ต้นพืชไม่แสดงอาการเป็นโรค
ระดับ 2 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 3 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 4 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 5 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 6 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกที่เกิดจากรา *C. cucurbitarum* ในแปลงทดลอง

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร triforine 19% W/V EC	อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร iprodione 50% WP อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตราการใช้ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dicloran 75% WP อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า)

การเตรียมต้นกล้าพริก

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาในกระบะเพาะหรือซื้อต้นกล้าพริกพันธุ์จินดา เมื่อกล้าพริกอายุได้ 30 วัน ทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากโรคและแมลงเข้าทำลายปลูกในแปลงทดลองที่สำรวจแล้วว่าเคยมีโรคเน่าเปียกระบาดสม่ำเสมอ ใช้ระยะปลูก 30 x 50 เซนติเมตรหรือตามวิธีการของเกษตรกร

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *C. cucurbitarum* ในแปลงทดลอง

พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อพบการระบาดโรค พ่นสารทุก 5 วัน อย่างน้อย 4 ครั้งหรือตามความเหมาะสม

วิธีการประเมินโรค

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน โดยสุ่มประเมินจากต้นพริกจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ต้นพืชไม่แสดงอาการเป็นโรค
ระดับ 2 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 3 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 4 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 5 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 6 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 76-100 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลองเท่าที่ทำได้ บันทึกผลกระทบต่อพืชถ้ามีอาการผิดปกติเกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารและวิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ และแปลงทดลอง จ.กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.2.4 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแปลงทดลอง (พีระวรรณ 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี

2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%

3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)

4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip

5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง

6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา R. solani ในแปลงทดลอง

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

2.1.การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอในแปลงโดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ขนาดแปลงย่อย 3.0x6.5 เมตร จำนวน 4 แถว โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 25 วันหลังปลูก

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจาย ไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้ข้าวโพดเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์โดยวิธีหยอดยอด

2.3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

<u>แปลงทดลองที่ 1</u>

เมื่อข้าวโพดอายุ 21 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน โดยวางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 มม./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 iprodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า
การประเมินความรุนแรงของโรค

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคกาบและใบไหม้ก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้งแรกและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

<u>แปลงทดลองที่ 2</u>

เมื่อข้าวโพดอายุ 21 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน โดยวางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 มม./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 iprodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคกาบและใบไหม้ก่อนพ่นสารทดลองครั้งทุกและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

4. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงปลูกพืชของเกษตรกร จ. เชียงใหม่ แปลงปลูกพืชของเกษตรกร จ. นครราชสีมา

การทดลองที่ 1.2.5 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง (สุณีรัตน์ 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง

2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA)

3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ cork borer เข็มเขี่ย อุปกรณ์นับจำนวนสปอร์ (haemacytometer) ไปเปต และ เครื่องเขย่า

4. กล้องจุลทรรศน์

5. อุปกรณ์ปลูกพืช เช่น ดินสำหรับปลูกพืช กระบะปลูกพืช และถังพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

6. หอมแดง

7. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ prochloraz 45% W/V EC. prochloraz 50% WP propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC difenoconazole 25% W/V EC carbendazim 50% WP carbendazim 50% W/V SC tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC flusilazole 40% W/V EC azoxystrobin 25% W/V SC fluopyram / trifoxystrobin 25% + 25% W/V SC mancozeb 80% WP และ trifoxystrobin 50% WG

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง ในห้องปฏิบัติการ (ปี 2557)

1.1 เตรียมเชื้อ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรค โดยนำรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากตัวอย่างโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง มาเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของรา เพื่อนำไปทดสอบ

1.2 เตรียมสารทดสอบโดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต้องการทดสอบแต่ละชนิด เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น ตามอัตราแนะนำในฉลาก ซึ่งอัตราที่แนะนำในฉลาก ของสาร azoxystrobin 25% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm. สาร azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm. สาร carbendazim 50% WP ความเข้มข้น 750 ppm. สาร difenoconazole 25% W/V EC ความเข้มข้น 750 ppm. สาร flusilazole 40% W/V EC ความเข้มข้น 500 ppm. สาร prochloraz 45% W/V EC ความเข้มข้น 1,000 ppm. สาร prochloraz 50% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm. สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC ความเข้มข้น 750 ppm. สาร mancozeb 80% WP ความเข้มข้น 2,400 ppm. สาร carbendazim 50% W/V SC ความเข้มข้น 750 ppm. สาร fluopyram / trifoxystrobin 25% + 25% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm. สาร trifoxystrobin 50% WG ความเข้มข้น 250 ppm. สาร tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG ความเข้มข้น 800 ppm. แล้วนำไปผสมกับอาหาร PDA ที่หลอมเหลว ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส เขย่าให้อาหารและสารทดสอบผสมเข้ากันทั่วถึง จากนั้นเทอาหารที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆลงในจานแก้วเลี้ยงเชื้อ

1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยวิธี poisoned food technique โดยวางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อ *C. gloeosporioides* ที่เตรียมจากข้อ 1.1 ตรงกลาง

จานเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบไว้ในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส มี 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สาร azoxystrobin 25% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm.

กรรมวิธีที่ 2 สาร azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm.

กรรมวิธีที่ 3 สาร carbendazim 50% WP ความเข้มข้น 750 ppm.

กรรมวิธีที่ 4 สาร difenoconazole 25% W/V EC ความเข้มข้น 750 ppm.

กรรมวิธีที่ 5 สาร flusilazole 40% W/V EC ความเข้มข้น 500 ppm.

กรรมวิธีที่ 6 สาร prochloraz 45% W/V EC ความเข้มข้น 1,000 ppm.

กรรมวิธีที่ 7 สาร prochloraz 50% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm.

กรรมวิธีที่ 8 สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC ความเข้มข้น 750 ppm.

กรรมวิธีที่ 9 สาร mancozeb 80% WP ความเข้มข้น 2,400 ppm.

กรรมวิธีที่ 10 สาร carbendazim 50% W/V SC ความเข้มข้น 750 ppm.

กรรมวิธีที่ 11 สาร fluopyram / trifoxystrobin 25% + 25% W/V SC ความเข้มข้น 500 ppm.

กรรมวิธีที่ 12 สาร trifoxystrobin 50% WG ความเข้มข้น 250 ppm.

กรรมวิธีที่ 13 สาร tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG ความเข้มข้น 800 ppm.

กรรมวิธีที่ 14 น้ำที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีควบคุม)

1.4 การบันทึกข้อมูล

- วัดและบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของรา *C. gloeosporioides* เมื่อราในกรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ แล้วนำมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของรา โดยใช้สูตรตามวิธีการของ Vincent (1927)

$$\text{คือ } I = \frac{C - T}{C} \times 100$$

I = เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของรา

C = เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีราในกรรมวิธีควบคุม

T = เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีราในกรรมวิธีทดสอบ

- บันทึกความผิดปกติของเส้นใยรา *C. gloeosporioides*

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง (ปี 2557-2558)

2.1 เตรียมพืชทดสอบ

ปลูกหอมแดง ในกระบะดินปลูกพืชขนาด 0.5 x 1.0 ตารางเมตร จำนวน 44 กระบะ รดน้ำตามปกติ โดยทำการทดลองที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

2.2 เตรียมรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรค

เตรียม conidial suspension ของเชื้อโดย นำรา *C. gloeosporioides* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน จากนั้น ล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำที่

ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกันในฟาล์ค นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้ conidia กระจายออกจากกันโดยสม่ำเสมอ แล้วตรวจนับ conidia ด้วย haemacytometer เพื่อให้ได้ปริมาณเชื้อ 10^5 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร

2.3 ปลูกเชื้อสาเหตุโรค

โดยพ่น conidial suspension ของเชื้อที่เตรียมไว้ตามข้อ 2.2 บนหอมแดงที่มีอายุ 5 สัปดาห์ ที่เตรียมจากข้อ 2.1 เมื่อพืชเริ่มแสดงอาการโรคทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

2.4 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง

- พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้สารที่มีประสิทธิภาพดี จากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ชนิด พ่นสารครั้งแรกเมื่อพบโรค พ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน

- วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สาร azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 สาร azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 สาร carbendazim 50% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 สาร carbendazim 50% W/V SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 สาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 สาร flusilazole 40% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 สาร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 สาร prochloraz 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 สาร tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG อัตรา 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 11 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

2.5 การประเมินโรค

ประเมินความรุนแรงของโรค ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน โดยสุ่มประเมินจากพืช 25 ต้นต่อแปลงย่อย แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 = พืชไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับ 2 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 3 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 6-10 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 4 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 11-25 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือต้นเลื้อย

ระดับ 5 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 26-50 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือหัวเริ่มเน่า

ระดับ 6 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 51-100 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือ หัวเน่าจนเก็บผลผลิตไม่ได้

2.6 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค ที่ได้จากการประเมิน ข้อ 2.5
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง
- บันทึกผลกระทบของสารทดลองต่อพืช

3. ทดสอบอัตราการใช้ที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง (ปี 2558)

3.1 เตรียมพืชทดสอบ

เตรียมแปลงปลูกพืชทดสอบ ที่ อ. พนมทวน จ. กาญจนบุรี โดยปลูกหอมแดง ขนาดแปลงย่อย 1.5 x 5 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างต้น และระหว่างแถว 20 เซนติเมตร มีระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร

3.2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง

- พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้สารที่มีประสิทธิภาพดี จากผลการทดสอบทดสอบในข้อ 2 จำนวน 3 ชนิด พ่นสารครั้งแรกเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค พ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน
- ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่
- วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สาร prochloraz 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 สาร prochloraz 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 สาร prochloraz 50% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 สาร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 สาร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 สาร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC
อัตรา 7.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC
อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 สาร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC
อัตรา 22.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 10 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

3.3 การประเมินโรค

ประเมินความรุนแรงของโรค ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 และ 10 วัน โดยสุ่มประเมินจากพืช 25 ต้นต่อแปลงย่อย แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 = พืชไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับ 2 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของต้น
ระดับ 3 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 6-10 เปอร์เซ็นต์ของต้
ระดับ 4 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 11-25 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือต้นเลื้อย

ระดับ 5 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 26-50 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือหัวเริ่มเน่า

ระดับ 6 = พืชปรากฏแผลแอนแทรคโนสที่ใบและส่วนต่างๆ 51-100 เปอร์เซ็นต์ของต้น หรือ หัวเน่าจนเก็บผลผลิตไม่ได้

3.4 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค ที่ได้จากการประเมิน ข้อ 3.3
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง
- บันทึกผลกระทบของสารทดลองต่อพืช

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2556 - กันยายน 2558กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อ. พนมทวน จ. กาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคเหลืองของพริกไทย (ธิติยา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย cadusafos 10% GR fosthiazate 10 % GR และ abamectin 1.8% EC
2. แปลงพริกไทยที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม ต้นพันธุ์พริกไทย
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง
4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย และอาหารเลี้ยงเชื้อ

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยในการควบคุมไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคเหลืองของพริกไทยในสภาพเรือนทดลอง(ปี 2557) ดังนี้

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี โดยให้ต้นพริกไทย 1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คลุกดินด้วยสาร cadusafos 10% GR อัตรา 3 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 2 คลุกดินด้วยสาร cadusafos 10% GR อัตรา 4 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 3 คลุกดินด้วยสาร cadusafos 10% GR อัตรา 5 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 4 คลุกดินด้วยสาร cadusafos 10% GR อัตรา 10 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 5 คลุกดินด้วยสาร fosthiazate 10 % GR อัตรา 3 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 6 คลุกดินด้วยสาร fosthiazate 10 % GR อัตรา 4 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 7 คลุกดินด้วยสาร fosthiazate 10 % GR อัตรา 5 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 8 คลุกดินด้วยสาร fosthiazate 10 % GR อัตรา 10 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 9 ไม่ใช้สารเคมี

2. เก็บตัวอย่างดินปลูกและรากของพริกไทยจากแหล่งการเกิดโรคเหลือง โดยประยุกต์วิธีเก็บตัวอย่างของ Souza *et.al.* (2007) แบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ตัวอย่างรากพริกไทย ซึ่งขุดบริเวณราก

ของพริกไทยแล้วเก็บตัวอย่างจากรากที่มีลักษณะอาการปม หรือมีแผล มีสีคล้ำกว่ารากปกติ น้ำหนักประมาณ 10 กรัมต่อต้น นำใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่นใส่ในลังน้ำแข็งนำกลับมาตรวจที่ห้องปฏิบัติการ และตัวอย่างดินปลูกพริกไทย โดยเก็บดินบริเวณทรงพุ่มของพริกไทยความลึกอยู่ในช่วงประมาณ 0-25 เซนติเมตร จำนวน 10 จุดต่อต้น คลุกเคล้ารวมกันแล้วเก็บตัวอย่างมา 500 กรัม นำใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่นใส่ในลังน้ำแข็งนำกลับมาตรวจที่ห้องปฏิบัติการ

3. การแยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินปลูกและรากของพริกไทย แบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย การแยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างรากพริกไทย นำตัวอย่างรากพริกไทย จำนวน 5 กรัม ตัดเป็นชิ้นบางๆวางบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำประมาณ 5 มิลลิลิตร ตรวจหาไส้เดือนฝอยโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และทำการแยกไส้เดือนฝอยโดยนำรากพริกไทย จำนวน 5 กรัม ตัดให้เป็นชิ้นขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วนำมาแยกไส้เดือนฝอยด้วยกรวย (Baerman funnel method) ตรวจตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยายต่ำ และการแยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินปลูกพริกไทย โดยการใช้ตะแกรงและกรวย (Cobb’s sieving & Baerman funnel method) ตรวจตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

4. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปม

ปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร บรรจุดินนึ่งฆ่าเชื้อ กระถางละ 1 ต้น จำนวน 50 ต้น หลังจากปลูกมะเขือเทศได้ 15 วัน ทำการปลูกเชื้อโดยนำไส้เดือนฝอยสาเหตุโรค จำนวน 100 ตัวในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อราดลงบนดินปลูกในกระถางมะเขือเทศที่เตรียมไว้ หลังจากทำการปลูกเชื้อแล้วเป็นเวลา 35 วัน จึงนำมาเตรียมเป็น inocula ของไส้เดือนฝอยที่จะใช้ในการปลูกเชื้อในต้นพริกไทย

5. การเตรียมพืชทดสอบ โดยปลูกต้นพริกไทยในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 24 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินนึ่งฆ่าเชื้อ กระถางละ 1 ต้น

6. การเตรียม inocula ของไส้เดือนฝอย โดยเขี่ยกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอย จากมะเขือเทศพันธุ์สีดาที่เตรียมไว้ในข้อ 4 ทำการคว่ำกระถางเพื่อนำต้นมะเขือเทศออกจากกระถางเคาะดินออกอย่างเบามือแล้วล้างรากมะเขือเทศให้สะอาด จากนั้นใช้คีมปากคีบขนาดเล็กคีบกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอย (ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ) วางบนภาชนะสำหรับฟักไข่ไส้เดือนฝอยซึ่งมีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อประมาณ 5 มิลลิลิตร จากนั้นบ่มฟักไข่ไส้เดือนฝอย ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน ซึ่งจะได้ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมพร้อมใช้ทดลอง

7. การปลูกเชื้อ โดยนำตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมที่ได้จากข้อ 6. นำมานับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ ปรับปริมาตรให้มีตัวอ่อนระยะที่สอง ของไส้เดือนฝอยปริมาณประมาณ 300 ตัวในน้ำ 50 มิลลิลิตร ต่อกระถางพริกไทย 1 กระถาง

8. การใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยซึ่งทำตามแบบและวิธีการทดลองโดยทำหลังจากการปลูกเชื้อแล้วเป็นเวลา 7 วัน

9. การบันทึกผลการทดลอง โดยหลังจากใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยเป็นเวลา 55 วัน ทำการบันทึกผลการ ทดลอง โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

9.1. การนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่พบในดินปลูกและรากพริกไทยในแต่ละกระถางทดลอง ประกอบด้วยการแยกไส้เดือนฝอยจากดิน โดยนำดิน 250 กรัมจากกระถางทดลอง มาแยกไส้เดือนฝอยโดยการใช้ตะแกรงและกรวย (Cobb’s sieving & Baermann funnel method) ตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และการแยกไส้เดือนฝอยจากรากพริกไทยนำรากพริกไทยทั้งหมดมา

แยกไส้เดือนฝอยด้วยโดยวิธี Blender centrifugal flotation แล้วตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

9.2. การวัดดัชนีการเกิดรากปม

ถอนต้นพริกไทยพร้อมรากเพื่อประเมินการเกิดปมโดยประยุกต์ใช้เกณฑ์ประเมินระดับการเกิดโรคตาม Taylor and Sasser (1978) และ Hussey and Boerma, (1981) ดังนี้

0= รากไม่ปรากฏอาการปม
1= รากปรากฏอาการปม 1-10 % ของระบบราก
2= รากปรากฏอาการปม 11-25 % ของระบบราก
3= รากปรากฏอาการปม 26-50 % ของระบบราก
4=รากปรากฏอาการปม 51-75 % ของระบบราก
5=รากปรากฏอาการปมมากกว่า 75 % ของระบบราก

9.3 การประเมินร้อยละการเกิดโรคเหลืองของพริกไทย

นับจำนวนใบของต้นพริกไทยทั้งหมดและจำนวนใบที่แสดงอาการซีดเหลืองนำมาคิดร้อยละการเกิดโรค

10. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยในการควบคุมไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคเหลืองของพริกไทยในสภาพแปลงทดลอง(ปี 2558) ดังนี้

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธีโดยให้ต้นพริกไทย 1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คลุกดินด้วย cadusafos 10% GR อัตรา 3 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 2 คลุกดินด้วย cadusafos 10% GR อัตรา 5 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 3 คลุกดินด้วย cadusafos 10% GR อัตรา 6 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 4 คลุกดินด้วย cadusafos 10% GR อัตรา 10 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 5 คลุกดินด้วย cadusafos 10% GR อัตรา 20 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 6 คลุกดินด้วย fosthiazate 10 % GR อัตรา 10 กรัมต่อต้น
กรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารเคมี
กรรมวิธีที่ 8 ราดดินด้วย abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อต้น

2. เลือกแปลงทดลองที่พบการระบาดของโรคเหลืองของพริกไทย โดยดูจากลักษณะอาการของพริกไทย มีลักษณะใบซีดเหลือง ต้นโทรม และเก็บตัวอย่างรากและดินปลูกพริกไทย ในแปลงตรวจหาไส้เดือนฝอย โดยเฉพาะ *Meloidogyne* spp. ที่มีการระบาดสม่ำเสมอทั้งแปลง

3. ใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยทำการใส่ตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น 3 ครั้งแต่ละครั้ง ห่างกันประมาณ 18 วัน

4. การบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

4.1 จำนวนไส้เดือนฝอยในดินที่ระยะเวลาต่างๆ ดังนี้

- จำนวนไส้เดือนฝอยก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 1 ได้จำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้น(initial population ; *Pi*)
- จำนวนไส้เดือนฝอยก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 2
- จำนวนไส้เดือนฝอยก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 3
- จำนวนไส้เดือนฝอยหลังการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 3 ได้จำนวนไส้เดือนฝอยสิ้นสุด (final population ; *Pf*)

4.2 การประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทยที่ระยะเวลาต่างๆ ดังนี้

- ประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทย ก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 1
- ประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทย ก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 2
- ประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทย ก่อนการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 3
- ประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทย หลังการใส่สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยครั้งที่ 3

โดยการนับจำนวนไส้เดือนฝอยได้จากการเก็บตัวอย่างดินปลูกจากต้นพริกไทยที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประยุกต์วิธีเก็บตัวอย่างของ Souza et.al. (2007) จากนั้นทำการแยกไส้เดือนฝอยด้วยวิธี Cobb's sieving & Baerman funnel method ตรวจนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และ การประเมินร้อยละการเกิดโรคของต้นพริกไทยที่ใช้ในการทดลอง โดยการดูภาพรวมของต้นพริกไทยด้วยสายตา คิดเป็นร้อยละการเกิดอาการของโรค เช่น ลักษณะทรงพุ่มบาง ลักษณะใบซีดจาง เหลือง เป็นต้น

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

(เริ่มต้น ต.ค.2556-สิ้นสุด ก.ย.2558) สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนของกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงพริกไทยจังหวัดจันทบุรี และหรือแปลงปลูกพริกไทยที่เคยมีข้อมูลการระบาดของโรคเหลือง

การทดลองที่ 1.2.7 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งถั่วลันเตา สาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. (ยุทธศักดิ์ 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตา
2. แปลงปลูกถั่วลันเตา
3. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. ป้ายปักแปลง
6. ปากกาเขียนป้าย
7. ฯ

วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่
กรรมวิธีที่ 1 สาร kresoxim-methyl 50% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 สาร sulfur 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 สาร hexaconazole 5% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 สาร triforine 19% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 สาร copper sulfate 30% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ใช้น้ำเปล่า

ปลูกพืชทดสอบในแปลงทดลอง ขนาดแปลงย่อย 3x4 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ใช้ระยะปลูกของเกษตรกร ทำการพ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นเมื่อพบโรค พ่นทุก 7 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง และหยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน การพ่นสารใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer)

วัดผลโดยประเมินการเป็นโรค ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดยสุ่มต้นพืช 20 ต้นต่อแปลงย่อย ประเมินทั้งต้น แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 9 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ทั้งต้นไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรค 1-10 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรค 11-25 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 4 ใบปรากฏอาการโรค 26-50 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่า 75 % ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 7 มีโรคที่ลำต้นทั้งต้นเป็นแผลขนาดเล็กกว่า 1 ซม.
ระดับที่ 8 มีโรคที่ลำต้นทั้งต้นเป็นแผลขนาดปานกลาง 1-5 ซม.
ระดับที่ 9 มีโรคที่ลำต้นทั้งต้นเป็นแผลขนาดใหญ่กว่า 5 ซม.

นำผลการทดลองที่ได้ ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2556– กันยายน 2558 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.

การทดลองที่ 1.2.8 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง (Downy mildew) (ณิชกานต์ 57-58)

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง (Downy mildew) ของโหระพา สาเหตุเกิดจากรา *Peronospora* sp.

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์โหระพา

2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP
- copper hydroxide 77% WP
- copper oxychloride 85 % WP
- azoxystrobin 25% SC
- chlorothalonil 75% WP
- mancozeb 80 % WP
- cymoxanil 8% + mancozeb 64% WP

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง

4. อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น ระบบน้ำพ่นฝอย

5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ

วิธีการ

1.ดำเนินการทดลองในแปลงโหระพาที่มีการระบาดของโรคราน้ำค้างในสภาพธรรมชาติ ที่มีขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร จำนวน 60 แปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร copper hydroxide 77% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร copper oxychloride 85 % WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP	อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	

2.การพ่นสารและประเมินโรค

โดยเริ่มพ่นสารทดลองด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง พ่นตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อเริ่มพบอาการของโรค ทำการพ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน

3. ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และหลังการพ่นสารทดลองทุกครั้งเมื่อผ่านไป 7 วัน การประเมินความรุนแรงของโรค ใช้วิธีการสุ่มตรวจ 15 ต้น และประเมินจากใบที่ 5-10 (นับจากใบล่างขึ้นไป) ของต้นเดิม

โดยประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับตามวิธีของ Whitney และคณะ(1983)

ระดับ 1 ไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 2 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 6 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 76-100% ของพื้นที่ใบ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4.การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง
- บันทึกการดูแลต่างๆ เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การกำจัดแมลง และการป้องกันกำจัด ศัตรูพืชอื่นๆ
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น
- บันทึกต้นทุนการใช้สาร

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 แปลงเกษตรกร ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม และแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

<u>การทดลองย่อยที่ 1.2.8.2</u> การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของพืชตระกูลแตง สาเหตุเกิดจากรา *Pseudoperonospora cubensis* [(Berkeley & M.A. Curtis) Rostovzev]

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์แตงกวา
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
   - metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP
   - copper hydroxide 77% WP
   - copper oxychloride 85 % WP
   - dimethomorph 9 % WP
   - chlorothalonil 75% WP
   - mancozeb 80 % WP
   - cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น พลาสติกสีเทา-ดำ สำหรับคลุมแปลงทดลอง เชือก ตาข่าย ไม้ไผ่ ระบบน้ำพ่นฝอย
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ

วิธีการ

1.ดำเนินการทดลองในแปลงแตงกวาที่มีการระบาดของโรคราน้ำค้างในสภาพธรรมชาติ ที่มีขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร จำนวน 60 แปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร copper hydroxide 77% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร copper oxychloride 85 % WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP	อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	

2.การพ่นสารและประเมินโรค

โดยเริ่มพ่นสารทดลองด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง พ่นตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อเริ่มพบอาการของโรค ทำการพ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน

3. ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และหลังการพ่นสารทดลองทุกครั้งเมื่อผ่านไป 7 วัน การประเมินความรุนแรงของโรค ใช้วิธีการสุ่มตรวจ 15 ต้น และประเมินจากใบที่ 5-10 (นับจากใบล่างขึ้นไป) ของต้นเดิม

โดยประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับตามวิธีของ Whitney และคณะ(1983)

ระดับ 1 ไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 2 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 6 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 76-100% ของพื้นที่ใบ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4.การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง
- บันทึกการดูแลต่างๆ เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การกำจัดแมลง และการป้องกันกำจัด ศัตรูพืชอื่นๆ
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น
- บันทึกต้นทุนการใช้สาร

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี และแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

การทดลองที่ 1.2.9 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช (พีระวรรณ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง

2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%

3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)

4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip

5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง

6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้น ในช่วงอัตราแนะนำการใช้บนฉลาก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ ดังนี้

1. epoxiconazole 12.5% W/V EC ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
2. kresoxim – methyl 50% WG ความเข้มข้น 50, 500, 5000, 50000 พีพีเอ็ม
3. pyraclostrobin 25% W/V ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
4. trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP ความเข้มข้น100, 250, 750, 1000 พีพีเอ็ม
5. tolclofos-methyl 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
6. captan 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
7. azoxystrobin 25% EC ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
8. chlorothalonil 75% WP ความเข้มข้น 200, 250, 500, 1000 พีพีเอ็ม
9. validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
10. carboxin 75% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
11. thiophanate-methyl 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม

12. carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC
13. iprodione 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
14. pencycuron 25% WP ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
15. teraclor 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
16. dimethomorph 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
17 กรรมวิธีเปรียบเทียบ

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารพีดีเอ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เตรียมสารเคมีโดยตวงและชั่งสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ให้ได้ความเข้มข้น 4 อัตรา ผสมในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเตรียมอาหารพีดีเอแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำอาหารพีดีเอออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใส่สารป้องกันกำจัดเชื้อราลงไปขณะที่อาหารพีดีเอยังอุ่น เขย่าให้เข้ากันแล้วจึงเทลงในจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 เซนติเมตร เจาะชิ้นวุ้นบริเวณขอบของโคโลนีที่มีเชื้อราเจริญอยู่ ใช้เข็มเขี่ยย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเจริญอยู่มาวางตรงกลางของจานอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา บ่มจานเลี้ยงเชื้อไว้ในอุณหภูมิห้อง บันทึกการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อทุกวัน จนกว่าเชื้อในกรรมวิธีควบคุมเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลอง

นำสารที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา R. solani

มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ (ข้าวโพด)

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจาย ไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมี

ความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลองเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์ โดยวิธีหยอดยอด

2.3 การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามชนิดและความเข้มข้นที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ ปลูกข้าวโพดทดสอบ ปลูกเชื้อและพ่นสารตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองจำนวน 6 ชนิดได้แก่

กรรมวิธีที่ 1. epoxiconazole 7.5% W/V EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. captan 50% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า

ครั้งที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองเพิ่มอีก 7 ชนิด ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 chlorotharonil 50% W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 teraclor 70% WP อัตรา -30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 thiophanate-methyl 70% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 prodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 carboxin 75% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *R. solani* ไปทดสอบในแปลงทดลอง

3. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *R. solani* มาทดสอบผลในการควบคุมโรคและประเมินความเสียหายต่อผลผลิตในสภาพแปลงทดลอง

3.1.การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอในแปลงโดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ขนาดแปลงย่อย 3.0x6.5 เมตร จำนวน 4 แถว โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซ็นติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซ็นติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 25 วันหลังปลูก

3.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึง

นึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจาย ไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้ข้าวโพดเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์โดยวิธีหยอดยอด

3.3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

เมื่อข้าวโพดอายุ -21 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีจำนวน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน โดยวางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 มม./น้ำ 20 ลิ
กรรมวิธีที่ 6 iprodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

4. การประเมินความรุนแรงของโรค

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคกาบและใบไหม้ก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้งบันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

5. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

การทดลองที่ 1.2.10 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Alternaria* สาเหตุโรคพืช (ยุทธศักดิ์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

ปี 2554

อุปกรณ์

1. จานเลี้ยงเชื้อ
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ
3. cork borer
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. ปากกาเมจิก
6. ฯ

วิธีการ

ทำการเลี้ยงเชื้อรา *A. brassicicola* ในจานเลี้ยงเชื้อที่ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับจานเลี้ยงเชื้อที่ไม่ได้ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในอาหารเลี้ยงเชื้อ วัดการเจริญเติบโตจนเต็มจานเลี้ยงเชื้อ สรุปและวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2554– กันยายน 2555 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.

ปี 2555

อุปกรณ์

1.กระถางปลูกคะน้า
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ถังพ่นสารเคมี
4. ชุดพ่นสารเคมี
5. ถังผสมสารเคมี
6. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
7. กล้องถ่ายรูป
8. ป้าย ปากกาเขียนป้าย
9. ฯ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่
   - กรรมวิธีที่ 1 propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 2iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 3pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 4mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า
2. ปลูกคะน้าในกระถางทดลอง ๓๐ กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี พ่นสารทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด เริ่มพ่นสารเมื่อพบการระบาดของโรค พ่นซ้ำทุก 7 วัน
3. สุ่มวัดการเป็นโรคของคะน้าจำนวน 20 กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี โดยวัดเป็นระดับการเกิดโรค ได้แก่

   ระดับ 1 ใบไม่พบการเกิดโรค
   ระดับ 2 ใบพบการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   ระดับ 3 ใบพบการเกิดโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   ระดับ 4 ใบพบการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   ระดับ 5 ใบพบการเกิดโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   ระดับ 6 ใบพบการเกิดโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ

   บันทึกผลก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7, 14 วัน

   1.วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง
   2.รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2554– กันยายน 2555 โรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.

ปี 2556

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกคะน้า
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ถังพ่นสารเคมี
4. ชุดพ่นสารเคมี
5. ถังผสมสารเคมี
6. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
7. กล้องถ่ายรูป
8. ป้าย ปากกาเขียนป้าย
9. ฯ

วิธีการ

1.วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 propiconazole 25% W/V EC	อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2iprodione 50% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4mancozeb 80% WP	อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า	

2.ปลูกคะน้าในแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย 4x4 เมตร แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1 เมตร พ่นสารทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด เริ่มพ่นสารเมื่อพบการระบาดของโรค พ่นซ้ำทุก 7 วัน

3. สุ่มวัดการเป็นโรคของคะน้าจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย โดยวัดเป็นระดับการเกิดโรค ได้แก่

ระดับ 1 ใบไม่พบการเกิดโรค
ระดับ 2 ใบพบการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 3 ใบพบการเกิดโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 4 ใบพบการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 5 ใบพบการเกิดโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 6 ใบพบการเกิดโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ

4. บันทึกผลก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7,14 วัน
5. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง
6. รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2555– กันยายน 2556 ในเขตจังหวัดลำพูน

การทดลองที่ 1.2.11 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคพืช (สุณีรัตน์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมัน
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA) และ V-8 juice agar
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ cork boror เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ อุปกรณ์นับจำนวนสปอร์ (haemacytometer) ไปเปต และ เครื่องเขย่า
4. กล้องจุลทรรศน์
5. อุปกรณ์ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เช่น ดิน กระถางปลูกพืช และถังพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน
7. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ mancozeb 80% WP iprodione 50% WP zeneb 80% WP และ captan 50% WP

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 เตรียมเชื้อ *C. eragrostidis*. สาเหตุโรคพืช

โดยนำเชื้อ *C. eragrostidis* เลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของเชื้อรา เพื่อนำไปทดสอบ

1.2ทดสอบหาความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคพืช โดยวิธี poisone food technique

โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ต้องการทดสอบ 4 ชนิด คือ mancozeb 80% WP iprodione 50% WP zeneb 80% WP และ captan 50% WP เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปผสมกับอาหาร PDA ที่หลอมเหลว ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียสให้ได้ความเข้มข้นของสารเคมี 0 10 50 100 500 ppm. และ อัตราที่แนะนำตามฉลาก (อัตราที่แนะนำในฉลาก ของ mancozeb 80% WP คือ 1,500 ppm. iprodione 50% WP คือ 1,000 ppm. zeneb 80% WP คือ 3,000 ppm และ captan 50% WP คือ 2,500 ppm) เขย่าให้อาหารและสารเคมีผสมเข้ากันทั่วถึง แล้วเทอาหารที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชความเข้มข้นต่างๆลงในจานแก้วเลี้ยงเชื้อ เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง จึงวางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อ *C. eragrostidis* ที่เตรียมจากข้อ 1.1 ตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อ วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบนี้ไว้ในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส บันทึกผลโดย สังเกตุการเจริญและความผิดปกติของเชื้อราทุกวัน บันทึกผล โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่อโคโลนีของเชื้อราในจานควบคุมที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชเจริญเต็มจาน และบันทึกความผิดปกติของเส้นใยเชื้อรา แล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนปลูกพืชทดลอง

2.1 เตรียมพืชทดสอบ

ปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ในกระถาง กระถางละ 1 ต้น ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง รดน้ำตามปกติ

2.2 เตรียมเชื้อรา *C. eragrostidis*

เตรียม conidial suspension ของเชื้อโดย นำเชื้อรา *C. eragrostidis* มาเลี้ยงบนอาหาร V-8 juice agar ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้น ล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำที่ผ่านการนึ่ง ฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกันในฟาล์ค นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้ conidia กระจายออกจากกันโดยสม่ำเสมอ แล้วตรวจนับ conidia ด้วย haemacytometer เพื่อให้ได้ปริมาณเชื้อ 10^5 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช

โดยพ่น conidial suspension ของเชื้อที่เตรียมไว้ตามข้อ 2.2 บนพืชทดสอบ ที่เตรียมจากข้อ 2.1 ดูแลรดน้ำตามปกติ จนกระทั่งพบพืชเป็นโรค จึงพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการว่ามีประสิทธิภาพดีลงบนพืชทดสอบ พ่นทุก 5-7 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ประเมิน และบันทึกความรุนแรงของโรค หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน

ประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับ
ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่4 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบ

3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในแปลงเพาะกล้าในพื้นที่ปลูก

โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง มาทดสอบในแปลงเพาะกล้าในพื้นที่ปลูก วางแผนการทดลอง แบบ RCB 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ประเมิน และบันทึกความรุนแรงของโรค หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดย แบ่งระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 4 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

การทดลองที่ 1.2.12 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium สาเหตุโรคพืช (ยุทธศักดิ์ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานเลี้ยงเชื้อ กระบอกตวง อาหารเลี้ยงเชื้อ
2. กล้องถ่ายภาพ
3. กล้องจุลทรรศน์
4. อาหารเลี้ยงเชื้อ
5. เครื่องชั่ง
6. วิธีการ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสกุล Alternaria ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 plate ได้แก่
   - Metalaxyl 25% WP อัตรา 10 g./น้ำ 20 ลิตร
   - Fosethyl-aluminium 80% WP อัตรา 40 g./น้ำ 20 ลิตร
   - Propamocarb hydrochloride 72.2% W/V SC อัตรา 15 cc./น้ำ 20 ลิตร
   - Copper oxychloride 85% WP อัตรา 40 g./น้ำ 20 ลิตร
   - ไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช
2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืช *Pythium* ในจานเลี้ยงเชื้อ
3. ย้ายเชื้อรา *Pythium* โดยใช้ cork borer เจาะชิ้นวุ้นที่เชื้อราเจริญอยู่ นำมาใส่กลางจานเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธี ที่ได้กำหนดไว้

การเก็บข้อมูล

1. เก็บข้อมูลประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด โดยการวัดการเจริญของเชื้อรา *Pythium* เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช
2. บันทึกภาพ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 รวม 2 ปี

การทดลองที่ 1.2.13 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis* สาเหตุโรคพืช (วรางคณา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

๑. สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๘ ชนิด ได้แก่ Azoxystrobin (อมิสตา), Carbendazim, Carboxin (Vitavax), Chlorothalonil (ซูนา-เอ็กซ์, Procloraz (เจอราจ) , ควินโตซีน (เทอราคลอร์ ๒๔อีซี), Dimethomorph (ฟอรัม) Difenoconazole (สกอร์) และ Azoxystrobin + Difenoconazole (ออติวา)

๒. อาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ (Potato Dextose Agar)

๓. เชื้อรา *Diplodia maydis*

๔. ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑

วิธีการ

๑. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๘ ชนิด แต่ละชนิดมีความเข้มข้น ๔ ความเข้มข้น (๑๐, ๕๐, ๑๐๐ และ ๕๐๐ ส่วนต่อล้านส่วน) และกรรมวิธีไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการทดลอง ๘ ซ้ำ

เก็บตัวอย่างฝักข้าวโพดที่แสดงอาการฝักเน่าจากแปลงเกษตรกรอำเภอพบพระ จังหวัดตากแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธีเลี้ยงเนื้อเยื่อบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ตรวจสอบเชื้อราที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเป็นเชื้อรา *Diplodia maydis*

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ใช้แท่งเจาะ Cork borer ขนาด ๐.๕ มิลลิเมตร เจาะเส้นใยเชื้อราที่เลี้ยงไว้บนอาหาร PDA บริเวณขอบโคโลนี ย้ายชิ้นวุ้นเชื้อรา ๑ ชิ้น วางลงกลางจานเลี้ยงเชื้อที่เตรียมอาหารผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชไว้ ตรวจสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยการวัดความกว้างและความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีในวันที่เชื้อราบนอาหารที่ไม่มีการผสมสารทดลองเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

๒. การทดสอบในแปลงปลูกของเกษตรกร

๒.๑ การศึกษาอัตราความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๔ ชนิด ได้แก่ Difenoconazole (สกอร์) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร , Procloraz (เจอราจ) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, Carboxin (Vitavax) อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร, และ Carbendazim อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ อัตรา ๖๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร พ่นบนต้นข้าวโพดหลังปลูก ๔๐ วัน และพ่นทุก ๗ วัน จำนวน ๕ ครั้ง ทำการทดลอง ๓ ซ้ำ

ขนาดแปลงทดลอง ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว ๖๕ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๐ เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย ๓ X ๕ เมตร ตรวจสอบโรคบนฝักหลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักเป็นโรคเปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

๒.๒ การศึกษาช่วงเวลาการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสม

สารป้องกันกำจัดโรคพืช ๓ ชนิดได้แก่ Difenoconazole อัตรา อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร Procloraz อัตรา ๔๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร และ Carbendazim อัตรา ๖๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามอัตราดังกล่าว พ่นต้นข้าวโพดในแปลงปลูกข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑ เปรียบเทียบกับแปลงไม่มีการใช้สารป้องกันกำจัดโรค

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB จำนวน ๓ ซ้ำ โดยมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ๓ ชนิดและ ช่วงเวลาการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค ๓ วิธี ดังนี้

๑. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน

๒. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว

๓. กรรมวิธี พ่น Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน

๔. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน

๕. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว

๖. กรรมวิธี พ่น Procloraz อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน

๗. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้วครั้งที่ ๓ หลังจากครั้งที่ ๒เป็นเวลา ๗ วัน

๘. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ ก่อนออกดอก ครั้งที่ ๒ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว

๙. กรรมวิธี พ่น Carboxin อัตรา ๓๐ มิลลิลิตร/น้ำ ๒๐ ลิตร ครั้งที่ ๑ หลังดอกผสมเสร็จแล้ว ครั้งที่ ๒ หลังจากครั้งที่ ๑ เป็นเวลา ๗ วัน

๑๐. พ่นน้ำเปล่าทุกครั้งที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

รวม ๑๐ กรรมวิธี ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว ๖๕ เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น ๒๐ เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย ๓ X ๕ เมตร ตรวจสอบโรคบนฝักหลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักเป็นโรคเปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้นตุลาคม ๒๕๕๓ – สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๕ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 1.2.14 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดรา metalaxyl ต่อการเจริญของรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล (อมรรัตน์ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

1. การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการแยกเชื้อสาเหตุ

ได้เก็บและรวบรวม และเก็บตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2554 นำตัวอย่างโรคพืชเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue transplanting) ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มิลลิเมตร ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งผสม บี อาร์ เอ็น เอ พี (PDA + BRNAP) ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ (Selective media) (Masago et al., 1972) เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบน

อาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะอีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท (Carrot agar) (Kaosiri et al., 1978) แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุเหล่านั้น ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและการเกิดโรค

ศึกษารายละเอียดลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน สภาพแวดล้อมของการเกิดโรคและการปฏิบัติดูแลของเกษตรกร

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ รา *Phytophthora* sp. โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของเชื้อ

เลี้ยงรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ที่มีอาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้เครื่องเจาะรู (Cork borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

3.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา

นำรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (White cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 เซนติเมตร ที่ให้แสง 200 แรงเทียน (Foot candle ftc) ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อสร้าง สปอร์แรงเจีย (Sporangia) ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (Sporangiophores) วัดความยาว (Length) และความกว้าง (Breadth) ของ สปอร์แรงเจีย เพื่อหาอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง วัดความยาวของก้านสปอร์ (Pedicel หรือ Stalk) ความยาวของปาปิลา (Papilla) และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospore) ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนตัวอย่างละ 50 สปอร์

3.3 ศึกษาแบบคู่ผสม (Mating type) ของรา

เลี้ยงรา *Phytophthora* แต่ละไอโซเลท บนอาหารวุ้นแครอท วิธีการเดียวกับ ข้อ 3.1 จากนั้นใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ เชื้อ (Unknown) เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับรา *P. palmivora* มาตรฐานที่ทราบแบบคู่ผสมแล้ว คือ แบบคู่ผสม A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับรา *P. palmivora* มาตรฐาน แบบคู่ผสม A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า) เพื่อหา แบบคู่ผสม ของราทุก ไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง Sexual structure ของเชื้อ Unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความยาวและความกว้าง) ของ โอโอโกเนีย (Oogonia), โอโอสปอร์ (Oospores) และ แอนเธอริเดีย (Antheridia) จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของแอนเธอริเดีย บนผิวของ โอโอโกเนียม (Oogonium) และลักษณะของ โอโอสปอร์ (Oospore) ที่อยู่ภายในแต่ละ โอโอโกเนียม

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ
โดยวิธีการทำสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture)

นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์จากตัวอย่างโรคที่เก็บจากแหล่งต่างๆ แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ตัวอย่างละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชั่วโมง ใช้เข็มเขี่ยปลายม้วน (Loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ สปอร์แรงเจีย จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (Streak) บนอาหารวุ้น (WA) แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา สปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium) ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ปริมาณ 15 มิลลิเมตรในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp.
สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่แยกได้

เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธีเด็ดใบ (Detached leaf) ใช้ใบพริกระยะใบเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนบริเวณกลางใบพริก วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบพริกในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบพริกที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

6. ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของ รา *P. palmivora*

6.1 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของเส้นใย

6.2 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการสร้างสปอร์ชนิดต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ใช้เครื่องเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปวางบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ที่มีความเข้มข้น 10 100 1,000 และ 10,000 ppm. โดยมี รา *P. palmivora* ที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ไม่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ เมื่อเส้นใยของราในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ เปรียบเทียบความเจริญเติบโตของเส้นใย (เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ) ลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวนและขนาดของสปอร์ชนิดต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

กิจกรรมย่อยที่ 1.3 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืช (11การทดลอง)
การทดลองที่ 1.3.1 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกแบบผสม (tank-mixture) ในข้าวโพด (จรัญญา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1.เมล็ดข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ นครสวรรค์

2.เมล็ดวัชพืช หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum*) ผักเบี้ยใหญ่ (*Portulaca oleracea*) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*)

3.สารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC, oxyfluorfen 48% SC, alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, metolachlor 72% EC, pendimethalin 33% EC และ atrazine 90% WG

4. กระถางใส่ดินขนาด 80x40 ซม. และป้ายพลาสติกติดกระถาง

วิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารคู่ผสมระหว่าง oxadiazon 25% EC, oxyfluorfen 48% SC, alachlor 48% EC , acetochlor 50% EC, metolachlor 72% EC และ pendimethalin 33% EC ในเรือนทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 21 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1.oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
2.oxadiazon 25% EC + metolachlor 72% EC อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
3.oxadiazon 25% EC + pendimethalin 33% EC อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
4.oxadiazon 25% EC + acetochlor 50% EC อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
5.oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC อัตรา 60+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
6.oxadiazon 25% EC + metolachlor 72% EC อัตรา 60+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
7.oxadiazon 25% EC + pendimethalin 33% EC อัตรา 60+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
8.oxadiazon 25% EC + acetochlor 50% EC อัตรา 60+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
9.oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
10.oxyfluorfen 48% SC + metolachlor 72% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
11.oxyfluorfen 48% SC + pendimethalin 33% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
12.oxyfluorfen 48% SC + acetochlor 50% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
13.oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC อัตรา 18+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
14.oxyfluorfen 48% SC + metolachlor 72% EC อัตรา 18+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
15.oxyfluorfen 48% SC + pendimethalin 33% EC อัตรา 18+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
16.oxyfluorfen 48% SC + acetochlor 50% EC อัตรา 18+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
17.atrazine 80% WG + alachlor 48% EC อัตรา 200+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
18.atrazine 80% WG + metolachlor 72% EC อัตรา 200+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
19.atrazine 90% WG + acetochlor 50% EC อัตรา 200+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
20.atrazine 90% WG + pendimethalin 33% EC อัตรา 200+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
21.ไม่พ่นสาร

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกข้าวโพดในกระถางขนาด 80 x 40 ซม. หยอดเมล็ดข้าวโพด 20 เมล็ดต่อกระถาง และใส่เมล็ดวัชพืช ที่เป็นวัชพืชหลักในแปลงปลูกข้าวโพดได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าปากควาย ผักเบี้ยใหญ่ และหญ้ายาง

ชนิดละ 100 เมล็ด ต่อกระถาง (ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดวัชพืชในจานแก้วก่อนนำมาทดสอบ) ทำการพ่นสารทันที ตามกรรมวิธีที่กำหนด ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราน้ำ 80 ลิตร/ไร่ หลังจากนั้น

-การบันทึกข้อมูลบันทึก ความเป็นพิษ และประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 7 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร และบันทึกการเจริญเติบโต น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของข้าวโพด และน้ำหนักแห้งวัชพืช

การทดลองในปี 2558

นำผลการทดลองในปี 2557 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาทดสอบในสภาพไร่เปรียบเทียบกับคู่ผสม atrazine 80% WG + alachlor 48% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, atrazine 80% WG + metolachlor 72% EC อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, atrazine 80% WG + pendimethalin 33% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ atrazine 80% WG + acetochlor 50% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ (อัตราดังกล่าวเป็นอัตราที่เกษตรกรใช้) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
2. oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
3 .oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
4. oxyfluorfen 48% SC + acetochlor 50% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
5. oxyfluorfen 48% SC + metolachlor 72% EC อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
6. atrazine 80% WG + alachlor 48% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
7. atrazine 80% WG + metolachlor 72% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
8. atrazine 80% WG + pendimethalin 33% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
9. atrazine 80% WG + acetochlor 50% EC อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
10.การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หลังปลูก 15และ 30 วัน
11.ไม่กำจัดวัชพืช

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมดินปลูกโดย ไถ 2 ครั้ง แล้วยกร่องก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดินและแต่งหน้าด้วยปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกโดยใช้แจ็บ จำนวน 4 แถวต่อแปลงย่อย ระยะปลูก 75x25 ซม.จำนวน 1 ต้นต่อหลุม แถวยาว 6 เมตร พ่นสาร ตามกรรมวิธีการทดลองหลังจากปลูกข้าวโพดทันทีที่ดินมีความชื้น

บันทึกข้อมูลความเป็นพิษ และประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร น้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 45 วัน หลังปลูก การเจริญเติบโต ผลผลิตของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว และนำข้อมูลที่บันทึกผลดังกล่าวมาวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืชในปี 2557 และในปี 2558 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

การทดลองที่ 1.3.2 ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง (คมสัน 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- สวนมะม่วง อายุ 3-5 ปี
- สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ glyphosate 48%SL, diuron 80%WP, flumioxazin 50%WP, indaziflam 50%SC, penoxsulam 2.5%OD, oxyfluorfen 48%SC, acetochlor 50%EC, pendimethalin 33%EC, imazpic 24%SL
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)
1. สาร glyphosate(48%SL)+diuron(80%WP)	240+336
2. สาร glyphosate(48%SL)+flumioxazin(50%WP)	240+30
3. สาร glyphosate(48%SL)+indaziflam(50%SC)	240+12
4. สาร glyphosate(48%SL)+penoxsulam(2.5%OD)	240+2.5
5. สาร glyphosate(48%SL)+oxyfluorfen(48%SC)	240+48
6. สาร glyphosate(48%SL)+acetochlor(50%EC)	240+300
7. สาร glyphosate(48%SL)+pendimethalin(33%EC)	240+330
8. สาร glyphosate(48%SL)+imazpic(24%SL)	240+40
9. สาร glyphosate(48%SL)	336
10. การตัดวัชพืชด้วยเครื่องตัดหญ้า (ที่ 0, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร)	-
11. ไม่กำจัดวัชพืช	-

วิธีการปฏิบัติ

การปฏิบัติการทดลองโดยเลือกแปลงที่มีวัชพืชขึ้นสม่ำเสมอและวัชพืชงอกมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ใช้แปลงขนาด 8X8 เมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี และอัตราที่กำหนด ส่วนกรรมวิธีการใช้ glyphosate ทำการพ่นครั้งที่ 2 หลังจากพ่นครั้งแรกแล้ว 30 วัน โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง(knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่และตัดวัชพืชด้วยเครื่องตัดหญ้า 3 ครั้งทุก 30 วัน โดยครั้งแรกตัดหญ้าพร้อมกันกับวันพ่นสาร

บันทึกผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช : สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัด วัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30, 60, 90 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก : ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30,60,90 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

5. บันทึกการเจริญเติบโตของพืชปลูก : วัดเส้นรอบวงของมะม่วง ที่ระดับความสูง 100 เซนติเมตร จากระดับ ผิวดิน ที่ระยะ 0, 30, 60 และ 90 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

6. บันทึกต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2557- กันยายน 2558

การทดลองที่ 1.3.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยการผสมสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนและหลังวัชพืชงอกในข้าวนาหว่านน้ำตม (คมสัน 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าว ปทุมธานี 1
- สารกำจัดวัชพืช bispyribac-sodium 3%SL, butachlor 60%EC, pretilachlor 30%EC, thiobencarb 80%EC, pyribenzoxim5%EC, butachlor 60%EC,

penoxsulam 2.5%OD, propanil 35%EC, ethoxysulfuron2%SC, fenoxaprop-P-ethyl 6.9%SC และ oxadiazon 25%EC

- ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 18 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้สาร (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)
1. bispyribac-sodium(3%SL)+butachlor(60%EC)	5+120
2.bispyribac-sodium(3%SL)+pretilachlor(30%EC)	5+90
3.bispyribac-sodium(3%SL)+thiobencarb(80%EC)	5+320
4.pyribenzoxim(5%EC)+butachlor(60%EC)	4+120
5.pyribenzoxim(5%EC)+pretilachlor(30%EC)	4+90
6.pyribenzoxim(5%EC)+thiobencarb(80%EC)	4+320
7.penoxsulam2.5%OD)+butachlor(60%EC)	1.75+120
8.penoxsulam(2.5%OD)+pretilachlor(30%EC)	1.75+90
9.penoxsulam(2.5%OD)+thiobencarb(80%EC)	1.75+320
10.propanil(35%EC)+butachlor(35%EC)	240
11.bispyribac-sodium(3%SL)	5
12.pyribenzoxim(5%EC)	4
13.penoxsulam(2.5%OD)	1.75
14.ethoxysulfuron(2%SC)+fenoxaprop-P-ethyl(6.9%SC)	7.12
15.oxadiazon(25%EC)	80
16. thiobencarb(80%EC)	400
17.การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน)	-
18.ไม่กำจัดวัชพืช	-

วิธีการปฏิบัติ

การปฏิบัติการทดลองเตรียมแปลงขนาด 4X8 เมตร หลังการเตรียมดินทำเทือกทำการหว่านข้าวงอก อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการหว่านข้าว 8 วัน พ่นสารกำจัดวัชพืช ดังนี้ bispyribacsodium + butachlor, bispyribacsodium + pretilachlor, bispyribac sodium + thiobencarb, pyribenzoxim + butachlor, pyribenzoxim + pretilachlor, pyribenzoxim+ thiobencarb, penoxsulam + butachlor, penoxsulam + pretilachlor, penoxsulam + thiobencarb, propanil/butachlor , bispyribac-sodium, pyribenzoxim, penoxsulam และ ethoxysulfuron + fenoxaprop-P-ethyl และ thiobencarb ตามอัตราที่กำหนด ส่วน oxadiazon ใช้อัตรา 80 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ 4-

6 วัน หลังหว่านข้าว โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ หลังปลูก 30 วัน

บันทึกผลการทดลอง

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช : สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัด วัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช
2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

   0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
   1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
   4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
   7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
   10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก
3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นข้าว : ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา

   ตามระบบ 0-10 ดังนี้

   0 = ไม่เป็นพิษ
   1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
   4-6 = เป็นพิษปานกลาง
   7-9 = เป็นพิษมาก
   10 = พืชปลูกตาย

   <u>บันทึก</u> ข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังใช้สารกำจัดวัชพืช
4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี
5. บันทึกการเจริญเติบโตของข้าว : วัดความสูงโดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ในระยะ 30 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ 0.5 x 0.5 เมตรจำนวน 2 จุดที่ระยะ 20 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช
6. บันทึกผลผลิตข้าว : เก็บผลผลิตข้าวจากพื้นที่ 3 x 3 เมตร ชั่งน้ำหนักข้าวที่ความชื้น 14%
7. บันทึกต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558

การทดลองที่ 1.3.4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา (ภัทร์พิชชา 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- หัวปทุมมาพันธ์ลูกผสม
- สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ metribuzin 70% WP, diuron 80% WP, oxyfluorfen 23.5% W/V EC, oxadiazon 25%W/V EC, flumioxazin 50% WP, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL ,glufosinate ammoniumm15% W/V SL และ paraquat dichloride 27.6% W/V SL, fluazifop-P-butyl 15% W/V EC, haloxyfop-R-methyl ester 10.8% W/V EC,propaquizafop 10% W/V EC, quizalofop-P-tefuryl 4 %EC ,cletodim 12 % W/V EC
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> การใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงเริ่มปลูกในแปลงปลูกปทุมมา วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	เวลาพ่นสารกำจัดวัชพืช
1. metribuzin 70% WP	70	พ่นทันทีหลังปลูก
2. diuron 80% WP	320	พ่นทันทีหลังปลูก
3. oxyfluorfen 23.5%	47	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
4. oxadiazon 25%EC	120	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
5. flumioxazin 50% WP	20	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
6.glyphosate 48%SL	240	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
7. glufosinate 15%SL	160	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
8. paraquat 27.6%SL	120	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
9.กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่ 15, 30 และ 45 วัน หลังปลูก		
10.กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช		

- **ขั้นตอนและวิธีการทำการวิจัย** ไถดะ ตากดิน เตรียมดินเสร็จ ตากดินไว้เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืช ออกจากแปลง พรวน ยกร่องสูง 30 ร่องกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ขุดหลุมปลูกระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร คัดเลือกเหง้าปทุมมา ที่มีลักษณะสมบูรณ์ขนาดเท่าๆกัน สะอาดปราศจากโรค ปลูกหลุมละ 1 เหง้า (3 ตุ้ม/เหง้า) ปลูกลึก 5 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีและเวลาที่กำหนด กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วย

แรงงาน คลุมฟางและกำจัดวัชพืช(ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก) กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ปล่อยวัชพืชไว้ไม่กำจัด

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> การใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงหลังปลูกในแปลงปลูกปทุมมา ปี 2557
วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. fluazifop-P-butyl 15% W/V EC	30
2. haloxyfop-R-methyl ester 10.8% W/V EC	20
3. propaquizafop % W/V EC	16
4. quizalofop-P-tefuryl 4 % W/V EC	16
5. cletodim 12 % W/V EC	24
6. กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	(พร้อมวันพ่นสารครั้งแรก)
7. กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช	

.- ขั้นตอนและวิธีการทำการวิจัย เลือกพื้นที่ทดลองที่มีวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าเป็นวัชพืชหลัก ไถดะ ตากดิน เตรียมดินเสร็จ ตากดินไว้เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืช ออกจากแปลง พรวน ยกร่องสูง 30 ร่อง กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ขุดหลุมปลูกระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร คัดเลือกเหง้าปทุมมา ที่มีลักษณะสมบูรณ์ขนาดเท่าๆ กัน สะอาดปราศจากโรค ปลูกหลุมละ 1 เหง้า (3 ตุ้ม/เหง้า) ปลูกลึก 5 เซนติเมตร คลุมฟาง หลังจากต้นปทุมมางอกแล้ว และวัชพืชวงศ์หญ้ามีใบ 3-6 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีตามที่กำหนด หลังจากมีวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้างอกขึ้นมาใหม่มีใบ 3-6 ใบ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน คลุมฟางและกำจัดวัชพืชพร้อมวันพ่นสารครั้งแรก กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ปล่อยวัชพืชไว้ไม่กำจัด พื้นที่ทางเดินคลุมด้วยวัสดุคลุมดินให้หนาพอเพื่อให้แสงแดดมีโอกาสส่องถึงผิวดินน้อยที่สุด

การบันทึกข้อมูล

1. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นปทุมมา และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ 7, 15 และ 30 วันหลังใช้สาร
2. สุ่มเก็บตัวอย่างชนิดและจำนวนวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ระยะ 20 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยสุ่มแปลงย่อยละ 2 จุดๆละ 0.5x0.5 เมตร
3. บันทึกการเจริญเติบโตของต้นปทุมมา ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบ วันเริ่มออกดอก
4. บันทึกต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช
2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 30, 45 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังใช้สารกำจัดวัชพืช

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง: โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 50 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี

5. บันทึกการเจริญเติบโตของพืชปลูก : วัดความสูงและจำนวนใบ วันเริ่มออกดอก โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของปทุมมาในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ในระยะ 30, 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บเกี่ยว

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2557 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 1.3.5 ศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือในการกำจัดวัชพืช (ธิติยาภรณ์ 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง ที่ผ่านการสอบเทียบ
2. Volumetric flask และ pipette ที่ผ่านการสอบเทียบ
3. เครื่องกลั่น Hydro-Distillation
4. เครื่อง Gas chromatograph/Mass spectrometry (GC-MS)
5. เครื่องระเหยแบบลดความดัน(Rotary evaporator)
6. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ เช่น ผ้าขาวบาง กระดาษกรอง จานเพาะ (peshtri dish)
7. ตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น เมทานอล เป็นต้น

วิธีการ

ศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบจากสาบเสือ

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ นำส่วนต่างๆ ได้แก่ ใบสด ใบแห้ง ก้านสด ก้านแห้ง และดอกสด มาสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยวิธีกลั่นแบบ Hydro-stream Distillation แล้วนำมาทำให้บริสุทธิ์โดยการละลายด้วย petroleum ether กรองผ่าน Anhydrous Sodium sulfate ล้างด้วย petroleum

ether จากนั้นนำไปลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยแบบลดความดัน (Rotary evaporator) บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้

การสกัดสารสกัดหยาบจากสาบเสือ โดยใช้ใบสาบเสือแห้ง สกัดด้วยสารละลายอินทรีย์ กวนตัวอย่างใบสาบเสือ 100 กรัม ในเมทานอล 500 มล หลังจากนั้นกรองเอาส่วนของสารสกัดด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรอง ตามลำดับ ระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator) จนหมด เก็บสารสกัดที่ได้ไว้ในขวดแก้วสีชา ปิดฝาให้สนิทนำไปแช่เย็นเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ ด้วยวิธี Gas chromatography /Mass spectrometry (GC-MS)

นำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต่างๆของต้นสาบเสือมาเจือจางด้วยเมทานอล กรองตัวอย่างผ่านแผ่นกรองไนลอน ขนาด 0.22 ไมครอน ทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์และทำการวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญด้วยเครื่อง Gas chromatograph/Mass spectrometry (GC-MS)

ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบของสาบเสือในต่อการงอกของวัชพืชระดับห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 25%
กรรมวิธีที่ 4 น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 6 น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)

ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 25%
กรรมวิธีที่ 4 น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 6 น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)

ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดหยาบต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 0%
กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 15%
กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 25%
กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 50%
กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 75%
กรรมวิธีที่ 6 น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)

หยดสารสกัดจำนวน 5 มิลลิลิตร ลงบนกระดาษเพาะเมล็ดในจานแก้ว (Petri dish) ขนาด 9 เซนติเมตร ทิ้งข้ามคืนให้ตัวทำละลายระเหยออกไปจนหมดที่อุณหภูมิห้องในที่มืด ใส่น้ำกลั่นจานละ 5 มิลลิลิตร วางเมล็ดพืชทดสอบที่ผ่านการแช่น้ำเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ลงบนกระดาษเพาะ จำนวน 25 เมล็ดต่อจาน เก็บที่อุณหภูมิห้องในที่มืดนาน 5 วัน จากนั้นนับจานวนเมล็ดงอก วัดความยาวยอดและความยาวรากของต้นกล้าไมยราบยักษ์ คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งโดยสูตรคำนวณดังนี้ (ดัดแปลงจาก Bakar *et al*., 2013)

$$\%\text{การยับยั้ง} = \frac{(Pc - Pt) \times 100}{Pc}$$

เมื่อ Pc คือ จำนวนเมล็ดงอก ความยาวยอด ความยาวรากในชุดควบคุม

Pt คือ จำนวนเมล็ดงอก ความยาวยอด ความยาวรากที่ได้รับสารสกัดแต่ละความเข้มข้น

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2557ห้องปฏิบัติการเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 1.3.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี (Cattail), *Typha angustifolia* Linn ในเรือนทดลอง (คมสัน 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1.ธูปฤาษี

2.สารกำจัดวัชพืช

3. ปุ๋ยเคมี

4.กระถางปูน เชือกฟาง และถุงพลาสติก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB มี 3 ซ้ำ มีปัจจัยที่ 1 เป็นการพ่นสารในสภาพมีน้ำขังและไม่มีน้ำขัง ปัจจัยที่ 2 เป็นวิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี คือ 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL + สารจับใบ, glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ, paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ, aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ, fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 360, 240, 240, 20, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การปฏิบัติการทดลองในเรือนทดลองใช้กระถางขนาด 1.0 x 1.0 x 0.5 เมตร ใส่ดินปลูกลงในกระถาง 1 ใน 2 ของความสูง ปลูกต้นธูปฤาษี 10 ต้นต่อกระถางปล่อยน้ำขังตลอด หลังปลูกได้ 3 เดือน ตัดต้นธูปฤาษีที่โคนต้นทุกกรรมวิธี ปล่อยให้แตกหน่อขึ้นมาใหม่สูงประมาณ 30 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่กำหนด ในสภาพน้ำขังตลอด และพ่นในสภาพไม่มีน้ำโดยดูแลให้อยู่ในสภาพไม่มีขังตลอดในระยะการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และการฟื้นตัวของวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 1.3.7 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู Cyperus rotundus Linn. ในแปลงทดลอง (คมสัน 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- แห้วหมู ปุ๋ยเคมี ถุงกระดาษ เชือกฟาง และถุงพลาสติก
- สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกได้แก่ สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และdimethenamid 90% EC
- สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สาร 22,4-D 95% SP, bensulfuron methyl 10% WP , pyrazosulfuron ethyl 10% WP, ethoxysulfuron 15% WG, metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP glyphosate isopropylammonium 48% SL , glufosinate ammonium 15% SL , MSMA 15% SL, aminocyclopyrachlor 50% SG, imazapic 24% SL, sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. alachlor 48% EC	อัตรา	480	กรัมai/ไร่
2. Alachlor 48% EC	อัตรา	640	กรัมai/ไร่
3. Acetochlor 50% EC	อัตรา	480	กรัมai/ไร่
4. Acetochlor 50% EC	อัตรา	640	กรัมai/ไร่
5. s-metolachlor 96% EC	อัตรา	400	กรัมai/ไร่
6. s-metolachlor 96% EC	อัตรา	600	กรัมai/ไร่
7. dimethenamid 90% EC	อัตรา	126	กรัมai/ไร่
8. dimethenamid 90% EC	อัตรา	324	กรัมai/ไร่

9. วิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

- วิธีปฏิบัติการทดลอง : การปฏิบัติการทดลองในเรือนทดลองใช้กระถางขนาด 1.0x1.0x0.5 เมตร ใส่ดินปลูกลงในกระถาง 3 ใน 4 ของความสูง คัดเลือกหัวแห้วหมูขนาดใกล้เคียงกันมาหุ้มไว้ 2 วัน จึงนำลงปลูกในกระถาง จำนวน 20 หัวต่อกระถาง ใช้ดินโรยกลบปล่อยไว้ 2 วัน จึงพ่นสารประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกตามอัตราที่กำหนด

การทดลองย่อยที่ 2 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้หลังวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 15 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. 2,4-D 95% SP	อัตรา	480 กรัมai/ไร่
2. bensulfuron methyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
3. pyrazosulfuron ethyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
4. ethoxysulfuron 15% WG	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
5. metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
6. glyphosate isopropylammonium 48% SL	อัตรา	480 กรัมai/ไร่
7. glufosinate ammonium 15% SL	อัตรา	240 กรัมai/ไร่
8. MSMA 15% SL	อัตรา	522 กรัมai/ไร่
9. aminocyclopyrachlor 50% SG	อัตรา	50 กรัมai/ไร่
10. imazapic 24% SL	อัตรา	50 กรัมai/ไร่
11. sulfentrazone 48% SC	อัตรา	118 กรัมai/ไร่
12. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	อัตรา	13 กรัมai/ไร่
13. halosulfuron methyl 75% WP	อัตรา	12 กรัมai/ไร่
14. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน		
15. วิธีไม่กำจัดวัชพืช		

- วิธีปฏิบัติการทดลอง : ทำการทดลองในแปลงทดลอง ขนาดแปลง 2x2 เมตร เลือกแปลงที่มีแห้วหมูขึ้นสม่ำเสมอหลังจากแห้วหมูงอกประมาณ 1-2 เดือน ก่อนพ่นสารสุ่มนับจำนวนต้นแห้วหมูต่อพื้นที่ จึงพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกตามอัตราที่กำหนด การเก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และการฟื้นตัวของวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

การทดลองที่ 1.3.8 การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช paraquat ในการควบคุมวัชพืช ประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ (คมสัน 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3 สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ paraquat dichloride 27.6% W/V SL, alachlor 48% W/V EC และ atrazine 80% WP

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เปรียบเทียบกับการใช้สาร atrazine 80% WP และ alachlor 48% W/V EC อัตรา 300, 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

- วิธีปฏิบัติการทดลอง : ใช้แปลงขนาด 4x8 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกข้าวโพดโดยใช้ระยะปลูก 75x75 เซนติเมตร หยอดเป็นหลุมหลุมละ 4 เมล็ด กลบดินหนา ประมาณ 2-3 เซนติเมตร พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช atrazine 80% WP และ alachlor 48% W/V EC ตามอัตราที่กำหนดทันทีหลังปลูก เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ถอนต้นเหลือไว้ หลุมละ 3 ต้น และพ่นด้วยสาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อข้าวโพดงอกแล้ว 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หลังปลูก 30 วัน

- การบันทึกข้อมูล : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความเป็นพิษ ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

การทดลองที่ 1.3.9 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและ หลังการงอกของวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ (จรัญญา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. ปี 2554 ใช้เมล็ดพันธุ์ทานตะวัน พันธุ์แปซิฟิก 77 ปี 2555 -2556 ใช้เมล็ดพันธุ์ olisum 3
2. สารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC, butachlor 60% EC, propisochlor 72% EC, metolachlor 40% EC, acetochlor 50% EC, oxyfluorfen, 23.5% EC oxadiazon 25% EC, clomazone 48 % EC, flumioxazin 10% WP, fluazifop-butyl 15% EC, quizalofop-p-tefuryl 5% EC, fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC, clethodim 24% EC, imazethapyr 5% AS และ imzaquin 10%EC
3. สารป้องกันโรคและแมลง
4. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
5. ถุงกระดาษและป้ายแปลง

วิธีการ

การทดลองในปี 2554-2555

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธี 17 กรรมวิธี คือ

1. pendimethalin 33% EC อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

2. butachlor 60% EC	อัตรา	240	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
3. propisochlor 72% EC	อัตรา	108	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
4. metolachlor 40% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
5. acetochlor 50% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
6. oxyfluorfen, 23.5% EC	อัตรา	24	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
7. oxadiazon 25% EC	อัตรา	150	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
8. clomazone 48 % EC	อัตรา	120	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
9. flumioxazin 10% WP	อัตรา	30	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
10. fluazifop-butyl 15% EC	อัตรา	30	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
11. quizalofop-p-tefuryl 5% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
13. clethodim 24% EC	อัตรา	45	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
14. imazethapyr 5% AS	อัตรา	15	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
15. imzaquin 10%EC	อัตรา	15	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
16. แรงงานคน			17.

ไม่กำจัดวัชพืช

แปลงทดลองย่อยขนาด 6X3 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกทานตะวันโดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร ใช้เมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังปลูก 1 วัน พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ pendimethalin, butachlor, propisochlor, metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone และ flumioxazin อัตรา 300, 240, 108, 300, 300, 24 150, 120 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ ทันที และให้น้ำตามร่อง หลังจากเมล็ดงอกแล้ว 15 วัน ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และพ่นสารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ fluazifop-butyl, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethoxydim, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 15 และ 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ 15, 30, 45, 60 วันหลังปลูก บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวัน ที่ระยะเก็บเกี่ยว

การทดลองในปี 2555-2556 ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับปี 2554 แต่ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการทดลอง โดยปรับเปลี่ยนอัตราการทดลองของ clomazone, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 60, 10 และ 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับและนำกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แทนกรรมวิธีการพ่นสาร flumioxazin

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในระหว่างเดือนเมษายน 2554-เดือนตุลาคม 2556 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

การทดลองที่ 1.3.10 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบในแปลงทดลอง (เพ็ญศรี 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

เมล็ดหญ้าสาบ สารกำจัดวัชพืช ถุงตาข่ายเก็บตัวอย่าง กระถาง ดินผสมปลูกพืช สวนทุเรียนที่มีหญ้าสาบ กรอบขนาด 50 X 50 ซม. เครื่องชั่ง ตู้อบ สายวัด และไม้วัด

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 1 ปี 2554

1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเบื้องต้น มี 8 กรรมวิธี ดังนี้

1.	fomezafen 15% SC	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	lactafen 24% EC	อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	paraquat 27.6% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	glufosinate ammonium 15%SL	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	glyphosate 48%SL	อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	2,4-D 72% EC	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	Imazethapyr 5%AS	อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	Untreated check	-

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบ มี 19 กรรมวิธี ดังนี้

1.	oxadiazon 25% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	alachlor 48% EC	อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	ametryn 50% EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	atrazine 80 % EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	sulfentrazone 48% SC	อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	oxyfluorfen 23.5%	อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	acetochlor 50% EC	อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	metolachlor 40% EC	อัตรา 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9.	diuron 80%WP	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10.	flumioxazin 50%WP	อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
11.	bensulfuron methyl 10% WP	อัตรา 4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
12.	pyrazosulfuron ethyl 10%WP	อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
13.	carfentrazone 40%WG	อัตรา 3.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
14.	metribuzin 70%WP	อัตรา 96 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
15.	metsulfuron methyl 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
16.	metsulfuron methyl+clorimuron 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
17.	propisochlor 72% EC	อัตรา 108 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

18. atrazine 80 % WP อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

19. untreated check -

1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในทุเรียน มี 11 กรรมวิธี ดังนี้

1. oxyfluorfen 23.5%SC อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. flumioxazin 50%WP อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. metsulfuron methyl 20%DF อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. pyrazosulfuron ethyl10%WP อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. paraquat 27.6%EC อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. glyphosate 48%SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. glufosinate ammonium 15%SL อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL อัตรา 120+80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10. วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน -
11. วิธีไม่กำจัดวัชพืช

1.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเงาะ มี 11 กรรมวิธี เช่นเดียวกับในทุเรียน

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

การทดลองที่ 1.3.11 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงทดสอบ (จรัญญา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

การทดลองในปี 2554-2555

อุปกรณ์

1.เมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) และเมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.)

2.กระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร ปลูกจิงจ้อเหลี่ยม และกระถางดินเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 30 เซนติเมตร ปลูกสะอึก

3.เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง(knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle)

4.สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL

วิธีการ

ปลูกเมล็ดจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) ในกระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร และปลูกสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.) ในกระถางขนาด 45เซนติเมตร อย่างละหนึ่งเมล็ด ให้วัชพืชทั้งสองชนิดเจริญเติบโตพันหลักไม้ไผ่จนมีความสูงที่ 200 เซนติเมตร (อายุประมาณ 5 เดือน) วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x8 in RCBD 3 ซ้ำ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 20, 120, 480, 240, 64, 64, 240 และ 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ พ่นแต่ละชนิดบนวัชพืชเถาเลื้อย โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle) หลังพ่นสารบันทึกข้อมูลความเป็นพิษที่ 5, 10, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร ประสิทธิภาพการควบคุมที่ 15, 30, 45 และ 60 วัน และบันทึกน้ำหนักแห้งวัชพืชหลังพ่นสารที่ 60 วัน

การทดลองในปี 2556

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์ k 84
2. ต้นกล้าวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum* และเมล็ดวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura* และ *Merremia* sp.
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle)
4. สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, triclopyr 66.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL

วิธีการ

ปลูกอ้อยระยะ 50x1.25 ใน 1 หลุมใช้ท่อนพันธุ์ 1 ท่อนพันธุ์ ท่อนละ 2 ตา 10 หลุมต่อ 1 แถว หลังจากปลูกอ้อย อ้อยมีอายุได้ประมาณ 3 เดือน ทำการปลูกต้นกล้าวัชพืชเถาเลื้อย(ต้นกล้าวัชพืชมี 3-5 ใบ) ระหว่างต้นอ้อย 5 ต้นต่อ 1 แถว เมื่อวัชพืชเถาเลื้อยสามารถเลื้อยพันต้นอ้อยได้ อ้อยอายุ ประมาณ 6 เดือน วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x5 in RCBD 4 ซ้ำ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor, triclopyr, 2,4-D และ 2,4-D + picloram แต่ละชนิดบนวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum* และ *Ipomoea obscura* ในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 20, 68, 240 และ 318.08 กรัม ตามลำดับ บันทึกผลความเป็นพิษต่ออ้อย ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15 30 45และ 60 วันหลังพ่น และน้ำหนักแห้งวัชพืชเถาเลื้อยที่ระยะ 60 วันหลังพ่น บันทึกความสูง และผลผลิตของอ้อยในระยะเก็บเกี่ยว

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ในปี 2554- 2555 ทำการทดลองที่เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช ในปี 2556 ทำการทดลองในแปลงอ้อย ของเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Result and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช

การทดลองที่ 1.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงร่วมกับวิธีห่อผลเพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งในมะม่วง (สราญจิต 57-58)

ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร , carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล. / น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 10%SLอัตรา 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, refined white oil 67 %EC อัตรา 100 มล. / น้ำ 20 ลิตร, petroleum spray oil อัตรา 100 มล. / น้ำ 20 ลิตรและ Control (พ่นน้ำเปล่า) กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการพ่นสาร

ปีพ.ศ. 2554 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เมื่อมะม่วงอยู่ในระยะแทงช่อดอกและดอกเริ่มบาน 30% ของช่อดอกและมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 1)

การทดสอบ**ในปี พ.ศ. 2555** ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล./ น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม / น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 2 และ 3)

การทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง **ในปีพ.ศ. 2556** ทดสอบที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม / น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 4)

ในปี พ.ศ. 2557 การทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมปริมาณเพลี้ยแป้ง นำสารที่ได้ผลในห้องปฏิบัติการ 4 ชนิดแรก ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, และ petroleum spray oil 83.9%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทดสอบร่วมกับการห่อผลด้วยถุงกระดาษเคลือบคาร์บอน และ กรรมวิธีการห่อผลและพ่นน้ำเปล่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และมีขนาดผลและน้ำหนักผลอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่ กรรมวิธีการห่อผลและพ่นน้ำเปล่านั้น ปรากฏว่าพบเพลี้ยแป้งทำลายจนผลร่วงเสียก่อน ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (ตารางที่ 5)

การทดสอบใน**ปี พ.ศ. 2558** ทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมะม่วงร่วมกับการห่อผลด้วยถุงกระดาษเคลือบคาร์บอน สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และมีขนาดผลและน้ำหนักผลอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่ในกรรมวิธีการห่อผล และ กรรมวิธีไม่พ่นสารนั้น ผลมะม่วงจะถูกเพลี้ยแป้งดูดกินจนเกิดความเสียหาย และ บางผลจะร่วงหล่นก่อน ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะเพลี้ยแป้งจำเป็นต้องหมั่นสำรวจและสังเกตให้ดี หากพบเพลี้ยแป้งเริ่ม

ระบาดต้องรีบดำเนินการกำจัดทันที เพราะเพลี้ยแป้งสามารถขยายพันธุ์ได้เร็ว และเมื่อถึงระยะที่ลำตัวปกคลุมด้วยสารสีขาวลักษณะคล้ายแป้ง (mealy wax) จะทำให้การกำจัดเพลี้ยแป้งกระทำได้ยากขึ้น (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี (กุมภาพันธ์ 2554)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A2App
thiamethoxam25%WG	2.5	50.23	28.40 a[2/]	12.12 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.02 a
acetamiprid 20 %SP	3	48.46	26.35 a	10.50 a	0.07 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
carbosulfan 20%EC	50	61.08	29.05 a	21.55 a	6.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
imidacloprid 10%SL	10	72.90	18.00 a	5.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
dinotefuran 10 %WP	10	91.98	26.02 a	11.90 a	5.01 a	0.00 a	0.03 a	0.02 a
refined white oil 67%EC	100	58.32	58.00 b	40.77 b	20.82 b	10.61b	2.36 a	0.05 a
petroleum spray oil	100	81.42	52.66 b	39.92 b	31.38 b	26.4 b	14.42 b	8.05 a
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.95	80.35 b	62.45 b	50.45 b	40.66 b	30.1 b	29.45 b
%CV		64.50	82.00	76.80	60.45	80.35	71.22	81.33
R.E.						49.89	58.90	69.35

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี (มกราคม 2555)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A2App
thiamethoxam25%WG	2.5	102.23	95.45 a[2/]	9.12 a	0 a	0 a	0 a	0 a
acetamiprid 20 %SP	3	114.42	60.00 a	8.50 a	0 a	0 a	0 a	0 a
carbosulfan 20%EC	50	85.02	65.05 a	17.55 a	9.00 a	0 a	0 a	0 a
imidacloprid 10%SL	10	79.85	49.00 a	4.00 a	0 a	0 a	0 a	0 a
dinotefuran 10 %WP	10	86.55	60.05 a	10.90 a	1.05 a	0 a	0.02 a	0 a
refined white oil 67%EC	100	69.35	85.00 b	36.47 b	36.00 b	25.11b	0.85 a	0.02 a
petroleum spray oil	100	95.22	86.80 b	32.12 b	32.33 b	15.44	10.22	2.04 a
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	79.45	82.55 b	55.45 b	52.24 b	40.48	55.45	58.22 b

%CV	72.20	79.45	65.20	55.40	78.66	58.20	77.23
R.E.					44.52	61.12	45.77

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) แปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (พฤษภาคม 2555)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ 20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		ก่อนพ่นสาร (วัน)	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 (วัน)		
		1	1	5	7	1	5	7
thiamethoxam25%WG	2.5	62.23	18.40 a[2/]	8.40 a	0.50 a	0.00 a	0.00 a	0.02 a
acetamiprid 20 %SP	3	44.46	21.35 a	7.30 a	0.07 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
carbosulfan 20%EC	50	71.08	21.05 a	13.55 a	6.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
imidacloprid 10%SL	10	80.90	25.00 a	4.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
dinotefuran 10 %WP	10	93.98	15.02 a	9.90 a	4.01 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
refined white oil 67%EC	100	68.32	45.00 b	32.55 b	12.45 b	10.61 b	2.36 a	0.05 a
petroleum spray oil	100	65.42	47.66 b	42.02 b	21.38 b	16.43 b	14.42 b	6.05 a
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.45	86.35 b	50.45 b	50.45 b	52.42 b	45.11 b	39.45 b
%CV		74.40	72.00	66.80	60.45	77.25	69.20	71.33
R.E.						42.45	58.60	65.33

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง (*Idioscorpus clypealis*) แปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (มกราคม 2556)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ 20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		ก่อนพ่นสาร (วัน)	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 (วัน)		
		1	1	5	7	1	5	7
thiamethoxam25%WG	2.5	25.58	12.45 a[2/]	5.40 a	0.50 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
acetamiprid 20 %SP	3	25.70	11.25 a	7.45 a	0.80 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
carbosulfan 20%EC	50	28.83	14.98 a	8.65 a	3.60 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
imidacloprid 10%SL	10	30.55	12.32 a	5.35 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
dinotefuran 10 %WP	10	19.95	14.62 a	9.90 a	5.01 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
refined white oil 67%EC	100	26.22	16.20 a	10.85 a	6.95 a	2.80 a	2.36 a	0.05 a
petroleum spray oil	100	27.98	13.86 a	10.11 a	6.24 a	4.45 a	4.42 a	1.05 a
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	22.56	24.35 b	18.07 b	20.88 b	12.20 b	11.11 b	10.48 b
%CV		18.05	34.75	41.80	26.90	51.25	39.20	41.21
R.E.						32.42	16.20	25.39

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (พฤษภาคม-มิถุนายน 2557)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจากจำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัวต่อผล)[1]							
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 (วัน)				
			7	14	7	14	28	35	42	49
thiamethoxam25%WG	2.5	93.50	44.45a2	8.47 a	1.00 a	0	0	0	0	
acetamiprid 20 %SP	3	95.48	40.85 a	16.05 a	1.25 a	0	0	0	0	
dinotefuran 10 %WP	10	102.72	31.45 a	10.42 a	0.05 a	0	0	0	0	
petroleum spray oil	100	140.75	93.10 b	21.10 a	1.00 a	0	0	0	0	
ห่อผลด้วยถุงเคลือบคาร์บอน		93.83	110.50 b	130.20 b	120.70 b	62.20*	20.80*	0	0	
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	121.43	116.85 b	128.25 b	115.00 b	84.20*	32.25*	10.60*	15.50*	
%CV		35.4	50.2	21.5	20.4	24.4	31.6			
R.E.					14.0	15.9	20.5			

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 12 ผล

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

*มีผลร่วง

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (มีนาคม – เมษายน 2558)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจากจำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัวต่อผล) [1/]							
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 (วัน)				
			7	14	7	14	28	35	42
thiamethoxam25%WG /ห่อผล	2.5	125.02	85.24a[2/]	25.65a	0.10a	0.05a	0	0	0
acetamiprid 20 %SP /ห่อผล	3	151.25	89.84a	19.44a	12.04a	5.01a	0	0	0
dinotefuran 10 %WP /ห่อผล	10	99.55	81.20a	25.52a	0.80a	2.05a	0	0	0
petroleum spray oil /ห่อผล	100	95.45	82.25a	58.30a	20.50a	15.52a	0	0	0
ห่อผลด้วยถุงเคลือบคาร์บอน	-	102.40	195.12b	185.23b	105.80b	162.20b	20.80*	20.20*	0*
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	109.20	151.20b	205.40b	282.23b	245.54b*	158.50*	108.30*	89.45*
%CV		45.2	35.2	52.2	32.5	40.1	33.5		
R.E.					31.2	25.4	18.5		

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 12 ผล

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

*มีผลร่วง

การทดลองที่ 1.1.2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ (ศรีจำนรรจ์ 55-57)

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม 5 Spinosyns - spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 75-95 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาท/ไร่ (ที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) ส่วนสารในกลุ่ม 2 Phenyl pyrazole - fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีในบางแหล่งปลูก แสดงผลในการป้องกันกำจัดได้ดีถึง 78-98% สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 288 บาท/ไร่ (Table 7)

อัตราพ่นที่เหมาะสมสำหรับกุหลาบพวง อายุ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร คือ 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งจะลดการใช้สารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราพ่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ ประมาณ 25 % ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร จะลดลงเหลือเพียง 432 และ 216 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

แนวโน้มสารฆ่าแมลงที่มีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม 5 Spinosyns - spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และสารผสมสำเร็จรูป กลุ่ม 5/4 Spinosyns/ Neonicotinoid - chlorantraniliprole/thiamethoxam 20/20%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 90-100% ประสิทธิภาพรองลงมาคือ สาร lufenuron 5%EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 15 Benzoylureas) สาร chlorantraniliprole 5.17%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28 Diamides) และสาร bifenthrin 2.5%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2 Pyrethroids) ซึ่งต้องทำการยืนยันผลการทดลองอีกครั้งหนึ่ง เพื่อแนะนำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องพ่นสลับกลุ่มสารเพื่อชะลอการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนเจาะสมอฝ้าย (Table 8)

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ อาจจะเนื่องมาจากเพลี้ยไฟได้มีการพัฒนาทำให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายกลุ่ม เนื่องมาจากพฤติกรรมการพ่นสารของเกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก ฉะนั้นคำแนะนำในเบื้องต้นสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ พ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทั้งสองกลุ่มจากการทดลองสลับหมุนเวียนกัน โดยใช้อัตราพ่นสารที่ 120 ลิตร/ไร่ (ต้นกุหลาบสูงประมาณ 1 เมตร หากความสูงมากกว่านี้ควรเพิ่มอัตราน้ำ) เพื่อลดต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกร และควรดำเนินการวิจัยเพิ่มเติมในการหาสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ รวมทั้งการจัดการสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบต่อไป

Table 7 Average cost of insecticides per plant for controlling chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood on roses

Insecticides	package (ml.)	Cost/unit [1/] (Baht)	Rate of application/20 liters of water (ml.)	Cost (Baht/rai[2/])
spinetoram 12% SC	250	1,300	10	312
fipronil 5% SC	1,000	1,200	30	288
imidacloprid 10% SL	1,000	2,200	20	352

[1/] price in June 2014

[2/] Spray volume : 160 liters/rai

Table 8 The percentage of marketable and damage roses from efficacy trial of varius insecticides for controlling cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner at Pobpra district, Tak, March-April 2014

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	percentage	
		Marketable roses	Damage roses
spinetoram 12 % SC	15	84.72	15.28
lufenuron 5% EC	20	74.79	25.21
chlorantraniliprole 5.17%SC	20	73.71	26.29
chlorantraniliprole/thiamethoxam 20/20% WG	5	81.96	18.04
bifenthrin 2.5% EC	30	69.54	30.46
Untrated		51.05	48.95

การทดลองที่ 1.1.3 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer), *Conopomorpha sinensis* Bradley ในลิ้นจี่ (บุษบง 56-58)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลในลิ้นจี่ ดำเนินการทดสอบในแปลงลิ้นจี่ของเกษตรกร อำเภอบางคนที จังหวัดสมุท รสงคราม และอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดสอบ พบว่า สาร fipronil 5%SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผลในลิ้นจี่ โดยควรเริ่มพ่นสารเมื่อสำรวจพบการทำลายมากกว่า 10% และหยุดพ่นสารเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสี เพื่อหลีกเลี่ยงพิษตกค้างของสารฆ่าแมลง (Table 9, 10)

Table 9 Efficacy of some insecticides against fruit borer on Lichi, Bang Khon Thee District, Samut Songkhram, March - April 2014.

Treatment	Application rate (ml.,g) (/ 20 l of water)	% damaged fruit[1/] under the tree					on the tree					
		before	AA1[2/]	AA2		AA3	AA4	before	AA1	AA2	AA3	AA4	
1. lambdacyhalothrin	20	30.7	3.7	4.2	ab	8.7	0.9	1.3	0.0	0.0	1.3	2.3	ab
2. fipronil	40	34.8	12.5	0.4	a	2.3	0.2	2.5	1.3	0.0	0.0	0.0	a
3. chlorantraniliprole	30	37.6	16.3	5.7	ab	2.2	6.1	3.8	1.3	2.5	0.0	0.3	a
4. chlorpyrifos	40	39.2	24.1	15.5	b	2.4	2.7	8.8	0.0	0.0	0.0	4.9	bc
5. carbosulfan	40	34.2	13.6	8.3	ab	2.6	1.6	5.0	3.8	2.5	1.3	7.5	c
6. imidacloprid	4	34.5	12.2	7.3	ab	2.2	2.9	8.8	0.0	1.3	1.3	4.0	bc
7. untreated	-	32.6	8.5	12.7	b	3.2	5.7	1.3	2.5	2.4	1.3	5.2	bc
CV (%)		2.0	12.7	18.6		38.6	33.2	25.2	62.0	101.0	95.6	18.8	
R.E. (%)			92.3	86.8		86.6	99.1		89.7	130.0	91.0	94.4	

1/ In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Average from 4 replications

[2/] AA = after application

Table 10 Efficacy of some insecticides against fruit borer on Lichi, Fang District, Chaingmai, April - May 2015.

Treatment	Application rate (ml.,g) (/ 20 l of water)	% damaged fruit[1/] under the tree before	AA1[2/]	AA2	AA3		on the tree before	AA1[2/]	AA2	AA3	
1. lambdacyhalothrin	20	20.3	45.7	33.5	46.1	ab	22.5	40.0	40.8	22.9	ab
2. fipronil	40	52.4	44.8	53.8	32.1	a	18.8	39.4	45.3	15.3	a
3. chlorantraniliprole	30	70.0	31.4	41.8	49.9	ab	23.8	32.8	37.3	39.3	ab
4. chlorpyrifos	40	52.5	62.7	32.5	27.5	a	16.3	40.3	36.7	36.7	ab
5. carbosulfan	40	55.1	33.6	36.3	43.6	ab	20.0	41.5	42.2	39.1	ab
6. imidacloprid	4	70.4	45.0	49.6	57.8	b	20.0	30.3	49.8	46.5	ab
7. untreated	-	73.3	39.8	51.9	60.0	b	28.8	48.7	41.7	52.8	b
CV (%)		48.2	52.2	35.8	34.6		44.7	32.2	31.7	53.3	
R.E. (%)			90.7	90.2	88.3			116.0	112.1	107.2	

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Average from 4 replications

[2/] AA = after application

การทดลองที่ 1.1.4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย, *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน (ศรุต 56-58)

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน ดำเนินการ 2 แปลงทดลอง ที่อำเภอท่าใหม่ และ อำเภอคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม 2557 และ ระหว่างเดือนธันวาคม 2557 ถึงมกราคม 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG, (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), acetamiprid 20% SP (Molan), carbofuran 20% EC (Posse) และ imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) กับการพ่นด้วยน้ำเปล่า โดยพ่นสารทั้งหมด 2 ห่างกัน 14 วัน ผลการทดลองพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. คือสารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC และ dinotefuran 10% WP อัตรา อัตรา 50 มิลลิลิตร และ 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถควบคุมเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ได้นาน 14 วัน (Table 11, 12) และสารทดลองทุกชนิดไม่ทำให้เกิดอาการความเป็นพิษ (Phytotoxic) กับทุเรียน คิดเป็นต้นทุนค่าสารฆ่าแมลง 84 และ 75 บาทต่อต้น ตามลำดับ (Table 13)

Table 11 Efficacy of some insecticides for controlling scale insect (*Auracapis* sp.) in durian at Tha Mai district, Chantaburi province, February- March 2014.

Treatments	Rates per 20 l water	Mortality percentage of *Aulacaspis* sp. 1/			
		Days after 1st application		Days after 2nd application	
		7 days	14 days	7 days	14 days
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	41.40 c	79.80 a	83.67 c	87.77 abc
2. dinotefuran 10% WP	15 g	81.63 a	86.37 a	97.43 a	92.87 ab
3. acetamiprid 20% SP	5 g	59.97 b	77.77 a	87.90 bc	67.43 d
4. carbosulfan 20% EC	50 ml	83.93 a	81.33 a	97.07 a	98.33 a
5. imidacloprid 70% WG	5 g	68.63 ab	55.37 b	74.87 d	78.70 bcd
6. imidacloprid 70% WG + white oil 67% EC	5 g +50 ml	70.73 ab	68.67 ab	91.20 ab	72.53 cd
7. control	-	3.03 d	11.10 c	13.17 c	7.33 e

C.V. (%)	-	16.20	16.10	4.60	13.30
R.E. (%)	-	-	-	76.10	77.90

1/ In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 12 Efficacy of some insecticides for controlling scale insect (*Auracapis* sp.) in durian at Khitchakut district, Chantaburi province, December 2014-January 2015.

Treatments	Rates per 20 l water	Mortality percentage of *Aulacaspis* sp.1/			
		Days after 1st application		Days after 2nd application	
		7 days	14 days	7 days	14 days
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	6.03 b	56.67 a	59.63 b	74.60 b
2. dinotefuran 10% WP	15 g	11.47 ab	64.90 a	83.23 a	81.57 ab
3. acetamiprid 20% SP	5 g	10.00 ab	68.53 a	52.33 b	65.10 b
4. carbosulfan 20% EC	50 ml	26.50 a	88.00 a	95.67 a	99.53 a
5. imidacloprid 70% WG	5 g	7.67 ab	59.37 a	38.43 b	66.43 b
6. imidacloprid 70% WG + white oil 67% EC	5 g +50 ml	17.23 ab	61.53 a	54.60 b	59.00 b
7. control	-	1.43 b	5.47 b	8.00 c	2.40 c
C.V. (%)	-	87.70	37.00	21.50	19.60
R.E. (%)	-	-	-	82.70	86.10

1/ In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 13 Comparison of insecticide costs for controlling scale insects (*Auracapis* sp.) in durian.

insecticides	doses (per 20 l water)	container size	price per container (baht)	Cost of control (bath) 1/
thiamethoxam 25% WG	8 g	100 g	470	75.2
dinotefuran 10% WP	15 g	100 g	250	75
acetamiprid 20% SP	5 g	100 g	320	32
carbosulfan 20% EC	50 ml	500 ml	420	84
imidacloprid 70% WG	5 g	100 g	750	75
white oil 67% EC	50 ml	1000 ml	600	60

1/ 2 applications with the water volume of 20 liters per tree

การทดลองที่ 1.1.5 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง, *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ในลองกอง (วนาพร 56-58)

การสำรวจเพลี้ยแป้งในลองกองพบว่ามีเพลี้ยแป้ง 2 ชนิด คือ *Exallomochlus hispidus* (Morrison) และ *Planococcus lilacininus* (Cockerell) ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *E. hispidus* ในลองกอง พบว่าปี 2556 สาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดี (Table 14)

ในปีงบประมาณ 2557 เป็นการดำเนินงานปีที่ 2 ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *E. hispidus* ในลองกองพบว่าสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร จากนั้นเก็บผลผลิตลองกองหลังการพ่นสารเคมี 7 วันไปวิเคราะห์สารพิษตกค้าง พบว่า สาร imidacloprid พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.057 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาร thiamethoxam พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.009 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาร dinotefuran พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.198 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาร carbaryl พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.595 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในขณะที่สาร carbosulfan พบสารพิษตกค้างเป็น carbofuran เฉลี่ย 0.018 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 15)

ปีงบประมาณ 2558 เป็นการดำเนินงานปีที่ 3 พบว่า carbosulfan 20% EC อัตรา 50มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร รองลงมาได้แก่ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การวิเคราะห์สารพิษตกค้าง พบว่าสาร imidacloprid พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาร thiamethoxam พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม dinotefuran พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 0.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม carbosulfan พบสารพิษตกค้างเฉลี่ยน้อยกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สาร carbaryl พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 1.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 16)

Table 14 Efficacy of some insecticides on mealybugs (*Exallomochlus hispidus* (Morrison)) in Longkong, Amphoe Khlung, Chanthaburi Province during April to May 2013.

treatment	rate (g or ml per 20 liters of water)	number of Mealybugs per cluster of fruit[1]			
		before application	after application		
			3 day	5 day	7 day
1. imidacloprid 70%WG	4	38.70 ab	32.57 c	13.51 b	3.76 b
2. thiamethoxam 25%WG	4	23.75 a	11.53 bc	0.56 a	0.59 ab
3. dinotefuran 10%WP	20	28.13 a	14.59 bc	8.09 b	0.59 ab
4. carbosulfan 20%EC	50	25.38 a	5.29 b	0.26 a	0 a
5. carbaryl 85%WP	60	83.45 b	0 a	0.24 a	0 a
6. petroleum spray oil 83.9%EC	60	45.32 ab	4.72 b	7.47 b	2.92 ab
7. Control	-	65.31 b	22.56 c	71.80 c	53.81 c
CV (%)	-	11.49	23.44	29.23	64.94
R.E. (%)	-	-	104.9	75.0	79.8

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 15 Efficacy of some insecticides on mealybugs (*Exallomochlus hispidus* (Morrison)) in Longkong, Amphoe Khlung, Chanthaburi Province during June to July 2014.

treatment	rate (g or ml per 20 liters of water)	number of Mealybugs per cluster of fruit[1/]			
		before application	after application		
			3 day	5 day	7 day
1. imidacloprid 70%WG	4	9.00 ab	9.27 a	8.07 ab	9.13 ab
2. thiamethoxam 25%WG	4	9.33 ab	7.73 a	5.47 ab	4.20 ab
3. dinotefuran 10%WP	20	7.00 ab	3.33 a	0.80 a	0.27 a
4. carbosulfan 20%EC	50	16.47 c	3.60 a	0.80 a	0.33 a
5. carbaryl 85%WP	60	12.80 bc	11.00 ab	11.13 bc	7.80 ab
6. petroleum spray oil 83.9%EC	60	11.20 abc	19.40 b	18.00 c	12.67 b
7. Control	-	8.67 ab	11.53 ab	16.60 c	14.60 b
CV (%)	-	27.50	53.40	53.50	84.20
R.E. (%)	-	-	70.90	74.60	71.90

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 16 Efficacy of some insecticides on mealybugs (*Exallomochlus hispidus* (Morrison)) in Longkong, Amphoe Khlung, Chanthaburi Province during May 2015.

treatment	rate (g or ml per 20 liters of water)	number of Mealybugs per cluster of fruit[1/]			
		before application	after application		
			3 day	5 day	7 day
1. imidacloprid70%WG	4	22.00 b	6.27 ab	4.93abc	2.33 ab
2. thiamethoxam 25%WG	4	15.20 ab	4.93 ab	4.13abc	4.93 b
3. dinotefuran 10%WP	20	10.60 ab	8.13 b	6.87abc	5.6 b
4. carbosulfan 20%EC	50	8.47 a	1.20 a	0.73 a	0.07 a
5. carbaryl 85%WP	60	9.00 ab	2.80 a	2.67 ab	1.27 a
6. petroleum spray oil 83.9%EC	60	10.67 ab	8.87 b	8.93bc	14.93 c
7. Control	-	6.33 a	9.53 b	10.47 c	17.00 c
CV (%)	-	57.8	47.3	61.3	30.5
R.E. (%)	-	-	80.3	80.5	79.6

[1/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

การทดลองที่ 1.1.6 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยในมะละกอ (พวงผกา 56-58)

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ในมะละกอ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ ทำการทดลองที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม 2555 – กรกฎาคม 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), dinotefuran 10% WP (Starkle), clothianidin 16% SG (Dantosu), acetamiprid 20% SP (Molan) , pymetrozine 50% WG (Plenum) อัตรา 4, 4 , 20 ,15, 10 และ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าโดยใช้มะละกอ 1 ต้นต่อซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนต้นและผลมะละกอ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ โดยสุ่มให้กระจายทั่วทั้งต้น เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัวต่อผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบเพลี้ยแป้งระบาด ผลการทดลองพบว่าการพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), dinotefuran 10% WP (Starkle), clothianidin 16% SG (Dantosu), acetamiprid 20% SP (Molan) , pymetrozine 50% WG (Plenum) อัตรา 4, 4 , 20 ,15, 10 และ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และทุกกรรมวิธีไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษกับต้นและผลมะละกอ การสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่พบจากแปลงนำมาจำแนกชนิด พบเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ *Paracoccus* sp. (ตารางที่ 17 และ 18)

ตารางที่ 17 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนผลมะละกอ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2557 (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	4	229.78	31.11 a	3.65 a	0.00 a	0.00 a
2. พ่น imidacloprid 70% WG (Provado)	4	136.30	23.99 a	15.73 a	0.89 a	0.50 a
3. พ่น dinotefuran 10% WP (Starkle)	20	165.96	14.90 a	2.64 a	0.27 a	0.50 a
4. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu)	15	186.70	9.09 a	1.90 a	0.00 a	0.00 a
5. พ่น acetamiprid 20% SP (Molan)	10	239.62	6.56 a	0.89 a	0.00 a	2.53 a
6. พ่น pymetrozine 50% WG (Plenum)	20	124.84	19.41 a	23.17 a	17.51 a	13.30 a
7. พ่น น้ำเปล่า	-	162.35	249.33 b	260.98 b	193.77 b	117.20 b
CV(%)		45.1	128.1	35.9	254.2	169.2
R.E. (%)		-	-	-	302.60	216.30

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนผลมะละกอ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2558 (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	4	356.08	105.52 ab	75.68 a	2.83 a	0.00 a
2. พ่น imidacloprid 70% WG (Provado)	4	427.76	243.64 ab	183.35 ab	18.74 a	18.69 a
3. พ่น dinotefuran 10% WP (Starkle)	20	1090.44	128.53 ab	44.79 a	2.53 a	0.27 a
4. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu)	15	641.89	48.01 a	31.28 a	0.89 a	0.00 a
5. พ่น acetamiprid 20% SP (Molan)	10	626.85	45.71 a	34.43 a	0.00 a	0.50 a
6. พ่น pymetrozine 50% WG (Plenum)	20	698.35	110.58 ab	18.18 a	3.06 a	0.70 a
7. พ่น น้ำเปล่า	-	1139.50	842.43 b	649.66 b	336.20 b	507.87 b
CV(%)		31.73	43.01	40.16	47.83	55.39
R.E. (%)		-	-	-	218.30	206.20

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.7 ประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ไวรัสNPV และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ในมะเขือเทศ (ธีราทัย 56-57)

ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกาจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ในปี 2556-2557 พบว่า สารฆ่าแมลง ในการพ่น 5 วัน/ครั้ง อัตราน้ำที่ใช้ 120 ลิตร/ไร่ สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ไม่พบความเป็นพิษต่อต้นพืชแต่อย่างใด (ตารางที่ 19, 20)

น้ำหนักผลรวมต่อไร่พบว่า กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ในปี 2556 มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 504.04, 447.95, 437.36, 515.08, 794.55, 441.64, 333.79 และ 480.55 กิโลกรัม/ไร่ และ ในปี 2557 พบว่า มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 732.27, 688.00, 610.67, 736.00,654.93,750.93,752.00 และ 756.27 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 19 ตารางแสดงจำนวนค่าเฉลี่ยหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ก่อนและหลังพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการทดลองที่ ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2555 – กุมภาพันธ์ 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอน (ตัว/ต้น)				
		ก่อนการพ่นสาร	หลังการพ่นสาร (วัน)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
			5	5	5	7
พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC	100	0.13a	0.20abc[1]	0.15ab	0.18a	0.05a
พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2	30	0.05a	0.10ab	0.13ab	0.23a	0.18a
พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC	20	0.05a	0.03a	0.03a	0.30a	0.10a
พ่นสาร indoxacarb 15% SC	15	0.08a	0.03a	0.10ab	0.08a	0.08a
พ่นสาร spinosad 12% SC	15	0.08a	0.13ab	0.05a	0.09a	0.10a
พ่นสาร lufenuron 5% EC	20	0.08a	0.20abc	0.35b	0.33a	0.18a
พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	0.05a	0.30bc	0.25ab	0.40a	0.25a
ไม่ใช้สารเคมี		0.05a	0.38c	0.73c	0.83b	0.65b
CV%		132.3	86.1	70.2	76.4	96.4
R.E.%		-	-	90.6	67.8	67.4

[1] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 20 ตารางแสดงจำนวนค่าเฉลี่ยหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ก่อนและหลังพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการทดลองที่ ตำบลทุ่งทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2556 – มีนาคม 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอน (ตัว/ต้น)		
		ก่อนการพ่นสาร	หลังการพ่นสาร (วัน)	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
			5	5
พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC	100	0.45a[1]	0.30ab	0.10a
พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2	30	0.65ab	0.35b	0.13b
พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC	20	0.60ab	0.25a	0.13b
พ่นสาร indoxacarb 15% SC	15	0.53ab	0.25a	0.10a
พ่นสาร spinosad 12% SC	15	0.58ab	0.25a	0.10a
พ่นสาร lufenuron 5% EC	20	0.68ab	0.30ab	0.13b
พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	0.78b	0.33b	0.15b
ไม่ใช้สารเคมี		0.55ab	0.33b	0.10a
CV%		29.5	48.4	40.7

[1] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 21 ตารางแสดงจำนวนค่าเฉลี่ยและผลรวมน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศในระยะส่งตลาด หลังการพ่นสารป้องกันกำจัด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการทดลองที่ ตำบลทุ่งทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2556 – มีนาคม 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
		หลังการพ่นสาร (วัน)		ผลรวม/แปลงย่อย (30 ตร.ม)	ผลรวม/ไร่	ต้นทุนการใช้สาร (บาท /ไร่)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2			
		5	5			
พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC	100	5.50 a[1]	5.48 a	13.73 a[1]	732.27	380
พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2	30	5.20 a	5.93 a	12.90 a	688.00	210
พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC	20	3.70 b	5.30 a	11.45 a	610.67	880
พ่นสาร indoxacarb 15% SC	15	5.05 ab	5.95 a	13.80 a	736.00	258
พ่นสาร spinosad 12% SC	15	4.30 ab	5.53 a	12.28 a	654.93	750
พ่นสาร lufenuron 5% EC	20	5.98 a	5.33 a	14.08 a	750.93	360
พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	4.88 ab	5.80 a	14.10 a	752.00	72
ไม่ใช้สารเคมี		5.65 a	5.25 a	14.18 a	756.27	
CV%		6.80	7.30	13.30		

[1] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.8 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (California red scale), *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม (ศรีจำนรรจ์ 56-58)

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% (Table 22, 23)

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

Table 22 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 23 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

การทดลองที่ 1.1.9 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลำไย (บุษบง 57-58)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลำไย ดำเนินการทดสอบในแปลงลำไยของเกษตรกร อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และอำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ผลการทดสอบ พบว่า สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร clothiadinine 16%SG อัตรา10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร chlorpyrifos 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/lambdacyholothrin 14.1/10.6%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร malathion 83%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยควรพ่นสารอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ในขณะที่การพ่นสาร pretoleum spray oil 83.9%EC อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพรองลงมา

ตารางที่ 31 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยแป้งในลำไย ก่อนและหลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. petroleum spray oil 83.9% EC	80	58.0	15.3 a	19.8 a	12.5 a	10.0	a	3.5	a	2.3	a
2. imidacloprid 70%WG	4	63.5	32.3 ab	23.8 a	18.5 a	5.5	a	1.8	a	1.3	a
3. clothiadinine 16% SG	10	34.5	23.0 a	19.8 a	14.5 a	6.0	a	1.8	a	0.5	a
4. chlorpyrifos 40%EC	40	59.3	14.3 a	22.0 a	14.8 a	4.3	a	1.0	a	0.3	a
5. thiamethoxam/lambdacyholothrin 14.1/10.6%ZC	10	47.0	15.5 a	16.8 a	14.0 a	5.3	a	4.3	a	3.0	a
6. carbosulfan 20%EC	50	53.3	21.8 a	37.8 a	13.8 a	7.8	a	2.3	a	0.8	a
7. malathion 83%EC	40	81.3	32.0 ab	30.8 a	20.8 a	10.0	a	8.0	a	1.8	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		85.5	49.8 b	72.3 b	32.8 b	29.3	b	31.5	b	27.0	b
C.V. (%)		35.7	55.5	51.6	42.3	100.7		93.0		132	
RE (%)						84.6		94.2		86.6	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยแป้งในลำไย ก่อนและหลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1					หลังพ่นสารครั้งที่ 2					
			3 วัน		5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. petroleum spray oil 83.9% EC	80	461.3	241.0	cd	201.0	c	171.3 b	66.7	b	82.7	b	54.3	b
2. imidacloprid 70%WG	4	554.3	181.3	bc	95.3	b	68.0 a	43.0	ab	30.7	a	20.3	a
3. clothiadinine 16% SG	10	461.0	178.0	bc	79.7	ab	49.3 a	20.7	ab	22.0	a	11.0	a
4. chlorpyrifos 40%EC	40	412.3	53.3	a	23.0	a	15.7 a	6.0	a	3.7	a	1.0	a
5. thiamethoxam/lambdacyholothrin 14.1/10.6%ZC	10	478.0	48.3	a	31.7	ab	22.3 a	10.3	a	6.0	a	3.7	a
6. carbosulfan 20%EC	50	471.0	75.3	ab	32.0	ab	30.0 a	6.3	a	5.7	a	5.0	a
7. malathion 83%EC	40	458.3	93.7	ab	56.7	ab	45.0 a	16.7	a	14.3	a	16.7	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		467.7	315.0	d	325.7	d	259.3 c	177.3	c	156.7	c	133.0	c
C.V. (%)		23.0	40.5		33.3		40.3	47.9		44.9		56.9	
RE (%)								65.9		62.0		38.2	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

การทดลองที่ 1.1.10 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย*, Phyllotreta sinuata* Stephens ในคะน้า (วิภาดา 57-58)

สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลายในคะน้าได้ดีที่สุด คือสาร tolfenpyrad 16 %EC (จัดอยู่ในกลุ่ม 21A) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีถึงดีกว่าสารเปรียบเทียบ fipronil 5%SC (จัดอยู่ในกลุ่ม 2B) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร รองลงมาเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 มิลลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (จัดอยู่ในกลุ่ม 4A) ในการป้องกันกำจัดแมลงควรเลือกสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน เพื่อช่วยลดการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารป้องกันกำจัดแมลง (Table 33, 34)

Table 33 Efficacy of some insecticides against leaf eating beetle, *Phyllotreta sinuata* Stephens on chinese kale, marketable yield of chinese kale and cost of insecticide used at Tha Muang district, Kanchanaburi province, June-August, 2014. (1st trail)

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of leaf eating beetle adults (individual/20 plants)[1/]						Cost (baht/rai) [2/]	Marketable yield (kg/square meter)
		Before application	After application						
			1st	2nd	3rd	4th	5th		
1. cartap hydrochloride 50%SP	30 g	45.25	30.75 c	32.25 d	33.25 c	18.00 e	24.25 c	111.60	1.66 cd
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	47.75	24.50 bc	20.50 c	22.50 b	14.75 d	25.50 c	45.60.00	1.64 cd
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	37.75	10.50 a	5.75 a	2.75 a	4.25 a	3.50 a	792.00	2.76 a
4. acetamiprid 20%SP	20 g	44.50	28.75 c	27.25 d	12.25 a	8.00 c	13.25 b	276.00	2.35 ab
5. dinotefuran 10%WP	40 g	47.50	24.00 bc	17.25 bc	9.75 a	7.75 bc	12.25 b	384.00	1.99 bc
6. fipronil 5%SC (Reference insecticide)	50 ml	43.00	18.00 b	11.75 ab	8.50 a	5.00 ab	9.50 b	207.00	1.89 bc
7. Untreated	-	43.50	47.00 d	58.00 e	48.50 d	39.00 f	34.75 d	-	1.30 d
CV (%)		8.4	18.7	17.1	31.0	13.7	19.3	-	17.2
R.E. (%)		-	81.9	43.5	20.6	37.1	9.7	-	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Cost of insecticide per application (at spray volume 120 liters/rai)

Table 34 Efficacy of some insecticides against leaf eating beetle, *Phyllotreta sinuata* Stephens on chinese kale, marketable yield of chinese kale and cost of insecticide used at Tha Muang district, Kanchanaburi province, January-February, 2015. (2nd trail)

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of leaf eating beetle adults (individual/20 plants)[1/]						Cost (baht/rai) [2/]	Marketable yield (kg/square meter)
		Before application	After application						
			1st	2nd	3rd	4th	5th		
1. cartap hydrochloride 50%SP	30 g	34.75	34.00 b	32.50 cd	25.25 c	18.25 c	24.75 bc	111.60	na [3/]
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	32.50	39.25 b	32.00 cd	24.75 c	29.25 d	31.50 c	45.60	na
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	35.75	19.25 a	8.25 a	7.50 a	5.25 a	4.75 a	792.00	na
4. acetamiprid 20%SP	20 g	34.00	35.75 b	24.75 c	21.00 bc	15.25 bc	15.25 abc	276.00	na
5. dinotefuran 10%WP	40 g	35.25	33.75 b	21.25 bc	6.25 abc	17.00 bc	11.50 ab	384.00	na
6. fipronil 5%SC (Reference insecticide)	50 ml	36.75	30.75 b	11.00 ab	12.25 ab	8.50 ab	5.75 ab	207.00	na
7. Untreated	-	33.25	49.75 c	43.50 d	40.75 d	34.25 d	66.75 d	-	na
CV (%)		8.1	15.7	32.6	29.1	31.5	52.2	-	-
R.E. (%) [2/]		-	-	58.0	64.5	78.7	62.2	-	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Cost of insecticide per application (at spray volume 120 liters/rai)

[3/] Not be able to harvest due to heavy infestation of Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. at harvesting time

การทดลองที่ 1.1.11 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด, *Maruca testulalis* (Hübner) ในถั่วฝักยาว (สิริกัญญา 57-58)

จากผลการทดลองโดยวัดประสิทธิภาพจากการตรวจนับหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด สามารถสรุปได้ว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC และ betacyfluthrin 2.5% EC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ (Phytotoxicity) ต่อต้นถั่วฝักยาวทั้ง 2 การทดลอง (Table 35, 36) สำหรับการพ่นสารฆ่าแมลงให้มีประสิทธิภาพดีนั้น ควรพ่นในช่วงเวลาเช้าที่ดอกบาน โดยเน้นให้ละอองสารฆ่าแมลงตกลงบนดอกและฝัก เนื่องจากในระยะตัวหนอนจะกัดกินในดอกและฝักของถั่วฝักยาว เกษตรกรควรหมั่นสำรวจการะบาดของแมลง ถ้าเริ่มพบการระบาดควรรีบพ่นสารฆ่าแมลงทันที และเมื่อคำนวณต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่าสาร betacyfluthin 2.5% EC มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 47.5 บาท/ครั้ง/ไร่ สารที่มีต้นทุนต่ำรองลงมาคือ lufenuron 5% EC, methoxyfenozide 24% SC, indoxacarb 15% EC และ spinosad 12% SC ซึ่งมีต้นทุน 131.25, 255, 348 และ 296 บาท/ครั้ง/ไร่ ตามลำดับ (Table 37) ส่วนสาร betacyfluthrin 2.5% EC ที่มีอยู่ในคู่มือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553 เป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดและมีราคาถูก ส่วนสาร spinosad 12% SC มีราคาค่อนข้างสูง สำหรับเป็นสารฆ่าแมลงทางเลือกให้เกษตรกร โดยใช้สลับกับสารฆ่าแมลงที่เกษตรใช้อยู่เพื่อการลดการต้านทานของสารฆ่าแมลง ซึ่งเกษตรกรสามารถนำข้อมูลจากการทดลองไปเปรียบเทียบ เพื่อเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่เหมาะสมต่อไป

Table 35 Efficacy of insecticides for controlling stem pod borer (*Maruca testulalis* Hübner) on yard long bean at Thamuang district, Kanchanaburi province during July-August 2014

Treatment	Application rate (ml per 20 l of water)	Average of stem pod borer (insect/flower)					
		Before application	After application (No.)				
			1	2	3	4	5
1. methoxyfenozide 24% SC	15	0.50[1/]	0.25a	0.75	0.00	0.00a	0.25
2. lufenuron 5% EC	15	1.25	0.75ab	1.25	0.25	0.25a	0.50
3. spinosad 12% SC	15	1.50	0.00a	0.00	0.25	0.25a	0.00
4. betacyfluthrin 2.5% EC	20	0.25	0.00a	0.50	0.25	0.50a	0.75
5. indoxacarb 15% EC	15	1.00	0.50a	0.00	0.00	0.25a	0.00
6. control	-	1.00	2.00b	1.25	0.50	2.50b	0.75
CV (%)	-	97.57	149.01	124.79	194.31	129.27	219.08
R.E. (%)			87.6	79.3	100.4	89.6	65.3

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

Table 36 Efficacy of insecticides for controlling stem pod borer (*Maruca testulalis* HÜbner) on yard long bean at Thamuang district, Kanchanaburi province during February-March 2015

Treatment	Application rate (ml per 20 l of water)	Average of stem pod borer (insect/flower)				
		Before application	After application (No.)			
			1	2	3	4
1. methoxyfenozide 24% SC	15	4.00a[1/]	2.75b	2.50b	2.50b	2.25b
2. lufenuron 5% EC	15	4.50ab	3.00b	2.75b	3.50c	2.50bc
3. spinosad 12% SC	15	5.25ab	1.00a	0.25a	0.00a	0.00a
4. betacyfluthrin 2.5% EC	20	4.75ab	1.00a	0.25a	0.00a	0.00a
5. indoxacarb 15% EC	15	5.00ab	3.00b	3.50b	3.00bc	3.00c
6. control	-	5.50b	5.50c	4.50b	5.00d	5.25d
CV (%)		16.8	23.3	42.9	42.5	40.4
R.E. (%)[2/]			87.9	31.8	42.5	15.9

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

Table 37 Average cost of insecticides per rai for controlling stem pod borer (*Maruca testulalis* HÜbner) on yard long bean

Insecticides	Package (ml)	Cost/unit[1/] (Bath)	Application rate (ml per 20 l of water)	Cost (Bath/rai[2/])	Total cost (Bath/rai/5 times[3/])
1. methoxyfenozide 24% SC	250	850	15	255	1,275
2. lufenuron 5% EC	500	875	15	131.25	656.25
3. spinosad 12% SC	250	1,320	15	396	1,980
4. betacyfluthrin 2.5% EC	1,000	475	20	47.5	237.5
5. indoxacarb 15% EC	250	1,160	15	348	1,740

[1/] Price of insecticides on July 2014

[2/] Spray volume at 100 liters/rai

[3/] Total cost per 5 times

การทดลองที่ 1.1.12 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco white fly), *Bemisia tabaci* Gennadius ในพริก (สุภางคนา 57-58)

ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในพริกได้ดีที่สุด รองลงมาคือสาร pymetrozine 50% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สำหรับสาร buprofezin 40% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร acetamiprid 20% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง ส่วนสาร white oil อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดแมลงกลุ่มอื่นๆ (Table 38, 39) ดังนั้นการนำสาร white oil ไปใช้จึงอาจนำไปใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลงชนิดอื่นในลักษณะของสารเสริมประสิทธิภาพ จากการทดลองในครั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ (Phytotoxicity) ต่อต้นพริกทั้ง 2 การทดลอง สำหรับการพ่นสารฆ่าแมลงให้มีประสิทธิภาพดีนั้น ควรพ่นให้ทั่วทั้งต้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณใบล่างเนื่องจากมักพบแมลงหวี่ขาวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบริเวณใบล่างใกล้โคนต้น โดยควรหงายหัวฉีดขึ้นเล็กน้อยและส่ายหัวฉีดเบาๆเพื่อให้ละอองสารฆ่าแมลงเข้าสู่บริเวณด้านใต้ใบพืช เกษตรกรควรหมั่นสำรวจการระบาดของแมลงหวี่ขาวถ้าเริ่มพบการระบาดควรรีบพ่นสารฆ่าแมลงทันที รวมทั้งควรหมั่นดูแลกำจัดวัชพืชที่ขึ้นภายในบริเวณแปลงปลูกเพื่อลดจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาว

Table 38. Number of whiteflies per plant in different treatments on chili. (July-August 2014).

Treatment	Application rate (g/ml per 20 l of water)	Average number of whiteflies per plant[1/]						
		Before	After 1st Treatment			After 2nd Treatment		
		1st Treatment	3 DAT	5 DAT	7 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT
1. buprofezin 40% SC	40 ml	2.51	2.36 b	1.33 a	2.55 ab	0.55 a	0.64 a	0.73 a
2. pymetrozine 50% WG	20 g	1.95	0.99 a	1.10 a	1.66 a	1.46 ab	1.26 a	0.63 a
3. acetamiprid 20% SP	20 g	2.55	2.26 b	1.38 a	3.50 ab	1.30 b	1.05 a	0.34 a
4. spiromesifen 24% SC	20 ml	2.47	1.19 a	1.24 a	1.74 a	0.39 a	0.69 a	0.39 a
5. white oil	100 ml	2.60	2.01 ab	1.40 a	4.25 ab	1.61 ab	2.24 b	0.93 a
6. Untreated	-	2.40	1.46 ab	2.78 b	5.24 b	2.16 b	2.38 b	1.98 b
CV%		36.1	38.2	36.7	54.5	44.1	60.9	73.3
RE%		-	-	-	-	35.2	54.1	39.4

[1/] Means with in the same column followed by the same letter are not significantly at different $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests. Each value represents the mean of four replications.

Table 39. Number of whiteflies per plant in different treatments on chili. (July-August 2015).

Treatment	Application rate (g/ml per 20 l of water)	Average number of whiteflies per plant						
		Before	After 1st Treatment			After 2nd Treatment		
		1st Treatment	3 DAT	5 DAT	7 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT
1. buprofezin 40% SC	40 ml	2.27	2.26 b	1.24 ab	2.35 b	2.15 c	1.16 ab	0.63 ab
2. pymetrozine 50% WG	20 g	2.15	1.10 a	1.06 a	1.54 a	1.34 b	1.28 ab	0.56 ab
3. acetamiprid 20% SP	20 g	2.40	2.46 bc	1.24 ab	2.46 b	1.55 b	1.28 ab	0.33 a
4. spiromesifen 24% SC	20 ml	2.27	1.24 a	1.15 a	1.44 a	0.43 a	0.64 a	0.40 a
5. white oil	100 ml	2.35	2.43 bc	1.65 b	4.16 c	2.64 c	2.44 b	1.23 b
6. Untreated	-	2.30	2.96 c	2.85 c	5.15 d	3.16 d	3.25 c	2.36 c
CV%		21.2	32.1	23.5	51.3	34.6	40.1	56.8
RE%		-	-	-	-	38.6	42.5	52.3

[1/] Means with in the same column followed by the same letter are not significantly at different $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests. Each value represents the mean of four replications.

การทดลองที่ 1.1.13 การควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในโรงเรือนปลูกพืช (ประสาททอง 57-58)

จากผลการควบคุมประชากรหอยและทากในโรงเรือนปลูกดอกหน้าวัว ที่จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ปี 2557-2558 พบว่ามีหอยระบาด ในแปลงทดลองที่กำหนดจำนวน 3 แปลง คือแปลงควบคุม1 มีประชากรหอย 8.2 ตัวต่อตารางเมตร เป็นหอยดักดาน หอยสาริกาและหอยทากเล็บมือนางจำนวน 6.5,1.2 และ0.5ตัว/ตรม.ตามลำดับ แปลงควบคุม2 มีประชากรหอย14.3ตัว/ตรม. เป็นหอยดักดาน ทากกล้วยตากและหอยทากเล็บมือนางจำนวน 12.65, 0.25 และ1.4 ตัว/ตรม ตามลำดับ

ทำการควบคุมโดยหว่านเหยื่อพิษเมทัลดีไฮด์ทั้ง 2 แปลง หลังหว่าน 1 วัน เหลือประชากรหอยและทาก 3.05, 1.01, 0.5 และ 3.1, 0.75, 0.8 ตัว/ตรม .ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบ มีประชากรหอยรวม13.7ตัว/ตรม. ได้แก่หอยดักดาน หอยสาริกา และหอยทากเล็บมือนาง 6.4, 4.0, 3.3 ตัว/ตรม.ตามลำดับ ส่วนโรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ 2 โรงที่จังหวัดจันทบุรีประชากรหอยและทากมีน้อย0.1-3.6 ตัว/ตรม. จึงไม่ทำการควบคุม และได้เปลี่ยนพื้นที่มาทำในโรงเรือนปลูกหงส์เหิรที่จังหวัดแพร่ ทำการควบคุม 2 แปลงและแปลงเปรียบเทียบ 1แปลง พบหอยดักดาน หอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก สามารถควบคุมหอยได้คือ แปลงควบคุม1 และแปลงควบคุม 2 มีประชากร 0.97 และ 0.46 ตัว/ตรม. ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบมีประชากรหอย 4.9 ตัว/ตรม. ดังนั้นจึงควรหมั่นสำรวจแปลง โดยเฉพาะช่วงฤดูฝน ถ้าพบหอยน้อยให้เก็บทำลาย แต่ถ้าพบมากกว่า 10 ตัว/ตรม.ให้กำจัดโดยหว่านเหยื่อพิษเมทัลดีไฮด์ และค่าสารกำจัดหอย ทั้งแปลงควบคุม1 และ2 รวม 2 ปีเป็นเงินแปลงละ 300 บาท ส่วนแปลงเกษตรกรควบคุม เป็นเงิน 150 บาท ความชื้นและความเป็นกรด-ด่างของดิน ทุกแปลงอยู่ระหว่าง 45 – 90 % และ 6.5 – 7.1 (Table 40, 41)

Table 40 The population number and spices on snails and slugs of green house in each month at lumping and Chanthaburi province in 2014.

Field tial/ month	number and spices on snails and slugs(snail/m $^{2.}$)				Sum. No. snail and slug (snail/m ^{2})	Soil humidity (%)	PH of soil
	C.siamensis	*S.resplendens*	*P.siamensis*	*S.siamensis*			
Chanthaburi						70-85	6.5-7.1
Green house 1							
July	3.6	0	0	0	3.6		
August	0.4	0.5	0	0	0.9		
September	0.1	0.6	0	0	0.7		
Green house 2							
July	0.8	0	0	0	0.8		
August	0.8	2.0	0	0.1	2.9		
September	1.0	1.6	0.2	0	2.8		
Lumpang						45-80	6.5-6.9
IPC1							
July	6.5	1.2	0.5	0	8.2		
August	0.3	0.7	0	0	1.0		
September	0.4	0.05	0.05	0	0.5		
IPC2							
July	12.65	0	1.4	0.25	14.3		
August	0.55	0.2	0	0	0.75		
September	0.7	0.1	0	0	0.8		
Agriculturist control							
July	6.0	0.2	0.2	0	6.4		
August	3.6	0.1	0.3	0	4.0		
September	2.9	0.2	0.15	0.05	3.3		

Table 41 The population number and spices on snails and slugs of green house in each month at lumping and Prae province in 2015. (The snails after trested poison bait)

Field tial/ month	number and spices on snails and slugs (snail/m $^{2.}$)					Sum. No. snail and slug (snail/m ^{2})	Soil humid ity (%)	PH of soil
	C.siamensis	*S.resplendens*	*L.gracillis*	*S.siamensis*	*P.siamensis*			
Prae							50-90	6.5-6.9
Green house 1								
June	1.0	0	0	0	0	1.0 *		
July	0.35	0	0.2	0	0	0.55		
August	0.8	0	0.4	0	0	1.2		
September	0.27	0.5	0.2	0	0	0.97*		
Green house 2								
June	0	0	0	0	0	0 *		
July	0.2	0	0	0	0	0.2		
August	1.5	0	0	0	0	1.5		
September	0.46	0	0	0	0	0.46 *		
Agriculturist con.								
June	2.66	1.66	0	0	0	4.32 *		
July	2.0	1.0	0	0	0	3.0		
August	2.5	0	0	0	0	2.5		
September	4.6	0.3	0	0	0	4.9 *		
Lumpang							65-85	6.5-6.9
IPC1								
June	0	0	0	0	0	0		
July	0.35	0.1	0	0	0	0.45*		
August	0	0.2	0	0	0	0.2		
September	0.06	0.15	0	0	0	0.21		
IIPC2								
June	0.25	0.05	0	0	0.05	0.35		
July	0.4	0.5	0	0	0	0.9*		
August	0	0.1	0	0	0	0.1		
September	0.5	0	0	0	0	0.5		
Agriculturist con.								
June	2.8	0.35	0	0	0	3.15		
July	4.3	0.15	0	0	0	4.45		
August	3.8	0.1	0	0	0	3.9		
September	0.6	0.15	0	0	0	0.75		

การทดลองที่ 1.1.14 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* Linnaeus (สุภางคนา 54-57)

จากการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) ที่อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ fipronil (Ascend 5% SC), indoxacarb (Ammate 15% SC) และ chlorfenapyr (Rampage 10% SC), *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) (ตารางที่ 42-45) ถึงแม้จะเพิ่มอัตราการใช้ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักให้อยู่ในระดับต่ำกว่า ET ได้ แต่ก็น้อยกว่าแปลงไม่พ่นสาร ส่วนสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ในอัตราแนะนำไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้เลย ไม่แตกต่างกับแปลงไม่พ่นสาร ควรจะมีการหยุดใช้เหมือนกับสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) ซึ่งไม่มีการใช้มาระยะหนึ่งแล้ว เพราะไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด เมื่อนำมาใช้ใหม่พบว่าสามารถควบคุมได้ดี จากผลการทดลองในระยะเวลาและสถานที่ต่างๆ ควรนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในเรื่องของการจัดการความต้านทานสารป้องกันกำจัดของหนอนใยผัก โดยทำเป็นรูปแบบต่างๆ ให้เกษตรกรเลือกใช้สารตลอดจนอัตราการใช้สารออกฤทธิ์ที่ถูกต้องต่อไป

ตารางที่ 42 จำนวนหนอนใยผักบนคะน้า จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2554)

กรรมวิธี	อัตราสาร/น้ำ 20ลิตร (มล.,กรัม)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่			
			1	2	3	4
flubendiamide	6	0.22	0.36 c	0.63 de	0.48 c	0.44 b
tolfenpyrad	40	0.29	0.13 a	0.16 a	0.07 a	0.07 a
spinosad	60	0.24	0.18 ab	0.26 ab	0.15 ab	0.18 a
fipronil	60	0.25	0.30 bc	0.50 cd	0.36 bc	0.41 a
indoxacarb	40	0.28	0.25 abc	0.36 bc	0.25 abc	0.23 a
chlorfenapyr	60	0.21	0.35 c	0.35 bc	0.24 abc	0.20 a
control	-	0.17	0.37 c	0.78 e	1.22 d	0.91 b
CV%	-	41.2	36.0	27.4	57.2	63.9

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 43จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	อัตราสาร/น้ำ 20 ลิตร (มล.,กรัม)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่					
			1	2	3	4	5	6
สลับกลุ่มสารฯ	40, 60, 80	0.28	0.44 ab	0.21 ab	0.26 ab	0.24 ab	0.20	0.10 b
tolfenpyrad	40	0.37	0.48 ab	0.17 a	0.13 a	0.35 ab	0.19	0.04 ab
spinosad	60	0.35	0.25 a	0.18 a	0.29 ab	0.39 b	0.22	0.02 a
BT subsp.	80	0.33	0.35 a	0.23 ab	0.22 ab	0.27 ab	0.24	0.05 ab
BT subsp. *kurstaki*	80	0.42	0.51 ab	0.27 ab	0.38 b	0.21 a	0.25	0.03 a
Untreated	-	0.34	0.77 b	0.38 b	0.36 b	0.37 ab	0.19	0.07 ab
cv(%)	-	34.4	48.7	44.3	46.9	55.0	44.2	71.6

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

[2/]กรรมวิธีการพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ใช้เชื้อ Bacillus thuringiensis subsp. aizawai 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 ใช้สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 5 และ 6 ใช้สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการฉีดพ่น

ตารางที่ 44 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมีนาคม-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราสาร/น้ำ20ลิตร (มล.,กรัม)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่				
			1	2	3	4	5
flubendiamid	12	0.56	0.30 a	0.35 c	0.22 ab	0.94 c	0.71 bc
tolfenpyrad	40	0.78	0.20 a	0.09 a	0.08 a	0.21 a	0.11 a
spinosad	60	0.56	0.26 a	0.15 ab	0.17 ab	0.41 b	0.48 b
spinetoram	10	0.73	0.22 a	0.15 ab	0.13 a	0.47 b	0.79 bc
BT	80	0.52	0.21 a	0.31 bc	0.09 a	0.56 b	0.46 b
Untreated	-	0.65	0.52 b	0.60 d	0.37 b	1.13 d	1.05 c
cv(%)	-	28.2	41.0	39.5	52.7	16.5	37.2

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 45 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วงจังหวัดกาญจนบุรี (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2557)

กรรมวิธี	**อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร**	**จำนวนหนอนใยผัก (ตัว/ต้น)**					
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสาร				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. สลับกลุ่มสารฯ	40ml, 60ml, 80 g	1.03	0.78 b	0.53 cd	0.39 a	0.35 a	0.27 a
2. tolfenpyrad 16% EC	40 ml	0.93	0.51 a	0.38 ab	0.37 a	0.40 a	0.32 ab
3. spinosad 12% SC	60 ml	1.04	0.41 a	0.35 a	0.35 a	0.39 a	0.23 a
4. BT subsp. *aizawai*	80 g	1.00	0.70 b	0.49 bc	0.57 b	0.64 b	0.39 bc
5. BT subsp. *kurstaki*	80 g	1.03	0.93 c	0.65 d	0.60 b	0.69 b	0.42 c
6. ไม่พ่นสาร	-	0.66	1.01 c	1.09 e	1.14 c	1.17 c	0.83 d
CV%		15.5	32.3	46.7	52.4	51.1	53.1

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

[2/]กรรมวิธีการพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ใช้เชื้อ Bacillus thuringiensis subsp. aizawai 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 ใช้สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 5 และ 6 ใช้สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการฉีดพ่น

การทดลองที่ 1.1.15 ศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือในการควบคุมหนอนใยผัก
(ธนิตา 56-57)

ในการศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือในการควบคุมหนอนในผัก พบว่าประสิทธิภาพส่วนของสารสกัดหยาบจากสาบเสือมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสืออย่างเห็นได้ชัด ส่วนของน้ำมันหอมระเหยจะต้องใช้ความเข้มข้นที่สูงจึงจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และการสกัดสารสกัดหยาบจากสาบเสือด้วยเมทานอลจะได้ปริมาณสารสกัดที่มากกว่าการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำเมื่อเตรียมจากตัวอย่างที่เท่ากัน ในการสกัดส่วนของปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือพบมากในส่วนของดอกและใบ ส่วนของก้านหรือต้นจะพบได้น้อย สาบเสือสดจะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงกว่าสาบเสือแห้ง องค์ประกอบหลักของสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยที่ตรวจพบ ได้แก่ germacrene-D, pinene, copaen, *trans*-caryophyllene, delta-cadinene (ตารางที่ 46 – 47)

ตารางที่ 46 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก วัย2 ที่ใช้สารสกัดหยาบในอัตราต่างๆ ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นต่อหนอนใยผัก

กรรมวิธี	% Mortality
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 0%	6.7 ab
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 15%	26.7 bc
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 25%	40.0 c
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 50%	83.3 d
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 75%	100.0 c
น้ำ(กรรมวิธีควบคุม)	3.3 a
CV(%)	**32.0**

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใยผัก ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบจากสาบเสือต่อหนอนใยผัก วัย2

กรรมวิธี	% Mortality
น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 15%	10.0 a
น้ำมันหอมระเหยจากสาบเสือ 75%	6.7 a
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 50%	96.7 b
สารสกัดหยาบจากสาบเสือ 75%	87.7 b
เมทานอล	6.7 a

น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	0.0 a
CV(%)	**22.5**

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 1.1.16 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ เพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อในดาวเรือง (อุราพร 55-57)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในดาวเรืองที่แปลงดาวเรืองของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรีระหว่างเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม 2554 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้คือ กรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตรกรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสารthiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร fenpropathrin 10 %EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร. กรรมวิธีพ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธี.ไม่พ่นสารทดลอง พบว่า กรรมวิธีพ่นสารimidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในดาวเรือง รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 48)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรือง ที่แปลงดาวเรืองของเกษตรกร ที่ อ. ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้กรรมวิธีพ่นสารระหว่างเดือนกุมภาพันธุ์ –เมษายน 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธที่ 2 พ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 7 พ่น แบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารกำจัดแมลง จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนผีเสื้อน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรืองได้ดีไม่แตกต่างกัน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่เป็นพิษกับดาวเรือง (ตารางที่ 49)

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด หนอนแมลงวันชอบใบในดาวเรือง ในดาวเรืองที่แปลงดาวเรืองของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้คือ กรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่น สาร fipronil 5%SC 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10% SLอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร fenpropathrin 10% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในดาวเรือง พบจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีไม่พ่นสารและทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่เป็นพิษกับดาวเรือง (ตารางที่ 50)

ตารางที่ 48 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดาวเรือง ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร.ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)[1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.acephate 75 %SP	20	220.00	51.00 a	24.67 a	39.33 ab
2.spiromesifen 24 %SC	10	213.00	62.67 ab	38.33 a	38.33 ab
3.fipronil 5%SC	20	289.00	74.33 ab	81.67 a	54.33 ab
4.imidacloprid 10%SL	20	289.67	52.67 a	62.33 a	31.33 a
5.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	288.00	144.00 c	137.00 a	103.00 abc
6.thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	15	237.00	39.00 a	34.67 a	36.67 ab
7.spinosad 12 %SC	20	255.67	56.67 a	25.00 a	48.00 ab
8.fenpropathrin 10 %EC	30	282.33	96.33 abc	71.33 a	158.67 c
9.benfuracarb 25%EC	40	283.00	117.33 bc	151.00 b	110.00 bc
10.ไม่พ่นสารทดลอง	-	243.00	273.00 d	261.67 c	320.33 d
CV					
RE. (%)					

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังการพ่นสารทดลองโดยวิธี Analysis of Covariance

ตารางที่ 49 แสดงจำนวนหนอนผีเสื้อแมลงศัตรูดาวเรืองที่พบในดาวเรือง ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร.ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนผีเสื้อ (ตัว/ดอก)[1/]		
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง	
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1.lambda- cyhalothrin 2.5 % EC	40	25.00	2.67 a	3.00 a
2.lufenulon 5% EC	20	31.67	2.67 a	2.00 a
3.deltamethrin 3% EC	20	26.67	7.00b	2.00 a
4.indoxacarb 15% SC	15	24.33	1.33 a	1.67 a
5.emamectin benzoate 1.92 %EC	15	27.00	1.33 a	1.00 a
6.spinosad 12% SC	20	25.67	1.67 a	1.00 a
7.แบคทีเรีย Bactospeine WP	60	27.67	5.33 ab	3.00 a
8.ไม่พ่นสารทดลอง	-	27.67	30.67 c	38.00 b
CV		15.9	22.7	31.5
RE.				42.3

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังการพ่นสารทดลองโดยวิธี Analysis of Covariance

ตารางที่ 50 จำนวนหนอนแมลงวันชอนใบ จากการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในดาวเรืองด้วยกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร. ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนแมลงวันชอนใบ (ตัวต้น)[1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง		
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
acephate 75 %SP	20	21.00	16.67 ab	10.00 a	18.33 a
carbosulfan 20 % EC	50	25.00	21.67 b	14.00 a	16.33 a
fipronil 5%SC	20	26.33	18.00 ab	15.33 a	21.33 a
imidacloprid 10%SL	20	21.33	17.67 ab	16.00 a	21.67 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	22.67	20.67 ab	10.33 a	19.00 a
thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	15	22.67	18.67 ab	12.67 a	22.67 a
fenpropathrin 10 %EC	30	25.67	15.33 a	11.33 a	23.00 a
ไม่พ่นสารทดลอง	-	21.33	43.00 c	43.00 b	49.33 b
CV		15.5	14.5	27.2	14.6
RE. (%)				19.6	12.4

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังการพ่นสารทดลองโดยวิธี Analysis of Covariance

การทดลองที่ 1.1.17 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในอ้อย (วรวิช 57-58)

จากผลการทดลองประสิทธิภาพพบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง indoxacarb 15% EC อัตรา 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole 20% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (Table 51-52) เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการใช้สารแล้วพบว่า สาร indoxacarb 15% EC และ chlorantraniliprole 20% EC ที่มีต้นทุน 216 บาท/ไร่ และ 163 บาท/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสาร deltamethrin 3% EC มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 45.60 บาท/ไร่ รองลงมาคือสาร lufenuron 5% EC ที่มีต้นทุน 108 บาท/ไร่ (Table 53) แต่เมื่อมองถึงด้านผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงอ้อยนั้นพบว่า สาร indoxacarb 15% EC, chlorantraniliprole 20% EC และ lufenuron 5% EC จัดอยู่ในกลุ่มสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ในขณะที่สาร deltamethrin 3% EC มีอันตรายปานกลางต่อแตนเบียนไข่ ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะเลือกใช้สารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยนั้นจึงควรพิจารณาทั้งในส่วนของประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้นทุนการผลิต รวมถึงผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติประกอบด้วย (Table 54)

Table 51. Infestation percentage of sugarcane borer (%) sprayed with various insecticides at Uthong District, Suphanburi Province during July to August 2014

Treatment	Application rate (ml. product per 20 liters of water)	Infestation percentage of sugarcane borer (%)				
			Post-application			
		Before application	7 DAA[a/]	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1.deltamethrin 3% EC	20	26.28	21.80 c[b/]	14.37 b	10.05 b	8.27 b
2.lufenuron 5% EC	20	26.61	18.68 b	13.55 b	9.02 ab	7.30 ab
3.indoxacarb15% EC	15	24.31	12.11 a	9.30 a	7.05 a	5.47 a
4.spinosad 12% SC	15	25.23	17.59 b	12.45 b	8.60 ab	6.70 ab
5.emamectin benzoate 1.92% EC	10	25.43	18.83 b	12.82 b	9.32 ab	8.00 b
6.chlorantraniliprole 20% EC	20	21.23	13.96 a	12.02 b	7.57 a	6.22 ab
7.control	-	21.50	22.65 c	25.43 c	19.52 c	16.20 c
CV (%)		18.3	21.6	15.2	16.9	18.9

[a/] Days after application.

[b/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at α<0.05, according to Duncan's tests.

Table 52. Infestation percentage of sugarcane borer (%) sprayed with various insecticides at Nong Ya Sai District, Suphanburi Province during June to July 2015

Treatment	Application rate (ml. product per 20 liters of water)	Infestation percentage of sugarcane borer (%)				
			Post-application			
		Before application	7 DAA[a/]	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1.deltamethrin 3% EC	20	27.18	23.14	20.32 ab[b/]	15.43 bc	13.25 bc
2.lufenuron 5% EC	20	26.30	26.06	18.91 ab	14.63 abc	12.18 abc
3.indoxacarb15% EC	15	27.55	23.65	13.76 a	8.46 a	7.88 a
4.spinosad 12% SC	15	26.80	18.81	13.32 a	12.12 ab	10.46 ab
5.emamectin benzoate 1.92% EC	10	26.18	18.39	18.03 ab	12.20 ab	12.93 bc
6.chlorantraniliprole 20% EC	20	25.85	18.74	14.10 a	11.64 ab	7.67 a
7.control	-	24.23	20.32	23.14 b	18.70 c	16.23 c
CV (%)		13.5	30.4	31.9	34.4	35.0

[a/] Days after application.

[b/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at α<0.05, according to Duncan's tests.

Table 53. Average cost of insecticides per Rai for controlling sugarcane borer on sugarcane.

Insecticides	Package (ml)	Cost/unit[1/] (Bath)	Application rate (g/ml per 20 l of water)	Cost (Bath/Rai/1 time[2/])
1.deltamethrin 3% EC	1,000	460	20	45.60
2.lufenuron 5% EC	500	900	20	108
3.indoxacarb15% EC	250	1,200	15	216
4.spinosad 12% SC	250	1,280	15	230
5.emamectin benzoate 1.92% EC	250	1,250	10	150
6.chlorantraniliprole 20% EC	250	680	20	163

[1/] Price of insecticides on July 2015

[2/] Spray volume at 60 liters/Rai (1,600 m^2)

Table 54 Effects of different insecticides on the adult emergence of *Trichogramma* spp. treated at egg under laboratory conditions.

Treatment	Application rate (ml. product per 20 liters of water)	AE(%)[1/]	E(%)[2/]	Class[3/]
1.deltamethrin 3% EC	20	2.64 d[4/]	96.01	3
2.lufenuron 5% EC	20	47.65 bc	27.95	1
3.indoxacarb15% EC	15	58.98 ab	10.83	1
4.spinosad 12% SC	15	2.29 d	96.54	3
5.emamectin benzoate 1.92% EC	10	37.21 c	43.74	2
6.chlorantraniliprole 20% EC	20	62.15 ab	6.03	1
7.control	-	66.14 a	-	-

[1/] AE (%) = total adult emergence from treated eggs.

[2/] E (%)=(1-Vt/Vc) 100, where E is the effect of the pesticide on the biological control agent being measured as the reduction in adult emergence compared to the untreated, Vt is the parasitism viability(AE) observed on each pesticide treatment and Vc is the parasitism viability(AE) observed on the control (untreated).

[3/] Class: 1, harmless (E<30%); 2, slightly harmful (30%<E<79%); 3, moderately harmful (80%<E<99%); 4, harmful (E>99%).

[4/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at α<0.05, according to Duncan's tests.

การทดลองที่ 1.1.18 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหอม (Onion thrips), *Thrips tabaci* Lindeman และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco whitefly), *Bemisia tabaci* Gennadius (อุราพร 54-57)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง ที่แปลงหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ที่ อ. ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้กรรมวิธีพ่นสาร etofenprox อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธพ่นสาร fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธี พ่น dinotefuran อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร buprofezin อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธี พ่นสาร acetamiprid อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC (Success 120 SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธี พ่น dinotefuran อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร buprofezin อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธี พ่นสาร acetamiprid อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (Table 55-56) ซึ่งทุกกรรมวิธีที่ใช้สารมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารกำจัดแมลง และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่มีความเป็นพิษต่อหน่อไม้ฝรั่ง ผลการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการทดลองในแปลงหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2556-2557 จำนวน2 การทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธี พ่นสาร buprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธี พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธี พ่นสารpetroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธี พ่นสารpetroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WP อัตรา100+5มิลลิลิตร,กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธี ไม่พ่นสาร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหวี่ขาวน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารแสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดีไม่แตกต่างกัน (Table 58)

Table 55 Efficacy of some insecticides against whitefly , Thamaka Kanchanaburi , January- March 2012 (Tiral 1)

Treantment	Application rate (ml,g 20l of water)	No.of whitefly /Plant)[1/]		
		before	After application	
			1	2
1.pymetrozine 10% WP	10	150.33	70.00 ab	26.00 ab
2.piromosifen 24% SC	10	168.67	24.67 a	8.67 a
3.buprofezin 25% WP	40	165.33	34.67 ab	38.33 ab
4.dinotefuran 10% WP	20	192.33	63.00 ab	43.67 b
5petroleum spray oil 83.9% EC	100	196.33	81.33 b	12.00 a
6.petroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WP	100+5	124.33	41.67 ab	18.67 ab
7 untreated		182.33	347.33 c	362.00 c
CV		34.6	28.7	16.9
RE (%)		-	-	22.3

[1] In columns, mean flowered by the commom letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Treantment	Application rate (ml,g 20l of water)	No.of whitefly /Plant)[1/]			
		before	After application		
			1	2	3
1.pymetrozine 10% WP	10	30.00	15.00 a	20.00 b	13.67 a
2 spiromosifen 24% SC	10	37.67	16.00 a	15.00 ab	9.00 a
3.buprofezin 25% WP	40	27.67	17.00 a	14.00 ab	11.33 a
4.dinotefuran 10% WP	20	29.00	35.00 b	11.67 ab	15.00 a
5.petroleum spray oil 83.9% EC	100	37.00	10.00 a	17.00 ab	20.67 a
6.petroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WP	100+5	28.00	32.00 b	8.00 a	10.67 a
7. untreated	-	31.00	98.00 c	115.33 c	88.33 b
CV		18.8	15.4	16.8	28.6
RE.		-	-	9.1	10.3

Table 56 Efficacy of some insecticides against whitefly , Thamaka Kanchanaburi , February- April 2014 (Trial2)

[1] In columns, mean flowered by the commom letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 57 Efficacy of some insecticides against Thrips, Thamuang Kanchanaburi , March – April 2011

Treantment	Application rate (ml,g 20l of water)	No.of thrips /Plant)[1/]					
		before	After application				
			1	2	3	4	5
1. etofenprox 20%EC	50	570.00	281.00 ab	220.33 b	102.33 b	51.33 b	18.66 a
2. fipronil 5%SC	20	495.67	80.33 a	75.00 a	40.67 a	14.67 a	2.67 a
3. imidacloprid 10%SL	20	478.00	149.33 ab	126.33 ab	51.33 a	9.67 a	9.00 a
4. dinotefuran 10% WP	20	462.00	254.00 ab	130.00ab	74.67 a	19.00 a	11.00 a
5. buprofezin 25% WP	20	392.67	217.33 ab	139.67 ab	55.33 a	15.33 a	11.33 a
6. acetamiprid 20% SP	5	522.67	207.67 ab	104.33 a	48.00 a	17.33 a	4.33 a
7. spinosad 12% SC	20	486.33	191.67 ab	127.67 ab	57.67 a	24.67 a	6.00 a
8. untreated	-	480.67	428.00 c	362.00 c	318.33 c	222.00 c	145.00 b
CV		22..2	31.4	29.3	16.4	13.5	21.3
RE.		-	-	22.8	33.6	23.7	36.5

[1] In columns, mean flowered by the commom letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

การทดลองที่ 1.1.19 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny ในมะระ (อุราพร 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ที่แปลงมะระของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ในปี พ.ศ. 2554-2555 (ตารางที่ 56) พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร,. กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10%SLอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร.กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ในปี พ.ศ.2555-2556 (ตารางที่ 57) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid10%SL, emamectin benzoate 1.92 %EC , thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบว่าทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ และไม่พบอาการเป็นพิษต่อมะระ และการพันขั้วมะระด้วยสารตามกรรมวิธีก่อนห่อผลมะระ สามารถป้องกันเพลี้ยไฟในมะระที่ผลได้

ตารางที่ 56 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในมะระ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม, มล. /น้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารครั้งที่		
			1	2	3
1.acephate 75 %SP	20	11.67	13.00b[1/]	12.33 a	11.00 a
2.spiromesifen 24 %SC	10	13.67	8.67 a	8.33 a	9.00 a
3.fipronil 5%SC	20	18.00	4.33 a	5.00 a	3.67 a
4.imidacloprid 10%SL	20	14.33	7.33 ab	7.67 a	6.00 a
5.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	17.00	10.67 ab	11.33 a	9.33 a
6.thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	15	10.33	9.33 ab	9.00 a	6.67 a
7.spinosad 12 %SC	20	17.67	4.00 a	4.67 a	4.00 a
8.ไม่พ่นสารทดลอง		19.00	25.67 c	24.67 b	23.33 b
CV		29.4	42.17	48.1	61.4
RE			-	17.2	11.3

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 57 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในมะระ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม, มล. /น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่นสาร (ตัวต่อยอด)	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 3
1.spiromesifen 24 %SC	10	26.00	9.67 a[1/]	8.33 a	7.67 a
2.fipronil 5%SC	20	28.33	10.33 a	8.67 a	12.67 a
3.imidacloprid 10%SL	20	23.33	9.00 a	7.33 a	11.33 a
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	29.33	9.33 a	8.00 a	9.00 a
5.thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	15	28.00	8.33 a	8.33 a	9.67 a
6.spinosad 12 %SC	20	27.67	8.33 a	6.00 a	10.33 a
7.imidacloprid 70% WG	2	29.00	10.33 a	7.67 a	11.33 a
8. ไม่พ่นสารทดลอง	-	29.67	28.33 b	35.00 b	48.00 b
CV.		16.7	15.9	10.4	12.1
RE				7.6	9.3

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.20 การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Chilli Thrips), *Scirtothrips dorsalis* และเพลี้ยจักจั่นมะม่วง (Mango Hopper), *Idioscopus clypealis* (สราญจิต 54-56)

ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล., imidacloprid 10%SLอัตรา 10 มล., dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 กรัม, refined white oil 67 %EC อัตรา 100 มล., petroleum spray oil อัตรา 100 มล. และ Control (พ่นน้ำเปล่า) กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการพ่นสาร

ปี พ.ศ. 2554 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เมื่อมะม่วงอยู่ในระยะแทงช่อดอกและดอกเริ่มบาน 30% ของช่อดอกและมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. (ตารางที่ 58)

การทดสอบในปีพ.ศ. 2555 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เมื่อมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 59-60)

การทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ในปีพ.ศ. 2556 ทดสอบที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ตามกรรมวิธี 8 วิธี เช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 61)

ตารางที่ 58 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เดือนกุมภาพันธ์ 2554

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	50.23	28.40 [a2/]	12.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	48.46	26.35 [a]	10.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	61.08	29.05 [a]	21.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	72.90	18.00 [a]	5.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	91.98	26.02 [a]	11.90 [a]	5.01 [a]	0.00 [a]	0.03 [a]	0.02 [a]
refined white oil 67%EC	100	58.32	58.00 [b]	40.77 [b]	20.82 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	81.42	52.66 [b]	39.92[b]	31.38 [b]	26.43 [b]	14.42 [b]	8.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.95	80.35 [b]	62.45 [b]	50.45 [b]	40.66 [b]	30.11 [b]	29.45 [b]
%CV		64.50	82.00	76.80	60.45	80.35	71.22	81.33
R.E.						49.89	58.90	69.35

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 59 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เดือนมกราคม 2555

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	102.23	95.45[a2/]	9.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	114.42	60.00 [a]	8.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	85.02	65.05 [a]	17.55 [a]	9.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	79.85	49.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	86.55	60.05 [a]	10.90 [a]	1.05 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	69.35	85.00 [b]	36.47 [b]	36.00 [b]	25.11 [b]	0.85 [a]	0.02 [a]
petroleum spray oil	100	95.22	86.80 [b]	32.12 [b]	32.33 [b]	15.44 [b]	10.22 [b]	2.04 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	79.45	82.55 [b]	55.45 [b]	52.24 [b]	40.48 [b]	55.45 [b]	58.22 [b]
%CV		72.20	79.45	65.20	55.40	78.66	58.20	77.23
R.E.						44.52	61.12	45.77

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 60 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เดือนพฤษภาคม 2555

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	62.23	18.40 [a2/]	8.40 [a]	0.50 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	44.46	21.35 [a]	7.30 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	71.08	21.05 [a]	13.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	80.90	25.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	93.98	15.02 [a]	9.90 [a]	4.01 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	68.32	45.00 [b]	32.55 [b]	12.45 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	65.42	47.66 [b]	42.02 [b]	21.38 [b]	16.43 [b]	14.42 [b]	6.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.45	86.35 [b]	50.45 [b]	50.45 [b]	52.42 [b]	45.11 [b]	39.45 [b]
%CV		74.40	72.00	66.80	60.45	77.25	69.20	71.33
R.E.						42.45	58.60	65.33

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 61 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง (*Idioscorpus clypealis*) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เดือนมกราคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A2App
thiamethoxam25%WG	2.5	25.58	12.45 [a2/]	5.40 [a]	0.50 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	25.70	11.25 [a]	7.45 [a]	0.80 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	28.83	14.98 [a]	8.65 [a]	3.60 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	30.55	12.32 [a]	5.35 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	19.95	14.62 [a]	9.90 [a]	5.01 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	26.22	16.20 [a]	10.85 [a]	6.95 [a]	2.80 [a]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	27.98	13.86 [a]	10.11 [a]	6.24 [a]	4.45 [a]	4.42 [a]	1.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	22.56	24.35 [b]	18.07 [b]	20.88 [b]	12.20 [b]	11.11 [b]	10.48 [b]
%CV		18.05	34.75	41.80	26.90	51.25	39.20	41.21
R.E.						32.42	16.20	25.39

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.21 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (Striped Mealybug), *Ferrissia virgata* (Cockerell) (พวงผกา 54-56)

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell) ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara) , imidacloprid 70% WG (Provado), white oil 67% EC (Vite oil), petroleum spray oil (SK Enspray 99), imidacloprid 70% WG (Provado) + white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 4, 4 , 100 ,100 และ 2+50 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร การพ่นไส้เดือนฝอย Steinernema carpocapsae (NEMA-DOA 50 WP) อัตรา 5.0 x 107 ตัว/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงฝรั่งของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี มาจำแนกชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบการระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการรวบรวมเพลี้ยแป้งลายมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนผลฟักทอง เพื่อทำการระบาดเทียม แต่ปริมาณของแมลงหลังจากปล่อยแล้วพบการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง

การทดลองที่ 1.1.22 ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ
(สมศักดิ์ 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* และ กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC) (ตารางที่ 62)

ตารางที่ 62 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอกระทู้หอมในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – กันยายน 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	จำนวนหนอนกระทู้หอม(ตัว/ตารางเมตร)			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	3	5
1. *Bacillus thuringiensis*	100	9.8	10.3 c[1/]	7.8 b	5.0 bc
2. chlorfenapyr 10%SC	40	8.8	3.5 a	2.0 a	1.3 a
3. indoxacarb 15% SC	30	10.3	7.8 bc	2.8 a	1.8 a
4. spinosad 12% SC	40	7.5	9.5 bc	9.5 b	6.3 c
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	8.8	5.8 a	3.3 a	2.5 ab
6. tofenpyrad 16% EC	30	8.3	8.3 bc	3.8 a	2.3 ab
7. flubendiamide 20% WG	6	9.3	6.0 ab	3.3 a	2.3 ab
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	100	8.0	14.5 d	22.3 c	11.5 d
CV %		24.1	29.5	31.4	43.7
RE %		-	-	69.8	33.9

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.23 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำ และผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ (สมศักดิ์ 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate)มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) และ fipronil 5% SC (Asend) (ตารางที่ 63)

ตารางที่ 63 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงกะหล่ำปลีเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – กันยายน 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	จำนวนหนอนใยผัก(ตัว/10ต้น)				
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)			
			1	3	5	7
1. *Bacillus thuringiensis*	100	11.3	16.0 b[1/]	25.5 b	49.3 b	40.8 b
2. chlorfenapyr 10%SC	40	13.3	9.5 a	9.0 a	12.3 a	4.3 a
3. indoxacarb 15% SC	30	14.3	9.5 a	12.0 a	11.3 a	5.5 a
4. spinosad 12% SC	40	14.5	4.5 a	6.8 a	7.0 a	3.3 a
5. fipronil 5% SC	60	14.3	18.0 bc	24.8 b	43.0 b	30.5 b
6. tofenpyrad 16% EC	30	12.3	8.5 a	11.0 a	9.3 a	6.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	14.0	17.0 bc	24.3 b	41.8 b	36.8 b
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	100	13.0	22.0 c	37.3 c	73.5 c	53.8 c
CV %		18.8	26.5	27.1	35.9	28.2
RE %		-	-	67.5	59.5	64.0

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.24 ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ และมะคำดีควายเพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาริกา และหอยดักดาน (ประสาททอง 54-56)

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ใน ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังทดสอบ 3 วัน ตรวจนับหอย พบว่าสารสกัดทั้ง 2 ชนิด ที่อัตรา 5 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพฆ่าทั้งหอยสาริกา และหอยดักดาน ได้ 100 % (ตารางที่ 64) และพบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยตาย เมื่อทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดลองในอ่างซีเมนต์ขนาด 1ตารางเมตร หลังทดสอบ 3วัน (ตารางที่ 65) สารสกัดมะคำดีควายที่ใช้พ่นทำให้ทั้งหอยดักดานและหอยสาริกาตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมัน 95%กับกรรมวิธีใช้เหยื่อพิษส่วนสารสกัดสบู่ดำมีประสิทธิภาพน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดมะคำดีควายและทำการทดสอบประสิทธิภาพในแปลงเกษตรกรกับหอยดักดานพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดสบู่ดำแต่น้อยกว่าสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันและสารเมทัลดีไฮด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 66) ดังนั้นสารสกัดมะคำดีควายจึงเป็นสารที่มีประสิทธิภาพกำจัดหอยทั้ง 2 ชนิดได้และน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่จะนำมาใช้ควบคุมหอยได้

ตารางที่ 64 เปอร์เซ็นต์หอยสาริกาและหอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วัน กับสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดสบู่ดำ ความเข้มข้น 2%W/ Vในห้องปฏิบัติการ

ชนิดหอย	เปอร์เซ็นต์หอยตายหลังทดสอบ3วัน				ไม่ใช้สาร
	อัตราสารสกัดสบู่ดำ		อัตราสารสกัดมะคำดีควาย		
	3 ml	5 ml	3 ml	5 ml	
หอยดักดาน	50b	50b	100a	100a	0c
หอยสาริกา	25b	100a	100a	100a	0c

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในแนวระนาบเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 65 เปอร์เซ็นต์หอยสาริกาและหอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วันกับสารสกัดมะคำดีควายความเข้มข้น4%W/Vและสารสกัดสบู่ดำความเข้มข้น8%W/Vในอ่างซีเมนต์

ชนิดหอย	%หอยตายที่ทดสอบด้วยสารสกัดสบู่ดำ		%หอยตายที่ทดสอบด้วยสารสกัดมะคำดีควาย		ไม่ใช้สาร
	พ่น	เหยื่อพิษ	พ่น	เหยื่อพิษ	
หอยดักดาน	35.41c	35.08c	85.36a	65.4b	0d
หอยสาริกา	40.82c	35.86c	75.09a	59.85b	0d

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในแนวระนาบเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 66 เปอร์เซ็นต์หอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วันกับสารสกัดมะคำดีความเข้มข้น 4%W/V และสารสกัดสบู่ดำความเข้มข้น8%W/Vในแปลงเกษตรกร

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์หอยดักดานตาย				เฉลี่ย
	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4	
สบู่ดำ	20.83	15.78	14.81	19.23	17.66d
มะคำดีควาย	68.18	76.19	76.92	77.41	74.67c
กากเมล็ดชาน้ำมัน	80.0	82.35	88.57	89.13	85.23b
สารเมทัลดีไฮด์	100	97.43	100	93.54	97.74a
ไม่พ่นสาร	0	0	0	0	0e

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.1.25 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ (นลินา 55-56)

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ปี 2555 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555 และปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556 จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารแสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีไม่แตกต่างกัน เมื่อคำนวณประสิทธิภาพ (%efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ spinetoram 12%SC รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92 %EC ตามลำดับ (ตารางที่ 67-70) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกัน สำหรับเรื่องต้นทุนสารฆ่าแมลงนั้น เกษตรกรสามารถนำข้อมูลจากการทดลองไปเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจเลือกใช้ อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญเรื่องหนึ่งคือปัญหาจากพฤติกรรมการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู จากกรณีดังกล่าว อาจมีผลทำให้แมลงสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงควรพ่นการสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์เหมือนกันติดต่อกันไม่เกิน 2 ครั้ง ดังนั้นในการศึกษาในอนาคตจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มสารฆ่าแมลง ตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 28 กลุ่ม (IRAC, 2012) เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

ตารางที่ 67 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแปลงมะเขือเทศก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1[1/]
1.spiromesifen 24 %SC	15	15.00	4.00 a
2.fipronil 5%SC	30	14.33	4.00 a
3.imidacloprid 70%WG	10	14.33	2.67 a
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	14.67	3.67 a
5.spinosad 12 %SC	20	14.00	5.33 a
6.spinetoram 12%SC	10	14.67	2.67 a
7.ไม่พ่นสารทดลอง		12.33	24.33 b
CV (%)		32.1	43.1

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 68 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)
1.spiromesifen 24 %SC	15	86.48
2.fipronil 5%SC	30	85.85
3.imidacloprid 70%WG	10	90.55
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	87.32
5.spinosad 12 %SC	20	80.71
6.spinetoram 12%SC	10	90.77

ตารางที่ 69 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแปลงมะเขือเทศก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม , มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1		หลังพ่นสารครั้งที่ 2			หลังพ่นสารครั้งที่ 3					
			7 วัน		3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน			
1. spiromesifen 24%SC	15 มล.	48.67	4.00	a [1/]	4.00 a	1.00 a	1.67 a	1.33 a	4.00 a	2.67 a			
2. fipronil 5%SC	30 มล.	57.00	3.33	a	4.00 a	0.67 a	1.67 a	2.00 a	2.00 a	3.67 a			
3. imidacloprid 70%WG	10 กรัม	56.00	2.67	a	1.67 a	1.67 a	1.67 a	2.00 a	1.33 a	1.33 a			
4. emamectin benzoate 1.92%EC	20 มล.	54.33	4.00	a	1.33 a	1.67 a	0.33 a	0.33 a	2.33 a	3.00 a			
5. spinosad 12%SC	20 มล.	57.33	6.00	a	3.67 a	1.33 a	1.33 a	0.33 a	2.33 a	3.00 a			
6. spinetoram 12%SC	10 มล.	61.33	1.33	a	2.00 a	0.33 a	1.00 a	2.33 a	2.67 a	2.00 a			
7. ไม่พ่นสารทดลอง		61.33	28.33	b	25.67 b	21.67 b	23.33 b	19.67 b	20.33 b	28.00 b			
C.V.(%)		9.7	45.9		38.4	31.6	39.1	52.7	44.5	45.7			
R.E.(%) [2/]		-	-		31.7	57.2	29.7	18.0	16.0	15.7			

หมายเหตุ : หลังพ่นสาร 3 วัน และ 5 วัน แมลงไม่ระบาด

[1/] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

[2/] Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังการพ่นสารทดลองโดยวิธี Analysis of Covariance

ตารางที่ 70 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม , มล./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)						
		หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2			หลังพ่นสาร ครั้งที่ 3		
		7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spiromesifen 24%SC	15 มล.	82.21	77.43	89.20	84.21	82.67	51.21	81.31
2. fipronil 5%SC	30 มล.	87.35	80.73	93.82	86.52	77.75	79.17	78.06
3. imidacloprid 70%WG	10 กรัม	89.68	91.81	84.33	86.28	77.35	85.90	91.91
4. emamectin benzoate 1.92%EC	20 มล.	84.06	93.28	83.85	97.21	96.15	74.54	81.19
5. spinosad 12%SC	20 มล.	77.34	82.42	87.81	89.33	96.35	75.87	82.17
6. spinetoram 12%SC	10 มล.	95.31	91.04	97.17	92.50	75.90	74.15	88.89

การทดลองที่ 1.1.26 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูเงาะ (ยุทธนา 55-57)

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า สารที่ใช้ทดลองในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะที่มีประสิทธิภาพคือ chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยดูได้จากเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะเท่ากับ 80.80 และ 92.38 ในแปลงที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 71-72) สอดคล้องกับคำแนะนำของ วิทย์ (2542) ซึ่งให้ใช้สาร carbaryl (Sevin 85%WP), chlorpyrifos/cypermethin (Nurelle-L 505,50/5%EC), imidacloprid (Confidor 10%SL) หรือ carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 45 กรัม 30, 10 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งในเงาะ จึงสามารถแนะนำสารและอัตราดังกล่าวข้างต้นในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะได้

ตารางที่ 71 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะ ที่ อ.ขลุง จ.จันทบุรี ระหว่างเดือน มีนาคม – เมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังพ่นสาร		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. thiamethoxam 25% WG	4	11.49	5.89	21.18
2. imidacloprid 70% WG	4	1.17	18.20	35.01
3. dinotefuran 10% WP	20	0	0	30.04
4. buprofezin 40% SC	30	3.60	23.02	42.55
5. carbaryl 85% WP	45	39.51	68.68	71.63
6. chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC	30	57.92	82.32	80.80

ตารางที่ 72 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะ ที่ อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม – มิถุนายน 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก. หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)		
		หลังพ่นสาร		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. thiamethoxam 25% WG	4	3.58	61.02	65.46
2. imidacloprid 70% WG	4	0	60.36	67.48
3. dinotefuran 10% WP	20	0	6.73	30.34
4. buprofezin 40% SC	30	20.75	0	26.67
5. carbaryl 85% WP	45	54.79	60.03	65.68
6. chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC	30	0	89.03	92.38

การทดลองที่ 1.1.27 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน *Allocaridara malayensis* (ศรุต 54-55)

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ (*Allocaridara malayensis* Crawford) ในทุเรียน เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG), thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC), carbofuran 20% EC (Posse), cypermethrin/phosalone 6.25%/22.5% EC (Parzon) เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนดีที่สุดคือ สาร thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) และ thiamethoxam/lambda cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC (Eforia 247 ZC) อัตรา 8 กรัม, 15 กรัม, 5 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ สารทั้งสี่ชนิดนี้เป็นสารที่อยู่ในกลุ่ม neonicotinoids ซึ่งมีคุณสมบัติดูดซึม สารที่ให้ผลรองลงมาคือ สาร carbosulfan 20% EC (Posse) และ cypermethrin/phosalone 6.25%/22.5% EC (Parzon) (Table 73-74)

Table 73 Efficacy of some insecticides against durian psyllids (*Allocaridara malayensis* Crawford), Chantaburi, July 2011.

Insecticides	Dosage per 20 l water	Number of psyllids per 50 leaves[1/]			
		Before spray	3 DAE	7 DAE	14 DAE
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	313.33	0.00 a	0.33 a	0.00 a
2. dinotefuran 10% WP	15 g	270.00	5.67 a	0.33 a	6.00 a
3. imidacloprid 70% WG	5 g	303.00	0.33 a	1.67 a	3.33 a
4. lambda cyhalothrin/thiametoxam 14.1%/10.6% ZC	30 ml	294.00	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5. carbosulfan 20% EC	50 ml	244.00	21.67 a	212.33 b	181.67b
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC	40 ml	226.00	105.67 b	202.00 b	110.33 b
7. water	-	315.33	282.33 c	391.33 c	128.33 b
C.V.(%)	-	ns	41.11	32.58	57.60

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 74 Efficacy of some insecticides against durian psyllids (*Allocaridara malayensis* Crawford), Chantaburi, August – September 2012

Insecticides	Dosage per 20 l water	Number of psyllids per 50 leaves[1/]			
		Before spray	3 DAE	7 DAE	14 DAE
1. thiamethoxam 25% WG	8 g	28.33	0 a	0 a	0.23 a
2. dinotefuran 10% WP	15 g	33.97	0.40 a	0.50 ab	0.13 a
3. imidacloprid 70% WG	5 g	35.73	0.03 a	1.73 ab	0 a
4. lambda cyhalothrin / thiametoxam 14.1% / 10.6% ZC	30 ml	27.63	0.03 a	0.03 a	0.03 a
5. carbosulfan 20% EC	50 ml	36.77	0.73 a	5.13 bc	3.63 ab
6. cypermethrin/phosalone 6.25/22.5% EC	40 ml	41.13	6.23 b	9.30 c	7.50 b
7. water	-	32.03	39.10 c	29.20 d	20.57 c
C.V.(%)	-	ns	19.40	107.10	124.40

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

การทดลองที่ 1.1.28 การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranyehus africames* (Tucker) ในแปลงทดสอบ (พิเชฐ 54-55)

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าไร ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในส้ม พบว่า สารฆ่าไรทุกสารที่นำมาทดสอบ สามารถควบคุมไรแดงแอฟริกันได้ถึง 7 วัน โดยมีจำนวนไรแดงน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร และสารที่ให้ผลดี คือ spiromesifen, fenbutatin oxide, propargite, pyridaben,และ fenazquin และเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานของไรแดงแอฟริกันควรมีการสลับกลุ่มสารฆ่าไรที่ใช้ โดยสารที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีการออกฤทธิ์เหมือนกันไม่สามารถนำมาใช้สลับกันได้ เช่น สาร pyridaben, และ fenazquin อยู่ในกลุ่มที่ 21 เหมือนกัน ไม่สามารถใช้สลับกันได้ เช่นเดียวกับสาร propargite อยู่ในกลุ่มที่ 12C และสาร fenbutatin oxide ก็อยู่ในกลุ่มที่ 12B จึงไม่ควรนำมาใช้สลับกัน ส่วนสาร spiromesifen อยู่ในกลุ่มที่ 23 (IRAC.2012) จึงสามารถนำมาใช้สลับกับทั้ง 2 กลุ่มนี้ได้ (Table 75-76)

Table 75. Average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on orange leaf treated with acaricides at different intervals at Farmer's orchard at Amphur Prankratai Pichit Province (December 2011)

	Application rate	Average number of African red mite (mites/leaf)			
Treatment	g.or ml./20.lt water	Before Spray	7 DAT	14 DAT	21 DAT
propargite	30 g.	43.45	1.85 $^{a_/1}$	0.61	0.48
tebufenpyrad	50 cc.	27.16	1.08^{a}	0.63	0.16
spiromesifen	8 cc.	41.05	0.0 ^{a}	0.01	0.03
fenpyroxymate	20 cc.	43.95	0.75 ^{a}	1.91	0.53
fenbutatin oxide	10 cc.	27.58	0.11 ^{a}	0.08	0
pyridaben	10 g.	31.41	3.0 ^{a}	0.51	0.41
fenazaquin	40 cc.	25.73	0.75 ^{a}	0.71	0.8
untreated	-	43.43	11.70 ^{b}	4.5	6.63
CV		35.6%	175.1%	212.7%	288%

$^{_/1}$Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAT = Day After Treatment

Table 76. Average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on orange leaf treated with acaricides at different intervals at Farmer's orchard at Amphur Prankratai Pichit Province (December 2011)

	Application rate	Average number of African red mite (mites/leaf)			
Treatment	g.or ml./20.lt water	Before Spray	7 DAT	14 DAT	21 DAT
propargite	30 g.	3.23	1.0 ^{a}/1	0.73 ^{a}	1.1
tebufenpyrad	50 cc.	2.63	3.23^{a}	1.06^{ab}	0.93
spiromesifen	8 cc.	2.67	0.1 ^{a}	0.1 ^{a}	0.60
fenpyroxymate	20 cc.	4.43	10.2 ^{bc}	3.63 ^{cd}	2.46
fenbutatin oxide	10 cc.	4.40	0.30 ^{a}	0.06 ^{a}	0.40
pyridaben	10 g.	2.20	6.53 ^{ab}	2.23 ^{bc}	2.53
fenazaquin	40 cc.	4.20	1.13 ^{a}	1.76 ^{b}	1.03
untreated	-	2.6	14.0 ^{c}	4.73 ^{d}	0.66
CV		56.9%	71.1%	44.8%	108.3%

/1Mean follow by the common letter in the same column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAT = Day After Treatment

การทดลองที่ 1.1.29 การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดงในแปลงทดสอบ (พิเชฐ 54-55)

สารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมคันซาวา ที่พบในมะละกอ ยกเว้นสาร โพรพารไกด์ ซึ่งแสดงอาการเป็นพิษต่อใบมะละกอ ซึ่งต้องทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผล อีกครั้งหนึ่ง

การทดลองที่ 1.1.30 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Hellicover paarmigera* (Hübner) ในกุหลาบ (ศรีจำนรรจ์ 58)

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 2 spinosyns) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-99 % นาน 7-12 วัน (Table 77-78) โดยมีต้นทุนการพ่นสาร 624บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ สาร chlorantraniliprole/ thaimetho-xam20/20% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม 28/4 Diamide/ Neonicotinoids) ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 67-100 % นาน 5-7 วัน โดยมีต้นทุนการพ่นสาร 204 บาท/ไร่ (Table 79) โดยควรทำการพ่นอย่างน้อย 2 ครั้งติดต่อกัน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อพืช

Table 77 Efficacy of insecticides for controlling cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner of rose at Pobpra district, Tak, March-April 2014

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Average No. of cotton bollworm/flower								
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)				
			3	5	7	3	5	7	10	12
spinotoram 12 %W/V SC	15	0.70	0.25 a[1/]	0.23 ab	0.25 a	0.02 a	0.02 a	0.01 a	0.17 a	0.24 a
lufenuron 5% EC	20	0.86	0.31 ab	0.21 ab	0.36 a	0.21 a	0.22 b	0.24 c	0.37 b	0.34 ab
chlorantraniliprole 5.17%SC	20	0.82	0.40 b	0.26 ab	0.31 a	0.06 a	0.18 b	0.20 bc	0.38 b	0.44 ab
chlorantraniliprole/thaimetho-xam 20%/20% WG	5	0.78	0.31 ab	0.14 a	0.37 a	0.07 a	0.00 a	0.09 ab	0.25 ab	0.39 ab
bifenthrin 2.5%W/V EC	30	0.89	0.32 ab	0.32 ab	0.36 a	0.16 a	0.26 b	0.32 c	0.37 b	0.58 bc
untreated		0.84	0.60 c	0.45 b	0.68 b	1.03 b	0.90 c	0.95 d	0.76 c	0.85 c
CV (%)		17.1	21.2	53.6	29.7	91.3	50.6	40.7	26.6	34.9
R.E.(%)		-	-	-	-	69.2	78.4	77.4	63.7	63.7

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

Table 78 Efficacy of insecticides for controlling cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner of rose at Pobpra district, Tak, March 2015

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Average No. of cotton bollworm/flower								
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)				
			3	5	7	3	5	7	10	12
spinetoram 12 % SC	15	1.06	0.23 a[1/]	0.38 a	0.30 a	0.04 a	0.05 a	0.15 a	0.34 a	0.38 a
lufenuron 5% EC	20	0.98	0.61 b	0.60 ab	0.66 d	0.33 bc	0.30 c	0.38 bc	0.44 ab	0.44 a
chlorantraniliprole 5.17%SC	20	0.94	0.48 b	0.54 ab	0.50 bc	0.26 b	0.23 bc	0.40 ab	0.41 ab	0.45 a
chlorantraniliprole/thiametho-xam20/20% WG	5	0.98	0.48 b	0.45 ab	0.46 b	0.16 ab	0.11 ab	0.25 ab	0.50 b	0.40 a
bifenthrin 2.5% EC	30	1.01	0.56 b	0.63 b	0.64 cd	0.34 bc	0.45 d	0.51 c	0.48 b	0.40 a
untreated	-	1.02	1.05 c	0.89 c	0.89 e	0.53 c	0.71 e	0.79 d	0.65 c	0.64 b
CV (%)		13.7	22.2	24.1	17.9	44.5	31.4	28.7	18.3	20.7
R.E.(%)		-	-	-	-	49.2	46.7	44.8	45.9	44.7

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

Table 79 Average cost of insecticides per plant for controlling cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner of rose

Insecticides	package (ml.)	Cost/unit [1/] (Baht)	Rate of application/ 20 liters of water (ml.)	Cost (Baht/rai[2/])
spinetoram 12 % SC	250	1,300	15	624.00
chlorantraniliprole/thaimethoxam 20/20% WG	100	510	5	204.00

[1/] price in June 2015 [2/] Spray volume : 160 liters/rai

การทดลองที่ 1.1.31 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักแถบลาย, *Phyllotreta sinuata* Stephens ในผักกาดหัว (สมศักดิ์ 58)

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก Phyllotreta sinuata Stephens ในผักกาดหัว พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง tolfenpyrad 16% EC fipronil 5%SC cyantraniliprole 10%OD acetamiprid 20%SP และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงพบจำนวนด้วงหมัดผักน้อยกว่า และได้น้ำหนักผลผลิตผักกาดหัวมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง และไม่พบอาการเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกับผักกาดหัว (ตารางที่ 80)

ตารางที่ 80 เปรียบเทียบจำนวนด้วงหมัดผักก่อนและหลังการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆที่แปลงผักกาดหัวของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตรหรือกรัม/น้ำ 20ลิตร)	จำนวนด้วงหมัดผัก (ตัว/20ต้น)[1/]				
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
1. carbosulfan 20%EC	75	39.3	27.5 a[1/]	40.8 b	46.8 b	52.3 b
2. prothiofos 50%EC	40	33.5	29.5 a	45.5 b	51.3 b	52.8 b
3. tolfenpyrad 16% EC	30	40.0	23.5 a	14.3 a	18.8 a	19.5 a
4. fipronil 5%SC	40	29.3	19.0 a	21.8 a	25.0 a	24.3 a
5. cyantraniliprole 10%OD	40	31.5	23.5 a	24.8 a	26.3 a	22.8 a
6. acetamiprid 20%SP	20	36.0	19.5 a	20.3 a	21.3 a	20.0 a
7. dinotefuran 10%WP	30	40.3	19.0 a	23.8 a	22.8 a	20.0 a
8. control	-	34.0	50.0 b	72.5 c	68.8 c	82.3 c
CV(%)		29.3	32.5	32.7	28.2	22.3
R.E.(%)[2/]		-	-	79.7	61.5	41.8

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

การทดลองที่ 1.1.32 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก, *Scirtothrips dorsalis* Hood ในพริก (สมศักดิ์ 58)

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก Scirtothrips dorsalis Hood ในพริก พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12%SC และ cyantraniliprole 10%OD มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริกและได้น้ำหนักผลผลิตพริกที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดดี รองลงมาคือ dinotefuran 10%WP fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70% WG โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนเพลี้ยไฟพริกที่ยอดและดอกน้อยกว่า และได้น้ำหนักผลผลิตพริกมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง carbosulfan 20%ECได้น้ำหนักผลผลิตพริกไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรม วิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง และไม่พบอาการเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกับต้นพริก (ตารางที่ 81-82)

ตารางที่ 81 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟพริกที่ดอกพริกก่อนและหลังการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆที่แปลงพริกของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2557 – มีนาคม 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตรหรือกรัม/น้ำ 20ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัว/25ดอก)[1/]					
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
1. carbosulfan 20%EC	50	22.5	20.0 a[1/]	33.3 c	38.5 c	31.3 a	56.3 e
2. dinotefuran 10%WP	40	27.3	21.0 a	21.0 ab	20.5 ab	23.5 a	19.0 ab
3. emamectinbenzoate 1.92%EC	30	24.3	23.0 a	22.8 bc	21.5 ab	29.5 a	30.0 bcd
4. fipronil 5%SC	40	20.5	17.3 a	22.3 b	24.8 b	24.3 a	43.0 de
5. spinetoram 12%SC	20	23.8	13.5 a	11.3 a	8.8 a	8.5 a	11.8 a
6. cyantraniliprole 10%OD	40	22.8	15.8 a	15.8 ab	17.3 ab	21.3 a	22.3 abc
7. imidacloprid 70% WG	4	21.8	23.0 a	24.5 bc	27.8 bc	30.8 a	37.3 cd
8.control	-	22.0	34.8 b	53.3 d	73.0 d	92.8 b	123.3 f
CV(%)		45.4	36.3	26.6	30.1	49.8	26.2
R.E.(%)[2/]		-	-	88.1	56.9	47.4	64.5

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 82 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟพริกที่ยอดพริกก่อนและหลังการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆที่แปลงพริกของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2557 – มีนาคม 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตรหรือกรัม/น้ำ 20ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัว/25ยอด)[1/]					
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
1. carbosulfan 20%EC	50	116.0	102.5 ab[1/]	176.8 d	197.3 c	159.5 b	268.0 d
2. dinotefuran 10%WP	40	129.8	118.5 ab	107.3 bc	103.0 b	119.5 ab	106.5 ab
3. emamectinbenzoate 1.92%EC	30	116.0	142.3 ab	121.5 c	110.8 b	143.0 ab	159.0 bc
4. fipronil 5%SC	40	99.3	107.3 ab	114.5 bc	108.0 b	124.0 ab	212.5 cd
5. spinetoram 12%SC	20	118.0	82.5 a	59.5 a	40.3 a	48.3 a	63.0 a
6. cyantraniliprole 10%OD	40	112.0	102.5 ab	74.5 ab	89.0 ab	105.0 ab	111.0 ab
7. imidacloprid 70% WG	4	111.0	146.5 b	126.0 c	151.0 bc	155.0 b	195.3 c
8.control	-	120.0	218.5 c	275.0 e	390.8 d	406.5 c	559.5 e
CV(%)		35.7	29.3	22.8	26.4	41.6	20.3
R.E.(%)[2/]		-	-	76.5	51.8	40.1	71.2

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช (14 การทดลอง)

การทดลองที่ 1.2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Exserohilum turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด (พีระวรรณ 56-58)

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* จำนวน 17 ชนิด ชนิดละ 4 ความเข้มข้น เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 14 ชนิด คือ propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC, carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC , epoxiconazole 25% W/V SC, pyraclostrobin 25% W/V EC , propiconazole 25% W/V EC, hexaconazole 5% W/V EC , และ prochloraz 45% W/V EC สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 83) นำสารที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 7 ชนิดไปทดสอบในเรือนทดลอง พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 7 ชนิด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 84) นำสารที่ผ่านการทดสอบจำนวน 7 ชนิดไปทดสอบในแปลงทดลองที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole 25% W/V EC ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช epoxiconazole 7.5% W/V โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9.26 และ 9.40 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 43.35 (Table 85) แปลงทดลองที่ 2 จังหวัดนครราชสีมา ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพจำนวน 7 ชนิด ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 4 หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin+ difenoconazole 20%+12.5 % W/V SC และ difenoconazole 25% W/V EC มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค25.75 และ 26.00 ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 56.25 (Table 86)

Table 83 Fungicides efficacy test on *E. turcicum* mycelium growth

Fungicides	Concentration (ppm.)	% mycelium growth inhibition
dimethomorph 50% WP	50	2.40
	100	21.81
	500	30.74
	1000	30.97
metalaxyl 25% WP	100	23.01
	250	18.61
	500	23.73
	1000	66.55
propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC	300	100
	400	100
	450	100

	500	100

Table 83 (cont.)

Fungicides	Concentration(ppm.)	%myceliumgrowth inhibition
epoxiconazole 25% W/V SC	20	100
	200	100
	2000	100
	20000	100
pyraclostrobin 25% W/V EC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
propiconazole 25% W/V EC	100	100
	250	100
	500	100
	1000	100
chlorothalonil 50% W/V SC	250	86.15
	500	88.93
	750	87.41
	1000	88.77
. hexaconazole 5% W/V EC	5	100
	25	100
	50	100
	75	100

Table 83 (cont.)

Fungicides	Concentration(ppm.)	% mycelium growth nhibition
prochloraz 45% W/V EC	300	100
	600	100
	900	100
	1200	100
mancozeb 80% WP	1500	100
	2000	100
	2500	100
	3000	100
azoxystrobin+ difenoconazole 20+12.5 % W/V SC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
trifloxystrobin 50% WG+tebuconazole 25% W/V EW	100	91
	250	92
	750	100
	1000	100

Table 83 (cont.)

Fungicides	Concentration (ppm.)	% mycelium growth inhibition
difenoconazole 25% W/V EC	100	100
	250	100
	500	100
	1000	100
triforine 19 % W/V EC	20	85.71
	100	100
	150	100
	200	100
propineb 50 % WP	200	88.76
	500	92.10
	1000	100
	2000	100
carbendazim 50% W/V SC	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
control	-	

Table 84 Fungicides efficacy test for northern corn leaf blight spot causes by *E. turcicum* in greenhouse

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)			
		1	2	3	4
1. propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC	15 cc.	1.85	6.40a[1/]	12.76a	12.55a
2. carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC	30 cc.	1.82	7.15a	8.77a	14.46a
3. epoxiconazole 7.5% W/V	60 cc.	1.65	5.27a	10.89a	12.25a
4. pyraclostrobin 25% W/V EC	15 cc.	1.48	7.74a	10.31a	12.40a
5. propiconazole 25% W/V EC	50 cc.	1.88	6.55a	11.58a	11.29a
6. hexaconazole 5% W/V EC	30 cc.	1.61	6.70a	10.63a	13.87a
7. prochloraz 45% W/V EC	30 cc.	1.46	6.41a	10.90a	13.27a
8. control		1.65	8.30a	20.98b	22.75b
c.v. (%)		21.02	24.71	32.76	32.27

Table 85 Fungicides efficacy test for northern corn leaf blight causes by *E. turcicum* on farm in Chiangmai province

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)			
		1	2	3	4
1.propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC	15 cc.	2.10	7.90 a	14.75 a	17.93 bc
2.carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC	30 cc.	2.03	7.61 a	11.87 a	13.24 bc
3.epoxiconazole 7.5% W/V	60 cc.	1.78	7.78 a	10.61 a	9.40 ab
4.pyraclostrobin 25% W/V EC	15 cc.	1.83	7.94 a	13.00 a	17.68 bc
5.propiconazole 25% W/V EC	50 cc.	1.89	8.07 a	10.67 a	9.26 ab
6.hexaconazole 5% W/V EC	30 cc.	1.68	7.43 a	13.42 a	25.12 c
7.prochloraz 45% W/V EC	30 cc.	1.46	8.03 a	13.08 a	19.18 bc
8.control		1.65	8.85 a	35.63 b	43.35 d
c.v. (%)		25.30	21.97	37.33	46.22

Table 86 Fungicides efficacy test for northern corn leaf blight causes by *E . turcicum* on farm in Nakornratchasima province

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)			
		1	2	3	4
1.mancozeb 80% WP	30 g.	22.50	26.50 abc	38.75 d	40.00 abc
2.azoxystrobin+ difenoconazole 20%+12.5 % W/V SC	10 cc.	19.50	20.50 a	23.75 a	25.75 a
3.trifloxystrobin 50% WG+tebuconazole 25% W/V EW	10 g.+ 20 cc.	21.25	24.50 abc	28.25 ab	37.50 ab
4.difenoconazole 25% W/V EC	15 cc.	18.25	22.00 ab	22.50 a	26.00 a
5. triforine 19% W/V EC	20 cc.	22.50	30.00 c	36.25 cd	56.25 d
6.propineb 50 % WP	30 g.	18.75	20.75 a	30.75 bc	55.00 cd
7.carbendazim 50% W/V SC	40 cc.	23.50	27.00 bc	35.25 bcd	45.00 bcd
8.control		22.50	27.00 bc	33.75 bcd	56.25 d
c.v. (%)		13.43	16.98	16.09	26.32

การทดลองที่ 1.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Didymella bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล (ทัศนาพร 56-58)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 5 ชนิดที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ ในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลในแตงเมล่อน ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *D. bryoniae* ในสภาพแปลงเกษตรกรที่ จ. สุพรรณบุรี จำนวน 2 แปลงทดลอง พบว่า สอดคล้องกันทั้ง 2 การทดลอง คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกชนิดที่ได้นำมาทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลในแตงเมล่อนได้ดีทุกกรรมวิธี และมีประสิทธิภาพดีกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าหรือกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และเมื่อเปรียบเทียบในระหว่างแต่ละกรรมวิธี พบว่า ในแปลงทดลองที่ 1 กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีอยู่ในระดับต่ำตลอดการพ่นสาร 4 ครั้ง คือกรรมวิธีพ่นสาร iprodione 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 45 % W/V EC อัตรา 20 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ละกรรมวิธีได้จำนวนผลผลิตเท่ากัน และ น้ำหนักผลผลิตรวมที่ได้ คือ 56.88 และ 56.97 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีรองลงมาที่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ดี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25 %W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร triforine 19% W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 87) แต่ละกรรมวิธีได้จำนวนผลผลิตเท่ากัน และ น้ำหนักผลผลิตรวมที่ได้ คือ 52.30, 59.35 และ 49.35 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการพ่นสาร พบว่าจำนวนผลผลิตที่ได้ คือ 38 ผล และ น้ำหนักผลผลิตรวมที่ได้คือ 47.46 กิโลกรัม (ตารางที่ 88)

ในแปลงทดลองที่ 2 พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชในทุกกรรมวิธี สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีและอยู่ในระดับต่ำตลอดการพ่นสาร 4 ครั้ง และเมื่อเปรียบเทียบในระหว่างแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร triforine 19% W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร กิโลกรัม (ตารางที่ 89) มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคยางไหลต่ำที่สุด คือ 2.73 และจำนวนผลผลิตที่ได้ 40 ผล และ น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุดที่ได้ คือ 70.90

กิโลกรัม ส่วนกรรมวิธีรองลงมาที่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ดีไม่แตกต่างกัน ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25 %W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 45 % W/V EC อัตรา 20 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร iprodione 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในแต่ละกรรมวิธีได้จำนวนผลผลิตเท่ากัน 40 ผล น้ำหนักผลผลิตรวมที่ได้ คือ 66.00, 64.00, 67.60 และ 69.30 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการพ่นสาร พบว่าจำนวนผลผลิตที่ได้ คือ 33 ผล และ น้ำหนักผลผลิตรวมที่ได้คือ 50.90 กิโลกรัม กิโลกรัม (ตารางที่ 90)

ดังนั้นจากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลของแตงเมล่อนในสภาพแปลงทดลอง พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกชนิดสามารถป้องกันกำจัดโรคได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งคำแนะนำในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถควบคุมโรคโรคยางไหลได้ดีในการระบาดระยะแรกนั้น ได้แก่สาร prochloraz 45 % W/V EC อัตรา 20 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตรหรือ triforine 19% W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ propiconazole 25 %W/V SC อัตรา 10 ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และถ้าต้องการพ่นสารให้ต่อเนื่องสามารถนำมาสลับกับการพ่นสาร iprodione 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อราสาเหตุโรคเกิดการต้านทานการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ตารางที่ 87 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลแตงเมล่อน ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Dydimella bryoniae* ในแปลงทดลองที่ 1 อ. หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล.ต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช				ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคหลังการพ่นสารครั้งที่ 4
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่4	
T1. prochloraz 45 % W/V EC	20	1.00[ns]	1.08a[1/]	2.15ab	3.03ab	3.73a
T2.mancozeb 80%WP	30	1.00	1.33ab	2.19ab	2.71a	4.26ab
T3. propiconazole 25 %W/V SC	10	1.01	1.19a	2.48ab	3.36b	4.15ab
T4. triforine 19% W/V SC	10	1.04	1.36ab	1.96a	3.09ab	4.22ab
T5. iprodione 50%WP	40	1.00	1.26a	1.97a	3.05ab	3.79a
T6. Control	-	1.19	1.73b	2.63b	3.58b	4.90b
CV (%)	-	13.97	13.60	17.58	10.22	12.41

หมายเหตุ : [1/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 88 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตและน้ำหนักผลิตรวมที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในแปลงทดลองที่ 1 อ.หนองหญ้าไซ จ. สุพรรณบุรี

กรรมวิธี	จำนวน (ผล) [1/]	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัม)
T1. prochloraz 45 % W/V EC	40	56.97
T2. mancozeb 80%WP	40	52.30
T3. propiconazole 25 %W/V SC	40	59.57
T4. triforine 19% W/V SC	40	49.35
T5. iprodione 50%WP	40	56.88
T6.control	38	47.46

หมายเหตุ : [1/] เก็บผลผลิตจากพืชทดลอง จำนวน 10 ต้นต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 89 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลแตงเมล่อนที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Dydimella bryoniae* ในแปลงทดลองที่ 2 อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช				ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคหลังการพ่นสารครั้งที่ 4
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่4	
T1. prochloraz 45 % W/V EC	20	1.11[ns]	1.99ab[1/]	2.31ab	2.76ab	2.91a
T2.mancozeb 80%WP	30	1.04	1.83ab	2.17ab	2.67ab	2.99a
T3.propiconazole 25 %W/V SC	10	1.08	1.85ab	2.53ab	3.00ab	2.84a
T4. triforine 19% W/V SC	10	1.05	1.74a	2.56ab	2.65ab	2.73a
T5. iprodione 50%WP	40	1.10	1.89ab	2.01a	2.32a	2.93a
T6. Control	-	1.00	2.41b	2.81b	3.22b	3.82b
CV (%)	-	6.92	14.48	13.83	11.22	12.65

หมายเหตุ : [1/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 90 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตและน้ำหนักผลิตรวมที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในแปลงทดลองที่ 2 อ.เมือง จ. สุพรรณบุรี

กรรมวิธี	จำนวน (ผล) [1/]	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัม)
T1. prochloraz 45 % W/V EC	40	64.00
T2. mancozeb 80%WP	40	69.30
T3. propiconazole 25 %W/V SC	40	66.00
T4. triforine 19% W/V SC	40	70.90
T5. iprodione 50%WP	40	67.60
T6.control	33	50.90

หมายเหตุ : [1/] เก็บผลผลิตจากพืชทดลอง จำนวน 10 ต้นต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำในแต่ละกรรมวิธี

การทดลองที่ 1.2.3 ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดราสกุล *Choanephora* (ธารทิพย 56-58)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Choanephora cucurbitarum* ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด ได้แก่ propineb 70 % WP, Iprodione 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, dicloran 75% WP, carbendazim 50% W/V SC, difenoconazole 25% WP, triforine 19% W/V EC และ mancozeb 80% WP พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช dicloran75% WP triforine 19% W/V EC iprodione 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC และ difenoconazole 25% W/V EC มีประสิทธิภาพดีที่ระดับความเข้มข้น 10 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *C. cucurbitarum* ได้ 66.80, 38.20, 45.70, 45.62 และ 69.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 91)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกในแปลงทดลอง พ่นสาร triforine 19% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, สาร iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร dicloran 75% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) พ่นทุก 5 วัน 5 ครั้งพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร dicloran 75% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ triforine 19% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 92-93)

การทดลองนี้ดำเนินการทดลองในปีที่มีปัญหาเรื่องภัยแล้ง ปริมาณน้ำฝนน้อย การระบาดของโรคเกิดขึ้นช่วงระยะเวลาสั้นๆ ดังนั้นควรจะทำการทดลองซ้ำต่อไปอีก เพื่อให้ได้ข้อมูลมากพอที่สรุปถึงประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกเพื่อการแนะนำสู่เกษตรกร

ตารางที่ 91 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Choanephora cucurbitarum* เมื่อเลี้ยงราบนอาหาร PDA ที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรรมวิธี / ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย (%) [1/]										
	0 ppm.	10 ppm.	20 ppm.	30 ppm.	40 ppm.	50 ppm.	60 ppm.	70 ppm.	80 ppm.	90 ppm.	100 ppm.
dicloran	0	66.80 d [2/]	70.124 d	80.73 e	80.00 d	80.80 e	81.00 d	87.88 e	88.70 ef	100.oo f	100.00 c
triforine	0	38.20 b	59.33 c	73.11 d	73.35 c	77.00 d	76.00 c	76.00 d	86.71 ef	87.70 d	100.00 c
iprodione	0	45.70 c	58.40 c	62.50 c	72.20 c	74.80 c	76.00 c	75.74 d	83.30 d	90.40 e	100.00 c
pyraclostrobin	0	45.62 c	55.30 b	61.00 c	80.33 d	85.78 f	87.61 e	89.45 e	90.42 f	100.00 f	100.00 c
difenoconazole	0	69.82 e	84.75 e	90.62 f	94.01 e	95.68 g	95.60 f	95.60 f	97.80 g	100.00 f	100.00 c
propineb	0	0.00 a	0.00 a	23.70 b	35.55 b	42.20 b	45.65 b	47.36 c	48.80 c	51.30 c	53.40 b
mancozeb	0	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	10.00 a
carbendazim	0	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	20.30 b	33.40 b	42.60 b	52.40 b
% CV	0	2.56	3.05	2.67	3.49	2.52	3.17	2.65	2.34	1.59	1.50

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี Ducan’s Multiiple Rang Test

ตารางที่ 92 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเปียกพริก เมื่อพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในแปลงทดลองที่ 1 อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ระดับการเกิดโรคเน่าเปียกพริก[1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 4	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 5	หลังพ่นสารครั้ง สุดท้าย 5 วัน	หลังพ่นสารครั้ง สุดท้าย 10 วัน
1. triforine 19% EC	20	3.09	3.10 a[2/]	3.09 a	2.68 ab	2.68 c	2.67 c	2.68 c
2. iprodione 50% WP	30	3.06	3.10 a	3.08 a	2.93 d	2.91 d	2.91 d	2.91 d
3. difenoconazole 25% EC	15	3.08	3.08 a	3.08 a	2.75 bc	2.62 bc	2.60 bc	2.60 bc
4. pyraclostrobin 25% EC	15	3.08	3.08 a	3.08 a	2.85 cd	2.55 b	2.55 b	2.55 b
5. dicloran 75% WP	30	3.08	3.08 a	3.08 a	2.59 a	2.43 a	2.41 a	2.41 a
6. พ่นน้ำเปล่า		3.06	3.19 b	3.13 b	3.49 e	4.06 e	4.36 e	4.71 e
CV (%)		0.60	0.80	1.85	2.71	1.89	2.30	1.75

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี Ducan’s Multiiple Rang Test

ตารางที่ 93 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเปียกพริก เมื่อพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในแปลงทดลองที่ 2 อ.ท่าเรือ จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ระดับการเกิดโรคเน่าเปียกพริก [1/]						
		ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 1	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 4	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 5	หลังพ่นสารครั้ง สุดท้าย 5 วัน	หลังพ่นสารครั้ง สุดท้าย 10 วัน
1. triforine 19% EC	20	3.01	3.01 a[2/]	3.01 a	2.67 a	2.66 c	2.68 c	2.68 c
2. iprodione 50% WP	30	3.04	3.04 a	3.04 a	2.93 c	2.91 d	2.91 d	2.91 d
3 pyraclostrobin 25% EC	15	3.03	3.03 a	3.03 a	2.75 ab	2.60 bc	2.61 bc	2.60 bc
4. difenoconazole 25% EC	15	3.03	3.03 a	3.03 a	2.85 bc	2.55 b	2.55 b	2.55 b
5. dicloran 75% WP	30	3.03	3.03 a	3.03 a	2.59 a	2.41 a	2.41 a	2.41 a
6. พ่นน้ำเปล่า		3.04	3.14 b	3.20 b	3.36 d	4.03 e	4.24 e	4.24 e
CV (%)		0.60	0.80	0.80	3.78	1.80	1.90	1.90

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

2/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี Ducan’s Multiiple Rang Test

การทดลองที่ 1.2.4 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแปลงทดลอง (พีระวรรณ 57-58)

เก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการกาบใบไหม้และจุดจากแหล่งปลูกพืช นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคมาจำแนกเชื้อในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกเป็นเชื้อราสกุล *Rhizoctonia solani* คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิดไปทดสอบในแปลงทดลองที่ จ. เชียงใหม่ โดยปลูกเชื้อ *R. solani* เมื่อข้าวโพดอายุ 21 วัน แล้วทำการพ่นสารตามกรรมวิธี จำนวน 3 ครั้ง ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 4 หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช validamycin 3% W/V SL มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุดคือ 2.66 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC iprodione 50 % WP และ pencycuron 25% WP ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 5.18, 7.41 และ 8.55 ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 30.63 (Table 94)

Table 94 Fungicides efficacy test for banded leaf and sheath blight causes by *Rhizoctonia solani* on farm in Chiangmai province

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)			
		1	2	3	4
1. pyraclostrobin 25% W/V	15 ml.	4.75	5.16 abc	3.91 ab	5.18 ab
2. kresoxim – methyl 50% WG	20 g.	3.81	8.60 cd	14.08 c	21.98 c
3. tolclofos-methyl 50% WP	40 g.	4.08	9.50 d	13.76 c	22.54 c
4. captan 50% WP	40 g.	4.90	8.90 cd	13.77 c	20.43 c
5. validamycin 3% W/V SL	30 g.	3.31	3.74 a	2.31 a	2.66 ab
6. iprodione 50 % WP	30 g.	4.33	4.54 ab	4.88 ab	7.41 b
7. pencycuron 25% WP	30 g.	5.42	8.42 bcd	8.25 b	8.55 b
8. untreated	-	4.21	14.20 e	22.16 d	30.63 d
c.v. (%)		27.29	36.50	36.10	30.13

การทดลองที่ 1.2.5 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง (สุณีรัตน์ 57-58)

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 13 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทดสอบจำนวน 11 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก คือ prochloraz 45% W/V EC. prochloraz 50% WP propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC difenoconazole 25% W/V EC carbendazim 50% WP carbendazim 50% W/V SC tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC flusilazole 40% W/V EC azoxystrobin 25% W/V SC และ fluopyram / trifoxystrobin 25% + 25% W/V SC มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้มากกว่า 50%

คัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ชนิด นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง คือ azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin / difenoconazole 20%+ 12.5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim 50% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbendazim 50% W/V SC มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร flusilazole 40% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC. อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ tebuconazole / trifoxystrobin 50% + 25% WG อัตรา 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบ ทั้ง 2 ครั้ง พบว่า สารทั้ง 10 ชนิด ที่อัตราการใช้ตามแนะนำในร่างฉลาก มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง โดยที่สาร prochloraz 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรค จำนวน 3 ชนิด คือ สาร prochloraz 50% WP prochloraz 45% W/V EC และ propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC นำไปทดสอบอัตราการใช้ที่เหมาะสมของสารในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของหอมแดง ในพื้นที่ปลูก อ. พนมทวน จ.กาญจนบุรี พบว่า อัตราการใช้สารที่เหมาะสม คือ สาร prochloraz 50% WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร prochloraz 45% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ propiconazole / prochloraz 9% + 40% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราแนะนำในร่างฉลาก และจากการทดสอบไม่พบความเป็นพิษของสารทดลองต่อหอมแดง

การทดลองที่ 1.2.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคเหลืองของพริกไทย (ธิติยา 57-58)

จากผลการทดลองสามารถบรรลุในวัตถุประสงค์ของการทดลองที่จะหาสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้พริกไทยแสดงอาการต้นโทรม ทรงพุ่มบาง ใบเหลือง ซีด ขนาดใบเล็ก ให้ผลผลิตน้อย และในกรณีที่รุนแรงทำให้พริกไทยยืนต้นตาย เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมสาเหตุของโรคแล้ว สามารถสรุปได้ว่าการคลุกดินรอบต้นพริกไทยด้วยสาร cadusafos 10% GR อัตรา 20 กรัมต่อต้น โดยใส่สาร 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 18 วัน เป็นกรรมวิธีที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองครั้งนี้ซึ่งให้ผลดีทั้งในการลดอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยราก-ปม และจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมในดิน อีกทั้งมีการสร้างรากฝอยใหม่ของต้นพริกไทยและรากฝอยใหม่ไม่มีปุ่มปมที่เกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม (ตารางที่ 95)

อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงลักษณะของโรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรคเรื้อรังที่มีการสะสมเชื้อเป็นเวลานานก่อนที่จะแสดงอาการของโรคให้ประจักษ์จนทำให้เกษตรกรสังเกตพบว่าได้เกิดความผิดปกติแก่พืชปลูก การรักษาจึงเน้นที่การควบคุมปริมาณของเชื้อไม่ให้มีจำนวนมากจนทำให้พืชไม่ให้ผลผลิตหรือยืนต้นตาย การกำจัดไส้เดือนฝอยให้หมดไปเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก และการมีไส้เดือนฝอยไม่ได้ทำให้พืชตายในทันทีเพียงแต่ทำให้พืชค่อยๆทรุดโทรมลง นอกจากนี้มีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเมื่อพืชเป็นโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย คือ ความเสี่ยงที่พืชจะติดเชื้อทางดินอื่นๆทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย สำหรับในพริกไทยอาจจะมีโรคที่เกิดจากเชื้อราทางดินเข้าทำลายร่วมด้วย เช่นเชื้อราไฟทอป- เทอรา (*Phytophthora* spp.) หรือ เชื้อราพิเทียม (*Pythium* spp.) เป็นต้น ดังนั้นเมื่อเกิดการติดเชื้อโรคอื่นๆร่วมด้วยจึงต้องใช้วิธีการควบคุมหรือกำจัดโรคติดเชื้อนั้นๆร่วมด้วยเช่นกัน โดยการกำจัดไส้เดือน-ฝอยนี้เป็นการป้องกันการติดเชื้อโรคอื่นๆที่จะเข้าทำลายตามมา

ตารางที่ 95 แสดงค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์รวมของจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองไส้เดือนฝอยรากปมที่ตรวจพบในตัวอย่างดิน 250 กรัมที่เก็บจากต้นพริกไทยแต่ละหน่วยทดลองในแปลง

กรรมวิธี (TRT)	ค่าเฉลี่ยของจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมจากการใส่สารแต่ละครั้ง (TP)			
	ก่อนใส่สาร	ใส่สารครั้งที่ 1	ใส่สารครั้งที่ 2	ใส่สารครั้งที่ 3
1. cadusafos 10% GR 3 ก.	238 c	905 c	299 c	911 c
2. cadusafos 10% GR 5 ก.	402 c	80 c	198 c	12 ab
3. cadusafos 10% GR 6 ก.	37 c	19 c	8 c	6 ab
4. cadusafos 10% GR 10 ก.	521 c	187 c	30 c	15 ab
5. cadusafos 10% GR 20 ก.	81 c	37 c	8 c	3 a
6. fosthiazate 10 % GR 10 ก.	89 c	310 c	175 c	247 bc
7. ไม่ใช้สารเคมี	25 c	50 c	78 c	206 bc
8. abamectin 1.8% EC 30 มล.	350 c	52 c	96 c	9 ab
TRT 1.39 ^{ns} TP 4.60 ** TRT x TP 1.99 *				
C.V.(a) 10.95 % C.V.(b)4.35%				

^{ns} = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

**= แตกต่างกันทางสถิติด้วยระดับนัยสำคัญที่ 1% *= แตกต่างกันทางสถิติด้วยระดับนัยสำคัญที่ 5% ในแต่ละสดมภ์ ข้อมูลที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละกรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ด้วยระดับนัยสำคัญที่ 5%

การทดลองที่ 1.2.7 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งถั่วลันเตาสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. (ยุทธศักดิ์ 57-58)

จากการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิด ได้แก่ kresoxim-methyl 50% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, sulfur 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, hexaconazole 5% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร, triforine 19% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ copper sulfate 30% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า) พบว่าทั้ง 2 แปลงทดลอง ให้ผลสอดคล้องกัน โดยกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช sulfur 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมาได้แก่ hexaconazole 5% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร, triforine 19% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร, kresoxim-methyl 50% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ copper sulfate 30% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 96-97)

ตารางที่ 96 ผลการทดลองสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งถั่วลันเตาสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่น ครั้งที่ 1	ก่อนพ่น ครั้งที่ 2	ก่อนพ่น ครั้งที่ 3	หลังพ่นครั้ง สุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นครั้ง สุดท้าย 14 วัน
1. kresoxim-methyl 50% WG	4	4.69	4.63 a	5.74 b	6.80 d	7.31 c
2. sulfur 80% WP	30	4.56	4.63 a	3.88 a	3.28 a	4.14 a
3. hexaconazole 5% EC	20	4.94	5.01 ab	5.00 b	4.19 ab	5.38 b
4. triforine 19% EC	30	4.89	4.95 ab	5.06 b	4.45 bc	5.70 b
5. copper sulfate 30% WP	25	4.88	5.77 bc	5.19 b	5.20 c	6.86 c
6. พ่นน้ำเปล่า		4.56	6.09 c	7.83 c	8.35 e	8.25 d
%CV		10.69	11.22	12.98	12.17	8.49

ตารางที่ 97 แสดงอัตราการเกิดโรคราแป้งถั่วลันเตา สาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. เมื่อพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่น ครั้งที่ 1	ก่อนพ่น ครั้งที่ 2	ก่อนพ่น ครั้งที่ 3	หลังพ่นครั้ง สุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นครั้ง สุดท้าย 14 วัน
1. kresoxim-methyl 50% WG	4	5.08	4.15 b	4.05 b	3.18 a	2.58 c
2. sulfur 80% WP	30	4.85	3.36 a	2.56 a	2.51 a	1.96 a
3. hexaconazole 5% EC	20	4.78	4.55 b	3.23 ab	2.79 a	2.26 b
4. triforine 19% EC	30	4.86	4.60 b	3.30 ab	2.86 a	2.44 bc
5. copper sulfate 30% WP	25	5.08	4.65 b	3.91 b	3.08 a	2.50 c
6. พ่นน้ำเปล่า		5.00	6.36 c	5.99 c	5.76 b	5.10 d
%CV		17.98	8.35	17.43	21.47	4.33

การทดลองที่ 1.2.8 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง (Downy mildew) (ณิชกานต์ 57-58)

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง (Downy mildew) ของโหระพา สาเหตุเกิดจากรา *Peronospora* sp.

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronospora* sp. คือ กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร azoxystrobin 25% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด โดยมีต้นทุนในการใช้สาร 187.20, 432.00 บาท/ไร่/การพ่นสาร 1 ครั้ง ตามลำดับ

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของพืชตระกูลแตง สาเหตุเกิดจากรา *Pseudoperonospora cubensis* [(Berkeley & M.A. Curtis) Rostovzev]

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวา ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoperonospora cubensis* คือ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด โดยมีต้นทุนในการใช้สาร 93.60, 153.60 และ15.20 บาท/ไร่/การพ่นสาร 1 ครั้ง ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ควรมีการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้พันธุ์ต้านทาน ร่วมด้วย อีกทั้งการหมั่นคอยสังเกตต้นพืชในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคก็มีความสำคัญ เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจาก ความเสียหายของโรคราน้ำค้างที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคด้วย

ตารางที่ 98 ระดับความรุนแรงของโรคในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora* sp. ในแปลงเกษตรกร ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64%WP	30	45.6 ns	29.0 a 1/	8.9 a	4.9 a	1.8 a
copper hydroxide 77% WP	20	48.0	39.0 b	24.1 b	32.1 b	41.3 cd
copper oxychloride 85 % WP	60	49.7	42.1 b	25.0 b	26.4 b	23.6 b
azoxystrobin 25% SC	20	42.6	25.7 a	8.0 b	5.5 a	3.5 a
chlorothalonil 75% WP	25	44.2	36.9 b	24.1 b	26.7 b	23.7 b
mancozeb 80 % WP	20	44.0	37.8 b	21.4 b	25.8 b	22.8 b
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	40	46.3	37.5 b	25.0 b	33.2 b	33.6 c
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	46.8	51.1 c	53.2 c	56.8 c	43.9 d
CV. (%)		7.6	6.28	8.8	9.3	9.2

หมายเหตุ : 1/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 99 ระดับความรุนแรงของโรคในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora* sp. ในแปลงศูนย์วิจัยพืชสวน ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64%WP	30	15.4 ns	11.2 a 1/	6.9 a	5.3 a	5.5 a
copper hydroxide 77% WP	20	18.1	16.0 ab	20.2 bc	28.9 cd	39.3 c
copper oxychloride 85 % WP	60	15.1	15.9 ab	16.1 abc	22.6 abcd	38.3 c
azoxystrobin 25% SC	20	16.6	13.0 ab	9.1 a	11.2 ab	12.5 ab
chlorothalonil 75% WP	25	18.8	19.3 b	16.2 abc	26.7 bcd	22.8 b
mancozeb 80 % WP	20	19.2	16.1 ab	16.5 abc	14.9 abc	10.3 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	40	15.1	12.5 b	11.8 ab	9.7 ab	10.6 ab
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	16.9	17.4 ab	23.7 c	36.9 d	50.5 c
CV. (%)		14.0	23.8	41.1	50.8	34.3

หมายเหตุ : 1/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 100 ต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	**ขนาดบรรจุ (กรัม ,มิลลิลิตร)**	**ราคา 1/ (บาท)**	**อัตราการใช้ (กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)**	**ราคา (บาท/ น้ำ 20 ลิตร)**	**ราคา (บาท / ไร่) 2/**
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	500	390	40	31.20	187.20
copper hydroxide 77% WP	1,000	330	20	6.60	39.60
copper oxychloride 85 % WP	1,000	295	60	17.70	106.20
azoxystrobin 25% SC	500	1,800	20	72.00	432.00
chlorothalonil 75% WP	1,000	330	25	8.25	49.50
mancozeb 80 % WP	1,000	190	20	3.80	22.80
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	140.40

1/ ราคาในเดือนธันวาคม 2556

[2/] อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553)

ตารางที่ 101 ระดับความรุนแรงของโรค ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* ในแปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	30	36.4[ns]	30.4 a[1/]	8.4 a	5.7 a	7.4 a
copper hydroxide 77% WP	20	33.3	33.2 a	25.0 b	17.9 b	23.8 c
copper oxychloride 85 % WP	60	32.9	31.9 a	23.8 b	13.8 b	33.9 d
dimethomorph 9% WP	20	35.1	28.5 a	9.3 a	5.3 a	6.9 a
chlorothalonil 75% WP	25	33.9	30.7 a	12.4 a	9.1 a	13.4 b
mancozeb 80 % WP	20	31.5	30.4 a	11.9 a	8.2 a	9.3 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64%	40	32.1	28.9 a	9.8 a	6.4 a	11.3 ab
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	32.2	40.4 b	60.3 c	76.1 c	53.1 e
CV. (%)		8.1	6.0	8.6	4.6	4.5

หมายเหตุ : [1/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 102 ความรุนแรงของโรค ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* ในแปลงศูนย์วิจัยพืชสวน ต. รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	30	20.7 ns	17.2 a[1/]	24.5 a	17.6 a	25.1 a
copper hydroxide 77% WP	20	24.7	28.0 c	33.5 b	31.3 d	41.7 c
copper oxychloride 85 % WP	60	21.5	27.7 c	32.8 b	29.1 cd	40.7 bc
dimethomorph 9% WP	20	22.7	19.1 ab	24.4 a	21.0 ab	25.1 a
chlorothalonil 75% WP	25	22.3	27.8 c	30.5 ab	31.1 d	37.6 bc
mancozeb 80 % WP	20	21.6	23.4 abc	25.7 a	22.6 ab	31.1 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64%	40	22.5	26.4 bc	24.2 a	24.6 bc	3w5.8 bc
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	24.2	38.1 d	41.5 c	43.3 e	52.5 d
CV. (%)		10.4	18.5	13.0	10.7	15.7

หมายเหตุ : [1/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 103 ต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวา

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	**ขนาดบรรจุ (กรัม)**	**ราคา[1/] (บาท)**	**อัตราการใช้ (กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)**	**ราคา (บาท/ น้ำ 20 ลิตร)**	**ราคา (บาท / ไร่)[2/]**
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	93.60
copper hydroxide 77% WP	1,000	330	20	6.60	26.40
copper oxychloride 85 % WP	1,000	295	60	17.70	70.80
dimethomorph 9% WP	1,000	1,740	20	38.40	153.60
chlorothalonil 75% WP	1,000	330	25	8.25	33.00
mancozeb 80 % WP	1,000	190	20	3.80	15.20
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	93.60

[1/] ราคา ต่อ ขนาดบรรจุ ในเดือนธันวาคม 2556

[2/] อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553)

การทดลองที่ 1.2.9 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช (พีระวรรณ 54-56)

1.การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกรได้รวบรวมตัวอย่างข้าวโพดที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเป็นเชื้อรา *R. solani* ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 16 ชนิด หลังจากที่มีการย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *R. solani* สาเหตุของโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้น เป็นเวลา 2 วัน พบว่า เชื้อรา *R. solani* มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่แตกต่างกันเมื่อวัดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี จากผลการทดลองมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช 13 ชนิด ได้แก่ epoxiconazole 12.5% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V , krexoxin-methyl 50% WG, trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP, tolclofos-methyl 50% WP, , captan 50% WP, chlorotharonil 50% W/V SC, thiophanate-methyl 70% WP , teraclor 70% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP, carboxin 75% WP pencycuron 25% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ได้ดี (ตารางที่ 104 และ 105)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 13 ชนิด ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลอง (ตารางที่ 106) พบว่าหลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช pyraclostrobin 25% W/V EC krexoxin-methyl 50% WG tolclofos-methyl 50% WP captan 50% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 40.3, 31.5, 29.6 และ 38.5 9 ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 48.5 กรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช epoxiconazole 12.5% W/V EC และ trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.2 และ 44.8 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ตารางที่ 107) ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 หลังพ่นสารครั้งที่ 4 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช , chlorotharonil 50% W/V SC, thiophanate-methyl 70% WP , teraclor 70% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP, carboxin 75% WP pencycuron 25% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 43.8, 45.8, 47.8, 28.8, 31.3, 48.3 และ 25.4 ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 53.7

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพจำนวน 7 ชนิดไปทดสอบในแปลงทดลอง ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 หลังพ่นสารครั้งที่ 4 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช pyraclostrobin 25% W/V EC และ pencycuron 25% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.45 และ 4.83 แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.00 กรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช kresoxim – methyl 50% WG , tolclofos-

methyl 50% WP, captan 50% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 11.55, 10.77, 17.22, 10.35 และ 14.45 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ตารางที่ 108)

ตารางที่ 104 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่อายุ 2 วัน

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	**ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)**	**% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]**
epoxiconazole 12.5% W/V EC	200	100 /
	1000	100
	1500	100
	2000	100
kresoxim – methyl 50% WG	50	44
	500	42
	5000	68
	50000	100
pyraclostrobin 25% W/V	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP	100	100
	250	100
	750	100
	1000	100
tolclofos-methyl 50% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
captan 50% WP	50	85
	100	100
	500	100
	1000	100
azoxystrobin 25% EC	100	61
	150	62
	200	53
	250	57
chlorothalonil 75% WP	200	86
	250	86
	500	87
	1000	86
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 105 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่อายุ 2 วัน(ทดสอบเพิ่ม)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	**ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)**	**% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]**
validamycin 3% W/V SL	200	100
	1000	100
	1500	100
	2000	100
carboxin 75% WP	50	44
	100	55
	500	89
	1000	100
thiophanate-methyl 70% WP	50	68
	100	77
	500	79
	1000	98
carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC	100	51
	250	65
	750	66
	1000	72
iprodione 50% WP	50	55
	100	67
	500	69
	1000	87
pencycuron 25% WP	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
teraclor 70% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
dimethomorph 50% WP	50	77
	100	80
	500	87
	1000	83
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 106 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในเรือนทดลอง (ครั้งที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 epoxiconazole 7.5% W/V	60 มล./น้ำ 20 ลิตร	12.2	25.8 d[2]	39.5 e	43.2 c	50.2 d
2 pyraclostrobin 25% W/V EC	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	8.1	18.8 bc	28.5 cd	33.6 b	40.3 bc
3 krexoxin-methyl 50% WG	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	15.4	18.2 bc	22.1 ab	25.3 a	31.5 a
4 trifoxystrobin 50% WP + tebuconazole 25% W/V	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	13.2	20.2 bcd	24.7 bc	38.4 bc	44.8 cd
5 tolclofos-methyl 50% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	7.6	11.4 a	18.3 a	22.1 a	29.6 a
6 captan 50% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	14.4	23.6 cd	33.2 d	35.5 b	38.5 b
7 พ่นน้ำเปล่า	-	13.2	15.6 ab	22.4 ab	35.2 b	48.5 d
cv		-	22.11	15.76	15.16	10.97

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรค จำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ตารางที่ 107 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในเรือนทดลอง (ครั้งที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 chlorotharonil 50% W/V SC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	10.0	22.5d[2]	33.5c	40.3d	43.8c
2 thiophanate-methyl 70% WP	30./น้ำ 20 ลิตร	7.7	15.3ab	25.5ab	34.7c	45.8c
3 teraclor 70% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1o.1	14.5 a	25.1 ab	29.9 b	47.8 c
4 validamycin 3% W/V SL	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	8.2	15.8 ab	20.7 a	23.2 a	28.8 ab
5 iprodione 50 % WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	9.4	16.7 abc	20.5 a	27.2 ab	31.3 b
6 carboxin 75% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	11.5	18.7 bcd	32.2 c	42.5 d	48.3 c
7. pencycuron 25% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	12.3	18.8 bcd	22.2 a	24.0 a	25.4 a
8 พ่นน้ำเปล่า	-	8.3	20.3 cd	28.4 bc	47.3 e	53.7 d
cv		-	16.20	15.21	10.71	9.06

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ตารางที่ 108 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในแปลงทดลอง

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. pyraclostrobin 25% W/V	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	1.12	2.26 ab[2/]	3.42 a	2.35 ab	3.45 ab
2. kresoxim – methyl 50% WG	20 กรัม./น้ำ 20 ลิตร	1.22	4.40 bc	8.76 b	8.45 c	11.55 cd
3. tolclofos-methyl 50% WP	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	2.11	3.87 bc	8.53 b	7.05 bc	10.77 bcd
4. captan 50% WP	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.80	6.00 c	11.60 b	12.43 c	17.22 d
5. validamycin 3% W/V SL	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	2.00	5.88 c	8.43 b	7.01 bc	10.35 bcd
6. iprodione 50 % WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.35	5.97 c	9.90 b	10.83 c	14.45 d
7. pencycuron 25% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.43	2.13 ab	3.82 a	2.37 ab	4.83 abc
8. พ่นน้ำเปล่า	-	1.89	5.99 c	9.97 b	10.25 c	15.00 d
cv			44.36	38.92	54.96	50.70

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 20 ต้น/ ซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

การทดลองที่ 1.2.10 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Alternaria* สาเหตุโรคพืช (ยุทธศักดิ์ 54-56)

จากการทดลองพบว่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงไปได้แก่ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารที่ให้ผลในการควบคุมได้พอควรคือ mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรโดยพ่นสารทุก 7 วัน (ตารางที่ 108-110)

อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นการทดลองพื้นฐาน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ยังไม่ได้

ตารางที่ 108 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WPและ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ในเรือนทดลอง

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ 20 ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	หลังพ่นสาร ครั้งสุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นสาร ครั้งสุดท้าย 14 วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.48	1.45a	1.36b	1.28ab	1.41a
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.48	1.41a	1.14a	1.10a	1.21a
iprodione 50% WP	30	1.48	1.53a	1.45b	1.34b	1.52a
mancozeb 80% WP	50	1.49	1.87b	1.98c	2.18c	2.97b
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.46	2.11c	2.44d	2.98d	4.10c
% CV		6.26	5.00	8.25	6.62	8.58

ตารางที่ 109 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WPและ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า อ.เมือง จ.ลำพูน

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ 20 ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ 3	หลังพ่นสาร ครั้งสุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นสาร ครั้งสุดท้าย 14วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.48	1.41a	1.34b	1.27ab	1.39ab
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.50	1.41a	1.15a	1.10a	1.20a
iprodione 50% WP	30	1.45	1.50a	1.44b	1.33b	1.53b
mancozeb 80% WP	50	1.49	1.84b	2.02c	2.17c	2.94c
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.48	2.10c	2.45d	2.97d	4.08d
% CV		4.48	3.86	6.74	6.16	8.40

ตารางที่ 110 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WP และ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ 20 ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสารครั้งที่3	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.50	1.45a	1.25a	1.25a	1.43ab
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.48	1.43a	1.22a	1.17a	1.23a
iprodione 50% WP	30	1.48	1.53a	1.48b	1.34a	1.55b
mancozeb 80% WP	50	1.48	1.86b	2.00c	2.19b	2.98c
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.47	2.13c	2.47d	3.00c	4.11d
% CV		4.53	4.58	6.06	6.04	7.27

การทดลองที่ 1.2.11 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคพืช (สุณีรัตน์ 54-56)

ทดสอบประสิทธิภาพของสาร mancozeb 80% WP iprodione 50% WP zeneb 80% WP และ captan 50% WP ที่ความเข้มข้น 10 50 100 500 ppm. และ อัตราที่แนะนำในฉลาก (อัตราที่แนะนำในฉลาก ของ mancozeb 80% WP คือ 1,500 ppm. iprodione 50% WP คือ 1,000 ppm. zeneb 80% WP คือ 3,000 ppm และ captan 50% WP คือ 2,500 ppm) ในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทดสอบทั้ง 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 10 50 100 และ 500 ppm. และ อัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยที่สาร iprodione 50% WP มีประสิทธิภาพดีที่สุด เมื่อสังเกตด้วยตาเปล่าพบว่า สารทดสอบทุกชนิด ไม่พบความผิดปกติของเส้นใยของเชื้อรา ยกเว้น สาร iprodione 50% WP ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ พบว่าปลายเส้นใยของเชื้อราชูข้นเหนือผิวหน้าอาหาร และได้จัดเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนปลูกพืชทดลอง ในปี 2555 ต่อไป

การทดลองที่ 1.2.12 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Pythium สาเหตุโรคพืช (ยุทธศักดิ์ 54-55)

จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Pythium* ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium* ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการ สามารถคัดเลือกไว้เพื่อนำไปทดสอบในระดับโรงเรือน ได้แก่ mancozeb, metalaxyl, phosphorus acid, fosetyl aluminum

การทดลองที่ 1.2.13 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis* สาเหตุโรคพืช (วรางคณา 54-55)

สารป้องกันกำจัดโรคฝักเน่าได้ดีที่สุดคือ Difenoconazole อัตรา ๒๐ มิลลิลิตร /๒๐ ลิตร รองลงไปคือ Procloraz อัตรา 30 มิลลิลิตร/ ๒๐ลิตร พ่นบนต้นข้าวโพดก่อนดอกบาน 7 วัน และหลังดอกบาน 7 วัน และ 14 วัน

ตารางที่ 111 แสดงผลการพบฝักเสียหายจากเชื้อรา *D. maydis* หลังเก็บเกี่ยวแปลงทดลองการคัดเลือกชนิดและอัตราสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรรมวิธี	อัตรา/ น้ำ 20 ลิตร	ฝักเสีย (%)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดงอก (%)	เชื้อโรคฝักเน่า *D. maydis* (%)	เชื้อรา อื่นๆ(%)
๑.Carbendazim	40 มล	8.33	24.46	92.66	2.0	0.66
๒.Carbendazim	60 มล	11.66	24.56	93.33	1.16	0.5
๓.Carboxin	20 กรัม	11.66	25.7	91.00	5.83	0.66
๔.Carboxin	40 กรัม	8.33	27.2	88.33	7.16	0
๕.Procloraz	20 มล.	5.00	26.96	91.66	7.33	0.33
๖.Procloraz	40 มล	1.66	25.23	95.33	0.83	0
๗.Difenoconazole	20 มล.	3.33	27.86	92.666	3.66	0.5
๘.Difenoconazole	30 มล.	1.66	27.43	90.66	3.00	0
๙.พ่นน้ำเปล่า	-	28.33	22.9	89.80	8.5	0

การทดลองที่ 1.2.14 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดรา metalaxyl ต่อการเจริญของรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล (อมรรัตน์ 54-55)

เก็บรวบรวมตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2554 แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *P. palmivora* จากจังหวัดจันทบุรี 3 ไอโซเลท และจากจังหวัดนครศรีธรรมราช 2 ไอโซเลท รวม 5 ไอโซเลท โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนทำให้เกิดอาการ ใบสลดไม่เป็นมัน เหลืองและร่วง เปลือกโคนต้นเน่า มีสีน้ำตาล มีน้ำเยิ้มสีน้ำตาลอมชมพูเป็นหยดออกมา เมื่อถากบริเวณดังกล่าวพบเนื้อไม้มีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ตัดกับส่วนดี บางต้นพบอาการรากเน่า ไม่สามารถทำหน้าที่ดูดซับแร่ธาตุอาหาร และน้ำไปหล่อเลี้ยงส่วนบนของทุเรียนได้ ต้นทุเรียนจึงแสดงอาการทรุดโทรมมากขึ้นและจะตายในที่สุด พบโรคผลเน่าของทุเรียน แก่ใกล้เก็บเกี่ยวที่อยู่บนต้นทุเรียนมีอาการเน่าเป็นจุดสีน้ำตาล แผลขยายใหญ่ขึ้น ทำให้ผลร่วง บางผลที่แก่จัด แผลเป็นจุดเน่าสีน้ำตาลและแตก ราสร้างเส้นใยไม่มีผนังกั้น และสร้างสปอร์แรนเจียมที่มีปาปิลาที่ปลายเด่นชัด เมื่อสปอร์แรนเจียมแก่จะหลุดจากก้านชูสปอร์ พร้อมมีก้านสปอร์สั้นๆ ติดอยู่ ราทุกไอโซเลทมี แบบคู่ผสม เป็น A1 (ตารางที่ 112)

สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้น 10 และ 1,00 ppm.ไม่สามารถควบคุมการเจริญเส้นใยของรา ไอโซเลท 54 Du CB 6 S และ 54 Du NST 8 S ได้ ราทุกไอโซเลทสร้างสปอร์แรนเจีย และ คลามายโดสปอร์ ลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีที่เพิ่มขึ้น ไม่พบการสร้างสปอร์แรนเจีย ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm. (ตารางที่ 113)

ทดลองครั้งนี้ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ไม่สามารถตอบคำถามผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ต่อการเจริญของ รา *Phytophthora palmivora* หลายประการได้ ควรทำการทดลองกับราหลายไอโซเลทมากกว่านี้

ตารางที่ 112 ไอโซเลท รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

ที่	ไอโซเลท	ส่วนของพืช	แหล่งปลูกที่เก็บตัวอย่าง
1.	54[1] Du[2] CB[3] 6[4] S[5]	ลำต้น	อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
2.	54 Du CB 8 S	ลำต้น	อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
3.	54 Du CB 10 So	ดินปลูก	อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
4.	54 Du NST 8 S	ลำต้น	อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช
5.	54 Du NST 9 So	ดินปลูก	อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช

หมายเหตุ

[1]	ตัวเลข 2 ตัวแรก	=	ปี พ.ศ. ที่แยกรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน
[2]	อักษร 2 ตัวแรก Du	=	รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน
[3]	อักษร 2/3 ตัวถัดมา	=	อักษรย่อชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษที่เก็บไอโซเลทเชื้อ
	CB	=	จันทบุรี (Chanthaburi)
	NST	=	นครศรีธรรมราช (Nakhon Si Thammarat)
[4]	ตัวเลข	=	ไอโซเลทของเชื้อที่เก็บได้ในจังหวัดนั้น
[5]	อักษร 1 ตัวหลัง	=	ส่วนของพืชที่แยกเชื้อสาเหตุได้
	S	=	ลำต้น (Stem)
	So	=	ดิน (Soil)

เช่น 54[1] Du[2] CB[3] 6[4] S[5] คือ รา *palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจาก จังหวัดจันทบุรี ไอโซเลทที่ 6 แยกได้จากลำต้น

ตารางที่ 113 การเจริญเติบโตเส้นใยของ รา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนไอโซเลทต่างๆ บนอาหารวุ้นมันฝรั่งที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl ความเข้มข้นต่างๆ กัน

ความเข้มข้นของ metalaxyl	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (มิลลิเมตร)		
(ppm.)	54 Du CB 6 S	54 Du NST 8 S	54 Du NST 9 So
10	90.00 c[1]	85.65 d	10.60 b
100	90.00 c	78.56 c	10.15 b
1,000	54.75 b	54.75 b	00.00 a
10,000	12.00 a	00.00 a	00.00 a
0 (control)	90.00 c	90.00 d	90.00 c
C.V (%)	6.00	5.8	9.2

[1]ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กิจกรรมย่อยที่ 1.3 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืช (11การทดลอง)
การทดลองที่ 1.3.1 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกแบบผสม (tank-mixture) ในข้าวโพด
(จรัญญา 57-58)

สารกำจัดวัชพืช oxadiazon + alachlor อัตรา 60+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ oxyfluorfen + alachlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ oxyfluorfen + alachlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่,oxyfluorfen + acetochlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ oxyfluorfen + metolachlor อัตรา 18+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในความคุมวัชพืชในแปลงข้าวโพดได้ดี เทียบเท่ากับสารเปรียบเทียบ atrazine + alachlor อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ atrazine + metolachlor อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ atrazine + pendimethalin อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ atrazine + acetochlor อัตรา 240+200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 114) ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสารเปรียบเทียบ atrazine + acetochlor และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แต่เป็นพิษเล็กน้อยต่อข้าวโพด แต่คู่ผสมที่ได้จาการทดลองไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบ (Table 115)

Table 114. Efficacy of each treatment at 7, 15 and 30 days after application

Treatments	Dose g.ai/rai	Efficacy of weed control [a/] Days after application		
		7	15	30
1.oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC	60+200	9	8	8
2.oxadiazon 25% EC + alachlor 48% EC	60+240	9	9	9
3.oxadiazon 25% EC + acetochlor 50% EC	60+200	9	9	9
4.oxadiazon 25% EC + acetochlor 50% EC	60+240	9	9	9
5.oxadiazon 25% EC + metolachlor 72% EC	60+200	8	8	8
6.oxadiazon 25% EC + metolachlor 72% EC	60+240	8	7	7
7.oxadiazon 25% EC + pendimethalin 33% EC	60+200	8	7	7
8.oxadiazon 25% EC + pendimethalin 33% EC	60+240	9	9	9
9.oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC	18+200	8	7	7
10.oxyfluorfen 48% SC + alachlor 48% EC	18+240	8	7	7
11.oxyfluorfen 48% SC + acetochlor 50% EC	18+200	8	7	7
12.oxyfluorfen 48% SC + acetochlor 50% EC	18+240	8	7	7
13.oxyfluorfen 48% SC + metolachlor 72% EC	18+200	8	7	7
14.oxyfluorfen 48% SC + metolachlor 72% EC	18+240	8	7	7
15.oxyfluorfen 48% SC + pendimethalin 33% EC	18+200	8	8	8
16.oxyfluorfen 48% SC + pendimethalin	18+240	8	7	7
17.atrazine 80% WG + alachlor 48% EC	200+240	7	6	6
18.atrazine 80% WG + acetochlor 50% EC	200+240	7	8	8
19.atrazine 80% WG + metolachlor 72% EC	200+240	7	6	5

20.atrazine 80% WG + pendimethalin 33% EC	200+200	7	6	4
21.control	-	0	0	0

a/ 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

Table 115. Efficacy of each treatment on tryed of weeds at Lopburi Agricultural Research and Development Center

Treatments	Dose (g.ai/rai)	Efficacy of weed control [a/] Days after application		
		7	15	30
1. oxadiazon + alachlor	60+200	9	7	7
2. oxyfluorfen + alachlor	18+200	9	7	7
3. oxyfluorfen + alachlor	18+200	9	7	7
4. oxyfluorfen + acetochlor	18+200	9	7	7
5. oxyfluorfen + metolachlor	18+200	9	7	7
6. atrazine + alachlor	240+200	9	8	8
7. atrazine + metolachlor	240+200	9	8	8
8.atrazine +pendimethalin	240+200	9	8	8
9. atrazine + acetochlor	240+200	9	8	7
10. hand weeding	-	10	10	10

a/ 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

การทดลองที่ 1.3.2 ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในสวนมะม่วง (คมสัน 57-58)

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glyphosate ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ในสวนมะม่วง ไม่พบความเป็นพิษต่อมะม่วงหลังพ่นสาร และมีแนวโน้มว่าคู่ผสมระหว่างสารกำจัดวัชพืช glyphosate(48%SL)+indaziflam(50%SC) สารกำจัดวัชพืช glyphosate(48%SL)+pendimethalin(33%EC และ glyphosate(48%SL)+flumioxazin (50%WP) สามารถควบคุมวัชพืช ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) หญ้ากอ (*Eriochloa procera* Steud.) หญ้าชันกาด (*Panicum repenns* L.) หญ้าพะดอเงียว(*Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf) และหญ้าละออง(*Vernonia cinerea* (L.) Less.) ได้ดีกว่าการพ่นกำจัดวัชพืช glyphosate 48%SL อัตรา 336 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ตารางที่ 116)

2. จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการควบคุมวัชพืชทั้งสามวิธีข้างต้นมีประะสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ได้ดีเหมือนกัน หากเกษตรกรต้องการให้วัชพืชงอกช้าที่สุด อาจจะเลือกใช้สาร glyphosate(48%SL)+indaziflam(50%SC) พ่นหลังวัชพืชงอกมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ในแปลงปลูกมะม่วง สามารถคุมวัชพืชได้ยาวนานถึง 3 เดือนฉะนั้นการเลือกวิธีการควบคุมวัชพืชจึงขึ้นอยู่กับความสะดวกและความสามารถในการจัดการของเกษตรกรแต่ละรายว่าจะเลือกวิธีการใดที่มีต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด (ตารางที่ 117)

ตารางที่ 116 การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชในมะม่วงมะม่วง ที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 หลังพ่นสาร

กรรมวิธี	**อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)**	**ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม**			
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	60 วันหลังพ่นสาร	90 วันหลังพ่นสาร
glyphosate(48%SL)+diuron(80%WP)	240+336	7.4	6.0	5.0	3.0
glyphosate(48%SL)+flumioxazin(50%WP)	240+30	7.6	8.5	8.3	6.3
glyphosate(48%SL)+indaziflam(50%SC)	240+12	8.9	9.5	9.0	8.0
glyphosate(48%SL)+penoxsulam(2.5%OD)	240+2.5	8.8	6.5	5.2	3.2
glyphosate(48%SL)+oxyfluorfen(48%SC)	240+48	8.3	8.0	7.4	7.0
glyphosate(48%SL)+acetochlor(50%EC)	240+300	6.2	7.1	5.7	3.7
glyphosate(48%SL)+pendimethalin(33%EC)	240+330	6.4	9.0	8.5	7.0
glyphosate(48%SL)+imazpic(24%SL)	240+40	7.5	8.3	7.0	6.0
glyphosate(48%SL)	336	9.5	9.0	7.5	6.5
Hand weeding	-	7.3	8.0	7.0	6.0
control	-	0.0	0.0	0.0	0.0

หมายเหตุ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชสมบูรณ์

ตารางที่ 117 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี (บาท/ไร่)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	อัตราการใช้ (กรัมต่อไร่)	ต้นทุนการจัดการวัชพืช (บาท/ไร่)
glyphosate(48%SL)+diuron(80%WP)	240+336	500+400	224.5
glyphosate(48%SL)+flumioxazin(50%WP)	240+30	500+60	496.5
glyphosate(48%SL)+indaziflam(50%SC)	240+12	500+24	230.1
glyphosate(48%SL)+penoxsulam(2.5%OD)	240+2.5	500+100	232.5
glyphosate(48%SL)+oxyfluorfen(48%SC)	240+48	500+100	362.5
glyphosate(48%SL)+acetochlor(50%EC)	240+300	500+600	112.5
glyphosate(48%SL)+pendimethalin(33%EC)	240+330	500+1,000	392.5
glyphosate(48%SL)+imazpic(24%SL)	240+40	500+166	348.1
glyphosate(48%SL)	336	700	145.5
Hand weeding (3 ครั้ง)	-		450
ไม่กำจัดวัชพืช	-		

หมายเหตุ ค่าพ่นยาไร่ละ 30 บาท

ค่าสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% SL ราคา 180 บาทต่อลิตร
ค่าสารกำจัดวัชพืช diuron 80%WP ราคา 320 บาทต่อกิโลกรัม
ค่าสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50%WP ราคา 640 บาทต่อ100 กรัม
ค่าสารกำจัดวัชพืช indaziflam 50%SC ราคา 740 บาทต่อ100 มิลลิลิตร
ค่าสารกำจัดวัชพืช penoxsulam 2.5%OD ราคา 640 บาทต่อ100 มิลลิลิตร
ค่าสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen 48%SC ราคา 550 บาทต่อ 500 มิลลิลิตร
ค่าสารกำจัดวัชพืช acetochlor 50%EC ราคา 190 บาท ต่อลิตร
ค่าสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33%EC ราคา 280 บาท ต่อกิโลกรัม
ค่าสารกำจัดวัชพืช imazpic 24%SL ราคา 800 บาทต่อ500 มิลลิลิตร

การทดลองที่ 1.3.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยการผสมสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนและหลังวัชพืชงอกในข้าวนาหว่านน้ำตม (คมสัน 57-58)

1. ทุกกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่เป็นพิษต่อข้าว ยกเว้นการพ่นสาร oxadiazon 25%EC พบอาการเป็นพิษต่อข้าวปานกลาง แต่ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต (ตารางที่ 118)
2. กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง pyribenzoxim 5%EC + pretilachlor 30%EC, pyribenzoxim 5%EC + thiobencarb 80%EC, penoxsulam 2.5%OD + pretilachlor 30%EC, penoxsulam 2.5%OD + thiobencarb 80%EC สามารถควบคุมวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ ใบกว้าง และ กก ได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 119) และมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวสูง (ตารางที่ 120)
3. การพ่นสารกำจัดวัชพืชคู่ผสมระหว่าง pyribenzoxim 5%EC + pretilachlor 30%EC อัตรา 80+300 มิลลิกรัมต่อไร่ และสาร penoxsulam 2.5%OD+ pretilachlor 30%EC อัตรา 70+300 มิลลิกรัมต่อไร่ มีค่าใช้จ่ายในการกำจัด

วัชพืชต่ำกว่าการพ่นสาร pyribenzoxim 5%EC + thiobencarb 80%EC อัตรา 80+400 มิลลิกรัมต่อไร่ และ penoxsulam 2.5%OD + thiobencarb 80%EC อัตรา 70+400 มิลลิกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 121)

ตารางที่ 118 การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชในข้าวนาหว่านน้ำตมด้วยสายตา ที่ระยะ 7, 15 และ 30 หลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวนาหว่านน้ำตม		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
bispyribacsodium(3%SL)+butachlor(60%EC)	2+120	0	0	0
bispyribacsodium(3%SL)+pretilachlor(30%EC)	2+90	0	0	0
bispyribacsodium(3%SL)+thiobencarb(80%EC)	2+320	0	0	0
pyribenzoxim(5%EC)+butachlor(60%EC)	4+120	0	0	0
pyribenzoxim(5%EC)+pretilachlor(30%EC)	4+90	0	0	0
pyribenzoxim(5%EC)+thiobencarb(80%EC)	4+320	0	0	0
penoxsulam2.5%OD)+butachlor(60%EC)	1.75+120	0	0	0
penoxsulam(2.5%OD)+pretilachlor(30%EC)	1.75+90	0	0	0
penoxsulam(2.5%OD)+thiobencarb(80%EC)	1.75+320	0	0	0
propanil(35%EC)+butachlor(35%EC)	240	0	0	0
bispyribac-sodium(3%SL)	2	0	0	0
pyribenzoxim(5%EC)	4	0	0	0
penoxsulam(2.5%OD)	1.75	0	0	0
ethoxysulfuron(2%SC)+fenoxaprop-P-ethyl(6.9%SC)	7.12	1	0	0
oxadiazon(25%EC)	80	3	0	0
thiobencarb(80%EC)	400	0	0	0
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน)	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

1/ คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย
4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง 7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง 10 = พืชปลูกตายหมด

ตารางที่ 119 การประเมินประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชโดยรวมด้วยสายตา ที่ระยะ 15, 30 และ 60 หลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	การประเมินประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชโดยรวม		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	60 วันหลังพ่นสาร
bispyribacsodium(3%SL)+butachlor(60%EC)	2+120	8.0	8.0	6.9
bispyribacsodium(3%SL)+pretilachlor(30%EC)	2+90	8.1	7.5	6.8
bispyribacsodium(3%SL)+thiobencarb(80%EC)	2+320	8.7	8.5	7.1
pyribenzoxim(5%EC)+butachlor(60%EC)	4+120	8.5	8.0	6.8
pyribenzoxim(5%EC)+pretilachlor(30%EC)	4+90	9.4	9.0	8.7
pyribenzoxim(5%EC)+thiobencarb(80%EC)	4+320	9.1	9.0	8.4
penoxsulam2.5%OD)+butachlor(60%EC)	1.75+120	8.7	7.6	6.8
penoxsulam(2.5%OD)+pretilachlor(30%EC)	1.75+90	9.0	9.0	7.6
penoxsulam(2.5%OD)+thiobencarb(80%EC)	1.75+320	9.1	9.0	8.4
propanil(35%EC)+butachlor(35%EC)	240	8.5	8.0	6.0
bispyribac-sodium(3%SL)	2	7.4	6.2	3.9
pyribenzoxim(5%EC)	4	7.7	7.2	5.8
penoxsulam(2.5%OD)	1.75	7.7	6.3	3.3
ethoxysulfuron(2%SC)+fenoxaprop-P-ethyl(6.9%SC)	7.12	7.2	7.0	3.8
oxadiazon(25%EC)	80	9.0	8.9	7.0
thiobencarb(80%EC)	400	8.0	7.5	6.6
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน)	-	0.0	10.0	8.5
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 120 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความสูง ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร และก่อนเก็บเกี่ยว

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความสูงของข้าว (เซนติเมตร)		
		30 วันหลังพ่นสาร	60 วันหลังพ่นสาร	ก่อนเก็บเกี่ยว
bispyribacsodium(3%SL)+butachlor(60%EC)	2+120	64.9 b	73.0 a	87.2 a
bispyribacsodium(3%SL)+pretilachlor(30%EC)	2+90	64.2 b	73.7 a	88.2 a
bispyribacsodium(3%SL)+thiobencarb(80%EC)	2+320	66.9 a	74.9 b	87.2 a
pyribenzoxim(5%EC)+butachlor(60%EC)	4+120	65.2 a	72.8 c	83.3 ab
pyribenzoxim(5%EC)+pretilachlor(30%EC)	4+90	66.3 a	72.5 b	87.0 a
pyribenzoxim(5%EC)+thiobencarb(80%EC)	4+320	65.6 a	73.7 ab	87.6 a
penoxsulam2.5%OD)+butachlor(60%EC)	1.75+120	66.0 a	71.5 b	85.8 a
penoxsulam(2.5%OD)+pretilachlor(30%EC)	1.75+90	65.1 a	73.5 ab	86.8 a
penoxsulam(2.5%OD)+thiobencarb(80%EC)	1.75+320	64.0 b	73.2 ab	85.5 a
propanil(35%EC)+butachlor(35%EC)	240	65.1 ab	72.7 b	86.1 a
bispyribac-sodium(3%SL)	2	68.6 a	70.5 bc	87.4 a
pyribenzoxim(5%EC)	4	66.3 a	73.3 ab	87.9 a
penoxsulam(2.5%OD)	1.75	64.6 b	72.5 b	85.4 a
ethoxysulfuron(2%SC)+fenoxaprop-P-ethyl(6.9%SC)	7.12	61.9 c	75.9 a	86.2 a
oxadiazon(25%EC)	80	64.9 b	72.1 b	85.3 b
thiobencarb(80%EC)	400	64.7 b	70.1 bc	83.1 ab
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน)	-	64.7 b	69.3 c	82.3 b
ไม่กำจัดวัชพืช	-	60.0 c	67.3 c	76.6 c
C.V.(%)		4.76	5.31	3.28

1/ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชสมบูรณ์

ตารางที่ 121 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี(บาท/ไร่)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	อัตราการใช้ (กรัมต่อไร่)	ต้นทุนการจัดการวัชพืช (บาท/ไร่)
bispyribacsodium(3%SL)+butachlor(60%EC)	2+120	66.6+200	141
bispyribacsodium(3%SL)+pretilachlor(30%EC)	2+90	66.6+300	199
bispyribacsodium(3%SL)+thiobencarb(80%EC)	2+320	66.6+400	461
pyribenzoxim(5%EC)+butachlor(60%EC)	4+120	80+200	211
pyribenzoxim(5%EC)+pretilachlor(30%EC)	4+90	80+300	269
pyribenzoxim(5%EC)+thiobencarb(80%EC)	4+320	80+400	531
penoxsulam2.5%OD)+butachlor(60%EC)	1.75+120	70+200	194
penoxsulam(2.5%OD)+pretilachlor(30%EC)	1.75+90	70+300	252
penoxsulam(2.5%OD)+thiobencarb(80%EC)	1.75+320	70+400	514
propanil(35%EC)+butachlor(35%EC)	240	342	140
bispyribac-sodium(3%SL)	2	66.6	168
pyribenzoxim(5%EC)	4	80	131
penoxsulam(2.5%OD)	1.75	70	114
ethoxysulfuron(2%SC)+fenoxaprop-P-ethyl(6.9%SC)	7.12	80	97
oxadiazon(25%EC)	80	320	219
thiobencarb(80%EC)	400	500	430
การกำจัดวัชพืชด้วยมือ (ที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน)	-	-	18,750
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	

หมายเหตุ - ค่าพ่นยาไร่ละ 30 บาท

- การกำจัดวัชพืชด้วยมือ พื้นที่ 1 ไร่ ใช้แรงงานถอนวัชพืชด้วยมือ 5 คน ใช้เวลา 12.5 วัน ค่าจ้าง 300 บาทต่อคนต่อวัน

การทดลองที่ 1.3.4 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา (ภัทร์พิชชา 56-57)

1. การพ่นสาร diuron 80% WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทันทีหลังปลูก สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีและยาวนานกว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70% WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ตารางที่ 122)

2. การพ่นด้วยสาร สาร oxyfluorfen 23.5% W/V EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 7-10 วันหลังปลูก ไม่เป็นพิษต่อปทุมมา และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชมีแนวโน้มดีกว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% W/V EC และสาร flumioxazin 50% WP อัตรา 120 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 123)

3. การพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48%SL สารกำจัดวัชพืช glufosinate ammoniumm15%SL และสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 240 160 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ที่ 15-20 วันปลูก เป็นพิษต่อปทุมมา ควรใช้อย่างระมัดระวังไม่ให้ละอองสารสัมผัสกับต้นปทุมมา (ตารางที่ 124)

4. การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% W/V EC อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช propaquizafop 10% W/V EC อัตรา 16 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้และยาวนานถึง 45 วันหลังการพ่น (ตารางที่ 125)

ตารางที่ 122 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารต่อปทุมมา

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
metribuzin 70% WP	70	10	8	7
diuron 80% WP	320	10	10	9
oxyfluorfen 24% W/V EC	47	8	9	7
oxadiazon 25% W/V EC	120	7	8	6
flumioxazin 50% WP	20	7	6	5
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	7	9	9
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	9	10	8
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	10	8	7
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	10	10	10
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : กรรมวิธีที่ 1-2 = พ่นทันทีหลังปลูก กรรมวิธีที่ 3-5 =พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
กรรมวิธีที่ 6-8 = พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน

ตารางที่ 123 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารต่อปทุมมา

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวม		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
metribuzin 70% WP	70	10	8	7
diuron 80% WP	320	10	10	9
oxyfluorfen 24% W/V EC	47	8	9	7
oxadiazon 25% W/V EC	120	7	8	6
flumioxazin 50% WP	20	7	6	5
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	7	9	9
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	9	10	8
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	10	8	7
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	10	10	10
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : กรรมวิธีที่ 1-2 = พ่นทันทีหลังปลูก กรรมวิธีที่ 3-5 =พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
กรรมวิธีที่ 6-8 = พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน

ตารางที่ 124 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความเป็นพิษของปทุมมาหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความเป็นพิษต่อปทุมมา		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
metribuzin 70% WP	70	0	0	0
diuron 80% WP	320	3	2	0
oxyfluorfen 23.5% W/VEC	47	0	0	0
oxadiazon 25% W/V EC	120	2	1	0
flumioxazin 50% WP	20	3	1	0
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	5	5	2
glufosinate ammoniumm15%W/V SL	160	5	5	2
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	6	5	3
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	-	-	0	0
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-	0	0

หมายเหตุ : กรรมวิธีที่ 1-2 = พ่นทันทีหลังปลูก กรรมวิธีที่ 3-5 =พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
กรรมวิธีที่ 6-8 = พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน

<u>การประเมินความเป็นพิษ</u> 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic 10 = completely killed

ตารางที่ 125 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารต่อปทุมมา

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
fluazifop-P-butyl 15%EC	30	10.0	10.0	10.0
haloxyfop-R-methyl ester 10.8%EC	20	10.0	8.0	9.5
propaquizafop 10%EC	16	10.0	10.0	10.0
quizalofop-P-tefuryl 4 %EC	16	10.0	9.5	9.0
clethodim 12 %EC	24	10.0	10.0	10.0
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	10.0	10.0	10.0
กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

หมายเหตุ : พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ

การทดลองที่ 1.3.5 ศึกษาประสิทธิภาพกลุ่มสารสำคัญของสาบเสือในการกำจัดวัชพืช (ธิติยาภรณ์ 56-57)

การศึกษากลุ่มสารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากส่วนต่างๆของสาบเสือ พบว่ากลุ่มสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดสาบเสือโดยวิธี Hydro-steam Distillation ได้แก่ α-pinene, β-pinene, germacrene D, germacrene B, β-copaen, geijerene/pregeijerene, *trans*-caryophyllene, delta-cadinene และจากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบจากสาบเสือ พบว่าน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 15, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นไมยราบยักษ์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 126 และ 127)

ตารางที่ 126 ผลของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากดอกสาบเสือต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง	ความยาวราก (cm)	ความยาวยอด (cm)
น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 0%	0.472%	1.685[a]	5.164[a]
น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 15%	55.827%	0.748[b]	0.748[b]
น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 25%	53.307%	0.791[b]	0.731[b]

น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 50%	77.953%	0.373[c]	0.555[b]
น้ำมันหอมระเหยจากดอกสาบเสือ 75%	86.614%	0.227[c]	0.441[b]
น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	0%	1.693[a]	5.425[a]
%CV		11.53%	20.47 %

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 127 ผลของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากใบสาบเสือต่อการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง	ความยาวราก (cm)	ความยาวยอด (cm)
น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 0%	0.472%	1.685[a]	5.164[a]
น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 15%	82.126%	0.303[b]	0.549[b]
น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 25%	87.795%	0.207[bc]	0.404[b]
น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 50%	95.354%	0.079[c]	0.115[b]
น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ 75%	97.244%	0.047[c]	0.041[b]
น้ำ (กรรมวิธีควบคุม)	0%	1.693[a]	5.425[a]
%CV		13.16%	23.18 %

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 1.3.6 การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี (Cattail), *Typha angustifolia* Linn ในเรือนทดลอง (คมสัน 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมต้นธูปฤาษี ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ และ paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังมีผลทำให้ต้นธูปฤาษีตาย ประเมินได้คะแนนระหว่าง 8.5-9.5 โดยสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้ธูปฤาษีตายที่ 21 วันหลังพ่นสาร ทั้งสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง และสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ธูปฤาษีตายที่ 30 วันหลังพ่นสาร ทั้งสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง (ตารางที่ 128) และยังไม่พบการฟื้นตัวของธูปฤาษีหลังจากพ่นสารไปแล้ว 60 วัน เมื่อนำต้นธูปฤาษีไปชั่งน้ำหนัก พบว่ามีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่ำสุด ในกรรมวิธีพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ รองลงมาคือการพ่นสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ตารางที่ 129 และ 130)

ตารางที่ 128 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อประสิทธิภาพในการควบคุมธูปฤาษีจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	วิธีการพ่นสาร		เฉลี่ย
		สภาพน้ำขัง[1/]	สภาพไม่มีน้ำขัง[1/]	
2,4-D	240	1.0	2.0	1.50
2,4-D+สารจับใบ	240	1.5	1.5	1.50
glyphosate	360	0.0	0.5	0.25
glufosinate ammonium	240	9.5	9.5	9.50
paraquat	240	8.5	9.0	8.75
aminocyclopyrachlor	20	6.0	6.0	6.00
triclopyr	48	1.0	2.0	1.50
fluroxypyr	48	0.0	1.5	0.75
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.00
เฉลี่ย		3.11	3.50	

[1/] คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 129 น้ำหนักสดต้นธูปฤาษี (กรัมต่อตารางเมตร) หลังพ่นสารที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช[1/]		เฉลี่ย[1/]
	สภาพน้ำขัง	สภาพไม่มีน้ำขัง	
2,4-D	592.80 f	458.70 f	525.80 d
2,4-D+สารจับใบ	984.50 jk	359.20 d	671.80 d
glyphosate	960.50 j	589.80 f	775.20 g
glufosinate ammonium	310.20 b	220.80 a	265.50 a
paraquat	328.30 c	320.00 b	324.20 b
aminocyclopyrachlor	820.00 i	589.50 f	704.80 f
triclopyr	589.3 f	390.20 e	489.80 c
fluroxypyr	751.00 h	595.70 g	673.30 e
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	1,185.00 l	990.20 k	1,087.60 h
เฉลี่ย[1/]	724.63 b	501.56 a	

CV (a) = 0.11%

CV (b) = 0.88%

[1/]ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นธูปฤาษีที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดย DMRT

ตารางที่ 130 น้ำหนักแห้งต้นธูปฤาษี (10 ต้นต่อตารางเมตร) หลังพ่นสารที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช[1/]		เฉลี่ย[1/]
	สภาพน้ำขัง	สภาพไม่มีน้ำขัง	
2,4-D	155.00 fgh	140.00 f	147.50 d
2,4-D+สารจับใบ	170.20 fgh	80.33 c	125.27 b
glyphosate	180.00 gh	125.00 e	152.50 e
glufosinate ammonium	65.10 b	50.05 a	57.57 a
paraquat	73.33 bc	70.10 b	71.72 b
aminocyclopyrachlor	192.00 hi	115.05 e	153.53 f
triclopyr	95.15 d	81.00 d	88.08 b
fluroxypyr	190.20 h	85.15 d	137.68 c
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	210.15 i	150.05 fg	180.10 g
เฉลี่ย[1/]	147.90 b	99.64 a	

CV (a) = 3.37%

CV (b) = 3.43%

[1/]ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นธูปฤาษีที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดย DMRT

การทดลองที่ 1.3.7 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู *Cyperus rotundus* Linn. ในแปลงทดลอง (คมสัน 54-56)

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกพ่นหลังปลูกแห้วหมู 2 วัน ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร สาร dimethenamid, s-metolachlor, alachlor อัตรา 324, 600 และ 640 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี (ตารางที่131) และการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก พบว่าการพ่นด้วยสาร sulfentrazone 48% SC อัตรา 118 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 132) และแห้วหมูมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ไม่ควรให้แห้วหมูออกดอก

ตารางที่ 131 ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่น

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai/ไร่)	จำนวนวันหลังพ่นสาร		
		15 วัน	30 วัน	45 วัน
alachlor	480	7.0[1/]	6.0	5.0
alachlor	640	9.0	8.0	8.0
acetochlor	480	5.5	4.0	3.5
acetochlor	640	8.0	7.0	6.0
s-metolachlor	400	7.0	7.0	4.5
s-metolachlor	600	9.0	8.5	8.0
dimethenamid	126	8.0	6.0	6.0
dimethenamid	324	9.0	8.0	8.0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-

[1/] คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย 4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 132 ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสาร

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	จำนวนวันหลังพ่นสาร		
		15 วัน	30 วัน	60 วัน
2,4-D 95% SP	480	3.0	6.0	2.0
bensulfuron methyl 10% WP	10	5.0	6.0	0.0
ethoxysulfuron 15% WG	10	2.0	0.0	0.0
pyrazosulfuron ethyl 10% WP	10	0.0	2.0	0.0
metsulfuron methyl 10%+ chloromuron ethyl 10% WP	10	2.0	2.0	0.0
glyphosate isopropylammonium 48% SL	480	7.0	6.0	3.0
glufosinate ammonium 15% SL	240	3.0	0.0	0.0
MSMA 15% SL	522	2.0	0.0	0.0

aminocyclopyrachlor 50% SG	50	2.0	0.0	0.0
imazapic 24% SL	50	7.0	4.0	0.0
sulfentrazone 48% SC	118	10.0	9.5	10.0
trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13	8.0	9.0	10.0
halosulfuron methyl 75% WP	12	8.0	8.0	9.5
แรงงานคน	-	8.0	0.0	0.0
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

การทดลองที่ 1.3.8 การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช paraquat ในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ (คมสัน 54-56)

การศึกษาช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่พ่นที่ระยะ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก พบว่า การใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นที่ระยะ 3 และ 4 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เป็นพิษต่อข้าวโพดเล็กน้อยถึงปานกลางในระยะ 7 วัน และความเป็นพิษลดลงที่ระยะ 30 วันหลังการใช้สาร (ตารางที่ 133) และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) ได้ดี อีกทั้งยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด (ตารางที่ 134)

ตารางที่ 133 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความเป็นพิษและประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจากการประเมิน ด้วยสายตาหลังพ่นสาร

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	คะแนนความเป็นพิษต่อข้าวโพด[1/]			คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[2/]		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน	7 วัน	15 วัน	30 วัน
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	4.33	3.00	1.15	9.55	8.50	6.50
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	4.67	3.00	1.20	9.80	8.50	8.00
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	3.00	2.75	0.05	8.67	8.50	8.00
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	2.33	1.50	0.05	8.00	7.00	6.50
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	2.50	1.50	0.05	8.00	8.25	8.50
atrazine 80% WP	300	1.00	0.00	0.00	10.00	9.25	9.00
alachlor 48% W/V EC	300	0.00	0.00	0.00	9.00	8.50	7.50
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	-	-	-	-	-	9.00
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-	-	-	-

1/ คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก
0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก
1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย
4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง
7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง
10 = พืชปลูกตายหมด

2/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย
4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 134 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตรา(กรัม ai/ไร่)	วัชพืชประเภทใบแคบ			วัชพืชประเภทใบกว้าง			
		หญ้าตีนกา[1/]	หญ้านกสีชมพู[1/]	หญ้าตีนนก[1/]	หญ้าปากควาย[1/]	ผักเบี้ยหิน[1/]	ผักโขมหิน[1/]	ลูกใต้ใบ[1/]
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	13.0 b	15.0 b	12.6 b	13.0 b	12.0 b	10.0 a	3.2 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	3.3 a	8.8 a	4.8 a	3.3 a	4.5 a	0.0 a	5.5 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	2.5 a	5.5 a	5.6 a	2.5 a	5.5 a	0.0 a	0.0 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	4.0 a	3.0 a	2.0 a	4.0 a	0.5 a	0.5 a	4.5 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	0.0 a	6.3 a	1.8 a	0.0 a	0.0 a	1.5 a	11.0 a
atrazine 80% WP	300	1.5 a	7.8 a	1.0 a	1.5 a	0.5 a	0.5 a	0.2 a
alachlor48% W/V EC	300	3.0 a	2.0 a	0.8 a	0.0 a	0.0 a	1.0 a	1.7 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	3.8 a	4.3 a	3.8 a	0.8 a	5.0 a	0.0 a	2.5 a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	11.3 b	36.3 c	15.4 b	12.0 b	23.5 b	18.5 b	30.5 b
C.V. (%)		154.7	96.9	108.5	154.7	136.05	125.4	123.07

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 1.3.9 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและ หลังการงอกของวัชพืช เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ (จรัญญา 54-56)

สารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน ได้แก่ acetochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fluazifop-butyl อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทั้งสองการทดลอง (ตารางที่ 135)

ตารางที่ 135 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา และน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การทดลองในปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ประสิทธิภาพในการควบคุม[a/]			น้ำหนักแห้ง[b/]
		15	30	45	
ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก					
pendimethalin	300	8	7	7	53.57 b[1/]
butachlor	240	8	7	5	138.50 cd
propisochlor	108	8	7	6	115.42 c
metolachlor	300	8	8	7	48.50 ab
acetochlor	300	8	7	7	33.70 a
oxyfluorfen	24	8	7	5	118.23 c
oxadiazon	150	9.5	9	8	39.50 a
clomazone	60	5	4	4	124.00 c
alachlor	300	8	7	6	148.21 d
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก					
fluazifop-p-buty	30	7	7	7	35.00 a
quizalofop-p-tefuryl	20	7	7	5	121.50 c
fenoxaprop-p-ethyl	20	8	8	7	38.50 a
clethoxydim	45	7	7	7	39.57 a
imazethapyr	10	3	3	0	190.50 e
imazaquin	10	1	3	0	148.00 d
แรงงาน		10	10	9	25.57 a
ไม่กำจัดวัชพืช		0	0	0	194.87 e
CV (%)					74.42

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] วัชพืชที่พบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) . ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L

การทดลองที่ 1.3.10 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบในแปลงทดลอง (เพ็ญศรี 54-56)

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่ควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate (ตารางที่ 136)

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากในสภาพเรือนทดลองได้แก่ flumioxazin, oxyfluorfen, diuron, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine (ตารางที่ 137)

3. สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีในสภาพแปลงทุเรียนและเงาะได้แก่ flumioxazin, diuron, paraquat, glufosinate ammonium (ตารางที่ 138 และ 139)

ตารางที่ 136 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีต่อหญ้าสาบ จากการประเมินด้วยสายตา ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 7วัน	ประสิทธิภาพที่ 14 วัน
1.fomezafen 15% SC	5.3	4.2
2.lactafen 24% EC	6.4	8.5
3.paraquat 27.6% EC	9.6	10.0
4.glufosinate ammonium 15% SL	8.5	10.0
5.glyphosate 48% SL	7.4	9.0
6. 2,4-D 72% EC	5.5	6.1
7.imazethapyr 5% AS	3.2	2.8
8.untreated check	0	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 137 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีต่อหญ้าสาบ ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพควบคุมวัชพืช
1.oxadiazon 25% EC	3.5
2.alachlor 48% EC	5.0
3.ametryn 50% EC	6.0
4.atrazine 80 % EC	7.5
5.sulfentrazone 48% SC	5.0
6.oxyfluorfen 23.5%	10.0
7.acetochlor 50% EC	9.0
8.metolachlor 40% EC	6.0
9.diuron 80%WP	10.0
10.flumioxazin 50%WP	10.0

11.bensulfuron methyl 10% WP	3.0
12.pyrazosulfuron ethyl 10%WP	5.0
13.carfentrazone 40%WG	6.0
14.metribuzin 70%WP	9.0
15.metsulfuron methyl 20%WP	9.0
16.metsulfuron ethyl +clorimuron 20%WP	10.0
17.propisochlor 72% EC	10.0
18.atrazine 80 % WP	10.0
19.untreated check	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 138 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในทุเรียนที่ 30 วัน ปี 2555

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.1
2.diuron 80%WP	8.8
3.flumioxazin 50%WP	9.8
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.2
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	3.0
6. paraquat 27.6%EC	7.5
7. glyphosate 48%SL	5.6
8. glufosinate ammonium 15%SL	7.5
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	6.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 139 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในเงาะที่ 30 วัน

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	7.5
2.diuron 80%WP	8.5
3.flumioxazin 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	8.1
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.5
6. paraquat 27.6%EC	8.8
7. glyphosate 48%SL	8.0

8. glufosinate ammonium 15%SL	7.9
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	8.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

การทดลองที่ 1.3.11 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงทดสอบ (จรัญญา 54-56)

สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D + picloram อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum*c และ *Ipomoea obscura* ได้ดี ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ ของแปลงปลูกอ้อย (ตารางที่ 140และ 141) แต่สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor และ triclopyr เป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต (ตารางที่ 142)

ตารางที่ 140 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช[a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง[b/]
		15	30	45	60	(g/plant)
paraquat	120	7	1	1	0	125.67b
glufosinate ammonium	240	8	3	1	0	196.50c
glyphosate	480	6	2	1	0	191.00c
fluroxypyr	64	7	2	1	0	171.33c
triclopyr	64	10	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	10	10	10	10	0a
2,4-D	240	10	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	260.25d
CV (%)						22.32

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 142 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช [a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง [b/] (g/plant)
		15	30	45	60	
paraquat	120	8	5	2	0	88.00b
glufosinate ammonium	240	10	10	10	10	0a
glyphosate	480	9	8	6	5	67.00b
fluroxypyr	64	9	10	10	10	0a
triclopyr	64	8	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	9	10	10	10	0a
2,4-D	240	9	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	155.25c
CV (%)						23.48

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 143 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา ในแปลงอ้อย

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความเป็นพิษ [a/]			
		15	30	45	60
triclopyr	64	4	2	1	0
aminocyclopyrachlor	20	4	3	2	1
2,4-D	240	0	0	0	0
2,4-D+picloram	318.08	0	0	0	0
control	-	0	0	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. *ข้อมูลพืช* กรมวิชาการเกษตร : พืชสวน/ไม้ผล/ลิ้นจี่ http://www.doa.go.th/data-agri/index.html

กรมวิชาการเกษตร. 2537. เอกสารการปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. 288 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 302 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 302 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร.2546.เอกสารวิชาการ ศัตรูเงาะ.โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.จตุจักร กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2549. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2549 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนำวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553*. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2553. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏวิทยา. 2554.เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก

กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

กลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต. 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 53 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช .2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 149 หน้า.

Afolabi C. Akinmoladun, E.O. Ibukun and I.A. Dan-Ologe. 2007. Phytochemical constituent and antioxidant properties of extracts from the leaves of Chromolaena odorata. Scientific Research and Essay . 2(6):191-194.

Akbar, N., E. Ehsanullah, K. Jabran and M.A. Ali. 2011. Weed management improves yield and
quality of direct seeded rice. Aust J. Crop Sci. 5:688-694.

Ameena. M. and S. George. 2004. Control of purple nutsedge (Cyperus rotundus L.) using glyphosate and 2,4-D sodium salt. Journal of Tropical Agriculture. 42: 49-51.

Amit J. J. and B.D. Hans. 2012. Weed control tank mixed with indaziflam or penoxsulam in California orchards and vineyards.(Onlines) :Avialable http://ucanr.org/blogs/UCDWeedScience/blogfiles/6258.pdf (29 Jan 2016)

Ampong-Nyarko, K. and S.K. De Datta. 1991. Weed Control in Rice. International Rice Research Institute,Manila, Philippines. 113 p.

Anonymous.2012. Introduction of indaziflam for weed control in fruit, nut and grape crops.Onlines).Avialable.
http://www.ncwss.org/proceed/2009/Abstracts/164.pdf (29 Jan 2016)

Anonymuos. 2009. Sunflower weed management. (Online). Available. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/eb25w-6h.htm. 26 August 2009. Scott, R. C., T. Faske and G. Lorenz. 2013. Sunflowers Grown for Dove Hunting. (Online). Available. http://www.uaex.edu 2013.

Atu U.G and R.O Ogbuji. 1984. IDRC On Microfiche Ottawa(Canada). 149-153.

Brecke.B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. Weed Technology. 19:809-814.

Byrne,F.J. and N.C. Tascano. 2001. Levels of organolphosphorus and carbarmate insecticide resistance conferred by insensitive acetycholinesterase in the beet armyworm. Review of Agricultural Entomology. 89(2):187.

Ciampolini,M.,A. Capella.,I. Farnesi. And G., Mozzo.2000. Hellula undalis, a dangerous phytophage of rocket. Review of Agricultural Entomology. 89 (11) : 1334.

Dalmacio , S.C ., G.P. Lozano , R. S. De La Pena and B. L. Candole. 1990. Mechanical , Biological and Chemical control of banded leaf and sheath blight on maize caused by *Rhizoctonia solani* (Philippines). Bacolod City (Philippines).

Dawkins, G.,G. Sislop, M. Luxton and C. Bishop. 1985. Transmission of Liquorice rot of carrotsby slugs. J. mollusk. Stu. 51, 1985

Devi O.I., B.K Dutta., P. Choudhury. (2013). Effect of allelopathic plant extracts (i.e. *Parthenium hysterophorus* and *Chromolaena odorata*) on the seed germination and seedling vigour of Rice (*Oryza sativa* L.) in vitro. International

Journal of AgriScience Vol. 3(10):766-774.

DILBAR HUSSAIN, AMJAD ALI, MUHAMMAD MUSHTAQ-UL-HASSAN, SAIRA ALI, MUHAMMADSALEEM AND SAJID NADEEM. 2012. Evaluation of Toxicity of Some New Insecticides against Egg Parasitoid Trichogramma chilonis (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammitidae). Pakistan J. Zool., vol. 44(4), pp. 1123-1127

Divya, V.R., Narayan P. R. and G.D. Uma 2013, Management of maize banded leaf and sheath blight with fungicides and biocontrol agents. Annals of Biological Research 4 (7):179-184

Environmental distribution and diversity of Bacillus thuringiensis in Spain. Systematic and Applied Microbiology. 21(1) :97-106.

Erwin, D. C., and Ribeiro O. K. 1996. Phytophthora Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

Faske, T.R. and J.L. Starr. 2007. Cotton Root Protection from Plant-Parasitic Nematodes by
Abamectin-Treated Seed. Journal of Nematology 39: 27 -30.

Fassett, N.C. and Calhoun, B., 1952. Introgression between *Typha latifolia* and *Typha angustifolia* Evolution (Lawrence and Kand.). 6:369-379.

Flett B.C, 1995. Integrated disease management of Stenocarpella maydis ear rot of maize. Proceedings of the Combined Congress of the South African Society of Crop Science, Stellenbosch, South Africa

Flett B.C, McLaren NW, Wehner FC, 2001. Incidence of Stenocarpella maydis ear rot of corn under crop rotation systems. Plant Disease, 85(1):92-94

Fredericksen, T. S. 2000. Selective herbicide applications for control of lianas in tropical forests. J. Tropical Forest Science. Vol. 12, pp. 561-570 Griffin, J. 2000. Sugarcance Weed Control http://www.lsuagcenter.com/weedscience. 22 ธันวาคม 2556

Grace, J.B. 1985. *Juvenile versus* adult competitive ability in plant: Size dependence in cattail(Typha). Ecology. 66:1630-1636.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. Longman Group Limited. 806 pp.

Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. J.Econ. Entomol. 48:157-161

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Panchl and J.P. Herberger. 1977. The World's Worst Weeds. The univ. Press of Hawii, Hawaii. 609 p.

Inya-Agha, S. I., Oguntimein, B. O., Sofowora, A. and Benjamin, T. V., Phytochemical and antibacterial studies on the essential oil of Eupatorium odoratum, International Journal of Crude Drug Research, vol. 25, no. 1, pp. 49–52, 1987.

IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), 2012. MOA Classification Scheme V 7.2. Available from: http://www.iraconline.org/wpcontent/uploads /MoA_Classification.pdf. (04.2012).

IRAC. 2012. Insecticide Resistance Action Committee. IRAC MoA Classification Scheme version 7.2. 2012. pp.

Iriart, J.,Y.Bel.,M.D. Ferandis, R. Andrew., J. Murillo, J. Ferre. And P. Caballero. 1998.

Jahan, M. S. and S.K. Raut. 1994. Distribution and food preference of the giant African iand snail, Achatina fulica Bowdich in Bangladesh J. Asia. Soci. Banglad. Sci. 20, 111 – 115.

Kandoria, J.L., S. Gurdeep. and S. Labh. 2000. Efficacy of different formulation of *Bacillus thuringiensis* Berliner against diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linn.) under field conditions. Insect Enveronment. 6(2) : 84-85.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1978. Stalk length as a taxonomic criterio for Phytopthora palmivora isolates from cacao. Canadia Journal of Botany 56:1730-1738.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1980. Oospore morphology and germination in the Phytopthora palmivora complex from cacao. Mycologia 72:888-907.

Keinath, A. P.,Farnham, M. W.., and Zitter, T. A. 1995. Morphological, pathological, and genetic differentiation of *Didymella bryoniae* and *Phoma* spp. Isolated from cucurbits Phytopathology 85: 364-369.

Keinath, A. P.,G. J. Holmes, K. L. Everts, D.S. Egel and D. B. Langston Jr. 2007. Evaluation of combination of chlorothalonil with azozystrobin, harpin, and disease forcasting for control of downey mildew and gummy stem blight on melon. Crop Protection, vol. 26 Issue 2 February. P 83-88.

Kueh,T.K. and C.H.Teo. 1978. Chemical control of root –knot nematode in Piper

Kulpiyawat, TV. Charanasri, C.Saringkhaphaibul, M.Kongchuensin and M.Jeerasombat. 1993. Relationships of Eutetranychus africanus (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div.Dept. of Agr.pp.98-99.

Li, J.H., Q. Y. Wan, M. Wang, S.K. Kang and Z.N. Yu. 2001. Chracteristics of two new isolates of *Bacillus thuringiensis*. Review of Agricultural Entomology. 89(6):696.

M. Ashfaq, Rashid A. K., M. Ahsan Khan, Fahad Rasheed and Shahid Hafeez. Complete Control of Mango Mealybug using Funnel Type Slippery Trap. Pak. Entomol. Vol 27 No. 1, 2005.

Mahindapala, R. 2009. Curvularia Leaf Spot of Coconut. Ceylon Coconut Quarterly. Available at http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19816738819 Access date : August 28, 2009).

MANZONI, C.G., GRUTZMACHER, A.D., GIOLO, F.P., HARTER, W. DA. R., CASTILHOS, R.V. AND PASCHOAL, M.D. F., 2007. Side-effects of pesticides used in integrated production of apples to parasitoids of *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogramma atopovirilia* OatmanPlatner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). BioAssay, 2: 1-11.

Masago, H., M. Yoshikawa, M. Fukada and N. Nakanishi. 1977. Selection inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. Phytophthology 67 : 425 – 428.

McGee D.C., 1988. Maize diseases. A reference source for seed technologists. St. Paul, Minnesota, USA: APS Press.

Megh Singh, Mayank Malik, Analiza H.M. Ramirez, and Amit J. Jhala. Tank Mix of saflufenacil with glyphosate and pendimethalin for broad-spectrum weed control in Florida citrus HortTechnology, October 2011 : 21(5), 606-615 p.

Michereff, S.J., N.S.S. Silveira, A. Reis and and R.L.R. Mariano . 1994. Epiphytic bacteria Antagonistic to Curvularia Leaf Spot of Yam. Micro Ecol 28 : 101-110. Available athttp://www.jstor.org/pss/4251363 Access date : August 28, 2009).

Monnerat, R.G., D. Bordat M.C. Branco and F.H. Franca. 2001. Effect of *Bacillus thuringiensis* Berliner and chemical insecticides on *Plutella xylostella* (L.) and its parasitoids. Review of Agricultural Entomology. 89(10):1181

Moses S. Owolabi, Akintayo Ogundajo, Kamil O. Yusuf and Labunmi. 2010. Chemical Composition and Bioactivity of the Essential Oil of Chromolaena odorata from Nigeria. Rec. Nat. Prod. 4(1):72-78.

Moses S. Owolabi, Akintayo Ogundajo, Kamil O. Yusuf and Labunmi. 2010. Composition and Bioactivity of the Essential Oil of Chromolaena odorata from Nigeria. Rec. Nat. Prod. 4(1):72-78.

Mustika, I. 1978. An observation on the relationships between nematode populations and yellow disease on black pepper in Bangka.Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri, Indonesia 30 :11-19.

Nigrum. 237-245 pp. In: Luc,M.; S.A. Sikora and J.Bridge. 2005. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2 Ed.CABI Bioscience. Egham. UK.

Panella, L. 2005. Pathogenicity of Different Anastomosis Groups and Subgroups of *Rhizoctonia solani* on Sugar Beet. Page 166 in: Proc. American Society of Sugarbeet Technologists, Palm Springs, CA.

Parrella, M.P.1987. Biology of Liriomyza. Annual Review of Entomology. 32(2):201-204.

Patrick J. T. 2006. Resistance To Multiple Herbicides By Multiple Mechanisms In the Multiplicative.

Penna C.A, S. Marino, G.O. Gutkind, M. Clavin, G. Ferraro and V. Martino. 1997. “Antimicrobial activity of Eupatorium species growing in Agentina”. J. herbs

species - med-plants. Binghamton, N.Y. : Food Products Press, 1992-1997. 5(2):21-28.

Pisutthanan N, B. Liawruangrath, S. Liawruangrath and A. Baramee. 2006. Constituents of the essential oil from aerial parts of *Chromolaena odorata* from Thailand.Nat.Prod. Res. 20(6):636-640.

Ponce-de-Leon, -El, dela-Rosa, -L.D. 1995. "Botanical pesticides for rice black Bug (Scotinophora coarctata) control" Phillippine Journal of Crop Science (Phillippines) , May 1993, 18,(supplement no. 1), 39, Issued Tun 1995.

Puntener, M. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3rd ed. Agricultural Division, Ciba –Geigy Limited. Switzerland. 271 pp.

Püntener, W. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3rd Ed. Plant Protection Division, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Puntener,W. 1992. Manual for Trials in Plant Protection. Third edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Reddy, A.V., Sreehari, G. and A.K. Kumar.2005. Evaluation of certain new insecticides against chilli thrips (Scirtothrips dorsalis) and mites (Polyphagotarsonemus latus). Research on Crops.63(3):625-626.

Sallawu B.O. 1986. Bangaladesh. Journal of Sugarcane(Bangaladesh) . 8:36-41.

Seal, D.R., Ciomperlik ,M., Richards, M.L. and W. Klassen.2006. Comparative effectiveness of chemical insecticides against the chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera : Thripidae), on peper and their compatibility with natural enemies. Crop Protection. 25(9):949-955.

SHAHID SATTAR, FARMANULLAH, AHMAD-UR-REHMAN SALJOQI, MUHAMMAD ARIF, HAMID SATTAR AND JAVED IQBAL QAZI. 2011. Toxicity of Some New Insecticides Against Trichogramma chilonis (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Under Laboratory and Extended Laboratory Conditions. Pakistan J. Zool., vol. 43(6), pp. 1117-1125.

Shurtleff M.C, 1980. Compendium of Corn Diseases. ๒nd ed. St. Paul, MN, USA: American Phytopathological Society.

Singh, S.P., S.S. Pahuja and M.K. Moolasi., 1976. Culture Control of *Typha angustifolia* at different Stage of Growth. Aquatic Weeds in South East Asia. Proceeding of a Regional Seminar on Noxious Vegetation.

Sneh, B., Jabaji-Hare, S., Neate, S., and G. eds. Dijst. 1996. Rhizoctonia Species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. Kluwer Academic Publishers, Dordrect, The Netherlands.

Somsiri Sangchote. 1988. Botryodiplodia stem end rot of mango and its control. Page 40-41. th in Proceeding of the 6 Methodological Techniques in Biological Science. 16-17 Nov. 1988. Nakhon Pathom.

Souza, R. M.; A. R. Volpato and A. P. Viana. 2007. Field assessment of different sampling strategies for coffee plantations parasitized by Meloidogyne exigua. Nematropica 37:345- 355.

Sparks T. C., G.B. Watson, M.R. Loso, C. Geng, J.M. Babcock and J.D.Thomas. 2013

Stamps, D.J., G. M. Waterhouse, F. J. Newhook and G. S. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of Phytopthora. Mycological Papers No. 162. CB. International Mycological Institute. 28 p.

STERK, G., HASSAN, S.A., BAILLOD, M., BAKKER F., BIGLER, F., BLUMEL, S., BOGENSCHUTZ, H., BOLLER, E., BROMAND, B., BRUN, J., CALIS, J.N.M., PELSENEER, J.C., DUSO, C., GARRIDO, A., GROVE, A., HEIMBACH, U., HOKKANEN, H., JACAS, J., LEWIS, G., MORETH, L., POLGAR, L., ROVERSTI, L., PETERSEN, L.S., SAUPHANOR, B., SCHAUB, L., STAUBLI, A., TUSET, J.J., VAINIO, A., VEIRE, M.V.D., VIGGIANI, G., VINUELA, E. AND VOGT. H., 1999. Results of the seventh joint pesticide testing program carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. BioControl, 44: 99–117.

Suchat Vichitrananda. 1995. Supporting research in mango pathology. Pages 253-276. in Proceedings of the Semi Annual Workshop Integrated Pest Management in Selected Fruit Trees. 12-14 June 1995. Bangkok.

Sudisha, J., S. R. Niranjana, S. Umesha, H. S. Prakash and H. Shekar Shetty. 2005. Transmission of seed-borne infection of muskmelon by *Didymella bryoniae* and effect of seed treatment on disease incidence and fruit yield. Biological Control, Vol.37 Issue 2, May. P 196-205 Sulfoxaflor and the sulfoxamine insecticides : Chemistry, mode of action and basis for efficacy on resisitant insects. Pesticide Biochemistry and Physiology (107). 1-7.

Summer, D.R. and N.A. Minton. 1989. Crop losses in corn induced by *Rhizoctonia solani* AG-2-2 and nematodes Phytopatho. 79 (a).

Syed Ismat Hussain, Mushtag A. S. and Shoaib F. 2012. Toxicity of Some Insecticldes to Control Mango Mealybug, Drosicha mangiferae, a Serious Pest of Mango in Pakistan. Pakistan J. Zool., vol. 44(2), pp. 353-359, 2012.

Talapatra S.K, D.S Bhar and B. talapatra. 1977. Terpenoids and related com 15(9):806-807.

Vincent, J.M. 1927. Distortion of fungi hyphae in the presence of certain inhibitors. Nature 59:850. Warren HL, Von Qualen SK, 1984. Use of leaf whorl inoculation technique for evaluation of stalk rot resistance. Phytopathology, 74:1272.

Wang Q., Z. XuePing, W. ChangXing, D. Fen, W. LiQin, X. Hao, Z. RenJun, C. GuoLiang and W. XiongZhuang. 2000. Application techniques of bispyribac-sodium for controlling weeds in direct seeded rice fields. Acta Agricuturae Zhejiangensis . 12(6): 338-344.

Williams, D.J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. The Natural History Museum, KualaLumpur: Southdene SDN. BHD., 896 pp..

Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids: Mode of action and selectivity. Agrochemicals Japan. 68: 14–15.

ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 2 การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (10 การทดลอง)

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กิจกรรมการศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้านทานของแมลงศัตรูและวัชพืชสำคัญบางชนิดต่อสารเคมีและกลไกความต้านทานเพื่อการแนะนำวิธีการใช้สารแบบสลับหมุนเวียนที่ถูกต้อง มีทั้งสิ้น 10 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 6 การทดลอง และการศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด จำนวน 4 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ

การศึกษาการพัฒนาความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ของหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) ชนิดย่อย *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) ของหนอนกระทู้หอมที่เก็บมาเลี้ยงขยายจากจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า หนอนกระทู้หอมในรุ่น F2, F3 และ F4 มีความทนทานต่อเชื้อ Bta ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.51 เท่า และ หนอนกระทู้หอมในรุ่น F2, F3 และ F4 มีความทนทานต่อเชื้อ Btk ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานอยู่ระหว่าง 0.08 – 2.27 เท่า ชี้ให้เห็นว่าหนอนกระทู้หอมยังไม่ต้านทานต่อเชื้อ Bt และสามารถใช้เชื้อ Bt ในการควบคุมหนอนกระทู้หอมต่อไปได้

การศึกษาความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) จากพื้นที่ปลูกต่าง ๆ ในแหล่งปลูกผักตระกูลกะหล่ำที่สำคัญในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการทดลองพบ ปัญหาความต้านทานสูงในพื้นที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อย และอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอลาดหลุมแก้ว และอำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ สารฆ่าแมลงที่พบว่ามีความต้านทานสูง ได้แก่ chlorantraniliprole, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, indoxacarb และ tolfenpyrad เกษตรกรสมควรงดใช้เพื่อลดการพัฒนาความต้านทาน และควรใช้สารฆ่าแมลง Bt. (Aizawai), Bt. (Kurstaki) indoxacarb, emamectin benzoate, fipronil หรือ spinosad, แบบหมุนเวียนแทน

การสำรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายกล้วยไม้ ในสวนกล้วยไม้ส่งออก อำเภอพุทธมณฑล อำเภอนครชัยศรี และอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ผลการทดลองในภาพรวมสรุปได้ว่า สารฆ่าแมลงที่สมควรหยุดใช้ชั่วคราวในสวนกล้วยไม้ส่งออกเนื่องจากเพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานสูงมาก ได้แก่ สารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil และ abamectin

และสารฆ่าแมลงกลุ่ม neonicotinoids เช่น imidacloprid, clothianidin, acetamiprid และ dinotefuran ส่วนสารฆ่าแมลงที่ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องความต้านทานมากนัก และสามารถใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟในหลายท้องที่ ได้แก่ spinosad, spinetoram และ emamectin benzoate

การศึกษากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* (L.)) พบว่า กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorfenapyr, emamectin benzoate และ tolfenpyrad ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองน่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation) ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, chlorfenapyr และ emamectin benzoate ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง idoxacarb และ tolfenpyrad ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง น่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation) และกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง indoxacarb ในหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อย น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด esterases ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, tolfenpyrad, fipronil, chlorfenapyr และ emamectin benzoate ในหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อย น่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation)

การศึกษากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) พบว่า กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง fipronil ในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี น่าจะเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance ในขณะที่กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง imidacloprid ในเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี น่าจะเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ทำลายพิษชนิด glutathione S-transferase และกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen น่าจะเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ทำลายพิษชนิด monooxygenases ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, fipronil และ abamectin ในเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี น่าจะเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance

การตรวจสอบความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) ที่รวบรวมจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่สำคัญ ได้แก่ ภาคเหนือจาก อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ภาคกลางจากเขตทุ่งครุ จ. กรุงเทพฯ และภาคใต้จาก อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี จำนวน 3 สายพันธุ์ โดยวิธีจุ่มใบ (leaf-dip bioassay technique) พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide สายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben สายพันธุ์บ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben การตรวจสอบการพัฒนาความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์ฝาง มีความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ในรุ่นที่ 1 และความต้านทานลดลง ในรุ่นที่ 2

การสำรวจสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ในนาข้าว ภาคกลาง 80 แปลง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี ปทุมธานี นครนายก ชัยนาท นครปฐม อยุธยา และสระบุรี ภาคเหนือตอนล่าง 70 แปลง ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร แปลง พบมีวัชพืชทั้งหมด 9 ชนิด วัชพืชที่พบมากที่สุดจำนวน 3 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก หญ้าดอกขาว และหนวดปลาดุก การใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงที่เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืชมาทดสอบ พบว่า เกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืช butachlor 60%EC มากที่สุดคิดเป็น 20% รองลงมา คือ pyrazosulfuron-ethyl 10%WP และ butachlor+propanil 70%EC คิดเป็น 15.71% และ 11.43% ตามลำดับ และจากการทดสอบความต้านทานของเมล็ดวัชพืชที่คาดว่าต้านทานสารกำจัดวัชพืชกับ กกขนาก หนวดปลาดุก กกทราย และกกสามเหลี่ยมเล็กโดยพ่นสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ bispyribac-sodium 3% SL, penoxsulam 24% SL, pyribenzoxim 5% EC, pyrazosulfuron ethyl 10%WP และ 2,4-D ไม่พบประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

การสำรวจสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในแปลงปลูกพืช 13 จังหวัด ที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีวัชพืชทั้งหมด 12 ชนิด จำนวน 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้ายาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร เมื่อทดสอบความต้านทานต่อไกลโฟเสท พบว่าความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบระบาดมากที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร

การสำรวจสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ในแปลงปลูกพืชจังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ ทั้งหมด 74 แปลง พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช พาราควอท วัชพืชที่สำรวจพบทั้งหมดจำแนกเป็น 25 ชนิด แบ่งเป็นใบแคบ 17 ชนิด และใบกว้าง 18 ชนิด โดยมีสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) เป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด 28 ประชากร จากการทดสอบความต้านทาน พบว่าสาบม่วงทั้ง 28 ประชากร ไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล เมื่อพ่นที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 3-5 ใบ ดังนั้น การระบาดของสาบม่วงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่ได้เกิดจากปัญหาความต้านทาต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งสองชนิดนี้

การสำรวจสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase พบวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase จำนวน 60 ประชากร พบว่า เป็นหญ้าดอกขาว 11 ประชากร และหญ้าข้าวนก 49 ประชากร เมื่อนำมาทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl พบว่า

หญ้าดอกขาว 11 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 5 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 3 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 3 ประชากร ส่วนหญ้าข้าวนก 49 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 0 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 20 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 13 ประชากร และประชากรต้านระดับสูง 16 ประชากร คิดเป็น 0.0, 40.8, 26.5 และ 32.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงและการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl

บทนำ (Introduction)

หนอนกระทู้หอมเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง พบมีการระบาดทำลายพืชหลายชนิดทั้งพืชผัก พืชไร่ พืชสวน ตลอดจนไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ ในการเข้าทำลายพืชหนอนอาจจะกัดเจาะพืชให้เป็นรูลึกแล้วเข้าไปกินอาหารอยู่ภายในรูตามส่วนต่างๆของพืชอาหาร บางครั้งหนอนจะหลบซ่อนตัวตามซอกกาบใบ ทำให้สารฆ่าแมลงที่ใช้พ่นไม่ถูกตัวหนอนโดยตรงหรือพ่นถูกตัวได้ยาก (อุทัย,2544) ซึ่งหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งจะมีการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงแตกต่างกัน โดยแนวโน้มที่จะมีการปรับตัวต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดใดนั้นจะขึ้นอยู่ว่าในแหล่งปลูกพืชนั้นมีการใช้สารฆ่าแมลงใดๆ อย่างต่อเนื่อง (สุเทพและคณะ, 2541) และความแปรปรวนในการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงที่แตกต่างกัน เป็นผลมาจากลักษณะการจัดการต่อหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งนั้นๆ (Brewer *et al*., 1990) และผลจากการใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกต้อง เป็นสาเหตุให้หนอนกระทู้หอมสามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว กนกพรและคณะ (2537) ได้ทดสอบระดับความต้านทานของสารฆ่าแมลงกับหนอนกระทู้หอมวัยต่างๆ โดยวิธีการให้หนอนได้รับสารด้วยการกินอาหารเทียมที่มีสารฆ่าแมลงเคลือบผิวหน้าไว้ พบว่าระดับความต้านทานของหนอนกระทู้หอมจะเพิ่มขึ้นตามวัย ขนาดและน้ำหนักของหนอนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารเคมีฆ่าแมลงเป็นปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่หยุดนิ่งโดยมีสารฆ่าแมลงเป็นตัวคัดเลือก แมลงที่รอดชีวิตอาจพัฒนาสร้างกลไกความต้านทานและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากขึ้น แมลงเหล่านี้จะมีจีโนไทป์ซึ่งเปลี่ยนแปลงและแสดงออกโดยมีกลไกความต้านทานตั้งแต่ 1 วิธีขึ้นไป ซึ่งจะยังผลให้แมลงเหล่านี้สามารถรอดชีวิตอยู่ได้ภายหลังมีการใช้สารฆ่าแมลง และเมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆซ้ำๆในบริเวณกว้างขวางมากขึ้น จำนวนแมลงที่รอดชีวิตที่จะมียีนต้านทานก็จะยิ่งมากขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งเป็นจำนวนส่วนใหญ่ของประชากรซึ่งแสดงให้เห็นจากประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง ทำให้ต้องใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆจนต้องเลิกใช้สารฆ่าแมลงชนิดนั้นในที่สุด แต่ยังมีสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ไวรัส NPV และสารเคมีฆ่าแมลงบางชนิดเท่านั้น ที่ยังคงให้ผลดีอยู่ในปัจจุบัน (อัจฉรา, 2544) แต่ไม่ว่าจะเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีเพียงใดก็ตาม เมื่อมีการใช้ฉีดพ่นเพื่อป้องกันกำจัดบ่อยครั้งและเป็นเวลายาวนาน ย่อมมีโอกาสที่หนอนกระทู้หอมจะสร้างความต้านทานต่อสารนั้นๆได้

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่เกษตรกรไทยระบุว่าสำคัญที่สุด พบระบาดทั่วทุกแห่งในพื้นที่ปลูกผักทั่วประเทศ

สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดเนื่องจากแมลงชนิดนี้มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด (วินัย, 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al*., 1995; Zhao *et al*., 2006; APRD, 2009; Zhou *et al*., 2010) ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีหลักการ

แนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงคือ การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบสถานการณ์ความรุนแรงและความผันแปรของความต้านทานในแมลงศัตรูพืชต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด เพื่อที่จะสามารถระบุสารฆ่าแมลงที่ไม่มีปัญหาความต้านทานหรือมีปัญหาน้อยในพื้นที่นั้นๆ เพื่อนำมาใช้ในการหมุนเวียนสาร

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่สำคัญที่สุดเพราะป้องกันกำจัดได้ยาก แมลงชนิดนี้สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรมักเสียค่าใช้จ่ายสูงในการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัด เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด (วินัย, 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al*., 1995; Zhao *et al*., 2006; APRD, 2009; Zhou *et al*., 2010)

ปัจจุบันนี้การแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในประเทศที่พัฒนาแล้ว จะใช้การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละช่วงเวลา หรือในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ซึ่งการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ แบบหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่จะใช้ในแผน

การทราบข้อมูลกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลง หรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกัน เพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนโดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น การทราบกลไกความต้านทานยังช่วยให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้ (Roush, 1989)

ประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไม้ไปขายยังต่างประเทศมาก ในปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ 23,334 ตัน มูลค่ารวม 2,581 ล้านบาท (สมศักดิ์และคณะ 2554) การดูแลรักษากล้วยไม้ให้ปราศจากศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออกจึงมีความสำคัญ เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (*Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ต้องระมัดระวังการติดไปกับดอกกล้วยไม้ส่งออกมากที่สุด เนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดได้ถูกบันทึกไว้ใน Annex IAI ของ EC Plant Health Directive (2000/29/EC) ว่าเป็นแมลงกักกันและจะต้องถูกกำจัดให้หมดในทุกๆที่ที่ถูกตรวจพบในสหภาพยุโรป (Cannon *et al*., 2007) นอกจากนี้เพลี้ยไฟชนิดนี้ยังเป็นแมลงกักกันของประเทศสหรัฐอเมริกาอีก

ด้วย (Hata *et al*. 1991, 1993) ดังนั้นการดูแลรักษากล้วยไม้ให้ปราศจากการระบาดทำลายของเพลี้ยไฟจึงมีความสำคัญอย่างมาก

ในประเทศไทยเพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วยไม้ มักพบเพลี้ยไฟฝ้ายระบาดทำลายดอกกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ส่งออกหลายแห่งในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และสมุทรสาคร เป็นต้น การระบาดทำลายเกิดมากในช่วงฤดูร้อน ทำให้ดอกกล้วยไม้เสียคุณภาพโดยดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ดอกมีลายด่างสีซีด การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้โดยทันทีที่พบการระบาดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดการทำลายของแมลงชนิดนี้

เกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ เนื่องจากวิธีนี้ให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงาน แต่การใช้สารฆ่าแมลงซ้ำๆ กันบ่อยครั้งมักทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพิ่มมากขึ้น ทำให้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพลดลง จึงอาจมีเพลี้ยไฟติดไปดอกกล้วยไม้ส่งออกได้ ดังนั้นการสำรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้เพื่อวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงตามหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง insecticide resistance management (IRM) จึงมีความสำคัญ

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดต่อเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่ ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟไม่ต้านทานหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่ได้อย่างเหมาะสม

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้เป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรมีความกังวลมาก เนื่องจากเกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลักในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพราะสารเคมีฆ่าแมลงให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงานในการดูแลดอกกล้วยไม้ให้ปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟ แต่การใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทำให้การใช้สารฆ่าแมลงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด ดังนั้นการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนตามหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพื่อลดปัญหาความต้านทานในอนาคตจึงมีความสำคัญอย่างมาก

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ เพราะการทราบกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลง หรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้แบบหมุนเวียน โดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross-resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น และยังทำให้การลดความรุนแรงของความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนไม่ได้ผล การเข้าใจกลไกความต้านทานทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้ (Roush, 1989) ดังนั้นการทราบกลไกความต้านทานจึงช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งและขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล ใบที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงเป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจางกระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ (Kulpiyawat *et al*., 1993) หากทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ใบ

ปัจจุบันการใช้สารเคมียังคงเป็นวิธีการเดียวที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดไรศัตรูไม้ผลเพื่อเป็นการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (วัฒนาและคณะ, 2539) เพราะฉะนั้นการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม ยังคงมีความจำเป็นอยู่ และยังเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันกำจัดประชากรของไรได้รวดเร็ว สะดวกและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก แต่ถ้าเกษตรกรพ่นสารเคมีมากครั้งเกินความจำเป็นก็จะเกิดผลเสียหายตามมา คือไรสร้างความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณสารเคมีที่ใช้ เนื่องจากปริมาณที่เคยใช้ได้ผลไม่สามารถปราบไรได้ เป็นการทวีความรุนแรงของปัญหาทั้งทางด้านพิษวิทยาและเศรษฐกิจ (พาลาภ, 2535)

เทวินทร์และคณะ (2545ข) ได้รายงานว่า ไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ภูเรือซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าไร wettable sulfur และ dicofol ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานเท่ากับ 11.86 และ 12.61 เท่า จากการศึกษา การพัฒนาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ ผลการศึกษา พบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง)

ในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา งานวิจัยส่วนใหญ่สำหรับวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ในประเทศไทย จะมุ่งเน้นไปที่สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ซึ่งใช้กำจัดวัชพืชใบแคบในนาข้าว (Maneeechote et al., 2005) สำหรับสารกำจัดวัชพืชกลุ่มอื่นที่มีรายงานได้แก่สารในกลุ่ม Glycines ซึ่งมีรายงานว่าพบวัชพืชหลายชนิดต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ครั้งแรกในปี 2543 (จรรยา และคณะ, 2543) ปัจจุบันเริ่มมีรายงานว่าวัชพืชบางชนิด ในนาข้าว และพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ถั่วต่างๆ ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS แต่ไม่มีการศึกษาเพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัจจุบันว่าการระบาดอยู่ในบริเวณพื้นที่ใดบ้าง จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมต่อการแก้ปัญหาวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ ซึ่งมีจำหน่ายอย่างแพร่หลายในประเทศไทย

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรก ในสหรัฐอเมริกา คือ *Senecio vulgaris* L. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช simazine เมื่อปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 335 biotypes (202 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor (fenoxaprop-p-ethyL) กลุ่ม ALS inhibitors (อิมาซาพิค) กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium (พาราควอท) กลุ่ม Glycines (ไกลโฟเสท) กลุ่ม Dinitroanilines (pendimetahlin) กลุ่ม Synthetic Auxins (2,4-D) (Heap, 2012) โดย

ทุกประชากรที่รายงานว่าต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น มีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

ไกลโฟเสท เริ่มใช้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2517 ในพืชปลูกหลายชนิด และเป็นที่นิยมแพร่หลายจากคุณสมบัติที่ไม่เลือกทำลาย ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 เริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และ canola (Dill *et al.,* 2008) Powles et. al. (1998) รายงานว่าการพบวัชพืชต้านทานไกลโฟเสทครั้งแรกในออสเตรเลีย โดยพบในประชากรของหญ้า ryegrass (*Lolium rigidum*) ถึงแม้ว่า การเกิดความต้านทานต่อไกลโฟเสทจะเกิดได้ช้ากว่าสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มอื่นๆ (Neve *et al.,* 2006; Powles and Preston, 2006) แต่ปัจจุบันพบว่ามีวัชพืช 22 ชนิด แบ่งเป็นใบแคบ 11 ชนิด และใบกว้าง 11 ชนิด.ในสกุล Amaranthus, *Ambrosia*, *Bromus*, *Chloris*, *Conyza*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *leptochloa*, *Eleucine*, *Kochia*, *Lolium*, *Parthenium*, *PLantago*, *Poa*, *Sorghum* และ *Urochloa* (Heap, 2012)

ในสหรัฐอเมริกาที่มีการใช้พืชต้านทานไกลโฟเสท อย่างต่อเนื่อง ทำให้พบวัชพืชหลายชนิดต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด ได้แก่ *Ambrosia artemissifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Amaranthus palmeri* S Watson, *Amaranthusrudis* J.D. Sauer, *Amaranthus tuberculatus* (Moq) J.D. Sauer, *Conyza* spp.and *Lolium* spp. เช่นเดียวกับประเทศอาร์เจนติน่า และบราซิล พบประชากรของวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Sorghum halepense* (L.) Pers and และ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ซึ่งมีรายงานว่าเกิดต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทหลายประชากร

ในประเทศไทย มีรายงานวัชพืชต้านทานต่อไกลโฟเสท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบวัชพืชต้านทาน 5 ชนิดในสวนปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนกา (*Eleucine indica* L. Geartn.) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) และ หญ้าพันงูเขียว (*Stachytarpheta indica* Vahl) (จรรยา และ คณะ, 2543) เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีงานวิจัยต่อเนื่อง ที่สามารถยืนยันได้ว่ามีวัชพืชชนิดใดในพื้นที่ปลูกภาคไหนของประเทศไทย ที่ต้านทานต่อสารชนิดนี้ ซึ่งในอนาคต หากเริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อสารไกลโฟเสทในสภาพไร่แล้ว จำเป็นที่เกษตรกรต้องทราบว่าในพื้นที่แห่งใดบ้างที่ไม่ควรปลูกพืชเหล่านี้ เพราะเป็นแหล่งระบาดของวัชพืชต้านทาน

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกในสหรัฐอเมริกาคือ *Senecio vulgaris* L. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช simazine เมื่อปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 335 biotypes (202 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor (fenoxaprop-p-ethyL) กลุ่ม ALS inhibitors (อิมาซาพิค) กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium (พาราควอท) กลุ่ม Glycines (ไกลโฟเสท) กลุ่ม Dinitroanilines (pendimetahlin) กลุ่ม Synthetic Auxins (2,4-D) (Heap, 2012) โดยทุกประชากรที่รายงานว่าต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น มีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกันตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

สารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานชนิดแรกของโลก คือสารกำจัดวัชพืช simazine ซึ่งตามโครงสร้างทางเคมีจัดอยู่ในกลุ่ม Triazines ซึ่งมีกลไกในการยับยั้งการสังเคราะห์แสงที่ ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 สารในกลุ่ม Triazines ได้แก่ atrazine, ametryne, metribuzin และ hexaxinone

ปัจจุบัน พบว่ามีวัชพืช 69 ชนิด (Species) ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 แบ่งเป็นวัชพืชใบแคบ 17 ชนิด ได้แก่ วัชพืชในสกุล *Alopercurus*, *Lolium*, *Panicum*, *Phalaris*, *Chloris*, *Poa*, *Stearia* และUrochloa และใบกว้าง 52 ชนิด ได้แก่ วัชพืชในสกุล *Amaranthus*, *Portulaca*, *Conyza* และอื่นๆที่ยังไม่พบในประเทศไทย (Heap, 2012)

นอกจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2 แล้ว ยังมีสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 1 ซึ่งมีจำหน่ายชนิดเดียวในประเทศไทย คือ paraquat สารชนิดนี้มีปริมาณการนำเข้าเป็นอันดับ 3 ของสารกำจัดวัชพืชทั้งหมด แสดงถึงปริมาณการใช้ที่แพร่หลาย สามารถใช้กำจัดวัชพืชได้หลายชนิดในพืชปลูกเกือบทุกชนิด พบวัชพืชต้านทานต่อ paraquat ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2523 โดยพบในวัชพืชใบกว้าง Horse weed (*Conyza Canadensis* l.) ในประเทศญี่ปุ่น รวมทั้งพื้นที่ไม่ทำการเกษตร ปัจจุบันมีรายงานว่าพบวัชพืช 25 ชนิด ที่สำคัญ ซึ่งพบในประเทศไทย ได้แก่ หญ้าแดง หรือหญ้าเดือย (*Ischaemum rugosum*) หญ้าตีนกา(*Eleucine indica*) ลำพาสี (*Crassocephalum crepiodoides*) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) ก้นจ้ำขาว (*Biden pilosa* L.) และ ผักโขม (*Amaranthus* spp.) (Heap, 2012)

ในประเทศไทย มีรายงานว่าพบการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase วัชพืชชนิดแรกที่พบคือหญ้าข้าวนกในนาข้าวจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช butachlor/propanil (Maneechote *et al*., 1999) ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 พบหญ้าข้าวนก 15 ประชากรในจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote, 2003) ในปี พ.ศ. 2544 พบการระบาดรุนแรงของหญ้าดอกขาวที่ต้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl และ เกิด Cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase (Maneechote *et al.,* 2005)

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงนี้ ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีงานวิจัยที่ยืนยันว่ามีวัชพืชต้านทานต่อสารนกลุ่มนี้บ้างหรือไม่ แต่หากวิเคราะห์จากปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ที่เพิ่มขึ้นทุกปี เป็นไปได้ว่ามีวัชพืชต้านทานเกิดขึ้นแล้ว

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกเมื่อปี พ.ศ. 2513 ในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 333 biotypes (189 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor กลุ่ม ALS inhibitors กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium กลุ่ม Glycines กลุ่ม Dinitroanilines กลุ่ม Synthetic Auxins (Heap, 2012) โดยทุกประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชมีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกันตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Aryloxyphenoxypropionates และ Cyclohexanediones มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกันคือเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase สารทั้งสองกลุ่มนี้เป็นสารที่เลือกทำลายเฉพาะวัชพืชใบแคบ แต่ไม่ทำลายวัชพืชใบกว้าง (Gronwald, 1991) ในปี พ.ศ. 2555 มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ทั่วโลก ทั้งหมด 42 ชนิด (Species) และทุกประชากรที่พบเป็นวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าทั้งหมด (Heap, 2012) เช่น หญ้าโขย่งต้านทานต่อ fluazifop-P-butyl หญ้าดอกขาว 2 ชนิดต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl หญ้าแดงต้านทานต่อ profoxydimและเกิด multiple resistance ต่อ bis-pyribac sodium (ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS) และ propanil (ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2) หญ้าตีนกาต้านทาน fluazifop-p-butyl หญ้าข้าวนกต้านทานสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote *et al.,* 2003) และ เกิด multiple resistance ต่อ propanil (ยับยั้งการสังเคราะห์แสง ที่ระบบสังเคราะห์แสงที่ 2) (Maneechote *et. al.,* 1999) หญ้าดอกขาวประชากร BLC 1 ต้านทานต่อ fenoxaprop-p-ethyl และ cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalofop-p-tefuryl และ profoxydim (Maneechote *et al.,* 2005)

ในประเทศไทย เริ่มมีการสำรวจชนิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เมื่อปี พ.ศ. 2540 พบว่า มีวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นหลายชนิด สำหรับสถานการณ์วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในนาข้าวทั่วโลกนั้น มีรายงานว่า มีวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นแล้ว 30 ชนิด โดยพบว่ามีวัชพืช 20 ชนิด ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช ในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetolactate synthase (ALS) โดยเฉพาะ bensulfuron ส่วน *Echinochloa* spp. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช ในนาข้าวหลายชนิด เช่น propanil, molinate, butachlor, thiobencarb และ quinclorac (Valverde and Itoh, 2001) โดยทั่วไปแล้ว วัชพืชใบแคบมีโอกาสสูงมากที่จะเกิด cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวัชพืชใบกว้าง (Gressel, 2000) เนื่องจากมีการผสมข้ามได้ตามธรรมชาติ

ในระยะ 15 ปีที่ผ่านมา มีการรายงานว่าพบการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในประเทศไทย วัชพืชชนิดแรกที่พบ คือหญ้าข้าวนกในนาข้าวจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช butachlor/propanil (Maneechote *et al*., 1999) ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 พบหญ้าข้าวนก 15 ประชากรในจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote, 2003) ในปี พ.ศ. 2544 พบการระบาดรุนแรงของหญ้าดอกขาวที่ต้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl และ เกิด Cross-resistance ต่อสารกำจัดวัชพืช cyhalofop-butyl, quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase (จรรยา และคณะ 2543; Maneechote *et al.,* 2005)

นอกจากนาข้าวแล้วสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ยังมีการใช้แพร่หลายในพืชผัก ไม้ดอก และมันสำปะหลัง เนื่องจากมีการเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชใบแคบตาปลอดภัยต่อพืชปลูกใบกว้าง

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลองที่ 2.1.1 ความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ของหนอนกระทู้หอม (อิศเรส 55-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
3. หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua*
4. กล้องจุลทรรศน์
5. จานแก้วเพาะเชื้อ
6. อาหารเลี้ยงเชื้อ
7. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง

วิธีการ

1. เตรียมเชื้อแบคทีเรีย Bt ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 5 ระดับ คือ $1x10^3$, $1x10^4$, $1x10^5$, $1x10^6$ และและ $1x10^7$ cfu/ml

2. เก็บหนอนกระทู้หอมในจังหวัดกาญจนบุรี มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารเทียมจนได้หนอนรุ่น F1 จากนั้นแบ่งหนอนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 100 ตัว หนอนกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ให้กินเชื้อ Bta แล้วมีชีวิตอยู่รอด (Bta selected colony) โดยได้รับเชื้อ Bta ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้หนอนตายประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ หนอนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ให้กินเชื้อ Btk แล้วมีชีวิตอยู่รอด (Btk selected colony) โดยได้รับเชื้อ Btk ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้หนอนตายประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ หนอนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ไม่ได้รับเชื้อ Bt (Unselected colony) และเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

3. ทดสอบค่าความเป็นพิษของเชื้อ Bta และ Btk ทำเช่นนี้ทุกรุ่นของหนอนกระทู้หอมทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีให้กิน (Feeding Method) บนอาหารเทียม โดยหยดเชื้อ Bt ที่ความเข้มข้นต่างๆที่ได้เตรียมไว้ลงบนอาหารเทียมที่เตรียมไว้ในถ้วยพลาสติกสำหรับทดสอบปริมาณ 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อเชื้อ Bt ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มหนอนแต่ละรุ่น นำมาทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 2. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 3. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 4. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 5. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml

กรรมวิธีที่ 6. control

การบันทึกข้อมูล

ตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีทุก 24 ชั่วโมงหลังการทดลองในแต่ละรุ่นจนครบ 7 วัน และ ถ้าพบหนอนตายใน control ปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายด้วย Abbott's formula ดังนี้

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

จากนั้นนำข้อมูลจำนวนหนอนที่ตายมาหาค่าความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC_{50}) ด้วยโปรแกรม Probit analysis

4. นำค่า LC_{50} ของเชื้อ Bta และBtk ที่ทดสอบกับหนอนกระทู้หอมที่เป็น selected colony มาหารด้วยค่า LC_{50} ของเชื้อ Bta และBtk ที่ทดสอบกับหนอนกระทู้หอมที่เป็น unselected colony จะได้ค่าอัตราความต้านทาน (Resistance Ratio; RR)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลา : 2555 – 2557 ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 2.1.2 ความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* (L.) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ (สุภราดา 54-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>การเตรียมหนอนใยผัก</u>

ในช่วงปี 2554-2558 ทำการเก็บหนอนใยผักจากแปลงผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรใน 13 อำเภอ คือ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอเมืองปทุมธานีและอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และ อำเภอแม่ริม อำเภอสารภีและอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บหนอนแต่ละท้องที่มากกว่า 300 ตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยงโดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10% ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบอ่อนกะหล่ำปลี ทดลองกับหนอนรุ่น F1-F2 โดยใช้หนอนขนาดลำตัวยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ในวัย 2 ช่วงปลายถึงวัย 3 ช่วงต้น

<u>สารเคมีที่ใช้</u>

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก คือ spinosad (Success 12%SC; Dow Agroscience (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), indoxacarb (Ammate 15% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC; Syngenta Crop Protection Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorfenapyr (Rampage 10% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), fipronil (Ascend 5% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), flubendiamide (Takumi 20%WDG; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand), *Bt. aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg or 10.3% AI; Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) and *Bt. kurstaki* (Bactospeine10,600 IU/mg FC or 2.12% AI; Thep Wattana Company Ltd., Bangkok, Thailand) และใช้สารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand)

<u>การทดสอบการตายของหนอนใยผักที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง</u>

ใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด และผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร ดังนี้

1. spinosad (Success 12% SC) อัตรา 40 มล./20 ลิตร
2. indoxacarb (Ammate 15% SC) อัตรา 15 มล./20 ลิตร
3. emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./20 ลิตร
4. chlorfenapyr (Rampage 10% SC) อัตรา 40 มล./20 ลิตร
5. fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 60 มล./20 ลิตร
6. tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 30 มล./20 ลิตร
7. flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 6 กรัม/20 ลิตร
8. chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC) อัตรา 30 มล./20 ลิตร
9. *Bt. aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg = 10.3% A.I.) อัตรา 80 กรัม/20 ลิตร
10. *Bt. kurstaki* (Bactospein 10,600 IU/mg = 2.12% A.I.) อัตรา 120 มล./20 ลิตร

นำใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละใบมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล.ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆให้อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการปล่อยหนอนใยผักรุ่น F1-F2 ในช่วงวัย 2 ช่วงปลายถึงวัย 3 ช่วงต้น ขนาดลำตัวยาว 3-5 มิลลิเมตร จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละถ้วย ทำการทดลอง 3-6 ซ้ำ นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้ว ทำการบันทึกการตายที่ 48 ชั่วโมง ส่วนสารฆ่าแมลง flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. kurstaki* และ *Bt. aizawai* จะบันทึกการตายที่ 72 ชั่วโมง หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในปี พ.ศ. 2554-2558 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การทดลองที่ 2.1.3 กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* (L.) (สุภราดา 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>การเตรียมหนอนใยผัก</u>

เก็บหนอนจากแปลงปลูกผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรในท้องที่ อำเภอบางบัวทอง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงปี 2554-2557 โดยเก็บหนอนจากแต่ละท้องที่มากกว่า 300 ตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยงโดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ %70-60 ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนหนอนเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง %10 ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 3 ช่วงต้น จึงนำหนอนรุ่นที่ 1 มาใช้ในการทดลอง

<u>สารเคมีที่ใช้</u>

ใช้สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC), chlorfenapyr (Rampage 10% SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC), indoxacarb (Ammate 15% SC), fipronil (Ascend 5% SC) และ สารจับใบ (Tension T-7, Blend of non-ionic alkyl aryl polyethoxylate and sodium alkylsulfonated alkylate 60%)

ส่วนสารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลง คือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases, triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และ diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยขบวนการย่อยทำลายพิษ ทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000 ppm ก่อน แล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005)

การตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในปี 2554-2555 ใช้วิธีหยดสาร (topical application) เพิ่มประสิทธิภาพ ลงบนตัวหนอนที่บริเวณหลัง (dorsal) (Kramer and Nauen, 2011) พบว่าการใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm และ DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับ หยดลงบนตัวหนอนที่บริเวณหลัง ไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ตายเกิน 10%

การตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในปี 2556-2557 ใช้วิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงแล้วเอาใบกะหล่ำปลีชุบให้หนอนกิน (leaf-feeding method) ผลการทดลองในปี 2556-2557 พบว่าการชุบใบกะหล่ำปลีด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพแล้วให้หนอนกิน โดยใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm และ DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับ ไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตายเกิน 10%

<u>การตรวจสอบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในหนอนใยผัก</u>

การตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในปี 2554-2555 ใช้วิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆ คือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ลงบนตัวหนอนที่บริเวณหลัง (dorsal) (Kramer and Nauen, 2011) ทำการหยดสารในความเข้มข้นที่เหมาะสมจากข้อมูลที่ได้จากการทำ pretest เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวหนอนใยผักรุ่นที่ 1 วัย 3 ช่วงต้น ทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง (Zhao *et al*., 1994) จนกระทั่งสารแห้ง แล้วทำการปล่อยหนอนใยผักที่ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆ จำนวน 10 ตัว ลงในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มล. ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการใส่ใบกะหล่ำปลีที่ชุบสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดให้หนอนกิน

การเตรียมใบกะหล่ำปลีที่ชุบสารฆ่าแมลงทำโดย นำใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ละลายในน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20ลิตร ทำการจุ่มสารฆ่าแมลงนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 2-1 ชั่วโมง ทำอย่างน้อย 4 ซ้ำ ส่วน control จะทำเหมือนกันแต่จะใช้หนอนที่ไม่ได้ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพ

ส่วนในปี 2556-2557 ทำการทดลองโดยใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) เพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยนำสารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษจากข้อมูลที่ได้จากการทำ pretest มาละลายในสารฆ่าแมลงความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำใบกะหล่ำปลีมาชุบสารแล้วให้หนอนกิน วิธีนี้หนอนจะได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพและสารฆ่าแมลงพร้อมกัน

นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ %70-60ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง:มืด) ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลง ทำการบันทึกการตายของหนอนที่ 72 ชั่วโมง หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน %10จะทำการทดลองใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาค่าการตายของหนอนที่ 50%, (LC_{50}), slopes และค่า 95% confidence intervals (95% CI) โดยวิธี probit regression analysis (Finney, 1971) โดยใช้โปรแกรม POLO-plus (LeOra Software, 1997) การทดลองที่ control มีการตายจะต้องปรับค่าการตายโดยใช้ Abbot's formula (Abbott, 1925) ก่อนการวิเคราะห์ ค่า synergism ratios (SRs) คำนวณจากค่า LC_{50} ของหนอนใยผักไม่ได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพหารด้วยค่า LC_{50} ของหนอนใยผักที่ได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ .2554-2557 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การทดลองที่ 2.1.4 ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny (สุภราดา 54-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ในปี 2554-2558 ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. ที่ปลูกเพื่อการส่งออกในท้องที่ต่างๆ โดยใช้ที่ดูด (aspirator) นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง ทำการเลี้ยงเพลี้ยไฟโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหาร เลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) แล้วทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นหลอดทดลอง (test tube) เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง

สารฆ่าแมลงที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำและที่เกษตรกรนิยมใช้เพื่อใช้เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ตารางที่ 1) คือ imidacloprid (Provado 70% WG), acetamiprid (Molan 20% SP), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), spinetoram (Exalt 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC), abamectin (Abamectin 1.85% EC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7)

การประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ทำการทดลองโดยวิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลง (petal-dipping method) วิธีนี้ดัดแปลงมาจากวิธีการทดสอบในหนอนใยผัก (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ ที่เป็นจำนวนเท่าของอัตราแนะนำ (ตารางที่ 1)

ด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำกลีบดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบมาใส่ในภาชนะที่ใส่เพลี้ยไฟไว้แล้วจำนวน 10 ตัว ปิดปากภาชนะด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ และปิดปากภาชนะด้วยกระดาษทิชชูอีกชั้นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำการทดลอง 3-6 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้น สัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง แล้วบันทึกผลการตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าการทดลองใดที่มีเพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลอง ใหม่

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2558 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การทดลองที่ 2.1.5 กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny (สุภราดา 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์และวิธีการ

<u>การเตรียมเพลี้ยไฟ</u>

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ต่างๆ ในจังหวัดนครปฐม และจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ที่ดูด (aspirator) นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในถ้วยพลาสติกโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหาร เลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นภายในหลอดทดลอง (test tube) มาเพื่อใช้ในการทดลอง

<u>สารเคมีที่ใช้</u>

สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลงคือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases ส่วนสาร triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และสาร diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000 ppm ก่อนแล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005) เพื่อให้ได้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นตามต้องการ

ส่วนสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดลองนั้นใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้คือ imidacloprid (Provado 70% WG), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7, Blend of non-ionic alkyl aryl polyethoxylate and sodium alkylsulfonated alkylate 60%)

<u>การทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพ</u>

ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำการทดลอง 2 วิธี

วิธีแรกทำการทดลองโดยใช้วิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพ (topical application) แต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ ลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) ของเพลี้ยไฟ (Kramer and Nauen, 2011) แล้วจึงนำเพลี้ยไฟใส่ในหลอดทดลอง และให้กลีบดอกกล้วยไม้เป็นอาหาร ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

วิธีที่สองทำการทดลองโดยผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดลงไปในสารฆ่าแมลงความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำกลีบดอกกล้วยไม้มาชุบ (petal dipping method) แล้วนำไปผึ่งให้แห้ง ต่อจากนั้นจึงนำกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

<u>การทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง</u>

ในการตรวจสอบกลไกความต้านทานได้เลือกใช้วิธี petal-dipping method (Fahmy *et al.*, 1991; Ninsin *et al.*, 2000) โดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายประมาณ 30-70% และผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% ลงไปด้วย โดยที่ผสมสารจับใบ อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำกลีบดอกกล้วยไม้มาจุ่มในสารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงและสารเพิ่มประสิทธิภาพที่ได้นาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มสารที่ทดลองไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบมาใส่ในหลอดทดลอง ทำการปล่อยเพลี้ยไฟ จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละหลอดทดลอง แล้วปิดปากหลอดด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลงที่ผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพ นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ และบันทึกผลการตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าเพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2557 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การทดลองที่ 2.1.6 ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranyehus africames* (Tucker) ในสวนส้ม (อัจฉราภรณ์ 55-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- ไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกต่างๆ
- สารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben, fenbutatin oxide (Table 1)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำการทดลอง เช่น พู่กัน
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 นำไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน เช่น จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี เป็นต้น มาเลี้ยงบนใบทองหลางบนสำลีที่ชุ่มน้ำในถาดพลาสติก ขนาด 25 x 35 ซม. ในห้องปฏิบัติการ ที่ควบคุมอุณหภูมิ และให้แสงฟลูออเรสเซน 8 ชม./วัน และไรแดงสายพันธุ์อ่อนแอที่เลี้ยงบนใบทองหลางด้วยวิธีเดียวกันในห้องปฏิบัติการนานประมาณ 10-12 ปี และจะทำการทดลองเมื่อมีปริมาณเพศเมียมากเพียงพอต่อการทดลอง

1.2 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 1.5-2 เท่า จำนวน 5 ความเข้มข้น แต่ละความเข้มข้นผสมสารจับใบ 250 ppm

1.3 ตัดใบทองหลางเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1.25x 1.25 ตารางนิ้ว จุ่มในสารละลายสารฆ่าไรที่มีความเข้มข้นต่างๆ กันในจานรองเป็นเวลา 5 วินาที วางใบบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรองโดยให้ด้านหลังใบสัมผัสกับกระดาษซับ เมื่อใบแห้งทำการเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงแอฟริกันที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุ 3- 5วัน ของทุกสายพันธุ์ด้วยพู่กันจำนวน 80 ตัวต่อความเข้มข้น สำหรับ control จุ่มใบด้วยน้ำกลั่นซึ่งผสมสารจับใบ 250 ppm

1.4 ตรวจนับจำนวนไรที่ตายในแต่ละสายพันธุ์หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง ไรที่สามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับความยาวของลำตัวเมื่อถูกสัมผัสด้วยพู่กันถือว่ายังมีชีวิตอยู่ (Knight *et al.,* 1990) และไรที่ไม่สามารถเดินได้ภายหลังการสัมผัสถือว่าตาย (Welty *et al.,* 1988) ถ้ามีการตายใน control ต้องปรับเปอร์เซ็นการตายโดยใช้สูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

สูตรของ Abbott :

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

1.5 ถ้าใน control มีการตายเกินกว่า 20 % จะต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อกำจัดสาเหตุแห่งการตาย

(Anonymous, 1969) นำข้อมูลของไรที่ตาย และความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตายมาวิเคราะห์โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตาย 50% (LC; Median Lethal Concentration = ค่าอัตราความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปจำนวนครึ่งหนึ่งของสัตว์ทั้งหมดที่นำมาทดลอง)

1.6 นำค่า LC_{50} ของสารฆ่าไรที่ทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ มาหารด้วยค่า LC_{50} ของสารฆ่า

ไรที่นำมาทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์อ่อนแอ โดยเรียกว่า อัตราความต้านทานต่อสารฆ่าไร (Resistance Ratio; RR) สุเทพ (2552)

$$RR = \frac{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์ต่างๆ}}{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์อ่อนแอ}}$$

ระดับของความต้านทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 2-5 เท่า ถือว่าระดับปกติ

ถ้าอยู่ระหว่าง 5-7 เท่า ถือว่าระดับทนทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 7-9 เท่า ถือว่าระดับทนทานมาก

ถ้าอยู่ระหว่าง > หรือ = 10 เท่า ถือว่าระดับต้านทาน

2. การศึกษาการพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite ด้วยน้ำกลั่นให้มีอัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

2.2 นำไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยใบทองหลางจนได้ไรแดงแอฟริกันตัวเต็มวัยเพศเมียจำนวนมากนับเป็นรุ่นที่ 1 นำมาทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite โดยวิธีการจุ่มใบทองหลางที่อัตราความเข้มข้นต่างๆนาน 5 วินาที และ Control จุ่มด้วยน้ำกลั่น ทำอัตราความเข้มข้นละ 80 ตัว โดยเขี่ยไรแดงตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุ 3-5 วัน ด้วยพู่กันลงบนใบทองหลางที่แห้งนำมาวางบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรอง ทำการตรวจนับจำนวนตัวที่ตายที่ 48 ชั่วโมง

2.3 ไรแดงอีกจำนวนหนึ่งนำมาคัดเลือก โดยให้ดูดกินบนใบทองหลางที่จุ่มสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ใช้ไรแดงตัวเต็มวัย เพศเมียในการคัดเลือก 400 ตัวต่อรุ่น แล้วเก็บไรแดงที่มีชีวิตอยู่รอดของแต่

ละรุ่นที่ทดสอบเลี้ยงต่อไปด้วยวิธีการคัดเลือกนี้ จะจำแนกไรแดงที่ทำการทดลองในครั้งนี้เป็น 5 กลุ่ม คือ

1. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร pyridaben (pyridaben selected colony) คือกลุ่มของไร

แดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือก โดยได้รับสาฆ่าไร pyridaben ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอด และเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ

2. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร fenbutatin oxide (fenbutatin oxide colony) คือกลุ่มไร

แดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือกได้รับสารฆ่า fenbutatin oxide ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10 % - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

3. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร amitraz (amitraz selected colony) คือกลุ่มของไรแดงแอฟ

ริกันที่เริ่มคัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร amitraz ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20 % แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

4. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร propargite (propargite selected colony) คือ กลุ่มของไร

แดงแอฟริกันที่คัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร propargite ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

5. ไรแดงที่เลี้ยงเป็น control (unselected colony) คือ กลุ่มของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับการ

คัดเลือกโดยสารฆ่าไรใดๆเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

2.4 ทดสอบความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite บันทึกเปอร์เซ็นต์ตายหลังจากการคัดเลือกด้วยสารฆ่าไรทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่ม control ทดสอบเฉพาะค่าความเป็นพิษของสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ทำเช่นนี้ทุกรุ่นของไรแดงแอฟริกันที่ทดสอบ ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อสารฆ่าไรชนิดนั้นๆ ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มไรแดงแต่ละกลุ่ม

2.5 ตรวจนับจำนวนไรแดงในแต่ละกรรมวิธีในเวลา 48 ชั่วโมง

2.6 ปรับค่าเปอร์เซ็นต์ตายด้วย Abbott's formula (Abbott, 1925) ถ้าพบไรแดงตายใน control แล้ววิเคราะห์ค่า LC_{50} ตามวิธี probit analysis (Finney, 1971) และบันทึกเปอร์เซ็นต์ตายในแต่ละรุ่นของไรแดงแอฟริกันแต่ละกลุ่มนั้น

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การศึกษาความต้านทานของเชื้อสาเหตุโรคพืชต่อสารป้องกันกำจัด

ไม่มีการทดลองในกิจกรรมนี้

กิจกรรมย่อยที่ 2.3 การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด (4 การทดลอง)
การทดลองที่ 2.3.1 สถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetolactate synthase (ALS) (ยุรวรรณ 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

สารเคมีกำจัดวัชพืช

propanil 60% WG
oxadiazon 25% EC
quinclorac 50% WP
quinzalofop-P-ethyl 5% EC
clomazone 48% EC

- เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
- ดินผสม
- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง พร้อมหัวฉีดรูปพัด ป้ายปักกระถาง
- กระถางพลาสติก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร)
- จานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 เซนติเมตร สำหรับเพาะเมล็ด
- กระดาษเพาะเมล็ด
- กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชที่คาดว่าเกิดการต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

1.1 การสำรวจข้อมูลประวัติการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS โดยสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าว เขตพื้นที่ ภาคกลาง และ ภาคเหนือ จำนวน 150 ราย ที่เคยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS เช่น penoxsulam, metsulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl เป็นต้น ในช่วงระยะเวลา 5 ปีย้อนหลัง

1.2 การสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช ดำเนินการสุ่มเก็บเมล็ดวัชพืช โดยเลือกเก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืชจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและปริมาณของวัชพืชแต่ละชนิดที่เหลืออยู่ในแปลงหลังจากการใช้สารเคมีในกลุ่มดังกล่าวด้วยการประเมินด้วยสายตา เก็บเมล็ดวัชพืชประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น เก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงที่ไม่เคยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS เพื่อใช้เป็น susceptible check

1.3 การประเมินระดับความต้านทาน เพาะเมล็ดวัชพืชที่คาดว่าต้านทานทั้งหมด 150 ประชากรๆละ 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำ เมื่อวัชพืชเริ่มงอกมีจำนวนใบประมาณ 2-3 ใบพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช ชนิดที่มีประวัติการต้านทาน โดยใช้ที่อัตราแนะนำ บันทึกจำนวนต้นวัชพืชที่งอกทั้งหมด นับจำนวนต้นที่ตายหลังได้รับสารที่ 7,15 และ30 วัน นำค่าที่ได้มาประเมินระดับการต้านทานสารกำจัดวัชพืช ตามหลักเกณฑ์การให้คะแนนของ Owen and Perks (2009) ดังนี้

ประชากรต้านทาน (Resistant population) = ประชากรที่มีต้นรอดตายมากกว่า 20%
ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population) = ประชากรที่มีต้นรอดตาย 1-20%

ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population) = ประชากรที่ไม่มีต้นรอดตายเลย 0%

1.4 การคำนวณหาค่าความถี่ ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

ความถี่การเกิดวัชพืชต้านทาน = จำนวนแปลงที่พบการเกิดวัชพืชต้านทาน x 100
จำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกพิกัดภูมิศาสตร์ของแปลง และข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วง 5 ปีย้อนหลัง
2. บันทึกจำนวนต้นที่ตาย และจำนวนต้นวัชพืชรอดตาย ที่ 7, 15 และ30 วัน หลังได้รับสาร
3. นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชวัชพืชที่มีกลไกการทำลายแตกต่างจาก สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆละ 1 กระถาง (100 เมล็ด/กระถาง) 6 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีการดำเนินงานทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร Propanil 60% WG	(กลไกยับยั้งการสังเคราะห์แสง)	อัตรา 320 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร Quinzalofop-P-ethyl 5% EC	(กลไกยับยั้งเอนไซม์ ACCase)	อัตรา 12.5 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร Quinclorac 50% WP	(กลไกสารที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมน)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่4 พ่นสาร Clomazone 48% EC	(กลไกยับยั้งการสร้าง□งควัตถุ)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร Oxadiazon 25% EC	(สารสัมผัสหรือสารทำลายเยื่อหุ้มเซลล์)	อัตรา 120 ai/ไร่
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	-

การบันทึกข้อมูล

1. ทำการเพาะเมล็ดวัชพืชที่มีความต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1.3 ใ
จากนั้นทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่กำหนด ตรวจนับจำนวนต้นที่รอดตายในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 7, 15 และ 30 วั
2. บันทึกจำนวนต้นรอดตายจากการทดสอบสารกำจัดวัชพืช
3. ตัดต้นที่รอดตาย แต่ละกรรมวิธี ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศา เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนชั่งน้ำหนักแห้ง
4. นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

การทดลองที่ 2.3.2 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท (จรรยา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
3. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
4. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% EC, ametryn 80% WP, diuron 80% WP, bromacil 80% WP
5. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบถังโยกสะพายหลัง
6. เครื่องชั่งไฟฟ้า
7. กระบอกตวง กระดาษเพาะเมล็ดและ จานแก้ว

วิธีการ

1. สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแหล่งปลูกพืช 13 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 45 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี จนพบการระบาดของวัชพืชในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และเก็บข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชที่พบ เป็น 4 ระดับคือ Low, medium, high, very high ตามวิธีการของ Llewellyne et al. (2009)

2. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกัน จากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นๆมาก่อน เพื่อใช้เป็น susceptible check ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช

3. ทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืช 45 ประชากร มาเพาะในกระถางจนมีขนาด 2-3 ใบ จากนั้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย โดยสังเกตจากต้นที่แตกใบใหม่ นำค่าที่ได้คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตายโดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ที่ไม่พ่นสาร แบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

การทดลองที่ 2.3.3 ศึกษาสถานการณ์การระบาด และการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง (จรรยา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% EC, ametryn 80% WP, diuron 80% WP, bromacil 80% WP
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบถังโยกสะพายหลัง
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า
6. กระบอกตวง กระดาษเพาะเมล็ดและ จานแก้ว

วิธีดำเนินการ

1. ในแปลงปลูกพืชจังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวนแปลง 100 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกันโดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี จนพบการระบาดของวัชพืชในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และเก็บข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชที่พบ เป็น 4 ระดับคือ Low, medium, high, very high ตามวิธีการของ Llewellyne et al. (2009)

2. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกัน จากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นๆมาก่อนเพื่อใช้เป็น susceptible check ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช ทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืช 100 ประชากร มาเพาะในกระถางจนมีขนาด 2-3 ใบ จากนั้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช diuron, bromacil และ paraquat ที่อัตราแนะนำให้ใช้กำจัดวัชพืช (นิรานาม, 2547) หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 15-30 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย โดยสังเกตจากต้นที่แตกใบใหม่ นำค่าที่ได้คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตายโดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ที่ไม่พ่นสาร แบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

3. ทดสอบการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกต่างกัน โดย นำสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการทำลายแตกต่าง จากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มที่วัชพืชพัฒนาความต้านทานมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เพื่อทดสอบความต้านทานในเรือนทดลอง โดยนำประชากรต้านทานและไม่ต้านทานมาปลูกในกระถางๆละ 10 ต้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายต่างกัน หลังพ่น 21 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตาย เพื่อศึกษาว่าสารชนิดใดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประชากรที่เก็บมาจากแหล่งปลูกจังหวัดใด

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

การทดลองที่ 2.3.4 ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ACCas (54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการเก็บเมล็ดวัชพืช
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. กระบอกพลาสติกใสขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร และวุ้นผง
4. สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC

วิธีการ

สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบ ในแหล่งที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในแหล่งปลูกพืชซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าวในเขตภาคกลาง จำนวน 60 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชเหมือนกัน โดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี และมีการระบาดของวัชพืชชนิดนั้นในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี

สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 รวง (Panicle) โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ให้ได้เมล็ดอย่างน้อย 100กรัม กรัมต่อประชากรตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น และเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อใช้เป็นประชากรเปรียบเทียบ (Susceptible check) ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช โดยเพาะเมล็ดวัชพืชที่สงสัยว่าต้านทานทั้งหมด 60 ประชากรๆละ 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำ บนวุ้นเข้มข้น 0.5% W/V ที่ผสมด้วยสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC ที่อัตรา 0.48 มิลลิกรัมของ สารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร ปริมาณ 50 มิลลิลิตรต่อกระบอกพลาสติกใสขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิด วางไว้ที่อุณหภูมิ 25 เซลเซียส ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 7 วัน นับจำนวนต้นรอดตายในแต่ละประชากร คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ จากนั้นแบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Result and Discussion)

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลองที่ 2.1.1 ความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ของหนอนกระทู้หอม (อิศเรส 55-57)

จากการตรวจสอบความต้านทานต่อเชื้อ *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) ของหนอนกระทู้หอมที่เก็บมาเลี้ยงขยายจากจังหวัดกาญจนบุรี พบว่าหนอนกระทู้หอมในรุ่น F2, F3 และ F4 มีความทนทานต่อเชื้อ Bta ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.51 เท่า และ หนอนกระทู้หอมในรุ่น F2, F3 และ F4 มีความทนทานต่อเชื้อ Btk ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานอยู่ระหว่าง 0.08 – 2.27 เท่า ซึ่งแสดงว่าหนอนกระทู้หอมไม่ต้านทานต่อเชื้อ Bt ดังนั้นยังสามารถใช้เชื้อ Bt ในการควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ แต่ต้องใช้อัตราตามคำแนะนำและมีการพ่นที่ถูกวิธี เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุม (ตารางที่ 144)

ตารางที่ 144 อัตราความต้านทานเชื้อ Bt ของหนอนกระทู้หอมในรุ่นต่างๆ ที่เป็น selected colony

หนอนกระทู้หอม(รุ่น)	*B. thuringiensis* subsp. *aizawai*		*B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*	
	LC_{50} (cfu/ml)	RR[1/]	LC_{50} (cfu/ml)	RR[2/]
F2	7,971,529.47	1.51	832,256.37	0.08
F3	24,474,004.27	1.30	16,138,770.70	2.27
F4	6,148,904.74	0.77	5,080,182.13	1.29

[1/, 2/] RR = Resistance Ratio = LC_{50} selected colony / LC_{50} unselected colony

การทดลองที่ 2.1.2 ความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* (L.) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ (สุภราดา 54-58)

ระดับความต้านทานของหนอนใยผักต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดมีความผันแปรแตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย หนอนใยผักแสดง

ความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายๆ ชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในการหมุนเวียนในท้องที่ต่างๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้

ท้องที่ที่มีการระบาดของหนอนใยผัก	**สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานสูง และสมควรงดใช้ชั่วคราวในท้องที่นั้นๆ**	**สารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียน ถ้าทราบอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในสภาพแปลงในท้องที่นั้นๆ**
อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (ปี 2556)	indoxacarb, tolfenpyrad และ flubendiamide	spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอไทรน้อย (พื้นที่ 1) จังหวัดนนทบุรี (ปี 2557)	chlorfenapyr, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	spinosad, indoxacarb, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอไทรน้อย (พื้นที่ 2) จังหวัดนนทบุรี (ปี 2558)	tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	spinosad, emamectin benzoate, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี (ปี 2555)	indoxacarb, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	spinosad
อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (ปี 2557)	tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	spinosad, emamectin benzoate, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี (ปี 2556)	indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	*Bt. kurstaki*
อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี (ปี 2555)	indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole	*Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (ปี 2555)	indoxacarb, tolfenpyrad และ flubendiamide	spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี (ปี 2557)	flubendiamide	spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*

อำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ (ปี 2555)	-	spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก (ปี 2557)	flubendiamide	spinosad, emamectin benzoate, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ (ปี 2555)	-	spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ (ปี 2557)	flubendiamide	spinosad, indoxacarb, emamectin benzoate, chlorfenapyr, tolfenpyrad, chlorantraniliprole, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*
อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ (ปี 2557)	-	spinosad, indoxacarb, emamectin benzoate, chlorfenapyr, fipronil, tolfenpyrad chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki*

การทดลองที่ 2.1.3 กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Diamondback moth), *Plutella xylostella* (L.) (สุภราดา 54-57)

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorfenapyr, emamectin benzoate และ tolfenpyrad ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองน่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation)

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, chlorfenapyr และ emamectin benzoate ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง idoxacarb และ tolfenpyrad ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง น่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation)

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง indoxacarb ในหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อย น่าจะเกิดจากการย่อยของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด esterases ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, tolfenpyrad, fipronil, chlorfenapyr และ emamectin benzoate ใน

หนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อย น่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของจุดจับ (target-site mutation)

การทดลองที่ 2.1.4 ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny (สุภราดา 54-58)

การทราบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกทำให้ทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สมควรหยุดใช้ชั่วคราวและทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในแผนการพ่นสารแบบหมุนเวียนตามหลักการ IRM เพื่อลดปัญหาความต้านทาน เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้แสดงความต้านทานสูงมากต่อสารฆ่าแมลงหลายๆ ชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในการหมุนเวียนในท้องที่ต่างๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้

ท้องที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยไฟกล้วยไม้	**สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทาน สูงมาก และสมควรงดใช้ชั่วคราวในท้องที่นั้นๆ**	**สารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียน ถ้าทราบอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ ในสภาพแปลงในท้องที่นั้นๆ**
อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม (ปี 2554)	imidacloprid, clothianidin, spiromesifen และ fipronil	spinosad
อำเภอนครชัยศรี (สวน 1) จังหวัดนครปฐม (ปี 2554)	imidacloprid, clothianidin และ spiromesifen	spinosad, emamectin benzoate และ fipronil
อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี (ปี 2555)	abamectin และ spiromesifen	imidacloprid, clothianidin, emamectin benzoate และ spinosad
อำเภอนครชัยศรี (สวน 2) จังหวัดนครปฐม (ปี 2555)	acetamiprid และ abamectin	Clothianidin, fipronil, spinosad และ emamectin benzoate
อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี (ปี 2556)	imidacloprid, acetamiprid, clothianidin, spiromesifen และ fipronil	emamectin benzoate, spinosad และ spinetoram
อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (ปี 2556)	imidacloprid, acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, spiromesifen และ fipronil	emamectin benzoate, spinosad และ spinetoram

อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี (ปี 2557)	abamectin	emamectin benzoate, spinosad และ spinetoram
อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (ปี 2557)	imidacloprid, acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, spiromesifen, fipronil และ abamectin	emamectin benzoate, spinosad และ spinetoram

ดังนั้นในภาพรวมสรุปได้ว่า สารฆ่าแมลงที่สมควรหยุดใช้ชั่วคราวในสวนกล้วยไม้ส่งออก เนื่องจากเพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานสูงมาก ได้แก่ สารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil และ abamectin และสารฆ่าแมลงกลุ่ม neonicotinoids เช่น imidacloprid, clothianidin, acetamiprid และ dinotefuran ส่วนสารฆ่าแมลงที่ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องความต้านทานมากนัก และสามารถใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟในหลายท้องที่ ได้แก่ spinosad, spinetoram และ emamectin benzoate

การทดลองที่ 2.1.5 กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi* Karny (สุภราดา 54-57)

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง fipronil ในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี น่าจะเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance ในขณะที่กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง imidacloprid ในเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี น่าจะเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ทำลายพิษชนิด glutathione S-transferase และกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen น่าจะเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ทำลายพิษชนิด monooxygenases ส่วนกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, fipronil และ abamectin ในเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี น่าจะเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance

การทดลองที่ 2.1.6 ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranyehus africames* (Tucker) ในสวนส้ม (อัจฉราภรณ์ 55-56)

การตรวจสอบความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ของไรแดงแอฟริกัน โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 3 สายพันธุ์ พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 0.02 - 2.95 และ 0.31 – 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์พรานกระต่ายฝาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 18.35 – 83.99 และ 12.14 – 19.13 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์บ้านนา

สาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 2.56 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) (Table 145)

การตรวจสอบการพัฒนาความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์ฝาง มีความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 1 และความต้านทานลดลง ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 2 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของเทวินทร์และคณะ (2545ข) การพัฒนาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ พบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง) จึงควรทำการทดลองเพื่อหาข้อสรุปต่อไป (Table 146)

Table 145 Resistance ratio value of three strains of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) to acaricides at 48 hrs after treating.

Codes	propargite 30% WP		amitraz 20% EC		pyridaben 20% WP		fenbutatin oxide 55% W/V SC	
	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]
TKS[2/]	8.316	1.00	67.021	1.00	0.214	1.00	188.978	1.00
PKS	24.520	2.95	5629.205	83.99	4.094	19.13	484.649	2.56
FAS	8.500	1.02	1229.683	18.35	2.597	12.14	251.553	1.33
BNS	0.162	0.02	171.398	2.56	0.062	0.29	58.078	0.31

[1/]RR= Resistance Ratio = LC_{50} of field strains/ LC_{50} of susceptible strains

[2/]Susceptible strains

Table 146 Resistance value of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker), Fang strains to acaricides at 48 hrs after treating.

Acaricides	LC_{50} (ppm)	LC_{50} (ppm)	
		after 1 st application	after 2 nd application
propargite	8.5	8.674	3.227
amitraz	1229.683	210101.041	1046.122
pyridaben	2.597	3.634	0.509
fenbutatin oxide	251.553	1376.593	365.214

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การศึกษาความต้านทานของเชื้อสาเหตุโรคพืชต่อสารป้องกันกำจัด

ไม่มีการทดลองในกิจกรรมนี้

กิจกรรมย่อยที่ 2.3 การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด (4 การทดลอง)

การทดลองที่ 2.3.1 สถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetolactate synthase (ALS) (ยุรวรรณ 57-58)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ bispyribac-sodium 3% SL, penoxsulam 24% SL, pyribenzoxim 5% EC, pyrazosulfuron ethyl 10%WP และ 2,4-D อัตรา 5,4,5,3 และ 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ หลังพ่นสารที่ระยะ 7 และ 15 วัน นับจำนวนต้นวัชพืชที่รอดตาย ไม่พบประชากรวัชพืชที่รอดตาย ซึ่งเท่ากับยังไม่พบประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS ใน 70 แปลงจากทั้งหมด 150 แปลง (Table 147) ที่สามารถเก็บตัวอย่างมาทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดที่ใช้ในการทดสอบไม่บ่อยครั้งหรือไม่ติดต่อกันเป็นเวลานานและมีการใช้สารในกลุ่มที่มีกลไกการทำลายต่างกัน เช่น 2,4-D, Clomazone เป็นต้น จึงยังไม่เกิดความต้านทานสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องมีการสำรวจและทดสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทราบสถานการณ์ของวัชพืชต้านทานและวางแผนการใช้สารกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

Table 147. Survey of herbicide resistant weeds in 150 rice filed in central and north region of Thailand.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
1	Mueang	Nakhon Sawan	602203	1746193	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
2	Mueang	Nakhon Sawan	602009	1746072	*Cyperus difformis* L.
3	Lat Yao	Nakhon Sawan	595335	1746021	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
4	Banphot Phisai	Nakhon Sawan	596995	1764327	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
5	Mueang	Kamphaeng Phet	573196	1822536	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
6	Mueang	Kamphaeng Phet	569963	1823172	*Cyperus difformis* L.
7	Sai Thong	Kamphaeng Phet	590854	1806996	*Cyperus difformis* L.
8	Sai Ngam	Kamphaeng Phet	590482	1814467	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
9	Lan Krabue	Kamphaeng Phet	593358	1836103	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
10	Mueang	Phitsanulok	619824	1854141	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
11	Bang Rakam	Phitsanulok	593257	1836083	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
12	Wat Bot	Phitsanulok	631829	1868833	*Cyperus irria* L.
13	Phrompiram	Phitsanulok	631764	1879898	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
14	Wachirabarami	Pichit	623259	1830375	*Cyperus imbricatus* Retz.
15	Wachirabarami	Pichit	622977	1830240	*Cyperus imbricatus* Retz.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
16	Khlong Luang	Pathum Thani	652532	1595864	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
17	Lam Luk Ka	Pathum Thani	662447	1501335	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
18	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	639543	1575985	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
19	Ongkharak	Nakhon Nayok	722034	1502467	*Cyperus imbricatus* Retz.
20	Song Phi Nong	Suphanburi	563071	1559407	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
21	Tha Muang	Suphanburi	540409	1575409	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
22	U Thong	Suphanburi	558895	1577204	*Cyperus imbricatus* Retz.
23	Song Phi Nong	Suphanburi	613883	1559927	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
24	Si Prachan	Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.
25	Mueang	Suphanburi	622820	1602183	*Cyperus imbricatus* Retz.
26	Si Prachan	Suphanburi	622116	1617568	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
27	Sam Chuk	Suphanburi	612750	1630713	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
28	Sam Chuk	Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
29	Mueang	Suphanburi	608392	1604317	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
30	Mueang	Suphanburi	608219	1604735	*Cyperus difformis* L.
31	Mueang	Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.
32	Mueang	Suphanburi	605561	1607861	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
33	Mueang	Suphanburi	604656	1607496	*Cyperus difformis* L.
34	Mueang	Suphanburi	603603	1607550	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
35	Mueang	Suphanburi	603282	1607876	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
36	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
37	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
38	Mueang	Suphanburi	670685	1606797	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
39	Bangrachan	Singburi	639087	1635035	*Cyperus difformis* L.
40	Salaya	Nakhon Pathom	633622	1526687	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
41	Nakhonchisi	Nakhon Pathom	628933	1534025	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
42	Wong noi	Ayutthaya	689961	1576366	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
43	Nakhonloung	Ayutthaya	680002	1598627	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
44	Bangpahat	Ayutthaya	660782	1602301	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
45	Bangpahat	Ayutthaya	659444	1602559	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
46	Bangsai	Ayutthaya	663492	1567284	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
47	Bangphain	Ayutthaya	672434	1582881	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
48	Muang	Saraburi	774960	1599651	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
49	Nong care	Saraburi	699024	1597605	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
50	Nong care	Saraburi	702432	1597801	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
51	Nong Sua	Pathum Thani	689541	1564786	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
52	Nong Sua	Pathum Thani	689551	1564532	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
53	Nong Sua	Pathum Thani	689574	1562842	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
54	Nong Sua	Pathum Thani	689578	1560695	*Ischaemum rugosum* Salisb.
55	Nong Sua	Pathum Thani	689819	1558921	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
56	Nong Sua	Pathum Thani	689601	1558361	*Ischaemum rugosum* Salisb.
57	Khlong Luang	Pathum Thani	689591	1555803	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
58	Nong Sua	Pathum Thani	689624	1558375	*Ischaemum rugosum* Salisb.
59	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686976	1548369	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
60	Thanyaburi	Pathum Thani	689330	1553847	*Ischaemum rugosum* Salisb.
61	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686800	1546055	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
62	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686243	1541813	*Cyperus imbricatus* Retz.
63	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686339	1543488	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
64	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686327	1543150	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
65	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686280	1542396	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
66	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686338	1543554	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
67	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686294	1542431	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
68	Lam Luk Ka	Pathum Thani	685934	1541730	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
69	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686287	1542450	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
70	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686805	1545779	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
71	Lam Luk Ka	Pathum Thani	686943	1547193	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
72	Nong Sua	Pathum Thani	689668	1557832	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
73	Khlong Luang	Pathum Thani	689462	1557509	*Cyperus imbricatus* Retz.
74	Khlong Luang	Pathum Thani	689429	1557172	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
75	Khlong Luang	Pathum Thani	689426	1554155	*Cyperus imbricatus* Retz.
76	Khlong Luang	Pathum Thani	722562	1556551	*Cyperus imbricatus* Retz.
77	Khlong Luang	Pathum Thani	689428	1574695	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
78	Ban Na	Nakhon Nayok	723063	1574695	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
79	Ban Na	Nakhon Nayok	720764	1554471	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
80	Ban Na	Nakhon Nayok	720651	1574052	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
81	Ban Na	Nakhon Nayok	722047	1573382	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
82	Ban Na	Nakhon Nayok	722828	1574297	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
83	Ban Na	Nakhon Nayok	722140	1573445	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
84	Ban Na	Nakhon Nayok	722059	1573250	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
85	Ban Na	Nakhon Nayok	719651	1572810	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
86	Ban Na	Nakhon Nayok	719659	1572863	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
87	Ban Na	Nakhon Nayok	720328	1573234	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
88	Mueang	Nakhon Nayok	661555	1551162	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
89	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	661246	1551959	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
90	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	654894	1554487	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
91	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	654051	1555799	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
92	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652899	1556959	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
93	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652872	1556979	*Cyperus imbricatus* Retz.
94	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	651124	1558106	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
95	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	649220	1557892	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
96	Lat Lum Kaeo	Pathum Thani	652995	1554531	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
97	Khlong Luang	Pathum Thani	682680	1559136	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
98	Nong Sua	Pathum Thani	696580	1564791	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
99	Nong Sua	Pathum Thani	690669	1564596	*Ischaemum rugosum* Salisb.
100	Thanyaburi	Pathum Thani	686981	1555420	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
101	Doembang Nangbuat	Suphanburi	617883	1642159	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
102	Si Prachan	Suphanburi	622620	1616947	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
103	Doembang Nangbuat	Suphanburi	617940	1642339	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
104	Mueang	Suphanburi	619003	1602603	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
105	Latboaluang	Suphanburi	640816	1566209	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
106	U Thong	Suphanburi	597009	1588636	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
107	Don Chedi	Suphanburi	610027	1618697	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
108	Si Prachan	Suphanburi	627733	1612246	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
109	Si Prachan	Suphanburi	628365	1626254	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
110	Si Prachan	Suphanburi	622544	1615823	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
111	Si Prachan	Suphanburi	622372	1616008	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
112	Si Prachan	Suphanburi	622831	1617185	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
113	Si Prachan	Suphanburi	622674	1617268	*Cyperus imbricatus* Retz.
114	Sam Chuk	Suphanburi	617197	1631400	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
115	Si Prachan	Suphanburi	623053	1617213	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
116	Si Prachan	Suphanburi	622792	1617431	*Sphenoclea zeylanica Gaertn.*
117	Song Phi Nong	Suphanburi	563071	1559407	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
118	Tha Muang	Suphanburi	540409	1575409	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
119	U Thong	Suphanburi	558895	1577204	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
120	Song Phi Nong	Suphanburi	613883	1559927	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl.
121	Si Prachan	Suphanburi	623605	1610532	*Cyperus imbricatus* Retz.
122	Mueang	Suphanburi	622820	1602183	*Ischaemum rugosum* Salisb.
123	Si Prachan	Suphanburi	622116	1617568	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
124	Sam Chuk	Suphanburi	612750	1630713	*Ischaemum rugosum* Salisb.
125	Sam Chuk	Suphanburi	617176	1634939	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
126	Mueang	Suphanburi	608392	1604317	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
127	Mueang	Suphanburi	608219	1604735	*Ischaemum rugosum* Salisb.
128	Mueang	Suphanburi	607624	1606799	*Cyperus difformis* L.
129	Mueang	Suphanburi	605561	1607861	*Ischaemum rugosum* Salisb.
130	Mueang	Suphanburi	604656	1607496	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
131	Mueang	Suphanburi	603603	1607550	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
132	Mueang	Suphanburi	603282	1607876	*Cyperus difformis* L.
133	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
134	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Cyperus difformis* L.
135	Mueang	Suphanburi	670685	1606797	*Ischaemum rugosum* Salisb.
136	Si Prachan	Suphanburi	622533	1617073	*Cyperus difformis* L.
137	Si Prachan	Suphanburi	617123	1617997	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

No.	District	Province	GPS		Dominant Weed species
			x	y	
138	Si Prachan	Suphanburi	620990	1614246	*Cyperus difformis* L.
139	Si Prachan	Suphanburi	620570	1615706	*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.
140	Han Kha	Chai nat	592677	1668050	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
141	Han Kha	Chai nat	610519	1657714	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
142	Han Kha	Chai nat	611042	1656704	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
143	Samko	Ang Thong	634170	1614874	*Cyperus irria* L.
144	Pho Thong	Ang Thong	651850	1625625	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
145	Sawhang Ha	Ang Thong	644336	1634723	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
146	Chai yo	Ang Thong	659282	1620945	*Cyperus irria* L.
147	Chai yo	Ang Thong	657930	1623279	*Cyperus difformis* L.
148	Wat sigh	Chai nat	611576	1688225	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees
149	Mueang	Suphanburi	603439	1608195	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.
150	Mueang	Suphanburi	604940	1615692	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees

การทดลองที่ 2.3.2 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท (จรรยา 54-56)

1. สำรวจพบประชากรวัชพืชจากแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป จำนวน45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้ายาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร (ตารางที่ 148)
2. พบประชากรวัชพืชที่ไม่ต้านทาน 22 ประชากร และประชากรต้านทาน 23 ประชากร คิดเป็นความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์
3. ประชากรสาบม่วงทั้งหมด 9 ประชากร ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร (ตารางที่ 149)

ตารางที่ 148 เปอร์เซ็นต์รอดตายของสาบม่วง 28 ประชากร เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ที่อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อวัชพืชมีขนาด 2-3 ใบ ทดลองในระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2555

ลำดับที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
1	สาบม่วง 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	8.3	2.4
2	สาบม่วง 2	กาฬสินธุ์	16.39175	103.85438	39.8	2.4
3	สาบม่วง 3	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	5.6	1.7
4	สาบม่วง 4	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	60.0	2.9
5	สาบม่วง 5	นครราชสีมา	14.86632	101.59789	13.6	1.8
6	สาบม่วง 6	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	29.4	5.3
7	สาบม่วง 7	กาฬสินธุ์	16.47150	103.75835	23.7	0.6
8	สาบม่วง 8	กาฬสินธุ์	16.45142	103.73912	35.9	1.9
9	สาบม่วง 9	กาฬสินธุ์	13.56078	101.40668	21.1	2.9
10	สาบม่วง 10	มหาสารคาม	16.54668	103.12630	25.6	1.2
11	ตีนนก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	21.6	3.5
12	ตีนนก 2	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	0.0	0.0
13	ตีนนก 3	ราชบุรี	13.69878	99.45290	0.0	0.0
14	ปากควาย 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	0.0	0.0
15	ปากควาย 2	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	19.2	3.9
16	ปากควาย 3	สระแก้ว	13.45209	102.26295	13.2	1.2
17	ปากควาย 4	สระแก้ว	13.60037	102.36540	5.5	1.2
18	ปากควาย 5	สระแก้ว	13.41615	102.20036	0.0	0.0
19	ปากควาย 6	จันทบุรี	13.29688	102.17646	0.0	0.0
20	ปากควาย 7	สระแก้ว	13.29293	102.18105	0.0	0.0
21	ตีนตุ๊กแก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	47.2	1.5
22	ผักโขม 1	ประจวบฯ	13.34944	99.89963	0.0	0.0
23	ผักโขม 2	จันทบุรี	13.29293	102.18105	0.0	0.0
24	หญ้ารังนก 1	นครปฐม	13.87033	99.96252	48.8	3.0
25	หญ้ารังนก 2	นครปฐม	13.89941	99.97820	0.0	0.0
26	หญ้ารังนก 3	นครปฐม	13.98933	100.09564	47.3	1.2
27	หญ้ารังนก 4	เพชรบุรี	11.76992	99.67121	44.7	1.7
28	หญ้ารังนก 5	นครปฐม	14.07345	99.86663	0.0	0.0
29	หญ้ารังนก 6	ประจวบฯ	12.36227	99.83295	0.0	0.0
30	หญ้ารังนก 7	สระแก้ว	13.60036	102.36539	58.4	3.7

ลำดับที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
31	ขจรจบดอกเล็ก 1	กาฬสินธุ์	16.60873	103.67537	0.0	0.0
32	ขจรจบดอกเล็ก 2	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	2.7	0.6
33	ขจรจบดอกเล็ก 3	ยโสธร	16.25667	105.31700	0.0	0.0
34	ขจรจบดอกเล็ก 4	ฉะเชิงเทรา	13.56884	101.50434	0.0	0.0
35	หญ้านกสีชมพู 1	ฉะเชิงเทรา	13.50323	101.59164	17.5	2.4
36	ดอกแดง 1	ประจวบฯ	12.39055	99.84059	0.0	0.0
37	ดอกแดง 2	ฉะเชิงเทรา	13.67688	101.39841	0.0	0.0
38	ดอกแดง 3	สระแก้ว	13.41219	102.21967	0.0	0.0
39	ดอกขาว 1	ฉะเชิงเทรา	13.5805	101.49663	82.8	4.9
40	ตีนกา 1	เพชรบุรี	12.89276	99.84924	0.0	0.0
41	ตีนกา 2	สระแก้ว	13.49596	102.32711	0.0	0.0
42	หญ้านกสีชมพู2	สระแก้ว	13.74923	102.09039	0.0	0.0
43	ผักยาง 1	สระแก้ว	13.43618	102.32581	63.9	1.4
44	ผักยาง 2	สระแก้ว	13.43347	102.20116	0.0	0.0
45	ผักยาง 3	สระแก้ว	13.41609	102.20055	0.0	0.0

ตารางที่ 149 ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสทของประชากรวัชพืช 12 ชนิด

ชนิดวัชพืช	ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสท*			
	S	DR	R	HR
หญ้าขจรจบดอกเล็ก	3	1	0	0
หญ้าดอกขาว	0	0	0	1
หญ้าดอกแดง	3	0	0	0
หญ้าตีนกา	2	0	0	0
หญ้าตีนนก	2	1	0	0
หญ้าปากควาย	0	1	0	0
หญ้านกสีชมพู	1	1	0	0
หญ้ารังนก	2	0	3	1
ตีนนก	2	0	1	0
ผักโขม	2	0	0	0
หญ้ายาง	2	0	0	1
สาบม่วง	0	2	6	1

*S = Susceptible; DR = Developing resistance; R = Resistance; HR = Highly resistance

การทดลองที่ 2.3.3 ศึกษาสถานการณ์การระบาด และการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง (จรรยา 54-55)

7. จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งหมด 74 แปลง พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอท (ตารางที่ 150)
8. วัชพืชที่สำรวจพบ จำแนกเป็น 25 ชนิด แบ่งเป็นใบแคบ 17 ชนิด และใบกว้าง 18 ชนิด โดยมีสาบม่วงเป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด 28 ประชากร (ตารางที่ 151)
9. สาบม่วงทั้ง 28 ประชากร ไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล เมื่อพ่นที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 3-5 ใบ (ตารางที่ 152)

ตารางที่ 150 จำนวนประชากรวัชพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก ที่คาดว่าจะเกิดความต้านทานสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง 4 ชนิดจากแปลงเกษตรกรทั้งหมด 74 แปลง ดำเนินการสำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553-กันยายน 2554

ลำดับ	ชนิดวัชพืช	จำนวนประชากร	จังหวัด (จำนวนประชากรในแต่ละจังหวัด)	สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้
1	สาบม่วง	28	กาฬสินธุ์ (9) ขอนแก่น(2) มหาสารคาม (3) ยโสธร (1) ร้อยเอ็ด (1)นครราชสีมา (1) เพชรบุรี (4) ฉะเชิงเทรา (2) ราชบุรี (4) ประจวบคีรีขันธ์ (2)	โพรพานิล กรัมมอกโซน โบรมาซิล ไดยูรอน
2	หญ้าตีนนก	10	กาฬสินธุ์ (3) ขอนแก่น (1) นครปฐม (4) ราชบุรี (1) ฉะเชิงเทรา(1)	พาราควอท ไดยูรอน
3	หญ้าปากควาย	5	กาฬสินธุ์ (4) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
4	ตีนตุ๊กแก	4	กาฬสินธุ์ (2) นครปฐม (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
5	น้ำนมราชสีห์	1	กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
6	ผักเสี้ยนดอกเหลือง	2	กาฬสินธุ์ (1),ฉะเชิงเทรา (1)	พาราควอท
7	ผักโขม	5	กาฬสินธุ์ (1) นครปฐม (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1) กาญจนบุรี (1) สุพรรณบุรี (1)	พาราควอท ไดยูรอน
8	หญ้าดอกขาว	1	ขอนแก่น (1)	พาราควอท
9	หญ้าบุ้ง	2	ขอนแก่น (1) เพชรบุรี (1)	พาราควอท ไดยูรอน
10	เขมรเล็ก	2	กาฬสินธุ์ (1) ร้อยเอ็ด (1)	พาราควอท
11	ถั่วลิสงนา	3	กาฬสินธุ์(2) มหาสารคาม (1)	พาราควอท
12	หญ้าขนเล็ก	1	กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
13	หญ้าหวาย	1	มหาสารคาม(1)	พาราควอท
14	เทียนนา	2	กาฬสินธุ์ (1) มหาสารคาม (1)	พาราควอท

ตารางที่ 150(ต่อ)

ลำดับ	ชนิดวัชพืช	จำนวนประชากร	จังหวัด (จำนวนประชากรในแต่ละจังหวัด)	สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้

15	หญ้ารังนก	7	นครปฐม (4) เพชรบุรี(2) กาญจนบุรี (1)	พาราควอท
16	ขจรจบดอกเล็ก	4	ฉะเชิงเทรา (2) ราชบุรี (1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	พาราควอท
17	หญ้าข้าวนก	2	นครปฐม (1) กาฬสินธุ์ (1)	พาราควอท
18	หญ้าดอกแดง	1	เพชรบุรี (1)	อะทราซีน
19	จิงจ้อ	1	ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน
20	หญ้าดอกขาว	4	เพชรบุรี (2) สุพรรณบุรี(1) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	อะทราซีน
21	ผักเบี้ยหิน	1	ฉะเชิงเทรา(1)	พาราควอท
22	หญ้าท่าพระ	1	ยโสธร(1)	พาราควอท
23	สะอึก	3	เพชรบุรี (2) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท
24	สาบเสือ	3	เพชรบุรี (2) ประจวบคีรีขันธ์ (1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท
25	กระต่ายจาม	6	ประจวบคีรีขันธ์ (4) ราชบุรี (1) เพชรบุรี(1)	ไดยูรอน โบรมาซิล พาราควอท

ตารางที่ 151 ประเภทของวัชพืช (ใบแคบและใบกว้าง) ที่สำรวจพบในแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสงทั้งหมด 4 ชนิด

ชนิดสารกำจัดวัชพืช	ประเภทวัชพืช	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
พาราควอท	11	9
ไดยูรอน	1	5
โบรมาซิล	1	4
อะทราซีน	4	0
รวม	17	18

ตารางที่ 152 เปอร์เซ็นต์รอดตายของสาบม่วง 28 ประชากร เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชพาราควอทและโบรมาซิล ที่อัตรา 80 และ 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อวัชพืชมีขนาด 3-5 ใบ

				การรอดตาย (%)	
ชื่อประชากร	จังหวัด	พืชปลูก	ประวัติการใช้สาร	พาราควอท	โบรมาซิล
สาบม่วง1	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง2	ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง3	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง4	ขอนแก่น	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง5	กาฬสินธุ์	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง6	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง7	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง8	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง9	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง10	ร้อยเอ็ด	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง11	กาฬสินธุ์	อ้อย	พาราควอท	0	0
สาบม่วง12	กาฬสินธุ์	มันสะปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง13	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง14	ฉะเชิงเทรา	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง15	ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง16	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง17	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง18	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง19	ร้อยเอ็ด	ยางพารา	พาราควอท	0	0

สาบม่วง20	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง21	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง22	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง23	ประจวบ	สับปะรด	ไดยูรอน	0	0
สาบม่วง24	ประจวบ	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง25	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	พาราควอท	0	0
สาบม่วง26	ราชบุรี	มันสำปะหลัง	พาราควอท	0	0
สาบม่วง27	ราชบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0
สาบม่วง28	เพชรบุรี	สับปะรด	โบรมาซิล	0	0

การทดลองที่ 2.3.4 ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ACCas (54-55)

1. พบวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase ในปี 2554 จำนวน 60 ประชากร เป็นหญ้าดอกขาว 11 ประชากร และหญ้าข้าวนก 49 ประชากร (ตารางที่ 153)
2. หญ้าดอกขาว 11 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 5 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 3 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 3 ประชากร (ภาพที่ 1)
3. หญ้าข้าวนก 49 ประชากร สามารถแบ่งเป็นประชากรไม่ต้านทาน 0 ประชากร ประชากรกำลังพัฒนาความต้านทาน 20 ประชากร และ ประชากรต้านทาน 13 ประชากร และประชากรต้านระดับสูง 16 ประชากร คิดเป็น 0.0, 40.8, 26.5 และ 32.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 154)
4. ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัชพืชในแปลงและการเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl

ตารางที่ 153 ความหนาแน่นของประชากรวัชพืชในแปลง (%) และการรอดตาย (%) ของหญ้าข้าวนก (EC) และหญ้าดอกขาว (LC) หลังเพาะเมล็ดบนวุ้น 0.5% w/v ผสมสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เข้มข้น 0.48 มิลลิกรัม a.i. ต่อ ลิตร เป็นเวลา 7 วัน

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					เฉลี่ย	s.d.
1	15.14645	101.49034	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	40	12.7*	3.1
2	13.63129	99.58858	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	EC	45	9.6	3.9
3	14.16066	100.25738	บางเลน	นครปฐม	EC	60	7.3	3.3
4	14.03926	100.31248	ไทรน้อย	นนทบุรี	EC	40	30.1	8.0
5	11.77008	99.68900	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	EC	45	1.5	0.1
6	11.60405	99.66140	ทับสะแก	ประจวบคีรีขันธ์	EC	30	38.3	23.0
7	12.41487	99.81728	ปรานบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	EC	20	20.9	5.7
8	12.85846	99.92283	ชะอำ	เพชรบุรี	EC	50	78.2	7.5
9	12.23314	99.79697	ชะอำ	เพชรบุรี	EC	60	77.8	6.8
10	14.06484	101.92068	ปากเกร็ด	นนทบุรี	EC	60	68.5	23.2
11	14.06484	101.92068	บางบัวทอง	นนทบุรี	EC	70	6.1	3.8
12	14.01334	100.20146	บางเลน	นครปฐม	EC	60	8.3	3.4
13	14.03396	100.11107	ดอนตูม	นครปฐม	EC	35	90.7	13.2
14	14.01369	100.03806	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	60	5.1	2.3
15	14.00688	99.97147	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	80	33.1	4.2
16	18.08848	99.97260	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	85	5.3	2.0

ตารางที่ 153 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					เฉลี่ย	s.d
17	14.26008	29.90520	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	40	4.8	3.4

18	14.38420	99.88582	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	80	4.2	1.4
19	14.42188	99.97801	เมือง	สุพรรณบุรี	EC	55	40.8	12.8
20	14.46108	100.05202	เมือง	สุพรรณบุรี	EC	85	15.5	9.5
21	13.91409	100.00955	กำแพงแสน	นครปฐม	EC	70	61.1	14.7
22	13.96356	100.10706	ดอนตูม	นครปฐม	EC	40	4.0	1.8
23	13.85116	99.89137	บ้านโป่ง	ราชบุรี	EC	40	5.8	5.2
24	14.23369	99.80231	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	EC	50	70.7	22.1
25	14.21866	99.78318	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	70	10.7	2.1
26	14.17252	99.73377	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	80	36.9	9.1
27	14.17252	99.73378	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	70	51.6	7.6
28	14.15959	99.71593	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	90	71.8	8.5
29	13.34498	99.88015	อัมพวา	สมุทรสงคราม	EC	65	41.3	12.3
30	13.34468	99.86786	อัมพวา	สมุทรสงคราม	EC	80	10.6	2.3
31	13.34467	99.86787	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	30	2.3	2.7
32	13.28353	99.82557	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	50	48.8	4.4
33	13.28307	99.82558	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	30	93.5	7.9

ตารางที่ 153 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	การรอดตาย (%)	
	N	E					Mean	s.d.
34	13.28179	99.82842	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	40	35.5	7.0
35	13.23542	99.83363	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	70	57.5	7.2
36	13.23499	99.83796	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	50	60.4	6.6

37	13.24312	99.83086	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	90	73.3	6.3
38	13.24312	99.33089	เขาย้อย	เพชรบุรี	EC	80	66.2	5.9
39	13.37523	99.82121	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	50	81.5	9.5
40	13.44591	99.80196	ปากท่อ	ราชบุรี	EC	40	32.0	6.2
41	14.40635	100.15719	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	EC	80	31.7	6.6
42	14.29640	100.23632	บางปลาม้า	สุพรรณบุรี	EC	50	19.0	5.6
43	13.44589	99.80196	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	90	9.2	2.8
44	13.39836	99.72661	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	60	8.3	1.1
45	13.89576	99.72344	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	EC	90	74.4	11.5
46	14.03030	99.63045	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	30	14.2	5.6
47	14.03031	99.63045	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	40	15.7	5.2
48	14.02044	99.62868	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	EC	30	32.1	13.2
49	14.13655	99.70514	พนมทวน	กาญจนบุรี	EC	60	19.1	6.6
50	14.01288	100.19893	บางเลน	นครปฐม	LC	40	0.0	0.0

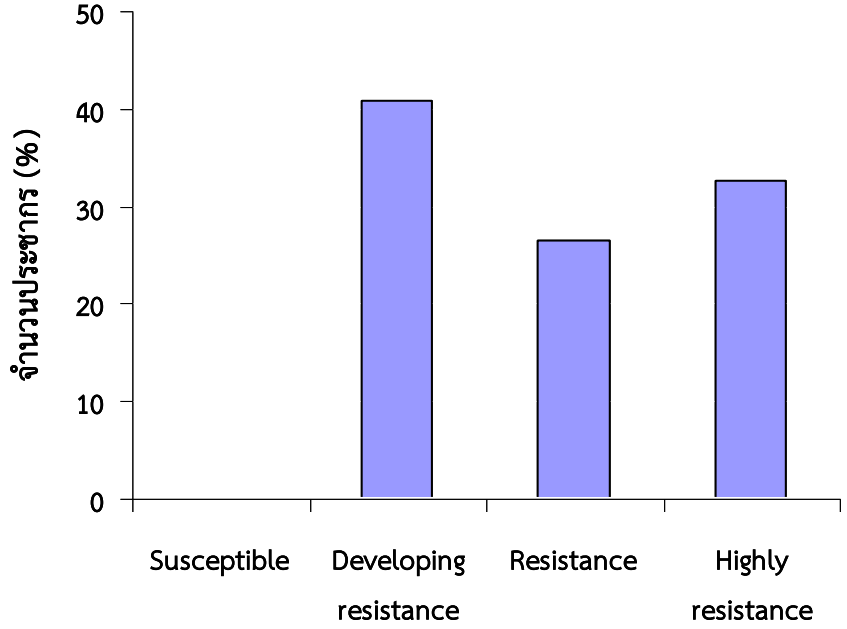
ตารางที่ 153 (ต่อ)

ประชากรที่	พิกัด		อำเภอ	จังหวัด	ชนิดวัชพืช	ความหนาแน่นของวัชพืช(%)	*การรอดตาย (%)	
	N	E					Mean	s.d.
51	14.29737	99.89027	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	LC	60	1.5	1.8
52	14.37667	99.89421	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	LC	90	7.6	6.4
53	13.80331	100.21958	นครชัยศรี	นครปฐม	LC	80	7.5	5.3
54	16.43261	99.15132	ดอนตูม	นครปฐม	LC	80	32.2	7.1
55	14.15960	99.71593	พนมทวน	กาญจนบุรี	LC	50	0.0	0.0
56	14.14042	99.70712	พนมทวน	กาญจนบุรี	LC	80	31.0	6.5

57	13.28178	99.82842	เขาย้อย	เพชรบุรี	LC	30	0.0	0.0
58	13.24312	99.83089	ปากท่อ	ราชบุรี	LC	30	0.0	0.0
59	13.89924	99.73541	ท่ามะกา	กาญจนบุรี	LC	50	44.1	3.9
60	14.02453	99.6286	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	LC	50	0.0	0.0

*ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

s.d. = standard deviation



ภาพที่ 1 จำนวนประชากร (%) ของหญ้าข้าวนก ทั้งหมด 49 ประชากร ที่เก็บตัวอย่างเมล็ดจากแปลงเกษตรกรในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554 แบ่งตามระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl เป็น 4 ระดับ คือ ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population) = รอดตาย 0% ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population) = รอดตาย 1-20% ประชากรต้านทาน (Resistant population) = รอดตาย 21-50% ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population) =รอดตาย 51-100%

ตารางที่ 154 ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl ในประชากรหญ้าดอกขาวและหญ้าข้าวนกที่เก็บจากแปลงเกษตรกรในระหว่างเดือนธันวาคม 2553-มิถุนายน 2554

ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช	หญ้าดอกขาว		หญ้าข้าวนก	
	จำนวนประชากร	%	จำนวนประชากร	%
Susceptible	5	45.5	0	0.0
Developing resistance	3	27.3	20	40.8
Resistance	2	18.2	13	26.5
Highly resistance	0	0.0	16	32.7
รวม	11	100.0	49	100.0

เอกสารอ้างอิง (References)

กนกพร อุ่นใจชน, สุเทพ สหายา, อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ตันติโชดกและเกศรา จีรจรรยา. 2537. การศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

จรรยา มณีโชติ ปราโมทย์ เกิดศิริ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543. หญ้าข้าวนกต้านทานสารกำจัดวัชพืชโพรพานิลและบิวตาคลอร์. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการประจำปี 2543 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17 มีนาคม 2543 ณ คลองทรายรีสอร์ท อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา.

จรรยา มณีโชติ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543. วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในสวนปาล์มน้ำมัน. วิทยาสารสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย 1:23-29.

จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมานวงศ์ จรูญ ศุภผล และ ธวัชชัย สิชฌวัฒน์. 2546. หญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase. เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด 36 หน้า.

ดวงพร สุวรรณกุล และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. (2544). วัชพืชในประเทศไทย. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทศพร พรพรหม. มปป. สารกำจัดวัชพืช หลักการและกลไกการเข้าทำลาย. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ หน้า 80-82.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, มารศรี จีระสมบัติ และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 6 - 11.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, ณิศ กีร์ติบุศ และวัฒนา จารณศรี. 2545ก. ความต้านทานและกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker). ว.กีฏ.สัตว. 24(1): 2 -16.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน และพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ . 2545ข. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกันในสวนส้ม. หน้า 91-111 *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545, 6-9 สิงหาคม 2545. ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ. จังหวัดเพชรบุรี.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรีและพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2545. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกันในสวนส้ม. เอกสารวิชาการการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 144 หน้า.

นิรนาม. กรมวิชาการเกษตร. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 123 น.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และสัญญาณี ศรีคชา .2542 .การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น .15-1 .ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี .2542กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม .กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และสัญญาณี ศรีคชา. 2542. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น. 1-15. ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

พาลาภ สิงหเสนี. 2535. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 147 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, มานิตา คงชื่นสิน และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร. ว.กีฏ.สัตว. 18(4): 213-225.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย .2535 .แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร .น .157-142 .ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร .กรมวิชาการเกษตร .กรุงเทพฯ.

วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2535. แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. น. 142-157. ใน แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, อุราพร หนูนารถ, สมรวย รวมอภิชัยกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า.

สุเทพ สหายา, สุพจน์ กิตติบุญญา, ลักขณา บำรุงศรีและเกศรา จีรจรรยา. 2541. การศึกษาความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศตรูพืช. เอกสารประกอบการอบรมแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 วันที่ 20-24 เมษายน 2552. กลุ่มงานเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 48 หน้า.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. *ใน*: การควบคุมแมลง ศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

[APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (http://www.pesticideresistance.org/).

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.

Beron, C. M., L. Curatti and G. L. Salerno. 2005. New strategy for identification of novel cry-type genes from *Bacillus thuringiensis* strains. Appl. Environ. Microbiol. 71(2): 761-765.

Cannon, R.J.C.; L. Matthews; D.W. Collins; E. Agallou; P.W. Bartlett; K.F.A. Walters; A. Macleod; D.D. Slawson and A. Gaunt. 2007. Eradication of an invasive alien pest, *Thrips palmi*. Crop Protection 26:1303-1314.

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. *Acta Horticulturae* 247: 55-62.

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. *Acta Horticulturae* 247: 55-62.

Dill G.M., CaJacob C.A. and Padgette SR, Glyphosate-resistant crops: adoption, use and future considerations. Pest Management Science 64:326–331.

El-Guidny, M.A., Madi, S.M., Keddis, M.E., Issa, Y.H. and Abdel-Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124 : 6-11.

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, third ed. Cambridge University Press, London.

Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.

Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.

Gronwald, J.W. 1991. Lipid biosynthesis inhibitors. Weed Science 39: 435-449.

Hata, T.Y.; A.H. Hara and J.D. Hanson. 1991. Feeding preference of melon thrips on orchids in Hawaii. HortScience 26: 1294-1295.

Hata, T.Y.; A.H. Hara; B.K.S. Hu; R.T. Kaneko and V.L. Tenbrink. 1993. Field sprays and insecticidal dips after harvest for pest management of *Franklinella occidentalis* and Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae) on orchids. J. Econ. Entomol. 86: 1483-1489.

Heap, I. 2011. International survey of Herbicide Resistant weed. http://www.weedscience.org accessed on 9 June 2011.

.

Heap, I. 2012. International survey of herbicide resistant weeds. http\\www.weedscience.com cited on 12 April 2012.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

Kulpiyawat, T., V. Charanasri, C. Saringkhaphaibul, M. Kongchuensin and M. Jeerasombat. 1993. Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div. Dept. of Agr. pp. 98-99.

LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.

Llewellyn, R.S., F.H. D'Emden, M.J. Owen and S.B. Powles. 2009 Herbicide resisitance in rigis ryegrass (*Lolium rigidum*) has not led to higher weed densities in Western Australian Cropping System Weed Science 57: 61-65.

Maneechote, C. 2003. *Echinochloa* control in rice: case study in Thailand. *In* Chapter 3, *Echinochloa* Control in Rice. Ed., K.U. Kim and R. Labrada. Kyungpook National University. Pp. 9-16.

Maneechote, C., A. Cherdchaivachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. Proceedings of 19th Asian Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2: 796-802.

Maneechote, C., K. Roedrew and P. Krasaesindhu. 1999. Propanil and butachlor resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.). Proceedings of 17th Asian Pacific Weed Science Society Conference. November 1999, Bangkok.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inihibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. Weed Science 53: 290-295.

Maneechote, C., Samanwong, X.Q. Zhang and S.B. Powles. 2005. Resistnce to ACCase inhibiting herbicides in a population of sprangletop (Leptochloa chinensis L. Nees) in Thailand. Weed Sci. 53:290-293

Neve P, Diggle AJ, Smith FP and Powles SB, Simulating evolution of glyphosate resistance in *Lolium rigidum*. I. Population biology of a rare trait. Weed Res 43:404–417 (2003).

Ninsin, K.D. and T. Tanaka. 2005. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutella xylostella*. *Pest Manag. Sci.* 61: 723-727.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Porcar, M. and P. Caballero. 2000. Molecular and insecticidal characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain isolated during a natural epizootic. J. Appl. Microbiol. 89(2):309-316.

Powles S.B. and Preston C., Evolved glyphosate resistance in plants: biochemical and genetic basis of resistance. Weed Technology 20:180–182.

Powles S.B., Lorraine-Colwill D.F., Dellow J.J. and Preston C. 1998. Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. Weed Science 46:604–607.

Powles, S.B. 2008. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. Pest Management Science 64: 360-365.

Pratley J, Urwin N, Stanton R., Baines P., Broster J. and Cullis K. 1999. Resistance to glyphosate in Lolium rigidum, I: bioevaluation. Weed Science 47:405–411.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management, in *Pesticide Resistance in Arthropods*, ed. by Roush RT and Tabashnik BE. Chapman and Hall, New York, NY, pp. 97–152.

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.

Zhao, J.-Z., X. Fan, and Y. Zhao. 1994. Comparison of two bioassay techniques for resistance monitoring in *Heliothis armigera* and *Plutella xylostella*. *Resistant Pest Manage*. 6: 14-15.

Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.

ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ (11 การทดลอง)

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กิจกรรมการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีทั้งสิ้น 11 การทดลอง ประกอบด้วย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ 6การทดลอง การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ 3 การทดลอง และการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช 2 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ

การทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *Anagyrus lopezi* (De Santis) และ ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant ทำการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 18 กรรมวิธี ทดสอบกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ ตามอัตราแนะนำ โดยวิธีเคลือบสารในหลอดทดลอง (dry film method) ส่วนสภาพโรงเรือนทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ทดสอบโดยพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ ตามอัตราแนะนำ บนต้นมันสำปะหลัง อายุ 2 เดือน ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู หรือ ด้วงเต่าตัวห้ำ ให้สัมผัสสาร และตรวจนับจำนวนตัวตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลอัตราการตายและจัดระดับความเป็นพิษของสารต่อศัตรูธรรมชาติ ตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) ผลการทดลอง พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังมีผลต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด โดยมีระดับความเป็นพิษสอดคล้องกัน ระหว่างผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือนทดลอง กล่าวคือ ในสภาพโรงเรือนมีระดับความเป็นพิษที่เท่ากันหรือน้อยกว่าเล็กน้อย แต่มีระยะเวลาความเป็นพิษสั้นกว่า ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* พบว่า ในห้องปฏิบัติการ สารที่ไม่มีความเป็นพิษ (เปอร์เซ็นต์ตาย <30%) ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร spiromesifen 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fenbutatin oxide 55%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6%SL อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และในในสภาพโรงเรือน สารที่ไม่มีความเป็นพิษ ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร spiromesifen 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อต่อตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่า ในห้องปฏิบัติการ สารที่ไม่เป็นพิษ ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ได้แก่ dicofol 18.5%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร amitraz 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20%WP อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร tetradifon 7.52%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fenbutatin oxide 55%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ glyphosate 48%SL อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร paraquat 27.6%SL อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และfluazifop-p-butyl 15% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง prothiofos 50%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ white

oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนในสภาพโรงเรือน พบว่า สารที่ไม่มีความเป็นพิษ ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร pyridaben อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ทดสอบกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 26 ชนิด ที่อัตราต่าง ๆ ต่อมวนเพชฌฆาตวัย 5 สรุปได้ว่ามีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 23 ชนิด ได้แก่ etofenprox 20%EC, amitraz 20%EC, buprofezin 10%WP, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC, lambdacyhalothrin 2.5%CS, betacyfluthrin 2.5%EC, fenpropathrin 10%EC, clothianidin 16%SG, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%ZC, benfuracarb 20%EC, novaluron 10%EC, indoxacarb 15%SC , spinosad 12%SC, emamactin benzoate 1.92%EC, flubendiamide 20%WG, lufennuron 5%EC, tolfenpyrad 16%EC, chlorfenapyr 10%SC, *Bacillus thuringiensis* WDG, *Bacillus thuringiensis* HP, antracol 70%WP และ captan 50%WP ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตโดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30%) และมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 3 ชนิดได้แก่ imidacloprid 10%SL, carbosulfan 20%EC และ cypermethrin 35%EC ที่มีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาตโดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ (มวนตาย 30-70%)

การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูดต่อแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa rammburi* ดำเนินการทดสอบตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 กับสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ 16 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธีสเปรย์สารฆ่าแมลงในหลอดทดลอง ทิ้งไว้ 3-4 ชั่วโมง จนสารที่สเปรย์แห้งสนิท พบว่า สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid, chlorpyrifos, carbaryl, buprofezin มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

การศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน จากการพ่นด้วยสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร โดยตรวจนับจำนวนไรแดงหลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า สาร mancozeb มีแนวโน้มที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกันได้ จึงเก็บรวบรวมไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดลอง เพื่อทำการทดสอบผลของสารที่มีต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกันในห้องปฏิบัติการ พบว่า ไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดสอบมีค่า LC50 ต่อสารในแต่ละกรรมวิธี ดังต่อไปนี้ สาร carbaryl 99.973 ppm, fenpropathrin 40.408 ppm, cypermethrin 9.558 ppm และสาร mancozeb 1040.414 ppm จากนั้นทดสอบผลของสารต่อปริมาณการวางไข่ของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียหลังจากได้รับสาร carbaryl และ mancozeb เฉลี่ย 12.3 ฟองต่อวัน มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสารซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.6 ฟองต่อวัน จากนั้นทดสอบผลของสารต่อวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกัน (F1) พบว่า วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสาร carbaryl มีค่าเฉลี่ย 9.804 วัน ยาวกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 8.125 วัน ส่วนผลของสารต่ออายุขัยและจำนวนไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ (F1) หลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จึงสรุปได้ว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงแอฟริกัน เมื่อได้รับสาร carbaryl และ mancozeb มีปริมาณไข่ที่วางได้มากกว่าตัวเต็มวัยที่ไม่ได้รับสาร และสาร carbaryl ยังมีผลทำให้วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกัน (F1) ยาวนานกว่าวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสารอีกด้วย

การศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Viggini ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดสอบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในแปลงอ้อย ที่อัตราต่าง ๆ โดยทำการทดสอบกับตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของแตนเบียนไข่ *T. confusum* พบว่า ในตัวเต็มวัย สารป้องกันกำจัดแมลง deltamethrin และ cypermethrin เป็นพิษน้อย petroleum oil, fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษร้ายแรง สารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole มีความเป็นพิษน้อย และสารกำจัดวัชพืชมีความเป็นพิษน้อย ยกเว้น paraquat ที่เป็นพิษร้ายแรง สำหรับตัวอ่อน พบว่า สารป้องกันกำจัดแมลง deltamethrin และ cypermethrin ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-2 วัน แต่เป็นพิษน้อยกับแตนอายุ 3-6 วัน petroleum oil, fipronil, carbaryl malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงพิษมากต่อแตนเบียนอายุ 1-6 วัน ขึ้นกับอายุของแตนเบียนและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ สารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนอายุ 1-4 วัน แต่มีความเป็นพิษน้อยต่อแตนเบียนอายุ 5 และ 6 วัน และสารกำจัดวัชพืชไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียน ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อแตนอายุ 1-2 วัน ซึ่งความเป็นพิษของสารฯ ขึ้นกับอายุของแตนเบียน ชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ อัตราที่สูงกว่าจะมีความเป็นพิษมากกว่า

การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในแปลงมันสำปะหลัง จังหวัดระยอง แล้วแมงมุมที่จับได้มาศึกษาอนุกรมวิธานและจำแนกชนิด พบ แมงมุม 5 วงศ์ คือ Araneidae, Thomisidae, Salticidae, Theriidiidae, Uloboridae ปริมาณแมงมุมที่พบมากที่สุดได้แก่ *Achearanea* sp. และ *Uloborus* sp. การทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง 5 ชนิด คือ spiromesifen 24%SC, thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP, pirimiphos-methyl 50%EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %ZC และสารฆ่าไร 2 ชนิด คือ pyridaben 20%WP), amitraz 20%EC โดยวิธีพ่นถูกตัวโดยตรง พบว่าสารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม คือ dinotefuran 10%WP สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุม ได้แก่ spiromesifen 24%SC, thiamethoxam 25%WG, pyridaben 20%WP สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม คือ amitraz 20% EC และ สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม คือ pirimiphos-methyl 50%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC และจากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมงมุมในสวนชมพู่ จากจังหวัดเพชรบุรี และนครปฐม นำมาศึกษาอนุกรมวิธานและจำแนกชนิด ปริมาณแมงมุมที่พบมากที่สุด คือ Uloborus sp. Hylyphantes graminicola Sundevall การทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง 4 ชนิด คือ methomyl 40%SP, abamectin 1.8 %EC, dimethoate 40%EC, cypermetrin 35%EC และสารฆ่าไร 1 ชนิด คือ pyridaben 20%WP โดยวิธีพ่นถูกตัวโดยตรง พบว่าสารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม Uloborus sp. ได้แก่ pyridaben 20%WP สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม Uloborus sp. ได้แก่ methomyl 40%SP, dimethoate 40%EC, cypermetrin 35%EC และ สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม Uloborus sp. ได้แก่ abamectin 1.8 % EC สารฆ่าแมลงที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม Hylyphantes graminicola Sundevall ได้แก่ pyridaben 20% WP, cypermetrin 35%EC สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายปานกลางต่อแมงมุม H. graminicola Sundevall ได้แก่

methomyl 40%SP และ สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายร้ายแรงต่อแมงมุม *Uloborus* sp. ได้แก่ abamectin 1.8 % EC, dimethoate 40% EC

การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ บนต้นไม้น้ำ (*Anubius nana*) แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลาเพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแตงไทย (*Melanochromis auratus*) ปลานีออน (*Paracheirodon innesi*) และกุ้งเชอรี่ (*Neocaridina denticulata* sinensis) โดยสังเกตความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 วัน พบว่าสารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม และสารเคมี imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบต่อปลาทั้งสองชนิด ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับตู้ปลาที่ใส่ต้นไม้น้ำที่ไม่พ่นสารเคมี ส่วนการทดลองกับกุ้งเชอรี่ พบว่าทุกกรรมวิธีที่นำต้นไม้น้ำที่พ่นด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ ใส่ในตู้ปลา และชุดควบคุม (ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี) มีผลต่อกุ้งเชอรี่ทำให้กุ้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัดหอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อ ตับของปลานิล โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล *Oreochromis niloticus* Linn. ภายหลังได้รับสารสกัดกากเมล็ดชากำจัดหอย โดยหาค่าความเป็นพิษเฉียบพลันตามวิธี Acute Static Toxicity Test ใช้ลูกปลานิลอายุ 1 เดือน ทำการทดสอบด้วยการทำ range finding test กำหนดความเข้มข้นสารสกัดกากเมล็ดชาเป็นช่วง คือ 1, 10, 100, 1,000 และ 10,000 ppm. ได้ความเข้มข้นที่ทำให้ลูกปลานิลตายใกล้ค่า 50% อยู่ระหว่าง 10 -100 ppm. จึงนำมาทดสอบด้วย definitive test ได้ความเข้มข้นที่ทำให้ลูกปลานิลตายใกล้ค่า 50% อยู่ระหว่าง 40 - 60 ppm. นำมาวิเคราะห์หาค่า LC50 โดยใช้โปรแกรม probit analysis ได้ค่า LC50 (ที่ 96 ชั่วโมง) 47.53 ppm. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเหงือกและเนื้อเยื่อตับปลานิล เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทางฮิสโตเคมี ด้วย paraffin method และย้อมด้วยสี heamatoxylin & eosin (H & E) ศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกของปลานิลกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชามีเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากคั่งอัดแน่นอยู่ตามเส้นเลือดฝอยบริเวณซี่เหงือกและบริเวณ gill arch ซึ่งลักษณะดังกล่าวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เซลล์เม็ดเลือดแดงมีการเรียงตัวเดี่ยวๆ อย่างเป็นระเบียบ อยู่ภายในเส้นเลือดฝอย ส่วนตับปลานิล ทุกกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างของเนื้อเยื่อตับ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glyphosate, tricropyr, imazapyr, diuron , 2-4,D และ copper sulfate เพื่อกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง พบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดี ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดจากการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, 2,4-D และกรรมวิธีไม่พ่นสาร

กำจัดวัชพืช และจากการศึกษาผลกระทบต่อสัตว์น้ำพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้ทดลองไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อปลานิล

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ในสวนยางพารา ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช ดำเนินการทดลองที่ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี เปรียบเทียบการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตราต่าง ๆ และจำนวนการพ่นต่าง ๆ พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้งต่อปีขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้งต่อปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70% แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร ทั้งสองแปลงการทดลอง

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในสวนปาล์มน้ำมัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัชพืช ดำเนินการทดลองที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด เปรียบเทียบการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตราต่าง ๆ และจำนวนการพ่นต่าง ๆ พบว่า ทุกกรรมวิธีในการทดลองสัดส่วนของวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ไม่แตกต่างกันหลังทำการทดลอง โดยเฉพาะวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าแดง หญ้าปล้องหิน และหญ้าหวาย แต่กรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ 3 ครั้งต่อปี โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของประชากรในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้งต่อปี พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลองไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชอยู่ในระดับที่ไม่ยอมรับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากรมากกว่า 70 %

บทนำ (Introduction)

การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) มีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติไว้ให้มากที่สุด เพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลง ถ้าจำเป็นควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษน้อยต่อแมลงที่มีประโยชน์ ทั้งนี้ในมันสำปะหลังซึ่งจัดเป็นพืชทดแทนพลังงาน ความต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและมีการส่งเสริมให้ปลูกทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างกว้างขวาง และจากสภาพนิเวศวิทยาที่เปลี่ยนไป ทำให้มีการสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้น หรือเกิดการระบาดของแมลงชนิดที่ไม่เคยระบาด ดังเช่นการระบาดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ตามมาด้วยการระบาดของแมลงหวี่ขาว ซึ่งทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีรักษาผลผลิต โดยมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารป้องกันกำจัดไม่ถูกต้องขาดความระมัดระวัง ย่อมมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกทำลาย

ในแปลงมันสำปะหลังมีศัตรูเข้าทำลายหลายชนิด ในขณะเดียวกันก็มีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมอยู่หลายชนิดในสภาพธรรมชาติ ทำให้ไม่มีการระบาดของแมลงบางชนิด แต่ในปี 2551-2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูอย่างรุนแรง ทางสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช จึงได้วางแผนจัดทำโครงการนำเข้าแตนเบียนเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เป็นแตนเบียนชนิด *Anagyrus lopezi* (De Santis) ซึ่งได้นำเข้ามา

เพาะเลี้ยง ผลิตขยายและนำไปปล่อยควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพู นอกจากนี้ยังจะมีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำ เพื่อนำไปปล่อยควบคุมเพลี้ยแป้งและ/หรือแมลงหวี่ขาวต่อไป

ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นด้วงเต่าตัวห้ำชนิดหนึ่งที่มีการผลิตเป็นปริมาณและนำไปปล่อยในแปลงเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในหลายประเทศ และกำลังมีงานวิจัยที่ศึกษาเพื่อการนำเพลี้ยแป้งไปใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง มีรายงานว่าในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน การปล่อยศัตรูธรรมชาติจะช่วยรักษาสมดุลในธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่หากมีความจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากเกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช ก็ควรเลือกใช้สารที่ปลอดภัยหรือมีพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาตินั้นๆ การปล่อยตัวห้ำหรือตัวเบียนหลังจากที่มีการพ่นสารเคมีเป็นเรื่องความสำคัญ ต้องพิจารณาปล่อยหลังจากที่พิษของสารหมดไปแล้ว เพื่อที่จะช่วยฟื้นฟูสภาพสมดุลธรรมชาติ (Anonymous, online) พิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอาจจะทำให้ *C. montrouzieri* ไม่สามารถหรือตั้งรกรากได้ช้า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีพิษกว้าง (broadspectrum pesticides) เช่น กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมท และไพรีทรอยด์สังเคราะห์จะมีความเป็นพิษร้ายแรงต่อ *C. montrouzieri* นอกจากนี้สารยับยั้งการลอกคราบบางชนิดก็มีพิษต่อด้วงเต่าตัวห้ำ แต่อย่างไรก็ดี สารทองแดง ธาตุอาหารที่ใช้วิธีการพ่น (nutrient sprays) และสารป้องกันกำจัดไรอีกหลายชนิดไม่เป็นพิษต่อ *C. montrouzieri*

Hassan *et* al. (1994) ได้รายงานว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานนั้น ต้องอาศัยความรู้ของผลของสารต่อแมลงที่มีประโยชน์ ได้แก่ แมลงศัตรูธรรมชาติ และผึ้ง ความรู้ด้านนี้ทำให้สามารถปรับกลยุทธ์เพื่อที่จะลดผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อย่างเช่น การเลือกชนิดของสารฯ และลดอัตราการใช้ หรือ ใช้ในเวลาที่เหมาะสม Mgocheki and Addison (2009) รายงานว่า buprofezin mancozeb และสารสบู่ฆ่าแมลง (insecticidal soap) ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยและดักแด้ของแตนเบียน *Anagyrus* sp. near *pseudococci* (Girault) และ *Coccidoxenoides perminutus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae) และกล่าวว่า กลยุทธ์การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ดีนั้น วิธีการและระยะเวลาที่เหมาะสมของการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในกรณีที่มีการนำแตนเบียนเข้าไปเป็นส่วนประกอบหนึ่งในโปรแกรมการป้องกันกำจัด เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึง

ในการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ การช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งก่อนปล่อยและหลังปล่อย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงเป็นหนทางที่จะช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติ ทั้งที่ปล่อยและที่มีในธรรมชาติ การควบคุมตามธรรมชาติหรือโดยชีววิธีจะไม่ได้ผลดีเพียงพอ หากสภาพแวดล้อมถูกทำลายไปเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรยังมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทั้งเพื่อป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช ซึ่งจะไปทำให้สมดุลธรรมชาติเปลี่ยนไป มีผลกระทบต่อความมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติดังกล่าว ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ หากทราบถึงผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังหากจำเป็น โดยเลือกประเภทหรือชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแต่ไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติหรือมีผลน้อยที่สุด เพื่อรักษาหรือช่วยให้เข้าสู่สภาพสมดุลธรรมชาติไว้ให้ได้มากที่สุด

มวนเพชฌฆาต (assassin bug) (Hemiptera: Reduviidae) หลายชนิดเป็นมวนตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายหนอนศัตรูพืช สามารถอดอาหารได้เป็นเวลานานเมื่อไม่มีเหยื่อ มวนตัวห้ำในวงศ์นี้มีอุปนิสัยขยันและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในการทำลายแมลงศัตรูพืช Slater and Baranowski (1978) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาตสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ ทั้งใน พืชสวน พืชไร่ และสามารถฆ่าแมลงทั้งที่มีขนาดเล็กและกลาง ซึ่งได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น ไข่และหนอนของด้วงที่ทำลายหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งแมลงศัตรูป่าไม้ Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) เลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton โดย กินหนอนผีเสื้อข้าวสารวันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 $\pm$ 22.15 ฟอง มีวงจรชีวิต 103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) กล่าวว่าตัวอ่อนมวนเพชฌฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker) กินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็กถึงกลางมากกว่า 160 ตัว/9-12 อาทิตย์/มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณและนำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/แถวยาว 1 เมตร Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Grundy (2007) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *P. plagipennis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* และรายงานอีกว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* ที่มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนคือ indoxacarb, pyriproxifen, buprofezin, spinosad และ fipronil ในขณะที่ emamectin, benzoate, abamectin, diafenthiuron, imidacloprid และ omethaote มีพิษปานกลางจนถึงมีสูงต่อมวน สำหรับในประเทศไทย รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตสกุล *Sycanus* ที่พบมากในประเทศไทยมี 3 สกุล คือ *Sycanus versicolor* Dohrn., *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. สามารถทำลายหนอนศัตรูพืชได้หลายชนิดและพบได้ทั่วไป สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด การผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากเพื่อใช้เป็นชีวะภัณฑ์สามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตยังต่ำกว่ามวนพิฆาตแต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ามวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพชฌฆาตจึงเป็นแมลงห้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้ควบคุมหนอนศัตรูพืชเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร โดยอาจจะใช้มวนเพชฌฆาตอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับชีวภัณฑ์อื่นควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนใยผัก ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาการระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว กล่ำปลี และทานตะวัน ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรและในปัจจุบันการจัดการศัตรูพืชได้พัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งจะมีการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย ส่วนการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจะเป็นองค์องค์ประกอบหลักที่สำคัญ

ในธรรมชาติมีแมลงหลายชนิดที่มีลักษณะเป็นแมลงห้ำ คอยกินและทำลายแมลงศัตรูพืชหรือแมลงอื่นๆ แมลงช้างปีกใสเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งที่ดำรงชีวิตโดยการเป็นตัวห้ำที่สำคัญ จัดอยู่ในวงศ์ Chrysopidae อันดับ Neuroptera ช่วงระยะเวลาที่เป็นตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสบางชนิดสามารถนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กและมีผนังลำตัวอ่อนนุ่ม เช่น เพลี้ยอ่อน ไร เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนผีเสื้อ ไข่เพลี้ยจักจั่น ดักแด้ของแมลงขนาดเล็ก

และไข่ผีเสื้อศัตรูพืชขนาดเล็กชนิดต่างๆ ตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสจะเข้าทำลายเหยื่อโดยใช้ปากที่มีเขี้ยวยาวกัดกินเหยื่อ แมลงช้างปีกใสสามารถพบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติดังนั้นการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืช มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ด้วย เนื่องจากสารเคมีไปทำลายศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชนั้นๆ ตัวอย่าง เช่น การศึกษาของ Fan และ Ho (1971) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงกับศัตรูธรรมชาติของหนอนใยผัก *Cotesia plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า diazinon มีพิษน้อยกว่า Nexin (bromephes) และ DDVP (dichlorvas) และในปี 1974 Chang ได้ทำการทดลองในมุ้งตาข่าย พบว่า DPVP, Cidial (phenthoate), Phosdrin (mevinphos) และ Lannate (methomyl) มีพิษสูงต่อแตนเบียน *C. plutellae* ส่วน Salithion (2-Methyl-4H-1, 3, 2-benzodioxaphosphorin-2-Sulfied), Bayrusil (quinalphos), Dibrom (naled) and diazinon มีพิษรองลงมา และ Actollic (pirimiphos-methyl), Padan (cartap) and Pirimor (pirimicarb) มีพิษน้อยต่อ *C. plutellae* Mani และ Krishnamoorthy (1984) พบว่า permethrin, fenvalerate, cypermethrin, deltamethrin และ phosalone มีความปลอดภัย ต่อตัวเต็มวัย และดักแด้ ของ *C. plutellae*. Dichlorvos, monocrotophos และ endosulfan พบว่ามีพิษสูงต่อ ตัวเต็มวัย แต่ มีพิษน้อยต่อดักแด้ *C. plutellae*. Keinmeesuke และคณะ (1994) รายงานว่า Bt, abamectin, teflubenzuron มีพิษน้อยต่อ *C. plutella.* ส่วน ethofenprox cartap, pyraclofos, thiocyclam และ cypermethrin พบมีพิษสูง ที่ความเข้มข้น 200 เท่า และมีพิษปานกลางทีทความเข้มข้น 2,000 เท่า สาร Btk, carbaryl, teflubenzuron and fenvalerate พบว่ามีความปลอดภัยต่อ *C. plutellae* (Obra, 1995) ลัดดาวัลย์ และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงต่อแตนเบียน *C. plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า fipronil, chlorpenapyr และdiafenthiuron มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนสูงมาก พบอัตราการตายมากกว่า 99% รองลงมา คือ abamethrin มีการตายอยู่ระหว่าง 80-99% ส่วน cypermethrin มีความเป็นพิษน้อย พบอัตราการตาย ระหว่าง 50-79 % แต่สารฆ่าแมลง ทั้ง 5 ชนิดนั้น พบว่า มีความเป็นพิษน้อยต่อดักแด้ของแตนเบียน *C. plutellae*

อ้อย จัดเป็นพืชทดแทนพลังงาน ความต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและมีการส่งเสริมให้ปลูกทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างกว้างขวาง และจากสภาพนิเวศวิทยาที่เปลี่ยนไป ทำให้มีการสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้น เช่น การระบาดของหนอนกอลายจุดใหญ่ในอ้อย ซึ่งทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีรักษาผลผลิต โดยมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารป้องกันกำจัดไม่ถูกต้องขาดความระมัดระวังย่อมมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกทำลาย

ในแปลงอ้อยมีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิด ในขณะเดียวกันก็มีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมอยู่หลายชนิดในสภาพธรรมชาติ ทำให้ไม่มีการระบาดของแมลงบางชนิด หรือในกรณีที่มีการระบาดของแมลงจะทำการ ปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อไปช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น การปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* เพื่อควบคุมหนอนกออ้อย ซึ่งมีการใช้แพร่หลายในแหล่งปลูกอ้อย โดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการ และโรงงานน้ำตาล อย่างไรก็ดีการควบคุมตามธรรมชาติหรือโดยชีววิธีจะไม่ได้ผลดีเพียงพอ หากสภาพแวดล้อมถูกทำลายไปเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรยังมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทั้งเพื่อป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช ซึ่งจะไปทำให้สมดุลธรรมชาติเปลี่ยนไป มีผลกระทบต่อความมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้หากทราบถึงผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ จะสามารถนำไปใช้เป็น

แนวทางควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยหากจำเป็น โดยเลือกประเภทหรือชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด แต่ไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติหรือมีผลน้อยที่สุด เพื่อรักษาหรือช่วยให้เข้าสู่สภาพสมดุลธรรมชาติไว้ให้ได้มากที่สุด

Consoli *et al*. (2008) ได้รายงานว่า จากการทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมหนอนกออ้อย *Diatraea saccharalis* (F.) ต่อ *Trichogramma galloi* Zucchi พบว่า spinosad, tebufenozide triflumuron และ lufenuron ทำให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยได้ช้าลง triflumuron และ lufenuron จะเป็นพิษต่อแตนเฉพาะในระยะที่เป็นไข่และหนอนทำให้หนอนตายเกือบ 100% หากจุ่มสาร ก่อนที่ให้แตนเบียน แต่จะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเบียน และสำหรับ tebufenozide ไม่มีความเป็นพิษต่อแตน Moura *et al*. (2009) ทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อ *T. pretiosum* พบว่า acetamiprid และ thiamethoxam ไม่มีพิษต่อแตนเบียนชนิดนี้ สามารถนำไปใช้ร่วมกับการปล่อย *T. pretiosum* ในแปลงมะเขือเทศได้ แต่ Preetha *et al*. (2009) ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงในนาข้าว พบว่า imidacloprid, thiamethoxam, ehofenprox, BPMC, และ chlorantraniliprole 20%+thiamethoxam 20% เป็นอันตรายต่อแตนเบียน *T. chilonis* ดังนั้นจึงไม่ควรใช้สารเหล่านี้ในโครงการ IPM ในนาข้าว ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความเป็นพิษของสารฯ จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ดังเช่น thiamethoxam ไม่มีพิษต่อ *T. pretiosum* สามารถนำไปใช้ร่วมกับการปล่อย *T. pretiosum* ในแปลงมะเขือเทศได้ แต่เป็นอันตรายต่อ *T. chilonis* ไม่ควรใช้สารเหล่านี้ในโครงการ IPM ในนาข้าว ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบชนิดของสารฯ ต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ชนิดนั้นๆ ต่อสารที่ใช้ในพืชนั้นๆ

นักวิจัยจากหลายประเทศสังเกตว่าแมงมุมเป็นตัวห้ำที่สำคัญของแมลงศัตรูของพืชหลายชนิด (Riechert and Lockley, 1984) หลายท่านได้รายงานถึงความสำคัญของแมงมุมในสวนส้ม (วิภาดา, 2544; Badawaii, 1981; Carroll, 1980; Cherry and Dowell, 1979; Fitzpatrick, Cherry and Dowell, 1979) การศึกษาด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชในสวนส้มของฟลอริด้าโดยแมงมุมลดประชากรของ blackfly ได้ถึง 52.66% (Cherry, R. and Dowell, R. V., 1979) กลุ่มของแมงมุมสามารถลดประชากรของแมลงศัตรูพืชหลายชนิดได้ (Marc *et al.,* 1999 and Nyffeler and Sutherland, 2003) รวมถึงเพลี้ยจั๊กจั่นในข้าว (*Oryza*) (Oraze and Grigarick 1989), เพลี้ยอ่อนใน spring barley (*Hordeum*) (Chiverton, 1986), หนอนผีเสื้อในเผือก (*Colocasia*) (Nakasuji *et al*. 1973), ฝ้าย (*Gossypium*) (Mansour, 1987) และเพลี้ยหอยเกล็ดในกล้วยไม้ (Mansour and Whitcomb, 1986) กลุ่มแมงมุมสามารถลดความเสียหายของนาข้าว (Ito *et. al*. 1962), ถั่วเหลือง (*Glycin max* (L.) Merr.) (Carter and Rypstra, 1995) และสวนผัก (Riechert and Bishop, 1990)

Mansourและคณะ (1980) รายงานว่าได้สำรวจประชากรแมงมุมในสวนแอปเปิลที่ใช้และไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชตลอดปี แมงมุมที่เก็บจากสวนแอปเปิลที่อยู่ในระยะตัวอ่อน นำมาเลี้ยงแยกในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัยและจำแนกชนิด การศึกษาพบว่าประชากรแมงมุมในสวนที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีความหนาแน่นมากกว่าสวนที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช แมงมุมแต่ละตัวที่จับมาจะนำมาทดสอบความสามารถในการกินหนอนระยะแรกของ *Spodoptera littoralis* (Boisd)ในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบประชากรของ *C. mildei* มากที่สุดในสวนแอปเปิลที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกินหนอนของ *S. littoralis*

ในไร่ นา ป่า และสวนที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลง ความหนาแน่นของประชากรแมงมุมจะสูง ในที่เช่นนี้ แมงมุมจะมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวห้ำควบคุมประชากรของแมลง แต่ในที่ซึ่งใช้สารฆ่าแมลง สารฆ่าแมลงจะลดประชากรแมงมุม ความหนาแน่นประชากรแมงมุมจะต่ำ บทบาทการเป็นตัวห้ำของแมงมุมจึงลดลงไป (วิภาดา 2534 ก; 2534 ข; 2536 ก, 2536 ข; Ito *et. al*. 1962; Kayashima, 1972; IRRI, 1973; Mac Lellan, 1973; Chiu *et. al*. 1974; Kiritani and Kakiya, 1975; Hokyo *et. al.* 1976; Mansour *et. al*. 1980)

Nohara และ Yasumatsu (1968) รายงานว่าได้ทำการสำรวจประชากรแมงมุมในสวนส้มที่ใช้และไม่ใช้สารฆ่าแมลงรอบๆ เมือง Hagi อำเภอ Prefecture ทางตะวันตกของเกาะ Honshu พบแมงมุม 66 ชนิดใน 16 ว ง ศ์ (Dictynidae, Uloboridae, Theridiidae, Theridiosomatidae, Micryphantidae, Argiopidae, Tetragnathidae, Pisauridae, Lycosidae, Oxyopidae, Agelenidae, Thomisidae, Salticidae, Clubionidae, Ctenidae, และ Gnaphosidae) ชนิดแมงมุมที่พบปริมาณประชากรมากได้แก่ *Carrhotus detritus*, *Oxyopes sertatus*, *Araneus ejusmodi*, *Xysticus croceus*, *Philodromus subaureolus* และ *Anahita fauna*

แมงมุมเหล่านี้พบปริมาณประชากรสูงสุดเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม หรือกันยายนถึงพฤศจิกายน แต่บางชนิดพบสูงสุดทั้ง 2 ช่วงเวลานี้ ประชากรแมงมุมในสวนส้มที่พ่นสารฆ่าแมลง พบต่ำกว่าสวนส้มที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ปริมาณประชากรแมงมุมบนต้นส้มพบสูงกว่าบนวัชพืชใต้ต้นส้มในสวนที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ในทางตรงข้าม ในสวนส้มที่พ่นสารฆ่าแมลง พบประชากรแมงมุมบนวัชพืชสูงกว่าบนต้นส้ม แสดงว่าผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมบนต้นส้มสูงกว่าบนวัชพืชใต้ต้นส้ม

Mansourและคณะ (1980) รายงานว่าได้สำรวจประชากรแมงมุมในสวนแอปเปิลที่ใช้และไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชตลอดปี แมงมุมที่เก็บจากสวนแอปเปิลที่อยู่ในระยะตัวอ่อน นำมาเลี้ยงแยกในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัยและจำแนกชนิด การศึกษาพบว่าประชากรแมงมุมในสวนที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีความหนาแน่นมากกว่าสวนที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช แมงมุมแต่ละตัวที่จับมาจะนำมาทดสอบความสามารถในการกินหนอนระยะแรกของ *Spodoptera littoralis* (Boisd)ในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบประชากรของ *C. mildei* มากที่สุดในสวนแอปเปิลที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกินหนอนของ *S. littoralis*

วิภาดาและคณะ (2550) ได้การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำในสวนมะม่วง ทำการศึกษาในสวนมะม่วงที่ใช้และไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่จังหวัดปทุมธานี เกษตรกรจะผสมสารฆ่าแมลง 1-3 ชนิด (abamectin, cypermethrin, parathion, fenobucarb และ dimethoate) และส่วนใหญ่จะผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชด้วย (mancozeb และ carbendazim) พบว่าความหลากหลายของชนิดแมงมุมต่ำกว่าสวนที่ไม่ใช้สารฯ การใช้สารฆ่าแมลงมีผลทำให้ประชากรแมงมุม โดยเฉพาะแมงมุมตาหกเหลี่ยม ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ลดลงมาอย่างเห็นได้ชัด

พรรณไม้น้ำเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทยที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากและได้ราคาดี ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปเอเชีย จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการเป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์และผลิตขายพรรณไม้น้ำมาก เนื่องจากมีภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำของไทยเฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช จากกรมวิชาการเกษตร พบว่าในปี 2554 มีการส่งออกจำนวน 9,378,094 ต้น คิด

เป็นมูลค่า 27,035,011 บาท ซึ่งตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซีย ส่วนชนิดของพรรณไม้น้ำที่มีการส่งออกมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ Aponogeton Echinodorus Hygrophilla Selaginella และ Elodea ผลผลิตพรรณไม้น้ำส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ผลิตเพื่อการส่งออกที่เหลือร้อยละ 10 จำหน่ายในประเทศ ตลาดในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากประชาชนนิยมพรรณไม้น้ำกันมากขึ้น

ปัจจุบันการส่งออกพรรณไม้น้ำไปยังตลาดต่างประเทศมีข้อจำกัด โดยเฉพาะสหภาพยุโรปนั้นมีกฎระเบียบเงื่อนไข ข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้าที่เข้มงวด โดยเฉพาะเงื่อนไขเรื่องสุขอนามัยของพืช ซึ่งต้องปลอดจากแมลงศัตรูกักกันที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้อง จึงต้องมีการปฏิบัติตามคำแนะนำของประเทศผู้ค้าอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้มีศัตรูพืชติดไปกับสินค้าที่ส่งออก

ในปี 2552 ทางสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อแนะนำให้ผู้ส่งออกนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าเกษตร โดยวิธีการจุ่มสารกำจัดศัตรูพืชก่อนส่งออก ศรุตและวนาพร (2552) มีการแนะนำให้จุ่มสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที เพื่อกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* (Karni)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cypermethrin (Uptane 10% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมงก่อนการส่งออก

จากกรรมวิธีตามที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นเพียงแค่วิธีการหนึ่งเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออกเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องมีการควบคุมไม่ให้มีศัตรูพืชระบาดในแหล่งผลิตพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาแมลงศัตรูและคำแนะนำเรื่องการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูกอย่างเป็นทางการ

ปี 2553 ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เบื้องต้น ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubius* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่มีการทำลายของแมลงหวี่ขาวมากที่สุด พบว่าสารเคมีที่มีแนวโน้มในการควบคุม ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ สาร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้ในการพ่นสารฆ่าแมลงควรผสมน้ำยาจับใบ และควรพ่นสารในเวลาเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อต้นและใบไม้น้ำ และควรงดการให้น้ำ เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพสูงสุด (วนาพร และคณะ, 2553) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยงในตู้ปลา จึงควรศึกษาผลกระทบเพื่อให้ทราบถึงสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูไม้น้ำที่ไม่มีผลกระทบ

ต่อสัตว์น้ำ ซึ่งสามารถแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้สารกำจัดศัตรูไม้น้ำที่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ เป็นการลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชในพรรณไม้น้ำที่ส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าอีกด้วย

กากเมล็ดชา (tea seed cake) เป็นสารสกัดจากเมล็ดชาพันธุ์ Camellia, *Camellia sinensis* L.) ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ สารซาโปนิน (saponin) สามารถใช้กำจัดหอยเชอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยซาโปนินมีกลไกการออกฤทธิ์ ทำลายเม็ดเลือดในสัตว์ ซาโปนินที่พบในพืช มี 2 ประเภท คือ steroidal saponins พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และ triterpenoid saponins ซึ่งพบในพืชใบเลี้ยงคู่ ตระกูล Leguminoceae และ Araliliaceae ซึ่งซาโปนินทั้ง 2 ประเภท มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคล้ายคลึงกัน

ปัจจุบันมีการนำกากเมล็ดชา มาใช้เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น เพราะต้องการลดความเป็นพิษของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม กากเมล็ดชาที่มีการใช้ในปัจจุบัน มีซาโปนิน อยู่ประมาณ 10-13% มีความเป็นพิษรุนแรงกับสัตว์เลือดเย็น โดยซาโปนินจะมีผลต่อศูนย์ประสาทที่ควบคุมการหายใจ ทำให้ขาดออกซิเจนและเม็ดเลือดแดงเกิดการสลายตัว (heamolysis) แต่ในสัตว์เลือดอุ่น เช่น คนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุช่องจมูก ทำให้น้ำมูกไหล จาม และมึนงง นอกจากนี้ คุณสมบัติทางเคมีของซาโปนิน ยังพบว่ามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อราและแบคทีเรีย โดยซาโปนินจะจับกับเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา ซึ่งสารนี้จะแทรกซึมเข้าไปตามเยื่อหุ้มเซลล์จนทำให้เซลล์ของเชื้อราแตกในที่สุด

ด้านการศึกษาความเป็นพิษของกากเมล็ดชานั้น ยนต์ (2535) ได้ทดสอบความเป็นพิษของซาโปนินในกากเมล็ดชากับกุ้งก้ามกราม ปลาตะเพียนและปลาบู่ทราย โดยใช้กากเมล็ดกากชาอัตรา 30 มิลลิกรัม/ลิตร ในบ่อคอนกรีตที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม เป็นเวลานาน 2 เดือน พบว่าไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม แต่มีผลทำให้ปลาตะเพียนขาวและปลาบู่ทราย ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ชมพูนุทและคณะ (2547) สำรวจชนิดพืชที่มีในประเทศไทยและทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ประคำดีควาย (*Sapindus emerginatus*) สะเดา DOA (*Azadirachta* sp.) และหางไหล DOA (*Derris* sp.) พบว่าผลประคำดีควายให้สารออกฤทธิ์ คือซาโปนิน และพบว่ากรรมวิธีที่สกัดด้วยน้ำ และสกัดด้วย ethyl alcohol ให้สารออกฤทธิ์ ไม่แตกต่างกัน และสารซาโปนิน ยังมีแนวโน้มที่เป็นพิษต่อหอยเชอรี่ โดยซาโปนิน 0.1% , 0.5% และ 1.0% มีผลทำให้หอยตาย 100% ภายใน 24 ชั่วโมง และเนื่องจากกากเมล็ดชามีความเป็นพิษสูงต่อหอยเชอรี่ จึงมีการนำเข้าจากประเทศจีนเพื่อใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีชื่อการค้าว่า แซปโปเคียว-วัน อัตราการใช้ 3 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านลงในนาข้าวที่มีน้ำสูง 5 ซม.

แม้ว่า ปัจจุบัน จะมีการนำกากเมล็ดชา มาใช้เพื่อป้องกันกำจัดหอยศัตรูพืชมากขึ้น เพราะต้องการลดความเป็นพิษของสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังที่กล่าวข้างต้น แต่จากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากกากเมล็ดชารวมถึงสารซาโปนินที่พบในเมล็ด บ่งชี้ให้เห็นว่ากากเมล็ดชาน่าจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการนำมาใช้เป็นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช อาจมีการตกค้างและมีการปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำเกษตรกรรมและเป็นอันตรายต่อปลาได้ นอกจากนี้ ในการที่จะนำพืชชนิดใดมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ควรมีการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายด้วย ซึ่งการศึกษาผลตกค้างของสารสกัดต่างๆในแหล่งน้ำ นิยมศึกษาผลกระทบต่อปลาหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลาไน ปลาหมอ ปลาหมอเทศ โดยดูการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับและไต เนื่องจากเป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบโดยตรงที่สามารถบ่งชี้ความผิดปกติได้ดีที่สุด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้แก่ มีการสะสมไขมันเพิ่มขึ้นในเซลล์ตับ (fat

vacuolation) เกิดการคั่งของเม็ดเลือดแดง (blood congestion) ตามเส้นเลือดขนาดต่างๆ จากนั้นนิวเคลียสจะสลายไปและทำให้เซลล์ตาย (ดาราพร, 2545) ซึ่งในระยะต่อมาจะสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงหรือความผิดปกติในระดับอวัยวะในที่สุด

สาหร่าย (Algae) เป็นวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่พบตามลำคลอง หนอง บึง และในนาข้าว เช่น สาหร่ายเส้นด าย (*Najas graminea* Del.) สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า (*Ceratophyllum demersum* L.) สาหร่ายไฟ (*Chara zeylanica* Kl. Ex Wild.) สาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour.) และ สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) (อำไพ,2518) วัชพืชเหล่านี้ถ้าขึ้นในนาข้าว เช่น สาหร่ายไฟ ก็จะแข่งขันการใช้ธาตุอาหาร และถ้าตอนกลางวันแดดจัดจะทำให้บริเวณนั้นร้อนกว่าที่อื่นซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบของข้าว(ประสาน,2540) และถ้าขึ้นตามลำคลอง หนอง บึงก็จะเป็นอุปสรรคในด้านคมนาคม การใช้น้ำ การเน่าเสียทำให้คุณภาพของลดลง และในเดือนสิงหาคม 2552 สำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสงครามได้รับการร้องเรียนจากเกษตรกรในเขตอำเภอบางคนทีว่า มีการระบาดของสาหร่าย 2 ชนิด คือ สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้าและสาหร่ายหางกระรอกในร่องสวน ทำให้เกิดปัญหาการใช้น้ำและการเลี้ยงปลา

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มีการคิดค้นสารเคมีขึ้นมาใช้ในการกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้มากชนิดขึ้น จึงทำให้มีสารเคมีเกิดขึ้นมากมายหลายชนิด (รังสิต, 2547) และใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะสาร glyphosate มีการนำเข้ามาในประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่ไม่ทำการเกษตร เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ สวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ

ปัจจุบันมีการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสาร paraquat มีการนำเข้าสูงถึง 68,824594.71 คิดเป็นมูลค่า 11,487,037,763.36 บาท มากกว่าสารเคมีประเภทอื่นๆ(กรมวิชาการเกษตร, 2552) เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่อื่นๆ เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สาร paraquat อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิด ประชากรของวัชพืช และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ (11 การทดลอง)
กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ
การทดลองที่ 3.1.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ (รจนา 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* ด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri* และเพลี้ยแป้ง
2. วัสดุเลี้ยงเพลี้ยแป้ง แตนเบียน และด้วงเต่า เช่น ฟักทอง ต้นมันสำปะหลัง น้ำผึ้ง เป็นต้น
3. สารป้องกันกำจัดไร ไดโคโฟล (dicofol) 18.5%EC, อะมิทราซ (amitraz) 20%EC, ไพริดาเบน (pyridaben) 20%WP, สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24%SC, เตตระไดฟอน (tetradifon) 7.52%EC และ เฟนบูทาทินนอ็อกไซด์ (fenbutatin oxide) 55%SC
4. สารป้องกันกำจัดแมลง โอเมโทเอต (omethoate) 50% SL, ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25%WG, อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70%WG, ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10%WG, โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50%EC, ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lambda-cyhalothrin) 14.1%/10.6%ZC, ไวท์ออยล์ (white oil) 67%EC และ มาลาไทออน (malathion) 57%EC
5. สารป้องกันกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต (glyphosate) 48%SL, พาราควอต (paraquat) 27.6%SL และ ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl) 15% EC
6. อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บตัวอย่างแมลง เช่น กรงเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก ที่ดูดแมลง พู่กัน ขวดแก้ว แอลกอฮอล์ ผ้าขาวบาง ฯลฯ
7. อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ เช่น หลอดทดลอง ปากคีบ ปิเปต บีกเกอร์ แท่งคน ฯลฯ
8. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร เช่น กระถาง ดิน ปุ๋ยเคมี สารจับใบ ฯลฯ
9. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้:

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ทดสอบในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย ทดสอบกับแมลงศัตรูธรรมชาติที่นำมา 2 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 18 กรรมวิธี ดังนี้

1.	ไดโคโฟล (dicofol) 18.5% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2.	อะมิทราซ (amitraz) 20% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3.	ไพริดาเบน (pyridaben) 20% WP	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4.	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24% SC	อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

5. เตตระไดฟอน (tetradifon) 7.52% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. เฟนบูทาทินอ็อกไซด์ (fenbutatin oxide) 55% SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. โอเมโทเอต (omethoate) 50% SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
9. อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
10. ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
11. โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
12. ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lambda-cyhalothrin) 14.1%/10.6% ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
13. ไวท์ออยล์ (white oil) 67% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
14. มาลาไทออน (malathion) 83% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
15. ไกลโฟเซต (glyphosate) 48% SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
16. พาราควอต (paraquat) 27.6% SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
17. ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) 15% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
18. น้ำเปล่า

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *Anagyrus lopezi*

ทำการเพาะเลี้ยงแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* ในห้องปฏิบัติการ

เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลังตามกรรมวิธีที่กำหนด เติมสารจับใบในทุกกรรมวิธี ทำการทดสอบแบบ dry film method โดยการเทสารฯ แต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ยาว 12.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที เพื่อให้สารเคลือบพื้นผิวหลอดภายในทั้งหมด จากนั้นเทออก ซ้ำละ 3 หลอด แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้ทิชชูตัดเป็นชิ้นขนาดประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร ชุบน้ำผึ้งติดไว้ข้างหลอด เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) ปิดด้วยผ้าขาวบาง โดยทำการทดสอบหลังชุบสารแล้ว 0 วัน (ผึ่งให้แห้งทันที) 7 วัน และ 14 วัน ตรวจนับจำนวนตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารแล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลและจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994)

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแตนเบียนที่ตาย
- ระดับความเป็นพิษของสารฯ

การทดลองย่อยที่ 1.2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri*

ทำการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลังตามกรรมวิธีที่กำหนด เติมสารจับใบในทุกกรรมวิธี ทำการทดสอบแบบ dry film method โดยการเทสารป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที เพื่อให้สารเคลือบพื้นผิวหลอดภายในทั้งหมด จากนั้นเทออก ซ้ำละ 4 หลอด แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ทิ้งไว้ 0, 7, 14 และ 21 วันหลังเคลือบสาร เมื่อครบกำหนดวันหลังเคลือบสารตามกำหนด ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว (ตัวผู้ 5 ตัว ตัวเมีย 5 ตัว) ปิดด้วยผ้าขาวบาง ตรวจนับจำนวนตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้ด้วงเต่าสัมผัสสารแล้ว 24 48 และ 72 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลและจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994)

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงที่ตาย
- จัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ตามวิธีการของ Hassan (1994)

ขั้นตอนที่ 2 **ทดสอบในสภาพโรงเรือน**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี คัดเลือกสารที่นำมาทดสอบโดยพิจารณาจากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ เลือกสารจากกลุ่มที่จัดลำดับความเป็นพิษแล้วว่า ไม่เป็นพิษ พิษน้อย พิษปานกลาง และพิษมาก ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 2.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *Anagyrus lopezi* มีกรรมวิธี ดังนี้

1. สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24% SC	อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. ไพริดาเบน (pyridaben) 20% WP	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. ไวท์ออยล์ (white oil) 67% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. อะมิทราซ (amitraz) 20% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl) 15% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
9. น้ำเปล่า	

การทดลองย่อยที่ 2.2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri*

1. สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24% SC	อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. ไพริดาเบน (pyridaben) 20% WP	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

3. ไวท์ออยล์ (white oil) 67% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lambda-cyhalothrin) 14.1%/10.6% ZC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. โอเมโทเอต (omethoate) 50% SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
9. น้ำเปล่า

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดลองในสภาพโรงเรือน โดยปลูกมันสำปะหลังในกระถาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ซ้ำละ 1 กระถาง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2 เดือน พ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นที่ 0, 1, 3, 7 และ 14 วันหลังพ่นสารฯ สุ่มเก็บใบมันสำปะหลังจากบริเวณ ยอด กลาง และ ล่าง ของต้นมันสำปะหลัง นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ ใส่ใบมันสำปะหลังที่เก็บมาหลังจากที่พ่นสารฯ ตามกรรมวิธีที่กำหนด ใส่ในหลอดทดลอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร โดยใส่ใบมันสำปะหลังที่เก็บมาให้เต็มพื้นที่หลอด ต่อจากนั้น

การทดลองย่อยที่ 2.1 ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* เข้าไปในหลอดที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว (เพศเมีย 5 ตัว เพศผู้ 5 ตัว) ให้อาหารเป็นน้ำผึ้งหยดบนกระดาษทิชชูติดไว้ที่ข้างหลอดเพื่อเป็นอาหารแตนเบียน ตรวจนับจำนวนตัวแตนเบียนที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้สัมผัสสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแตนเบียนที่ตาย
- ระดับความเป็นพิษของสารฯ

การทดลองย่อยที่ 2.2 ปล่อยตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เข้าไปในหลอดที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว (เพศเมีย 5 ตัว เพศผู้ 5 ตัว) ให้ไข่เพลี้ยแป้งเป็นอาหาร ตรวจนับจำนวนตัวด้วงเต่าที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้สัมผัสสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

นำข้อมูลจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติมาวิเคราะห์ผลจัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ตามวิธีการของ Hassan (1994) และเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูมันสำปะหลัง และไร
- ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ
- จำนวน ด้วงเต่าตัวห้ำ และแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพูที่ตาย

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงที่ตาย
- จัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ตามวิธีการของ Hassan, 1994

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนทดลอง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 3.1.2 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและแปลงทดสอบ (สาทิพย์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก, หลอดแก้วทดลอง และชั้นเลี้ยงแมลง
2. อาหารไก่สำหรับเลี้ยงหนอนนก
3. มวนเพชฌฆาต
4. หนอนนก
5. จมูกข้าวสาลี
6. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยือ และสำลี
7. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
8. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสพายหลัง
9. ผ้าใยแก้ว และหนังยาง
10. ต้นถั่วเหลือง หรือต้นถั่วเขียว

วิธีการ

1. ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการ(ปี 2554)

ศึกษาในปี 2554 โดยนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้หรือเป็นสารใหม่ ที่มีการสำรวจว่าเกษตรกรมีการนำไปใช้ในแปลงและได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกปากดูดในปี 2551 และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกปากกัด ปี 2552 ซึ่งพบว่ามีทั้งไม่มีพิษ, มีพิษน้อย, มีพิษปานกลาง และมีพิษมากต่อมวนเพชฌฆาต แต่จะนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉพาะ 3 พวกแรก 26 ชนิด(ซึ่งไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต 20 ชนิด มีพิษน้อย 5 ชนิด มีพิษปานกลาง 1 ชนิด) มาทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลก่อนเผยแพร่

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ มี 28 กรรมวิธี ได้แก่ acetone น้ำกลั่น และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 26 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตรคือ

สารฆ่าแมลงและไร 24 ชนิด

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- thiamithoxam-lambdacyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 4 มล.
- cypermethrin 35% EC อัตรา 20 มล.
- benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล.
- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม.
- amitraz 20% EC อัตรา 40 มล.
- novaluron 10% EC อัตรา 20 มล.
- indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มล.
- spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.
- emamactin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล.
- flubendiamide 20% WG อัตรา 6 กรัม
- lufennuron 5% EC อัตรา 10 มล.
- tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล.
- chlorfenapyr 10% SC อัตรา 20 มล.
- *Bacillus thuringiensis* var *aizawai* WDG อัตรา 60 กรัม
- *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* HP อัตรา 60 กรัม

สารกำจัดโรคพืช 2 ชนิด

- captan 50% WP อัตรา 40 กรัม
- antracol 70% WPอัตรา 60 กรัม

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาต 2 ระยะคือระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 โดยแต่ละระยะของมวนที่ใช้ทดลองจะใช้มวนจำนวน 10 ตัว/ซ้ำ หยด acetone น้ำกลั่น และสารฆ่าแมลง ในหลอดแก้วทดลอง 1 ชนิด / 2 หลอด / ซ้ำ เอียงหลอดไปมาให้สารสัมผัสพื้นที่ด้านในหลอดแก้วให้ทั่ว แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องนาน 2 – 4 ชั่วโมง ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 จำนวน 5 ตัว/หลอด พร้อมใส่ดักแด้หนอนนกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนเพชฌฆาต ในหลอดทดลองนาน 72 ชั่วโมง และในระหว่างนี้ทำการตรวจนับมวนเพชฌฆาตที่ตายที่ 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

2. ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ(ปี2555-2556)

นำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ถั่วเหลืองและถั่วเขียว และได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการในข้อที่ 1 แล้ว นำสารที่พบว่าไม่มีพิษ,มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาตมาทดสอบผลกระทบที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพกึ่งแปลงทดลอง ว่าจากพ่นสารฯโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ลงบนต้นพืชในสภาพธรรมชาติแล้วสารฯ ยังมีความปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตอยู่หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองนี้จะสามารถถ่ายทอดเป็นคำแนะนำออกไปสู่เกษตรกรได้เลย

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

2.1 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี 2555)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวและทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล.
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 แบ่งแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาดแปลงละ 3x8 ตารางเมตร จำนวน 10 แปลง พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง ในเวลา 17.00 น. และในเวลา 7.00 น. ของวันถัดมาเริ่มเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวที่ 2 แถว

กลาง จำนวน 20 ใบ/1 แปลงย่อย(สารฯ 1 ชนิด) นำใบกระเจี๊ยบเขียวจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 10 แปลง ใส่ในถังน้ำแข็ง เดินกลับเข้ามายังห้องปฏิบัติการ นำใบกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซ.ม. จำนวน 1 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักแด้หนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

2.2 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในถั่วเหลืองและถั่วเขียวที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี 2556)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรู พืช 7 ชนิด ที่อัตราต่างๆ ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในถั่วเหลืองและถั่วเขียวและทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ

- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 40 มล.
- amitraz 20% EC อัตรา 30 มล.

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ปลูกถั่วเหลืองที่ใช้ทดลองจำนวน 9 แปลง แปลงละ 25 ต้น พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง เก็บใบถั่วเหลืองที่ 2 แถวกลาง จำนวน 40 ใบ/1 แปลงย่อย (สารฯ 1 ชนิด) นำใบถั่วเหลืองจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 8 แปลง นำใบถั่วเหลืองที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซ.ม. จำนวน 2 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักแด้หนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนมวนเพชฌฆาตที่ตายในแต่ละซ้ำหลังการทดสอบ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้นตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว จังหวัดกาญจนบุรี

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.1.3 การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูดต่อแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (ประภัสสร 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1. malathion 83%EC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. thiamethoxam 25%WG	4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. dinotefuran 10 %WP	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. prothiofos 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. Lambdacyhalothrin 24.7%ZC	10 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC	30มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. imidacloprid 10 %SL	40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. chlorpyrifos 20%EC	30 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9. carbaryl 85 % WP	60 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่10. acetamiprid 20%SP	10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่11. clothianidin 16%EC	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่12. Thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % ZC	10 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่13. pyrifosmethrin 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่14. buprofezin 40%SC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่15. White oil 67%EC	100 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่16. Petroleum sprays oil 83.9 %EC	60 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่17. น้ำ	

แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*

หลอดทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสซ้ำละ 20 ตัวอ่อนนำสารฆ่าแมลงตามที่กำหนด สเปรย์ในหลอดทดลอง ทิ้งไว้ 3-4 ชั่วโมง จนสารที่สเปรย์แห้งสนิท ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* วัย 2 ใส่ในหลอดทดลอง บันทึกผลอัตราการรอดของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ภายใน 2, 4 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556 ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

การทดลองที่ 3.1.4 สารกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranychus africanus* (Tucker) (อัจฉราภรณ์ 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- แปลงปลูกส้ม
- เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb (Table 1)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต่อปริมาณไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 สุ่มเลือกส้มเขียวหวานที่มีการระบาดของไรแดงแอฟริกัน นำป้ายพลาสติกมาผูกไว้ ตรวจนับจำนวนไรแดงแอฟริกันระยะเคลื่อนไหว และศัตรูธรรมชาติบนใบส้มเขียวหวานที่มีอายุปานกลางบริเวณนอกทรงพุ่มจำนวน 20 ใบ / ต้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก่อนพ่นสารทดลอง

1.2 ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามอัตราแนะนำที่ระบุไว้ในฉลาก (Table 1) และไม่พ่นสาร

1.3 ตรวจนับไรแดงแอฟริกันและศัตรูธรรมชาติ หลังจากพ่นสารกำจัดศัตรูพืชที่จะก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้น 7 วัน โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อพบไรแดงแอฟริกันระบาดและพ่นติดต่อกันทุก 14 วัน รวม 3 ครั้ง

1.4 บันทึกจำนวนไรแดงแอฟริกันก่อนและหลังการพ่นสาร นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

2. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 ทดสอบค่าความเป็นพิษของสาร (LC_{50}) ต่อไรแดงแอฟริกัน

โดยใช้ไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดลองมาเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิ และได้รับแสงจากไฟฟลูออเรสเซน 8 ชั่วโมงต่อวันมาทำการทดสอบ โดยนำตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกันเพศเมียให้ได้รับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความเข้มข้น 1.5-2 เท่า จำนวน 5 ระดับความเข้มข้นโดยพ่นด้วยเครื่อง TLC sprayer เพื่อหาความเป็นพิษ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ Probit หาค่า LC_{50} และ Sublethal doses

2.2 ทดสอบผลของสารต่อปริมาณการวางไข่ของไรแดงแอฟริกัน

โดยให้ตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกันเพศเมีย ได้รับสารที่มีความเข้มข้นของค่า sublethal dose แล้วนำไรแดงแอฟริกันที่รอดชีวิตจากการได้รับสารไปเลี้ยงบนใบทองหลาง โดยปล่อย 1 คู่ /ใบ และให้วางไข่บนใบทองหลางเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วย้ายออก

2.3 ทดสอบผลของสารต่อวงจรชีวิต อายุขัยและปริมาณไข่ที่วางได้ของรุ่น F_1

โดยสุ่มเลือกไข่จากข้อ 2.2 จำนวน 1 ฟองต่อใบ จำนวน 28 ใบ เช็คผลทุก 12 ชั่วโมง จากระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย บันทึกระยะเวลาของแต่ละระยะ ต่อมาย้ายไรแดงแอฟริกันเพศเมียระยะพักตัวระยะสุดท้าย 1 ตัว ต่อตัวเต็มวัยเพศผู้ 2 ตัว ลงบนใบที่เตรียมไว้ ย้ายเพศผู้ออกหลังจากการผสพันธุ์เรียบร้อยแล้ว บันทึกจำนวนไข่ที่วางทุกวันจนกระทั่งเพศเมียตาย

2.4 นำข้อมูลทางชีววิทยาที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556 แปลงส้มเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร

การทดลองที่ 3.1.5 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่, *Trichogramma confusum* (รจนา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1.แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* และผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica*

2.สารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย

สารป้องกันกำจัดแมลง: deltamethrin 3%EC, cypermethrin 25% EC, petroleum oil 83.9%, fipronil 5%SC, carbaryl 85%WP, malathion 83%EC, carbosulfan 20%EC

สารป้องกันกำจัดโรคพืช: propiconazole 25%EC

สารป้องกันกำจัดวัชพืช: ametryn 80% WP, hexazinone/diuron 60% WG, paraquat 27.6%SL, glyphosate 48%SL, 2-4 ดี 27.6%SL

3.วัสดุเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร เช่น รำข้าว น้ำตาลทราย และข้าวสารหัก

4.อุปกรณ์เลี้ยงแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถาด แปรงทาสี พู่กัน แอลกอฮอล์ ฯลฯ

5.อุปกรณ์ใช้สำหรับทดสอบ เช่น กระบอกตวง หลอดพลาสติก ปากคีบ ปิเปต บีกเกอร์ แท่งคน ฯลฯ

6.กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 24 กรรมวิธี ดังนี้

1. deltamethrin 3%EC	อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
2. cypermethrin 25% EC	อัตรา 25 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. petroleum oil 83.9%	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. fipronil 5%SC	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. carbaryl 85%WP	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. carbaryl 85%WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. carbaryl 85%WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. carbaryl 85%WP	อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
9. malathion 83%EC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
10. malathion 83%EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
11. carbosulfan 20%EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
12. carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
13. propiconazole 25%EC	อัตรา 16 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
14. propiconazole 25%EC	อัตรา 16 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
15. ametryn 80% WP	อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
16. ametryn 80% WP	อัตรา 125 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
17. hexazinone/diuron 60% WG	อัตรา 90 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
18. hexazinone/diuron 60% WG	อัตรา 120 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
19. paraquat 27.6%SL	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
20. paraquat 27.6%SL	อัตรา 160 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
21. glyphosate 48%SL	อัตรา 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
22. glyphosate 48%SL	อัตรา 160 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
23. 2-4 ดี 27.6%SL	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
24. น้ำเปล่า	

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ที่อายุต่างกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 24 กรรมวิธี ประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 24 กรรมวิธี เหมือนการทดลองย่อยที่ 1 แต่ทำการทดสอบกับตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* อายุ 1-6 วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เลี้ยงแตนเบียนไข่ *T. confusum* ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองย่อยที่ 1 เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงอ้อยตามกรรมวิธีที่กำหนด เทสารป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดพลาสติกขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที จากนั้นเทออก แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง

ซ้ำละ 8 หลอด ทิ้งไว้ 0 (หลังผึ่งให้แห้ง), 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42 วัน ในปี 2554 และในปี 2555 ซ้ำละ 17 หลอด ทิ้งไว้ 0 (หลังผึ่งให้แห้ง), 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98 และ 105 วันหลังเคลือบสาร ต่อจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละประมาณ 100 ตัว โดยใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่มีดักแด้แตนเบียนอยู่ภายในก่อนวันครบกำหนดออกเป็นตัวเต็มวัย 1 วัน เพื่อให้ออกเป็นตัวเต็มวัยในวันถัดไป ปิดฝา ตรวจนับจำนวนตัวที่ตายและจำนวนตัวทั้งหมด หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารทดสอบแล้ว 24 ชั่วโมง ดำเนินการซ้ำเช่นเดียวกันตามระยะเวลาที่กำหนดหลังเคลือบสาร

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> เตรียมตัวอ่อนแตนเบียนไข่ *T. confusum* แต่ละอายุ 1-6 วัน นับหลังจากเริ่มให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *T. confusum* วางไข่ในไข่ผีเสื้อข้าวสาร โดยโรยไข่ผีเสื้อข้าวสารแผ่นบนกระดาษขนาด 4 x 18 ตารางมิลลิเมตร จะมีไข่ผีเสื้อข้าวสารประมาณ 100 ฟอง ใส่ในหลอดทดลองให้แตนลงเบียนแล้วเก็บไว้ให้ได้อายุตามที่กำหนดในวันที่ทำการทดลอง เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงอ้อยตามกรรมวิธีที่กำหนด นำแผ่นไข่ที่เตรียมไว้ชุบสารฯ ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วแยกใส่หลอดทดลองแต่ละหลอด เลี้ยงจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย ตรวจนับจำนวนตัวที่ออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด

การบันทึกข้อมูล

- อัตราการตายของแตนเบียน แปลงข้อมูลด้วย Abbott's formula
- จัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ตามวิธีการของ Hassan, 1994

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2555 ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 3.1.6 การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ (วิมลวรรณ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง หลอดแก้วทดลอง ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่างๆ กัน กล่องพลาสติกใสขนาดต่างๆ กัน กระดาษtissue ปากคีบ พู่กัน ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ กัน สารเคมี ได้แก่ alcohol 75% ethyl acetate

2 . อุปกรณ์ในการจำแนกชนิดและภาพวาด ได้แก่ จานแก้ว petridish ทรายหยาบ กล้อง stereomicroscope กระดาษกราฟ กระดาษลอกลาย ดินสอ ปากกา rotring เบอร์ 1, 2, 3 เอกสารด้านอนุกรมวิธานแมงมุมที่เกี่ยวข้อง

3. อุปกรณ์ในการเขียนผลงานวิจัยและเผยแพร่ ได้แก่ อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ กล้อง stereomicroscope ติดตั้งด้วยกล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ วัสดุสำนักงาน

4. กล่องพลาสติกใส 2 ขนาด คือ 7.5x5.5x3 และ 15x29x8.5 เซนติเมตร

5. กระดาษซับ

6. ปากคีบ
7. พู่กัน
8. ขวดดองแมงมุม
9. แอลกอฮอล์ 75%
10. ethyl acetate
11. เอกสารวิชาการเกี่ยวกับการจำแนกชนิดแมงมุม
12. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลัง ได้แก่

- spiromesifen (Oberon 24% SC)
- pyridaben (Sanmite 20 % WP)
- amitraz (Mitac 20% EC)
- thiamethoxam (Actara 25% WG)
- dinotefuran (Starkle 10% WP)
- pirimiphos-methyl (Actellic 50% EC)
- thiamethoxam / lambdacyhalothrin (Eforia 24.7 % ZC)

13. สารเคมีที่ใช้ในสวนชมพู่ ได้แก่

- methomyl (Lannate 40% SP)
- abamectin 1.8 % EC
- dimethoate 40% EC
- pyridaben (Sanmite 20% WP)
- cypermetrin 35 % EC

14. เครื่องพ่นสารแบบ TLC Sprayer สามารถควบคุมความดันและปริมาตรในการพ่นแต่ละครั้งให้เท่ากันได้

15. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในแปลงมันสำปะหลังและสวนชมพู่ที่พ่นและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมในไร่มันสำปะหลังและสวนชมพู่ 2 แปลง ได้แก่ แปลงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่วนแปลงที่ 2 เป็นแปลงที่เกษตรกรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อยู่ห่างกันประมาณ 2 กิโลเมตร การสำรวจชนิดและปริมาณแมงมุมทั้ง 2 แปลงนี้จะสำรวจบนต้นมันสำปะหลังและชมพู่ การเก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุม คือใช้สวิงจับแมลงให้ปากสวิงอยู่ใต้ใบมันสำปะหลังและชมพู่ใช้มือตีใบมันสำปะหลังและชมพู่ เพื่อให้แมงมุมที่อาศัยอยู่บนต้นตกลงบนสวิงจับแมลง แปลงมันสำปะหลัง 1 ไร่ จะสำรวจ 50 จุด แต่ละจุดจะตีใบ 5 ครั้ง

นำแมงมุมที่จับได้นำมาฆ่าในขวดที่หยดสาร ethyl acetate ลงบนก้อนสำลี 2-3 หยด ดอง รักษาตัวอย่างแมงมุมในขวดบรรจุ alcohol 75 % บันทึกรายละเอียดสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ การสำรวจชนิดและปริมาณ

แมงมุม ทำการสำรวจ 2 ช่วง คื อ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง เดือน กันยายน 2554 และระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554 ถึงเดือน กันยายน 2555

2. ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงในแปลงมันสำปะหลังต่อประชากรแมงมุม

2.1 แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

1. spiromesifen (Oberon 24% SC) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. pyridaben (Sanmite 20 % WP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. amitraz (Mitac 20% EC)อัตรา30 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam (Actara 25% WG) อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. pirimiphos-methyl (Actellic 50% EC) อัตรา50 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. thiamethoxam / lambdacyhalothrin 24.7 % ZC อัตรา10 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. น้ำเปล่า

3. ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงในสวนชมพู่ต่อประชากรแมงมุม

2.1 แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

1. methomyl (Lannate 40% SP)
2. abamectin 1.8 % EC
3. dimethoate 40% EC
4. cypermetrin 35 % EC
5. pyridaben (Sanmite 20% WP)
6. น้ำเปล่า

2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ในงานวิจัยเรื่องการทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อแมงมุมที่มีมากในแปลงมันสำปะหลังและชมพู่พบว่าวิธีการศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงบนแมงมุมที่ทำง่ายและไม่ยุ่งยากคือ วิธีพ่นสารโดยตรงบนตัวแมงมุมเนื่องจากการหยดสารลงบนตัวแมงมุมต้องนำแมงมุมไปทำให้สลบที่อุณหภูมิห้องแช่แข็ง นาน 1 – 2 นาที ซึ่งต้องทำทีละตัวทำให้เสียเวลามาก (พิเชษฐ์, 2552) ดังนั้นงานทดลองนี้จึงใช้วิธีทดสอบโดยการพ่นสารลงบนตัวแมงมุม

การทดลอง : ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงบนแมงมุมโดยพ่นให้ถูกสารโดยตรง (Direct Spray)

1. นำแมงมุมตัวเต็มวัยเพศเมียชนิดที่สำคัญที่สุดที่พบในมันสำปะหลังและสวนชมพู่มาเลี้ยงไว้ในกล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 7.5x5.5x3 ซม.จำนวน 1 ตัวต่อกล่อง โดยใช้แมงมุม 8 ตัว/กรรมวิธี/ซ้ำ
2. พ่นสารทดลอง และน้ำเปล่า ลงบนแมงมุมที่ได้เตรียมไว้ ด้วยเครื่องพ่นสาร TLC Sprayer ที่ควบคุมความดันและปริมาตรให้เท่ากันได้
3. ตรวจนับจำนวนแมงมุมที่มีชีวิตรอดหลังพ่นสารที่ 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

2.3 การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนแมงมุมที่ได้รับผลกระทบจากสารทดลอง
2. บันทึกอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ขณะทดลอง และในช่วงตรวจนับผล

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุดกันยายน พ.ศ. 2555ไร่ นา สวน ของเกษตรกรทั่วประเทศ ป่าบ้านเรือน และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ (3 การทดลอง)
การทดลองที่ 3.2.1 การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ (วนาพร 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- สัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอแตงไทย (*Melanochromis auratus*) ปลานีออน (*Paracheirodon innesi*) และกุ้งเชอรี่ (*Neocaridina denticulata sinensis*) ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา
- ไม้น้ำชนิด *Anubias nana*
- สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในการทดลอง
- ตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

วิธีการ

<u>การเตรียมสัตว์ทดลอง</u>

- นำสัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอแตงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอรี่ ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา มาปรับสภาพในภาชนะที่บรรจุน้ำ ให้อากาศตลอดเวลา ให้อาหารปลาและกุ้งวันละ 1 มื้อ ด้วยอาหารสำเร็จรูป ดูดตะกอนและถ่ายน้ำเมื่อน้ำสกปรก คัดสัตว์ทดลองที่สุขภาพแข็งแรง เพื่อใช้ในการทดลอง เริ่มการทดลองโดยใช้สัตว์ทดลองที่อายุประมาณ 1 เดือน งดอาหารก่อนการทดลอง 1 วัน ดัดแปลงจากมาตราฐานของ ASTM (2002) และ EPA (2002)

<u>การศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแตงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอรี่ ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา</u>

ทำการทดสอบผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่แนะนำใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในไม้น้ำ โดยใช้สารฆ่าแมลงอัตราแนะนำ และอัตราที่สูงกว่าอัตราแนะนำ 1.5-2 เท่า (โดยไม่เกินอัตราที่ทำให้เกิดความเป็นพิษกับต้นไม้น้ำ (phytotoxic))

- วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้
    1. thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    2. thiamethoxam 25%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    3. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    4. imidacloprid 70%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    5. dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    6. dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
    7. imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
    8. imidacloprid 10%SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
    9. ไม่พ่นสาร (ชุดควบคุม)
- ทดสอบผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ ได้แก่ ปลาหมอแตงไทย และปลานีออน โดยนำไม้น้ำชนิด *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 3 5 7 และ 14 วัน ซ้ำละ 3 ต้น ใส่ในตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว ที่มีปริมาตรน้ำ 25 ลิตร จากนั้นนำสัตว์น้ำที่เตรียมไว้มาปล่อยในตู้ปลา โดยแต่ละซ้ำใช้ปลาทดลองซ้ำละ 10 ตัว
- การทดสอบผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อกุ้งเชอรี่ โดยนำไม้น้ำชนิด *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 3 5 7 และ 14 วัน ซ้ำละ 3 ต้น ใส่ในภาชนะเลี้ยงกุ้ง จากนั้นนำกุ้งแฟนซีที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา ที่เตรียมไว้มาปล่อย โดยแต่ละซ้ำใช้กุ้งทดลองซ้ำละ 10 ตัว
- สังเกตลักษณะอาการ บันทึกความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตายภายใน 24 48 72 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง เพื่อดูผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อสัตว์ทดลอง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบโดยสังเกตอาการ และนับจำนวนสัตว์ทดลองที่ตายตลอดการทดลอง สัตว์ทดลองที่ตายจะถูกนำขึ้นทันทีทุกตู้ทดลอง จนครบ 96 ชั่วโมง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงปลูกชนิด *Anubias nana* จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองที่ 3.2.2 ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัดหอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล (ดาราพร 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1.อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงปลานิล ได้แก่

- โหลแก้วกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว สูง 14 นิ้ว ความจุ 12 ลิตร
- อ่างเลี้ยงปลาขนาดความกว้าง 20 นิ้ว ความยาว 42 นิ้ว และสูง 20 นิ้ว
- ชุดอุปกรณ์สำหรับให้ออกซิเจนในน้ำขณะทำการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย เครื่องอัดอากาศ ท่อยางและลูกหินอากาศ
- ชุดอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องดูดน้ำและสายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว
- สวิงตักปลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ~ 3 นิ้ว และ 12 นิ้ว

2. อุปกรณ์สำหรับวัดคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในอ่างเลี้ยงปลา ได้แก่

- เครื่องวัดความเป็นกรด- ด่าง
- เครื่องวัดอุณหภูมิ
- เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

3. อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลปลานิลที่ใช้ทดลอง ได้แก่

- เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- ไม้บรรทัดและ เวอร์เนีย สำหรับวัดขนาดตัวปลา
- ขวดเก็บตัวอย่าง ขนาด 8 ออนซ์

4. อุปกรณ์สำหรับเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางอิสโตเคมี (paraffin method) ได้แก่

- ขวดแก้วสำหรับใส่น้ำยาเคมี
- สไลด์แก้ว และแผ่นแก้วปิดสไลด์
- บล๊อกเหล็ก สำหรับฝังชิ้นเนื้อเยื่อพาราฟิน
- บล๊อกไม้สำหรับติดชิ้นเนื้อเยื่อ
- ใบมีดสำหรับตัดเนื้อเยื่อพาราฟิน
- water bath หรือ warm plate อุณหภูมิ 38 – 40 ^{o}C
- กล่องไม้สำหรับเก็บสไลด์

5. อุปกรณ์สำหรับย้อมสีเนื้อเยื่อ ได้แก่

- ชุด Jar สำหรับย้อมสี
- ตะแกรงสำหรับใส่สไลด์ที่จะย้อมสี

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางฮิสโตเคมี ได้แก่

- 10 % Neutral buffer formalin
- 95 % Ethyl alcohol
- N-butanol
- xylene
- paraplast
- egg albumin
- haematoxylin

- 0.5 % eosin
- conc. acetic acid
- permount

วิธีการ

แผนการทดลอง แบบ CRD

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สัตว์ทดลอง ใช้ปลานิลดำ *Oreochromis niloticus* Linn. ทั้ง 2 เพศจากบ่อปลา อ. บางเลน จ. นครปฐม โดยการนำลูกปลานิลดำที่มีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ มาอนุบาลในอ่างซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 90 เซนติเมตร ให้อาหารผสมสำหรับปลานิล เลี้ยงเพื่อให้ปรับสภาพประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการคัดเลือกปลานิลที่มีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง ขนาดใกล้เคียงกัน แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มนี้เพื่อนำไปทำการทดลองต่อไป ปลานิลที่เริ่มทำการทดลองจะมีอายุ 1 เดือน น้ำหนักโดยเฉลี่ย 0.87 กรัม ความยาวโดยเฉลี่ย 2.64 เซนติเมตร (ภาพที่1ก.) และงดให้อาหารก่อนการทดลอง 24 ชั่วโมง

1. การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา (ดำเนินการในปี 2554)

เพื่อกำหนดค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง (50 % lethal concentration at 96 hours) โดยการทำ Acute Static Toxicity Test (ASTM, 1980) และวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ด้วยโปรแกรม Probit analysis (Finney, 1971) โดยทำการทดลองในตู้เลี้ยงปลาขนาดเล็กหรือโหลแก้วทรงกลม เติมน้ำสำหรับกลุ่มควบคุม หรือสารสกัดกากเมล็ดชาสำหรับกลุ่มทดลองตามความเข้มข้นที่ต้องการ ให้ได้ปริมาตร 10 ลิตร จากนั้นจึงนำลูกปลานิลอายุ 1 เดือนที่ทำการคัดเลือกไว้มาทำ Range –finding test และ Definitive test ดังต่อไปนี้

range – finding test เป็นการหาช่วงความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชาที่ทำให้ปลานิลดำตายมากกว่าและน้อยกว่า 50 % กำหนดความเข้มข้น 5 ระดับ ดังนี้ คือ 1, 10, 100 , 1,000 และ 10,000 ppm. รวมทั้งการทำการทดลองชุดควบคุมและสารเปรียบเทียบ metaldehyde 80% WP โดยแต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว นับจำนวนปลาที่ตายภายในเวลา 24 , 48, 72 และ 96 ชั่วโมง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

definitive test นำผลที่ได้จากการทำ range –finding test เลือกความเข้มข้นที่ทำให้ปลาตาย ช่วง 0 % และ 100 % มาทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่ทำให้ปลาตาย 50 % โดยกำหนดระดับความเข้มข้นให้ละเอียดยิ่งขึ้น เปรียบเทียบกับสารฆ่าหอย metaldehyde 80% WP และชุดควบคุม ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทำ range – finding test นับจำนวนปลาที่ตายและบันทึกผลการทดลองทุกๆ 24 ชั่วโมง จนครบ 96 ชั่วโมง จึงนำข้อมูลที่ได้มาหาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมงโดยวิธี probit analysis ต่อไป

2. การศึกษาผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดกากเมล็ดชาที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล (ดำเนินการในปี 2556)

การหาค่า Application Factor (AF) นำค่า LC_{50} ที่ได้มาคำนวณหาค่า AF เพื่อกำหนดค่าความเข้มข้นที่เหมาะสม ในการทดสอบความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง (sub-chronic level toxicity test) เป็นเวลานาน 8 เดือน ซึ่งค่า Application Factor สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$AF = MATC / LC_{50}\ 96\ hrs.$$

MATC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารพิษที่ยอมรับได้

ค่า MATC ได้จากการคำนวณโดยมีช่วงอยู่ระหว่างความเข้มข้น 2 ระดับ

คือ NOEC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ไม่มีผลต่อการตายของสัตว์ทดลอง

และ LOEC = ค่าความเข้มข้นสูงสุดที่มีผลต่อการตายของสัตว์ทดลองน้อยที่สุด

หลังจากได้รับสารที่อัตราความเข้มข้นต่ำเป็นเวลานาน 8 เดือน ทำการทดลองดังนี้

2.1 เริ่มการทดลองโดยใช้ปลานิลที่อายุประมาณ 1 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 1 ซ้ำและกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชาจำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 500 ตัว โดยเลี้ยงปลาในตู้ปลาขนาดกว้าง 20 นิ้ว ยาว 42 นิ้ว และสูง 20 นิ้ว ใส่น้ำปริมาตร 300 ลิตร ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำทุกวัน และทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ทุกๆ 3 วัน โดยใส่สารสกัดกากเมล็ดชา sub-chronic dose ทุกครั้งที่ทำการเปลี่ยนน้ำ เป็นเวลานาน 8 เดือน สังเกตอาการของปลานิล เช่นการว่ายน้ำ และการกินอาหารเปรียบเทียบระหว่างปลาทั้ง 2 กลุ่ม

2.2 ในแต่ละเดือน เก็บตัวอย่างปลาขึ้นมาจากตู้ปลาที่ทำการทดลองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการสุ่มเก็บกลุ่มละ 30 ตัว นำมาวัดขนาดความยาว ความกว้าง ชั่งน้ำหนักตัวปลา และแยกเอาตับปลาทั้งหมดมาชั่งน้ำหนักเพื่อศึกษา % relative liver weight เปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติระหว่างตับปลากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ค่า T – Test

2.3 ทุกๆเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง หลังจากชั่งน้ำหนักและวัดขนาดตัวปลาแล้ว นำเหงือกและตับมาดองด้วย 10 % buffer formalin ก่อนนำไปผ่านกระบวนการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงต่อไป

3. <u>วิธีการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง</u>

(ดำเนินการในปี 2554-2556)

เตรียมสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อโดยวิธีพาราฟิน (paraffin method) โดยตัดแบ่งเนื้อเยื่อตับขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรและเหงือกมาดองด้วย 10 % buffer formalin แล้วนำไปแช่ ในน้ำยาต่างๆดังนี้

70 % Ethyl alcohol (1 hr.)

↓

90 % Ethyl alcohol (1 hr.)

↓

95 % Ethyl alcohol (2 change over night)

↓

n- butanol (1 hr.)

↓

Xylene (1 hr.)

↓

Xylene + Wax I (1: 1) (½ hr.) ** ทำในตู้อบ

↓

Wax I (½ hr.) ** ทำในตู้อบ

↓

Wax II (1 hr.) ** ทำในตู้อบ

จากนั้นจึงฝังชิ้นเนื้อเยื่อลงใน Wax III หรือ paraplast แล้วจึงนำมาตัดด้วยเครื่องตัดเนื้อเยื่อ (rotary microtome) ให้บาง 5 ไมโครเมตร จากนั้นติดลงบนกระจกสไลด์ โดยใช้ egg albumin ช่วยให้แถบเนื้อเยื่อติดกับกระจกสไลด์ได้ดี วางสไลด์เนื้อเยื่อบน warm plate ที่อุณหภูมิ ประมาณ 40 องศาเซลเซียส เพื่อช่วยให้แถบเนื้อเยื่อยืดตัว ก่อนนำไปย้อมสี heamatoxylin & eosin (H & E) เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงต่อไป

<u>การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล</u>

ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองเป็นเวลานาน 8 เดือน ทำการเก็บข้อมูลทางกายภาพของน้ำที่ใช้ทำการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของน้ำเลี้ยงปลา ดังนี้

1. วัดอุณหภูมิ (temperature) ของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาทั้ง 2 กลุ่ม เดือนละ 2 ครั้ง โดยการวัดวันที่ 1 และวันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำ
2. วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen) ของน้ำที่เลี้ยงปลาทั้ง 2 กลุ่ม โดยวัดเดือนละ 2 ครั้ง ในวันที่ 1 และวันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำ
3. วัดค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH) ของน้ำเลี้ยงปลา ทั้ง 2 กลุ่ม เดือนละ 2 ครั้ง ในวันที่ 1 และ วันที่ 3 ของการเปลี่ยนน้ำเช่นเดียวกัน
4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติของ % Relative liver weight ของตับปลา ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ T- Test
5. วิเคราะห์และศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิลหลังได้รับสารสกัดกากเมล็ดชาที่อัตราความเข้มข้นต่ำ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 8 ของการทดลอง บันทึกผลพร้อมทั้งถ่ายภาพ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 -สิ้นสุด กันยายน 2555 ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2.3 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (Hydrill), *Hydrilla verticillata* (Linn.f) Royle และสาหร่ายพุงชะโด (Common Coontail), *Ceratophyllum demersum* Linn และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง (คมสัน 55-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- copper sulfate
- 2,4-D 95% SP
- diuron 80% WP

- imazapyr 12.3% SL
- triclopyr 66.8% EC
- glyphosate 48% SL
- บ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 เซนติเมตร
- มุ้งตาข่ายขนาด 90x80 ซม
- สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.)
- ปลานิลขนาด 1 นิ้ว

วิธีการ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง ทำการปลูกสาหร่ายหางกระรอก และสาหร่ายพุงชะโด โดยคัดเลือกต้นที่สมบรูณ์ ใช้ส่วนยอดยาว 15 เซนติเมตร น้ำหนักเริ่มต้น 500 กรัม ปลูกลงในบ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 เซนติเมตรที่ใส่ดิน 1 ส่วน 4 ของบ่อซีเมนต์ ต่อ 1 บ่อ รวมทั้งหมด 39 บ่อ และคลุมด้วยมุ้งสีน้ำเงินเพื่อป้องกัน หนอนผีเสื้อกลางคืน ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของสาหร่ายทั้งสองชนิด เลี้ยงสาหร่ายประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นนำปลานิลขนาดตัวประมาณ 1 นิ้ว เลี้ยงในบ่อ บ่อละ 10 ตัว ก่อนการพ่นสารกำจัดวัชพืชประมาณ 7 วันเพื่อให้ปลานิลปรับสภาพสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้จนไม่พบการตายของปลานิล เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเต็มที่จึงเริ่มทำการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คือ สาร glyphosate 240, 480 กรัม สาร tricropyr 60, 120 กรัม สาร imazapyr 25, 50 กรัม สาร diuron 240, 480 กรัม และสาร 2-4,D 350, 700 กรัม เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นสาร copper sufate อัตรา 1, 2 ppm และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ตามลำดับ หลังจากพ่นสารบันทึกประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร และบันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ 30 วันหลังพ่นสาร การหาน้ำหนักสด ผึ่งแดดให้แห้งนำไปชั่งหาน้ำหนักสด แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วัน แล้วนำน้ำหนักที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีของ Duncan'new multiple range test (DMRT)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาเริ่มต้น 2554 สิ้นสุด 2556 ดำเนินการทดลองที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมย่อยที่ 3.3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช (2 การทดลอง)
การทดลองที่ 3.3.1 ผลของสารไกลโฟเสทต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดวัชพืช (จรัญญา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สวนยางพาราอายุ 1 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงยางพาราอายุ 1 ปี แบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27 แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 4 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ก่อนแล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
2. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
3. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
4. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
5. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
6. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
7. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
8. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
9. ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

Relative density (RD) = $\frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} x 100$

Relative frequency (RF) = $\frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} x\ 100$

Sum dominant ratio (SDR) = $\frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$

Community Coefficient(CC) = $\left(\frac{2W}{a+b}\right) x 100$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน แบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระคับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good

56-70% = fair 45-55% = poor

น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

การทดลองที่ 3.3.2 ผลของสารพาราควอทต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดวัชพืช (จรัญญา 55-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สวนปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี แบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27 แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มี

การตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 3 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat ก่อน แล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
2.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
3.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
4.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
5.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
6.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
7.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
8.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
9.ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} x 100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} x 100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$$

$$\text{Community Coefficient(CC)} = \left(\frac{2W}{a+b}\right) x 100$$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันแบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระดับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good
56-70% = fair 45-55% = poor
น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Result and Discussion)

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ (11 การทดลอง)

กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ

การทดลองที่ 3.1.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ (รจนา 56-58)

จากการวิเคราะห์และจัดระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* และตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามวิธีการของ Hassan (1994) โดยสรุป พบว่า

1. สารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังที่ปลอดภัยทั้งต่อแตนเบียนและด้วงเต่า ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เฟนบูตาตินออกไซด์ (fenbutatin oxide) 55%SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดวัชพืช พาราควอต (paraquat) 27.6%SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

2. สารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังที่ปลอดภัยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. lopezi* สามารถนำมาใช้ในแปลงมันสำปะหลังร่วมกับการปล่อยแตนเบียน ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24% SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เฟนบูตาตินออกไซด์ (fenbutatin oxide) 55%SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดวัชพืช พาราควอต (paraquat) 27.6%SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารที่มีพิษน้อย ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ไดโคโฟล (dicofol) 18.5%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง ไวท์ออยล์ (white oil) 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 155)

3. สารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังที่ปลอดภัยต่อตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* สามารถนำมาใช้ในแปลงมันสำปะหลังร่วมกับการปล่อยด้วงเต่า ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ได้แก่ ไดโคโฟล (dicofol) 18.5%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร อะมิทราซ (amitraz) 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน (pyridaben) 20%WP อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24%SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เตตระไดฟอน (tetradifon) 7.52%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ เฟนบูตาตินออกไซด์ (fenbutatin oxide) 55%SC อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ ไกลโฟเสต (glyphosate) 48%SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พาราควอต (paraquat) 27.6%SL อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) 15%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และไวท์ออยล์ (white oil) 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 156)

Table 155 Toxicity of cassava pesticides on *Anagyrus lopezi* (De Santis) in the laboratory and the greenhouse

	Common name	Trade name	Rate/ 20 l	Laboratory[1/] after treatment (days)			Greenhouse[1/] after treatment (days)				
				0	7	14	0	3	7	10	14
1	dicofol18.5%EC	Keltrane EC	50 ml	0	1	1					
2	amitraz 20%EC	Mitac	30 ml	2	1	1	2	1	0		
3	pyridaben 20%WP	Sanmite	15 g	3	3	3	2	1	0	0	
4	spiromesifen 24%SC	Oberon	6 ml	0	0	0	0	0	0		
5	tetradifon 7.52%EC	New born	50 ml	3	2	2					
6	fenbutatin oxide 55%SC	Torque	6 ml	0	0	0					
7	omethoate 50% SL	Adenox	40 ml	3	3	3					
8	thiamethoxam 25%WG	Actara	4 g	3	3	2	3	3	3	0	0
9	imidacloprid 70%WG	Provado	4 g	3	3	2					
10	dinotefuran 10%WG	Starkle	20 g	3	3	3	3	3	3	2	0
11	prothiofos 50%EC	Tokuthion	50 ml	2	2	1	0	1	0	0	
12	thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%ZC	Efforia	10 ml	3	3	3					
13	white oil 67%EC	Vite oil	50 ml	0	1	1	0	1	0	0	
14	malathion 57%EC	Twin diamond 57	20 ml	3	3	3					
15	glyphosate 48%SL	Roundup	80 ml	2	1	1					
16	paraquat 27.6%SL	Grammoxone	80 ml	0	0	0					
17	fuazifop-P-bytyl 15% EC	Onecide	50 ml	2	2	1	1	0	0	0	
18	water			0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] according to IOBC standard method (Hassan, 1994)

0 = harmless <30% mortality
1 = slightly harmful 30–79% mortality
2 = moderately harmful 80–99% mortality
3= harmful >99% mortality

Table 156 Toxicity of cassava pesticides on *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant in the laboratory and the nursery

	Common name	Trade name	Rate/ 20 l	Laboratory[1/] after treatment (days)			Greenhouse[1/] after treatment (days)				
				0	7	14	0	3	7	14	21
1	dicofol18.5%EC	Keltrane EC	50ml	0	0	0					
2	amitraz 20%EC	Mitac	30ml	0	0	0					
3	pyridaben 20%WP	Sanmite	15 g	0	0	0	0	0			
4	spiromesifen 24%SC	Oberon	6 ml	0	0	0	0	0			
5	tetradifon 7.52%EC	New born	50ml	0	0	0					
6	fenbutatin oxide 55%SC	Torque	6 ml	0	0	0					
7	omethoate 50% SL	Adenox	40ml	3	3	3	3	0	0		
8	thiamethoxam 25%WG	Actara	4 g	1	1	0	1	0	0	0	
9	imidacloprid 70%WG	Provado	4 g	1	1	0	1	0	0	0	
10	dinotefuran 10%WG	Starkle	20 g	1	0	0	1	0	0		
11	prothiofos 50%EC	Tokuthion	50ml	0	0	0					
12	thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%ZC	Efforia	10ml	3	3	3	3	3	2	1	0
13	white oil 67%EC	Vite oil	50ml	0	0	0	0	0			
14	malathion 57%EC	Twin diamond 57	20ml	3	3	3					
15	glyphosate 48%SL	Roundup	80ml	0	0	0					
16	paraquat 27.6%SL	Grammoxone	80ml	0	0	0					
17	fuazifop-P-bytyl 15% EC	Onecide	50ml	0	0	0					
18	water			0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] according to IOBC standard method (Hassan, 1994)

0 = harmless <30% mortality
1 = slightly harmful 30–79% mortality
2 = moderately harmful 80–99% mortality
3= harmful >99% mortality

การทดลองที่ 3.1.2 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและแปลงทดสอบ (สาทิพย์ 54-56)

จากผลการทดลองผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 26 ชนิด ต่อมวนเพชฌฆาตวัย 5 สรุปได้ว่ามีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 23 ชนิด ได้แก่ etofenprox 20% EC, amitraz 20% EC, buprofezin 10% WP, dinotefuran 10% WP, fipronil 5% SC, lambdacyhalothrin 2.5% CS, betacyfluthrin 2.5% EC, fenpropathrin 10% EC, clothianidin 16% SG, thiamethoxam-lambdacyhalothrin14.1%10.6% ZC, benfuracarb 20% EC, novaluron 10% EC , indoxacarb 15% SC , spinosad 12% SC, emamactin benzoate 1.92% EC , flubendiamide 20% WG , lufennuron 5% EC, tolfenpyrad 16% EC , chlorfenapyr 10% SC, *Bacillus thuringiensis* WDG, *Bacillus thuringiensis* HP, antracol 70% WP และ captan 50% WP ที่ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต โดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30%) และมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 3 ชนิดได้แก่ imidacloprid 10% SL, carbosulfan 20% EC และ cypermethrin 35% EC ที่มีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาตโดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ (มวนตาย30- 70%) (ตารางที่ 157)

ตารางที่ 157 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาต (*Sycanus versicolor* Dornh.) ระยะตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนาน 72 ชั่วโมง

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ระดับความเป็นพิษ
carbosulfan 20% EC	2[1/]
imidacloprid 10% SL	2
cypermethrin 35% EC	2
etofenprox 20% EC	1
amitraz 20% EC	1
buprofezin 10% WP	1
dinotefuran 10% WP	1
fipronil 5% SC	1
lambdacyhalothrin 2.5% CS	1
betacyfluthrin 2.5% EC	1
fenpropathrin 10% EC	1
clothianidin 16% SG	1
thiamethoxam-lambdacyhalothrin14.1%10.6% ZC	1
benfuracarb 20% EC	1
novaluron 10% EC	1
indoxacarb 15% SC	1
spinosad 12% SC	1
emamactin benzoate 1.92% EC	1
flubendiamide 20% WG	1
lufennuron 5% EC	1
tolfenpyrad 16% EC	1
chlorfenapyr 10% SC	1
Bacillus thuringiensis WDG	1
Bacillus thuringiensis HP	1
antracol 70% WP	1
captan 50% WP	1

[1/] ระดับ 1 = ไม่เป็นพิษ (เปอร์เซ็นต์การตาย <30%),
2 = มีพิษน้อย (เปอร์เซ็นต์การตาย 30-79%),
3 = มีพิษปานกลาง (เปอร์เซ็นต์การตาย 80-99%),
4 = มีพิษร้ายแรง (เปอร์เซ็นต์การตาย >99% การตาย), Sterk et al, (1999).

การทดลองที่ 3.1.3 การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูดต่อแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (ประภัสสร 54-56)

สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

การทดลองที่ 3.1.4 สารกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน (African red mite), *Eutetranychus africanus* (Tucker) (อัจฉราภรณ์ 54-56)

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต่อปริมาณไรแดงแอฟริกัน ในแปลงส้มเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ. กำแพงเพชร เมื่อทำการพ่นสารทดลองไปแล้ว 3 ครั้ง กรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งทำให้สันนิษฐานได้ว่าสาร mancozeb อาจเป็นสารที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นต่อไรแดงแอฟริกันได้ (Table 158) จึงทดสอบผลของสารที่มีต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกันในห้องปฏิบัติการ ปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับสาร carbaryl และ mancozeb มีค่าเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสาร (Table 159) ผลการศึกษาวงจรชีวิต อายุขัยและจำนวนไข่ที่วางของไรแดงแอฟริกันเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ (F_1) หลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร พบว่า วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสาร carbaryl ยาวนานกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร ส่วนอายุขัยของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ และจำนวนไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสารทั้ง 4 ชนิด ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร (Table 160)

จะเห็นได้ว่า เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียได้รับสาร carbaryl และ mancozeb จะวางไข่ได้มากกว่าตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสาร จึงสรุปได้ว่า carbaryl และ mancozeb เป็นสารที่ชักนำให้เกิดการเพิ่มการระบาดของไรแดงแอฟริกัน จึงควรลดการใช้สารเคมีทั้ง 2 ชนิดนี้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดการเพิ่มการระบาดของไรแดงแอฟริกัน

Table 158 Average number of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) after 3 times of chemicals application

chemicals	before treating (mite/leaf)	after treating (mite/leaf)		
		1st	2 nd	3rd
carbaryl	7.08	7.70	3.23	0.33a
fenproparthrin	6.58	8.48	5.60	0.95a
cypermetrin	6.90	7.28	5.05	0.63a
mancozeb	5.25	7.30	4.13	2.25b
control	5.10	8.88	5.40	1.23a
CV (%)	61.8	51.2	86.2	67.7

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 159 Average number of Eggs of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) KamphaengPhet strain 48 hrs after treating under labolatory condition.

chemicals	Eggs/unfertilized female (eggs/day)
carbaryl	12.3b
fenpropathrin	7.9a
cypermethrin	6.4a
mancozeb	12.3b
control	7.6a
CV (%)	42.0

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 160 Life cycle, female longevity and fecundity of KamphaengPhet strain of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) (F_1) after treating under labolatory condition.

chemicals	Life cycle (days)	Female longevity (days)	Eggs/fertilized female (eggs)
carbaryl	9.804b	9.3	56.0b
fenpropathrin	8.607a	7.1	37.9a
cypermethrin	8.250a	9.7	57.7b
mancozeb	9.107ab	7.5	43.4ab
control	8.125a	9.1	50.8ab
CV (%)	21.9	51.3	53.7

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

การทดลองที่ 3.1.5 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่, *Trichogramma confusum* (รจนา 54-55)

1. สารที่นำมาทดสอบทุกชนิดมีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ขึ้นกับชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ fipronil, carbaryl, malathion และ carbosulfan มีความเป็นพิษปานกลางถึงร้ายแรง ขึ้นกับอัตราความเข้มข้นที่ใช้และระยะเวลาหลังทดสอบ ซึ่งกินระยะเวลานาน จึงไม่ควรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ร่วมกับการปล่อยแตนเบียนไข่ *T. confusum* (ตารางที่ 161)

2. สารป้องกันกำจัดแมลงส่วนใหญ่ที่นำมาทดสอบมีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนอายุ 1-6 วัน ขึ้นกับชนิดและอัตราความเข้มข้นที่ใช้ ยกเว้น deltamethrin และ cypermethrin ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-2 วัน ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนอายุ 1-4 วัน แต่มีพิษน้อยกับแตนเบียนอายุ 5-6 วัน และสารป้องกันกำจัดวัชพืชที่นำมาทดสอบ ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแตนเบียนอายุ 1-5 วัน ยกเว้น paraquat ที่มีพิษน้อยต่อแตนอายุ 1-2 วัน สารในกลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลงจะมีความเป็นพิษมากกว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชและสารป้องกันกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 162)

3. ควรหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง หากจำเป็นควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดที่ไม่มีความเป็นพิษ หรือมีผลน้อยต่อแตนเบียนไข่ เช่น deltamethrin 3%EC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย (ตารางที่ 163)

4. ในการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ การช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งก่อนปล่อยและหลังปล่อย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือเลือกใช้ชนิดที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงเป็นหนทางที่จะช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติ ทั้งที่ปล่อยและที่มีในธรรมชาติ

ตารางที่ 161 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ปี 2554

	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	อัตรา	ระดับความเป็นพิษ[1]								
			/น้ำ 20 ลิตร	0 D	1 D	3D	7D	14D	21D	28D	35D	42D
T1	deltamethrin 3%EC	เดซิส	10	1	1	1	1	1	1	1	0	0
T2	cypermethrin 35%EC	กรีน 35	10	1	1	1	1	1	1	1	1	0
T3	petroleum oil 83.9%	เอส เค 99	100	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T4	fipronil 5%SC	แอสเซนต์	80	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T5	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T6	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T7	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T8	carbaryl 85%WP	Sevin 85 WP	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T9	malathion 83%EC	มาลากรีน	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T10	malathion 83%EC	มาลากรีน	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T11	carbosulfan 20%EC	พอสซ์	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T12	carbosulfan 20%EC	พอสซ์	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T13	*propiconazole 25%EC*	*โปรพิโคลนาโซน*	*16*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*
T14	*propiconazole 25%EC*	*ริชกรีน*	*16*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*
T15	ametryn 80%WP	อะมีทริน	100	1	1	1	1	1	1	0	1	0
T16	ametryn 80%WP	อะมีทริน	125	1	2	2	1	1	1	1	1	0
T17	hexazione/diuron 60%WG	เวลปาร์ เค	90	1	1	1	1	1	1	1	1	0
T18	hexazione/diuron 60%WG	เวลปาร์ เค	120	1	2	2	1	1	1	1	1	0
T19	paraquat 27.6%	พาราคว๊อต	80	3	3	3	2	2	2	2	2	1
T20	paraquat 27.6%	พาราคว๊อต	160	3	3	3	3	3	2	2	2	2
T21	glyphosate 48%SL	ราวด์อัพ	120	2	2	1	1	1	1	1	1	0
T22	glyphosate 48%SL	ราวด์อัพ	160	2	2	2	1	1	1	1	1	0
T23	2-4 D 27.6%SL	2-4D	160	1	1	1	1	1	1	0	0	0
T24	น้ำเปล่า		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[1] การจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) 0 = ไม่มีพิษ (harmless) มี % ตาย < 30% 1 = มีพิษน้อย (slightly harmful) มี % ตาย 30 – 79%
2 = มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มี % ตาย 80 – 99% 3= มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย > 99 %

ตารางที่ 162 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ปี 2555

	ชื่อสามัญ	**ชื่อการค้า**	**อัตรา**	**ระดับความเป็นพิษ[1]**																
			/น้ำ 20 ลิตร	**0D**	**1D**	**3D**	**7D**	**14D**	**21D**	**28D**	**35D**	**42D**	**49D**	**56D**	**63D**	**70D**	**77D**	**84D**	**91D**	**98D**	**105D**
T1	deltamethrin (3%EC)	เดซิส	10	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	-[1/]	-	-	-	-	-	-
T2	cypermethrin (35%EC)	กรีน 35	10	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	0	0
T3	petroleum oil (83.9%)	เอส เค 99	100	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1
T4	fipronil (5%sc)	Ascend	80	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T5	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	10	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2
T6	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T7	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
T8	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	50	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T9	malathion (83%EC)	มาลากรีน	10	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	1	1	2
T10	malathion (83%EC)	มาลากรีน	15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2
T11	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
T12	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2
T13	*propiconazole (25%EC)*	*โปรพิโคลนาโซน*	*16*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	-	-	-	-	-	-	-
T14	*propiconazole (25%EC)*	*ริชกรีน*	*16*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	-	-	-	-	-	-	-
T15	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	100	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T16	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	125	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T17	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T18	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	120	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T19	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	80	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	1	3	1	2	2	1	1	1
T20	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	160	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
T21	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	120	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T22	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	160	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T23	2-4 D	2-4D	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
T24	น้ำเปล่า		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] - ไม่ได้ทำการทดสอบ

ตารางที่ 163 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ที่อายุต่างกัน ทดสอบปี 2554 และ 2555

	ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	อัตรา /น้ำ 20 ลิตร	ปี 2554						ปี 2555					
				1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D
T1	deltamethrin (3%EC)	เดซิส	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
T2	cypermethrin (35%EC)	กรีน 35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
T3	petroleum oil (83.9%)	เอส เค 99	100	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
T4	fipronil (5%sc)	แอสเซนต์	80	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	1
T5	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	10	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2
T6	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	20	1	1	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
T7	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	30	1	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	1
T8	carbaryl (85%WP)	Sevin 85WP	50	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2
T9	malathion (83%EC)	มาลากรีน	10	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
T10	malathion (83%EC)	มาลากรีน	15	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1
T11	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	30	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2
T12	carbosulfan (20%EC)	พอสซ์	50	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2
T13	propiconazole (25%WP)	โปรพิโคลนาโซน	16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
T14	propiconazole (25%WP)	ริชกรีน	16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
T15	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T16	ametryn (80%WP)	อะมีทริน	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T17	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T18	hexazione/diuron (60%WG)	เวลปาร์ เค	120	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
T19	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	80	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
T20	paraquat (27.6%)	พาราควัอต	160	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
T21	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T22	glyphosate (48%SL)	ราวด์อัพ	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
T23	2-4 D	2-4D	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T24	น้ำเปล่า		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

การทดลองที่ 3.1.6 การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ (วิมลวรรณ 54-55)

ผลการทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลัง นั้นพบว่า มีสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม คือ dinotefuran (Starkle 10% WP) ส่วนสาร spiromesifen (Oberon 24% SC), thiamethoxam (Actara 25% WG), pyridaben (Sanmite 20 % WP) นั้นเป็นอันตรายน้อยต่อแมงมุมซึ่งในการใช้ก็ต้องระมัดระวัง ส่วนสาร amitraz (Mitac 20% EC) , pirimiphos-methyl (Actellic 50% EC) และ thiamethoxam / lambdacyhalothrin (Eforia 24.7 % ZC) นั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้เพราะเป็นอันตรายปานกลางจนถึงอันตรายสูงสุดต่อแมงมุม

ผลการทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนชมพู่ ยังอยู่ระหว่างการทดลองและดำเนินการวิจัย นั้นพบว่า มีสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม *Uloborus* sp. คือ pyridaben (Sanmite 20% WP) ส่วนสาร methomyl (Lannate 40% SP), dimethoate 40% EC, cypermetrin 35 % EC, abamectin 1.8 % EC นั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้เพราะเป็นอันตรายปานกลางจนถึงอันตรายสูงสุดต่อแมงมุม *Uloborus* sp. มีสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม *H. graminicola* Sundevall ได้แก่ pyridaben (Sanmite 20% WP), cypermetrin 35 % EC ส่วนสาร methomyl (Lannate 40% SP) abamectin 1.8 % EC, dimethoate 40% EC นั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้เพราะเป็นอันตรายปานกลางจนถึงอันตรายสูงสุดต่อแมงมุม *H. graminicola* Sundevall

กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ (3 การทดลอง)

การทดลองที่ 3.2.1 การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ (วนาพร 56-57)

จากการทดลองการศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแตงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอรี่ พบว่าเมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา ที่มีปลาหมอแตงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอรี่ เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อสัตว์น้ำ โดยสังเกตความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตาย พบว่าสารเคมีทุกชนิดที่อัตราแนะนำ และที่อัตราสูงกว่าอัตราแนะนำ 1.5-2 เท่า คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบทำให้ปลาหมอแตงไทย และปลานีออนที่ใช้ในการทดลองตาย รวมทั้งไม่พบความผิดปกติใดๆ ต่อสัตว์น้ำทั้งสองชนิดในทุกช่วงการเว้นระยะหลังจากพ่นสารฆ่าแมลง

ส่วนการทดสอบผลกระทบของสารเคมีต่อกุ้งเชอรี่ พบว่าทุกกรรมวิธีที่นำไม้น้ำที่พ่นด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ และชุดควบคุม (ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี) มีผลต่อกุ้งแฟนซี ซึ่งทำให้กุ้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากกุ้งเป็นสัตว์ที่อ่อนแอต่อสารเคมี เช่น ปุ๋ยที่ใช้บำรุงต้นไม้น้ำ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหากเกษตรกรที่ปลูกไม้น้ำ *Anubias nana* สามารถใช้สารเคมีที่กล่าวมาทำการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) และทิ้งไว้อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว จากนั้นสามารถนำไปเลี้ยงในตู้ปลาที่เลี้ยงปลาหมอแตงไทยหรือปลานีออนได้ แต่ในทางตรงกันข้ามต้องมีความระมัดระวังอย่างมากในการนำต้นไม้น้ำไปเลี้ยงร่วมกับกุ้ง เนื่องจากสารเคมีต่างๆ มีผลกระทบโดยตรงกับกุ้ง ทั้งนี้อาจจะต้องมีการล้างต้นไม้น้ำเป็นอย่างดี หรือทิ้งช่วงการพ่นเกิน 14 วันขึ้นไป หรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกับพืชปลูกที่จะนำไปเลี้ยงกับกุ้ง

การทดลองที่ 3.2.2 ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัดหอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและเนื้อเยื่อตับของปลานิล (ดาราพร 54-55)

จากผลการศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่มีต่อลูกปลานิล อายุ 1 เดือน โดยการหาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง กำหนดความเข้มข้นเริ่มต้นโดยการทำ range – finding test และ definitive test เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่มีผลให้ลูกปลานิล มีอัตราการตาย 50 % เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม probit analysis พบว่าค่า LC_{50} (ที่ 96 ชั่วโมง) ของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่ทดสอบกับลูกปลานิล อายุ 1 เดือน คือ 47.53 ppm. และที่ความเข้มข้นสูง (มากกว่า1,000 ppm. ขึ้นไป) สังเกตพบว่าหลังจากใส่สารสกัดกากเมล็ดชาประมาณ 5 นาที มีผลทำให้ปลานิลเสียการทรงตัวในการว่ายน้ำ เคลื่อนไหวและหายใจเร็วขึ้น และหลังจาก 10 นาที ปลานิล มีการว่ายน้ำช้าลงและบางตัวว่ายมาที่ผิวน้ำและตายในที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่เกิดจากพิษเฉียบพลันและเมื่อนำมาศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกของปลานิลกลุ่มทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชา มีเซลล์เม็ดเลือดแดงจำนวนมากคั่งอัดแน่นอยู่ตามเส้นเลือดฝอยบริเวณซี่เหงือกและบริเวณ gill arch ทั้งนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาที่ปลาสัมผัสกับสาร ชนิดของปลาและคุณสมบัติทางเคมีของสาร (ตารางที่ 164 และ 165)

ตารางที่ 164 ตารางแสดงจำนวนลูกปลานิลที่ตาย และเปอร์เซ็นต์การตาย ของการทำ Range - Finding Test ที่เวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชา (ppm)	จำนานปลาทั้งหมด (ตัว)	จำนวนปลาที่ตาย (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
กลุ่มควบคุม	20	0	0
1	20	3	15.0
10	20	6	30.0
100	20	20	100.0
1,000	20	20	100.0
10,000	20	20	100.0
Metaldehyde 80% WP	20	20	100.0

ตารางที่ 165 ตารางแสดงจำนวนลูกปลานิลที่ตาย และเปอร์เซ็นต์การตาย ของการทำ Definitive Test ที่เวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของสารสกัดกากเมล็ดชา (ppm)	จำนานปลาทั้งหมด (ตัว)	จำนวนปลาที่ตาย (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%)
กลุ่มควบคุม	30	0	0
10	30	4	13.0

20	30	9	30.0
40	30	13	43.3
60	30	17	56.6
80	30	25	83.3
100	30	26	86.6
Metaldehyde 80% WP	30	28	93.3

การทดลองที่ 3.2.3 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (Hydrill), *Hydrilla verticillata* (Linn.f) Royle และสาหร่ายพุงชะโด (Common Coontail), *Ceratophyllum demersum* Linn และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง (คมสัน 55-56)

สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดีถึงสมบูรณ์ โดยไม่มีผลกระทบต่อปลานิล ส่วนสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, และ 2,4-D ทั้ง 2 อัตราสามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกสาหร่ายพุงชะโดได้เพียงเล็กน้อยถึงปานกลาง ทั้งนี้สามารถนำผลการทดลองดังกล่าวไปปรับใช้กับพื้นที่ของเกษตรกรที่พบปัญหาการแพร่ระบาดของสาหร่ายทั้งสองชนิดได้ และยังสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวไปศึกษาเพิ่มเติม ถึงอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช diuron ในอัตราที่ต่ำลง ที่ยังสามารถกำจัดสาหร่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากลดปริมาณการใช้ลงได้ จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการป้องกันกำจัด และลดการใช้สารเคมีได้อีกด้วย (ตารางที่ 166 และ 167)

ตารางที่ 166 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายหาง กระรอก ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ[a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1. copper sufate	1 ppm	2	3	3	4
2. copper sufate	2 ppm	1	1	2	3
3. 2,4-D 95% SP	350	7	8	9	9
4. 2,4-D 95% SP	700	5	6	6	7
5. diuron 80% WP	240	8	9	10	10
6. diuron 80% WP	480	9	10	10	10
7. imazapyr 12.3% SL	25	4	5	5	6
8. imazapyr 12.3% SL	50	2	3	3	4
9. triclopyr 66.8% EC	60	2	3	3	4
10. triclopyr 66.8% EC	120	5	6	6	7

11. glyphosate 48% SL	240	3	6	7	8
12. glyphosate 48% SL	480	4	5	6	7
13. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 167 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายพุงชะโด ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ[a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1. copper sufate	1 ppm	1	2	2	3
2. copper sufate	2 ppm	2	3	3	4
3. 2,4-D 95% SP	350	3	5	4	7
4. 2,4-D 95% SP	700	4	6	7	8
5. diuron 80% WP	240	4	6	8	10
6. diuron 80% WP	480	5	8	9	10
7. imazapyr 12.3% SL	25	1	2	2	3
8. imazapyr 12.3% SL	50	1	2	2	3
9. triclopyr 66.8% EC	60	2	4	4	5
10. triclopyr 66.8% EC	120	3	4	5	6
11. glyphosate 48% SL	240	1	1	1	1
12. glyphosate 48% SL	480	1	1	2	3
13. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

กิจกรรมย่อยที่ 3.3 การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช (2 การทดลอง)
การทดลองที่ 3.3.1 ผลของสารไกลโฟเสทต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดวัชพืช (จรัญญา 54-56)

ทุกกรรมวิธีในการทดลองไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชเมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี และทุกกรรมวิธีในการทดลองพบวัชพืชใบกว้างมากกว่าใบแคบ โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 168 และ 169)

ตารางที่ 168 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	26.87	73.13
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	25.55	74.45
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	22.43	77.57
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	16.64	83.36
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	33.44	66.56
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	32.63	67.37
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	23.06	76.94
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	20.12	79.88
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	36.48	63.52

ตารางที่ 169 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	Community Coefficient (%).
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.23
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	57.22
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55.33
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	54.34
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	75.56
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	74.38
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.33
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	58.01

การทดลองที่ 3.3.2 ผลของสารพาราควอทต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดวัชพืช (55-56)

ทุกกรรมวิธีในการทดลอง สัดส่วนของวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกกไม่แตกต่างกัน และ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชหรือประชากรของวัชพืชมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง เมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 170 และ 171)

ตารางที่ 170 ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)		
	ใบแคบ	ใบกว้าง	กก
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	63.63	12.32	24.05
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	63.89	10.01	26.1
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	74.43	12.08	13.49
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	74.86	12.56	12.58
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	73.12	3.21	23.67
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	70.11	4.34	25.55
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	63.48	15.76	20.76
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	65.24	14.32	20.44
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	68.88	4.12	27.00

ตารางที่ 171 ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.83
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.61
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	79.56
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	70.29
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	92.45
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	89.49
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	82.22
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	80.37

เอกสารอ้างอิง (References)

กรมวิชาการเกษตร 2552. ปริมาณการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://conf.agi.nu.ac.th/webnewasp

ดาราพร รินทะรักษ์. 2545. ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดใบยาสูบ *Nicotiana tabacum* Linn. ต่อตับและไต ของปลานิล *Oreochromis niloticus* Linn. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 138 หน้า.

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช:หลักการและกลไกการทำลาย. 2545. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช:หลักการและกลไกการทำลาย. 2545. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, มารศรี จีระสมบัติ และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.หน้า 6 -11.

ธวัช หะหมาน. หนอนกออ้อยและการป้องกันกำจัด. แหล่งข้อมูล: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/4086-4750.pdf (online: 24 มกราคม 2556).

ธวัช หะหมาน. หนอนกออ้อยและการป้องกันกำจัด. แหล่งข้อมูล: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. http://www.ocsb.go.th/upload/learning/fileupload/4086-4750.pdf (online: 24 มกราคม 2556).

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 175 หน้า.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2542. การเพิ่มการระบาด (resurgence) ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลังการใช้สารฆ่าแมลงในนาข้าว.ว.กีฏ.สัตว. 21(4): 266-275.

ผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 568 – 597.

พาลาภ สิงหเสนี. 2535. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเภสัชวิทยาคณะเภสัชศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 147 หน้า.

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2552. ทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อแมงมุม ตาหกเหลี่ยมในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 435-443.

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2552. ทดสอบความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อแมงมุม ตาหกเหลี่ยมในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 435-443.

ยนต์ มุสิก. 2535. การใช้ซาโปนินจากเมล็ดชากำจัดปลาในบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้ 2547. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 467 หน้า.

รัตนา นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. รายงานผลการวิจัยฉบับย่อ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และอวบ สารถ้อย. 2544. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีต่อแตนเบียนหนอนใยผัก, *Cotesia plutellae* Kurdjumov. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 20(3): 57-64.

วนาพร วงษ์นิคง ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง และพวงผกา อ่างมณี. 2553. การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ. หน้า 1569-1580. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, มานิตา คงชื่นสิน และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร. ว.กีฏ.สัตว. 18(4) : 213-225.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2544. แมงมุมในสวนส้ม. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กกส-ว-010-2544. ISBN 974-436-053-4. 108 หน้า.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2544. แมงมุมในสวนส้ม. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กกส-ว-010-2544. ISBN 974-436-053-4. 108 หน้า.

วิภาดา วังศิลาบัตร เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2550. การศึกษา

วิภาดา วังศิลาบัตร เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2550. การศึกษา ผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำในสวนมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 568 – 597.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2534 ก. การศึกษาชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนส้มเขียวหวานที่ไม่ใช้และใช้สารฆ่าแมลง. รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 46 – 61.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2534 ก. การศึกษาชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนส้มเขียวหวานที่ไม่ใช้และใช้สารฆ่าแมลง. รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 46 – 61.

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง. 2552. แผ่นพับ “การจัดการแมลงศัตรูพืชสำคัญในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย.รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

อำไพ ยงบุญเกิด.2518. วัชพืชบางชนิดในนาข้าว. สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการเกษตร. 62 หน้า.

———————. 2534 ข. ชนิดและปริมาณแมงมุมในดินที่พบในสวนส้มเขียวหวานที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารเคมี รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 61 – 71.

———————. 2534 ข. ชนิดและปริมาณแมงมุมในดินที่พบในสวนส้มเขียวหวานที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารเคมี รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หน้า 61 – 71.

———————. 2536 ก. แมงมุม-ตัวห้ำกินแมลงศัตรูส้มเขียวหวาน. กสิกร. 66(2) : 168 – 170.

———————. 2536 ก. แมงมุม-ตัวห้ำกินแมลงศัตรูส้มเขียวหวาน. กสิกร. 66(2) : 168 – 170.

———————. 2536 ข. ชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนส้มเขียวหวานที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารเคมี ว. กีฏ. สัตว. 15(1) : 20 – 36.

———————. 2536 ข. ชนิดและปริมาณแมงมุมในสวนส้มเขียวหวานที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารเคมี ว. กีฏ. สัตว. 15(1) : 20 – 36.

49 – 60.

Al-Gohary, I.H., 2008. Phytogeographical analysis of the vetataion of eleven wadis in gebel elba, Egypt. Int. J . Agric. Biol., 10: 161-166.

American Society for Testing and Materials. 1980. Standard practice for conducting toxicity tests with fishes macroinvertebrates and amphibians. ASTM E 29-80,Philadelphia : ASTM.

Anonymous. 2001. Imidacloprid - Insecticide Factsheet. Journal of Pesticide Reform. 21(1): 15-21.

Anonymous. 2009. Aquatic Plant Management - Aquatic Herbicides . http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/management/aqua028.html August 29, 2009.

Anonymous. *Cryptolaemus* (mealybug ladybird). (online) https://www.daff.qld.gov.au/plants/field-crops-and-pastures/broadacre-field-crops/integrated-pest-management/a-z-of-predators,-parasites-and-pathogens/cryptolaemus (March 13, 2015)

Anonymous. Product information Sheet, *Cryptolaemus* (*Cryptolaemus montrouzieri*). (online) http://www.bugcentral.com.au/products/Cryptolaemus.pdf (March 8, 2015)

ASTM. 2002. Designation: E 729-96 (Reapproved 2002) Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests on Test materials with Fishes, Macroinvertebrates, and Amphibians. [Online]. Available. http://www.astm.org/Standards/E729.htm (March 14, 2014).

Badawi, A. 1981. Studies on some aspects of the biology and ecology of the citrus butterfly *Papilio demoleus* L. in Saudi Arabia (Papilionidae, Lepidoptera) Z. Angew. Ent. 91:286-292.

Badawi, A. 1981. Studies on some aspects of the biology and ecology of the citrus butterfly *Papilio demoleus* L. in Saudi Arabia (Papilionidae, Lepidoptera) Z. Angew. Ent. 91:286-292.

Beers, E.H. Pesticides and Natural Enemies. (online). Available. http://entomology.tfrec.wsu.edu/stableipm/workshoppdfs/beers5.pdf (7 Mar, 2014).

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York.

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York.

Carroll, P. D. 1980. Biological notes on the spiders of some citrus groves in central and southern California.Ent.News. 91:147-154.

Carroll, P. D. 1980. Biological notes on the spiders of some citrus groves in central and southern California.Ent.News. 91:147-154.

Carter, P. E. and A. L. Rypstra. 1995. Top-down effects in soybean agroecosystems: spider density affects herbivore damage. Oikos 72: 433 – 439.

Carter, P. E. and A. L. Rypstra. 1995. Top-down effects in soybean agroecosystems: spider density affects herbivore damage. Oikos 72: 433 – 439.

Chang, Liang-Chuan. 1974. Studies on the toxicity of insecticides to parasite (*Apanteles plutellae*) of diamond-back moth. J. Agr. Res. China, 23: 143-148.

Chelliah, S. and K. Srinivasan 1986. Bioecology and management of Diamondback moth in India, pp. 63-76. *In* Talekar, N.S. and T.D. Grig (eds.). Diamondback moth Management: Proceedings of the first international workshop Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.

Cherry,H. R. and Dowell,R. V. 1979. Predators of citrus blackfly (Hom: Aleyrodidae). Entomophaga. 24: 385-391.

Cherry,H. R. and Dowell,R. V. 1979. Predators of citrus blackfly (Hom: Aleyrodidae). Entomophaga. 24: 385-391.

Childers, C. C., M. A. Easterbrook and M. C. Solomon. 1996. Chemical Control of Eriophyid Mites, pp. 695-726. *In E.E.* Lindquist, M.W. Sabelis and J. Bruin (eds.). Eriophyid Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control. Elservier Science Publishing Company Inc., New York.

Chiu, S.C., Y.I. Chu and Y.H. Lung. 1974. The life history and some bionomic notes on a spider, *Oedothorax insecticeps* Boes, et. Str. (Micryphantidae : Araneae). Plant. Prot. Bull. Taiwan. 16 : 153 – 161.

Chiu, S.C., Y.I. Chu and Y.H. Lung. 1974. The life history and some bionomic notes on a spider, *Oedothorax insecticeps* Boes, et. Str. (Micryphantidae : Araneae). Plant. Prot. Bull. Taiwan. 16 : 153 – 161.

Chiverton, P. A. 1986. Predator density manipulation and its effects on populations of *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) in spring barley. Ann. Appl. Biol. 109: 49 – 60.

Chiverton, P. A. 1986. Predator density manipulation and its effects on populations of *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) in spring barley. Ann. Appl. Biol. 109:

Consoli, F.L., P.S.M. Botelho and J.R.P. Parra. 2008. Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi. J.Appl.Ent. 125(1-2): 37-43.

Consoli, F.L., P.S.M. Botelho and J.R.P. Parra. 2008. Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi. J.Appl.Ent. 125(1-2): 37-43.

DeLorenzo, M.E.; L. Serrano; K.W. Chung; J. Hoguet and P.B. Key. 2006. Effects of the insecticide permethrin on three life stages of the grass shrimp, *Palaemonetes pugio*. Ecotoxicol. Environ. Saf. 64(2): 122-127.

Dittrich, V., P. Streibert and P. A. Bathe. 1974. An old case reopened: mite stimulation by insecticide residues. Environ. Entomol. 3: 564-540.

EPA. 2002. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. 5th Ed. Washington, DC. 266 pp.

Fan, S.H. and K.K. Ho. 1971. A preliminary study on the life history, rearing method of *Apanteles plutellae* Kurd. and the effects of different insecticides to it. Plant Prot. Ball.(Taiwan, R.O.C.), 13: 156-161.

Finney,D.J. 1971. Probit analysis. London: Cambridge Univ. Press.

Fitzpatrick,E. G. ,Cherry, H. R. and Dowell,R. V. 1979. Effect of Florida citrus pest control practices on the citrus blackfly (Homoptera: Aleyodidae) and its associated natural enemies. Can. Ent. 111:731-735.

Fitzpatrick,E. G. ,Cherry, H. R. and Dowell,R. V. 1979. Effect of Florida citrus pest control practices on the citrus blackfly (Homoptera: Aleyodidae) and its associated natural enemies. Can. Ent. 111:731-735.

Grant B.F. and Mehrle,P.M. 1970. Chronic endrin poisoning in goldfish, *Carassius auratus*. J. Fish. Res. Bd. Can. 27 : 2225-2232.

Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin big, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from http://journals. cambridge.org.

Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com

Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: Pesticides and Beneficial Organisms. (ed., Vogt H.). IOBC/WPRS Bulletin. 17: 1-5.

Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: Pesticides and Beneficial Organisms. (ed., Vogt H.). IOBC/WPRS Bulletin. 17: 1-5.

Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: Pesticides and Beneficial Organisms. (ed., Vogt H.). IOBC/WPRS Bulletin. 17: 1-5.

Hassan, S.A., B. Hafes, P.E. Degrande and K. Herai. 1998. The side-effects of pesticides on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), acute dose-response and persistence tests. J.Appl.Ent. 122(9-10): 569-573.

Hassan, S.A., B. Hafes, P.E. Degrande and K. Herai. 1998. The side-effects of pesticides on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae), acute dose-response and persistence tests. J.Appl.Ent. 122(9-10): 569-573.

Hassan, S.A., F. Bigler, D. Blaisinger, H. Bogensehutz, J. Brun, P. Chiverton, E. Dicker, M.A. Easterbrook, P.J. Edwards, W.D. Englert, S.I. Firth, P.Hung, C. Inglesfield, F. Klingauf, C. Kuhner, M.S. Ledieu, E. Naton, P.A. Oomen, W.P.J. Overmeer, P. Pleots, J.N. Rebonlet, W. Rieckmann, L. Samsoe-Peterson, S.W. Shives, A. Sttaubli, J. Steenson, J.J. Tusset, G. Vanwetsinkel and A.Q. Van Zon. 1985. Standard methods to test the side-effects of pesticide on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS working group “Pesticides and Beneficial Organism”. Bull. OEPP/EPPO, 15, 214-255.

Hassan, S.A., F. Bigler, H. Bogenschutz, E. Boller, J.N.M. Brun, J. C. Pelseneer, C. Duso, A. Grove, U. Heimbach, N. Helyer, H. Hokkanen,.G.B. Lewis, F. Mansour, L. Moreth, L. Samsoe-Peterson. B. Sauphanor, A. Stubli, G. Sterk, A. Vanio, M. Veire, G. Viggiani and H. Vogt. 1994. Results of the sixth joint pesticide testing programme on the IOBC/WPRS-working group ‘Pesticides and beneficial organisms’. Entomophaga 30: 107-119.

Hilton, M.J., T.D. Jarvis and D.C. Ricketts. 2015. The degradation rate of thiamethoxam in European fields studies. Pest Manag Sci. 72: 388-397.

Hoffmann, M.P. and A.C. Frodsham. 1993. Natural Enemies of Vegetable Insect Pests. Cooperative Extension, Cornell University, Ithaca, NY. 63 pp.

Hokyo; N; M.H. Lee and J.S. Park. 1976. Some aspects of population dynamics of rice leafhoppers in Korea, Korean. J. Plant. Prot. 15 : 111 – 126.

Hokyo; N; M.H. Lee and J.S. Park. 1976. Some aspects of population dynamics of rice leafhoppers in Korea, Korean. J. Plant. Prot. 15 : 111 – 126.

IRRI. 1973. Annual report for 1972. Los Banos. Phillippines. 187 – 188 pp.

IRRI. 1973. Annual report for 1972. Los Banos. Phillippines. 187 – 188 pp.

Ito, J; K. Miyashita, and K. Sekiguchi. 1962. Studies on the predators of rice crop insect pests using the insecticides check method. Jap. J. Ecol. 12 : 1 – 11.

Ito, J; K. Miyashita, and K. Sekiguchi. 1962. Studies on the predators of rice crop insect pests using the insecticides check method. Jap. J. Ecol. 12 : 1 – 11.

Jone, V. P. 1996. Does pesticide-induced activity of two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) really contribute to population increase in orchard? J. Econ. Entomol. 83:1847-1852.

Kapetanakis, E. G., T. M. Warman and J. E. Cranham. 1986. Effects of permethrin sprays on the mite fauna of apple orchards, Annu. Appl. Biol. 108: 21 - 32

Kayashima, I. 1972. Study on grass spider as a predator to *Hyphantria cunea* Drury (Experiment on effectiveness as a predator of *Agelena opulenta* L. Koch), Acta. Arachnol. 24 : 60 – 72.

Kayashima, I. 1972. Study on grass spider as a predator to *Hyphantria cunea* Drury (Experiment on effectiveness as a predator of *Agelena opulenta* L. Koch), Acta. Arachnol. 24 : 60 – 72.

Keinmeesuke, P., J. Piriyapol., K. bansiddhi, L. Ngamwongthum and V. Manopsin. 1994. Toxicity of some Insecticide to larval parasite, *Cotesia plutellae* Kurdjumov of diamondback moth, *Plutella xylostella* L., pp. 1-5.

Kiritani, K. and N. Kakiya. 1975. An Analysis of the predator prey system in the paddy field. Res. Popul. Ecol. 17 : 29 – 38.

Kiritani, K. and N. Kakiya. 1975. An Analysis of the predator prey system in the paddy field. Res. Popul. Ecol. 17 : 29 – 38.

Koppert, B.V. Explanation of the Side effects database. (online). Available. http://www.koppert.com/?14221 (March 1, 2015)

Kulpiyawat, T., V. Charanasri, C. Saringkhaphaibul, M. Kongchuensin and M. Jeerasombat. 1993. Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div. Dept. of Agr. pp. 98-99.

MacLellan, C.R. 1973. Natural enemies of the light brown apple moth, *Epiphyas postvittana*, in The Australian capital territory. Can. Ent. 105 : 681 – 700.

MacLellan, C.R. 1973. Natural enemies of the light brown apple moth, *Epiphyas postvittana*, in The Australian capital territory. Can. Ent. 105 : 681 – 700.

Mansour, F. 1987 a. Spiders in sprayed and unsprayed cotton fields in Israel, their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptian cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis*. Phytoparacitica. 15: 43 – 50.

Mansour, F. 1987 a. Spiders in sprayed and unsprayed cotton fields in Israel, their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptian cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis*. Phytoparacitica. 15: 43 – 50.

Mansour, F. 1987 b. Effect of the pesticides on spiders occurring an apple and citrus in Israel. Phytoparacitica. 15(1): 43 – 50.

Mansour, F. 1987 b. Effect of the pesticides on spiders occurring an apple and citrus in Israel. Phytoparacitica. 15(1): 43 – 50.

Mansour, F. and Whitcomb, W. H. 1986. The spiders of a citrus grove in Israel and their role as biological agents of *Ceroplastes floridensis*. Entomophaga. 31: 269 – 276.

Mansour, F. and Whitcomb, W. H. 1986. The spiders of a citrus grove in Israel and their role as biological agents of *Ceroplastes floridensis*. Entomophaga. 31: 269 – 276.

Mansour,F. ,Rosen,D. ,Shulov,A. and Plaut,H. N. 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* (Boisd) larvae on apple in Israel. Acta. Ecol. ,Oecol. Appl. 1:225-232.

Mansour,F. ,Rosen,D. ,Shulov,A. and Plaut,H. N. 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* (Boisd) larvae on apple in Israel. Acta. Ecol. ,Oecol. Appl. 1:225-232.

Marc, P., A. Canard, and F. Ysnel. 1999. Spider (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. Agric. Ecosyst. Environ. 74: 229 – 273.

Mgocheki, N., P. Addison. 2009. Effect of Contact Pesticides on Vine Mealybug Parasitoids, *Anagyrus* sp. near *pseudococci* (Girault) and *Coccidoxenoides perminutus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae). S.Afr.J.Enol.Vitic. 30(2): 110-116.

Mortimer, A. M.; Hill, J. E. 1999. Weed species shifts in response to broad spectrum herbicides in sub-tropical and tropical crops. The 1999 Brighton conference: Weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, 15-18 November 1999. pp. 425-436

Moura, A.P., G.A. Carvalho and R.L. de O. Rigitano. 2009. Toxicity of insecticides used in tomato crop to *Trichogramma pretiosum*. http://www.cababstractplus.org/abstracts/Abstract.aspx? AcNo=20053085221 (accessed: 27/8/2009).

Moura, A.P., G.A. Carvalho and R.L. de O. Rigitano. 2009. Toxicity of insecticides used in tomato crop to *Trichogramma pretiosum*. http://www.cababstractplus.org/abstracts/Abstract.aspx? AcNo=20053085221 (accessed: 27/8/2009).

Nakasuji, F. , H. Yamanaka, and K. Kiritani. 1973. The disturbing effect of micryphantid spiders on the larval aggregation of the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Kontyu 41: 220 – 227.

Nakasuji, F. , H. Yamanaka, and K. Kiritani. 1973. The disturbing effect of micryphantid spiders on the larval aggregation of the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Kontyu 41: 220 – 227.

Nohara,K and Yasumatsu,K. 1968. Observations on the activity of spiders and the effect of insecticides on their populations in the citrus groves around Hagi City,Honshu,Japan. Bull. Fac. Agri. Kyushu Univ. 23(3) :151 - 165.

Nohara,K and Yasumatsu,K. 1968. Observations on the activity of spiders and the effect of insecticides on their populations in the citrus groves around Hagi City,Honshu,Japan. Bull. Fac. Agri. Kyushu Univ. 23(3) :151 - 165.

Nyffeler, M. , and K. D. Sutherland. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and U. S. studies. Agric. cosyst. Environ. 95: 579 – 612.

Nyffeler, M. , and K. D. Sutherland. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and U. S. studies. Agric. cosyst. Environ. 95: 579 – 612.

Oraze, M. J. , and A. Grigarick 1989. Biological control of aster leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and midges (Diptera: Chironomidae) by *Pardosa ramulosa* (Aranaea: Lycosidae) in California rice fields. J. Econ. Entomol. 82: 745 – 749.

Oraze, M. J. , and A. Grigarick 1989. Biological control of aster leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and midges (Diptera: Chironomidae) by *Pardosa ramulosa* (Aranaea: Lycosidae) in California rice fields. J. Econ. Entomol. 82: 745 – 749.

Preetha, G., J. Stanley, S. Suresh, S. Kuttalam and R. Samiyappan. 2009. Toxicity of selected insecticides to *Trichogramma chilonis*: Assessing their safety in the rice ecosystem. Phytopasitica. 37: 209-215.

Preetha, G., J. Stanley, S. Suresh, S. Kuttalam and R. Samiyappan. 2009. Toxicity of selected insecticides to *Trichogramma chilonis*: Assessing their safety in the rice ecosystem. Phytopasitica. 37: 209-215.

Radosevicn, S., J. Holt, and C. Ghersa, 1997. Weed Ecology Implications for Management, p: 224-277.John Wiley and Sons, New York.

Riechert, E. S. and Lockley, T. 1984. Spiders as biological control agents. A. Rev. Ent. 29: 288 - 320.

Riechert, E. S. and Lockley, T. 1984. Spiders as biological control agents. A. Rev. Ent. 29: 288 - 320.

Riechert, S. E. , and L. Bishop. 1990. Prey control by an assemblage of generalist predators: spider in garden test systems. Ecology 71: 1441 – 1450.

Riechert, S. E. , and L. Bishop. 1990. Prey control by an assemblage of generalist predators: spider in garden test systems. Ecology 71: 1441 – 1450.

Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture.* 3(2): 137-147.

Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 125(6): 321-325

Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus.* Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea3_1/jcea3_1_8.html

Slater, J. A. and R. M. Baranowski. 1978. How to know the true Bugs. Retrieved March 8, 2007, from http://www.getcited.org/pub/101681047

Snodgrass, G. L. 1996. Glass-vial bioassay to estimate insecticide resistance in adult tarnished plant bugs (Heteroptera: Miridae). *J. Econ. Entomol.* 89:1053-1059.

Snodgrass, G. L., J. J. Adamczyk, and J. Gore. 2005. Toxcity of insecticides in a glass- vial bioassay to adult brown, green and southern green stink bugs (Heterroptera: Pentatomidae). *J. Econ. Entomol*. 98:177-181.

Staff, O. 2009. Herbicide Recommendations for Water Weeds: Algae and Vascular Submergents. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub75/19watalg.htm August 29, 2009.

Steak, G.,et. al. 1999. Results of the seventh joint pesticide testing program carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. *BioControl*, 44: 99–117.

Sukarwo, P., 1991. Vegetation analysis of aquatic weeds in Sentani Lake, Irian Jaya. In: Lee, S.A. and K.F. Kon (eds.), *Proc. 3rd Tropical Weed Sci. Conf.*, pp: 539–545. MAPPS, Kuala Lumpur, Malaysia

Swanton, C.J., D.R. Clement and D.A. Derksen, 1993. Weed succession under conservation tillage: A hierarchical framework for research and management. Weed Tech. 7: 286-297

Tsigouri, A.D. and Tyrpnou, A.E. 2000. Determination of organochlorine compounds in fish oil and fish liver oil by capillary gas chromatography and electron capture detection. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 65 : 244-252.

Tu, M., C. Hurd and J.M. Randall. Weed Control Method Handbook. The Nature Conservancy. (online). Available. http://www.invasive.org/gist/products/handbook/12.Fluazifop.pdf (January 12, 2016)

Wahyu, W.,R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

Wahyu, W.R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

Yee, W. L.; Philips, P. A. ; Rodgers, J. L. ; Faber, B. A. , 2001. Phenology ofarthropod pests and associated natural predators on avocado leaves, fruit and in leaf litter in Southern California. Environmental Entomology, Lanham, v. 30, n. 5. p. 892 – 898.

Yee, W. L.; Philips, P. A. ; Rodgers, J. L. ; Faber, B. A. , 2001. Phenology of arthropod pests and associated natural predators on avocado leaves, fruit and in leaf litter in Southern California. Environmental Entomology, Lanham, v. 30, n. 5. p. 892 – 898.

ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 4 เทคนิคการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (16 การทดลอง)

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กิจกรรมการศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และศัตรูธรรมชาติ มีทั้งสิ้น 16 การทดลอง ประกอบด้วย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 9 การทดลอง เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช จำนวน 2 การทดลอง ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่าง ๆ จำนวน 5 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ

การศึกษาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* Stål ในนาข้าว โดยทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีการพ่นแบบต่าง ๆ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธีที่แนะนำและกรรมวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติจากเครื่องพ่นและอุปกรณ์ 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องพ่นแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีด เครื่องพ่นแบบแรงดันน้ำสูงประกอบคานหัวฉีด และ เครื่องสะพายหลังแบบใช้แรงลม ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว โดยใช้สารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารทดสอบ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดที่เหมาะสม (ข้าวอายุ 30 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง และข้าวอายุ 60 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบพัด) พ่นที่อัตรา 60 - 70 ลิตรต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 80% ทั้งจากการทดสอบด้วยวิธี bioassays ในสภาพกึ่งแปลงทดลองและทดสอบในสภาพไร่ (ในกรณีที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ที่ไม่ต้านทานต่อสารฆ่าแมลง) ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดในระดับเดียวกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีด ที่ใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่มากกว่า 50% อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดที่ดีกว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องสะพายหลังแบบใช้แรงลม ในกรณีที่ใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังสามารถลดการตกค้างของละอองสารบนผู้พ่นเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติได้มากกว่าถึง 2 เท่า

การผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการ และแปลงชมพู่เกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี โดยศึกษาอัตราของส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ของ Yeast และ Molasses พบว่าเหยื่อโปรตีนที่มีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* คือ เหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว ส่วนการคัดเลือกสารฆ่าแมลงสำหรับทำเหยื่อพิษโปรตีน พบว่าสารฆ่าแมลง malathion 83%EC, cypermethrin 40%WP, imidacloprid 10%SL, chlorpyrifos 40%EC และ spinosad 12%SC ใช้ผสมกับเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองได้ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนในแปลงชมพู่ และทำการเปรียบเทียบระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในสภาพสวน 2 ช่วงเวลา พบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 วัน มี

ปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกน้อยกว่า แปลงที่พ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 7 วัน และแปลงเกษตรกร

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ด้วยวิธีการพ่นสารแบบการใช้ปริมาณน้ำแบบต่าง ๆ ในคะน้า ดำเนินการในแปลงคะน้าของเกษตรกร อำเภอพนมทวน และท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก พบว่า สาร tolfenpyrad 16%EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุดให้ผลผลิต มีคุณภาพดีและปริมาณสูงสุด 2. เปรียบเทียบการพ่นสารแบบน้ำมาก น้ำน้อย และน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีดแบบต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน ด้านผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 3. เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ แบบน้ำมากและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย

การศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่าง ๆ ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริกดำเนินการที่แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 3 ชนิดประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยใช้สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารทดลอง ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก ด้วยหัวฉีด Micron X-1 สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีโดยมีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นแบบน้ำน้อยและน้ำมาก ด้วยหัวฉีด Wizza และ ฝักบัว ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 2 ชนิด ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมเปรียบเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (กรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่) โดยใช้สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารทดลอง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่ทุกกรรมวิธีกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณเพลี้ยไฟพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขั้นตอนที่ 3 ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิด คือ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร spinetoram 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ด้วยหัวฉีด Micron X-1 ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ผลการทดลองพบว่า การพ่นสาร spinetoram 12%SC สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีโดยมีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารด้วย emamectin benzoate 1.92%EC และ imidacloprid 70%WG

การศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza เปรียบเทียบการพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 6.4-9.6, 8-12, 9.6-

14.4, 11.2-16.8 และ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ตามลำดับ การทดลองนี้พบว่าสารกลุ่ม diamide ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่ที่ทำการทดลอง ขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ในการป้องกันกาจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza เปรียบเทียบการพ่นสาร flubendiamide 20%WDG 2 อัตรา chlorantraniliprole 5.17%SC 2 อัตรา และ tolfenpyrad 16%EC 1 อัตรา ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 25.6-38.4 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีมากกว่าสารกลุ่ม diamide ขั้นตอนที่ 3 ทำการศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า เปรียบเทียบการพ่นสาร flubendiamide 20%WDG อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ สาร spinosad 12%SC อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ สาร spinosad 12%SC อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ ด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย (LV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พ่นสาร flubendiamide 20%WDG อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ สาร spinosad 12%SC อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ สาร spinosad 12%SC อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ ด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก (HV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ ผลการทดลองพบว่าพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก แต่มีต้นทุนรวมในการพ่นสารสูงที่สุด 9,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 6,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักไม่แตกต่างกัน ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WDG อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนรวมน้อยที่สุด 5,184 บาท/ไร่/5 ครั้ง สำหรับวิธีการพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน แต่วิธีพ่นสารแบบ LV ประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน ดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเปราะและแปลงพริกของเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง และอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 4 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP, clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL ชนิดละ 2 อัตรา เปรียบเทียบกับกรรมวิธีราดน้ำเปล่า พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะและเพลี้ยพริกในพริก

การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี เปรียบเทียบเครื่องพ่น 4 ชนิด ได้แก่ เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (ประกอบคานหัวฉีด) และเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ผลการทดลองพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยของละอองสารในทุกตำแหน่งเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง คือมีจำนวนละอองมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเวนติเมตร โดยการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดกรวยกรวงแบบ adjustable cone และ เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว และกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำสุดคือ กรรมวิธีการ

พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ได้แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*B. tabaci*) ในมะเขือเทศโดยวิธีการใช้กับกระบะเพาะชำ ราดทางดิน หรือรองก้นหลุมก่อนย้ายกล้า ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี โดยใช้สารฆ่าแมลง ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ได้แก่การแช่กระบะเพาะกล้ามะเขือเทศก่อนย้ายกล้าด้วยสาร imidacloprid 70%WG, thiamethoxam 25%WG, clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP อัตรา 8, 8, 15, และ 30 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร (แช่น้ำเปล่า) ใช้เวลาในการแช่นาน 30 นาที พบว่า การแช่กระบะเพาะกล้าด้วยสาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ clothianidin 16%SG และ thiamethoxam 25%WG นอกจากนี้แล้วยังมีผลในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเทศด้วย

การศึกษาช่วงความถี่ที่เหมาะสมและประสิทธิภาพในการพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ได้แก่ 1. พ่นสารทุก 4 วัน 2. พ่นสารทุก 5 วัน 3. พ่นสารทุก 6 วัน 4. พ่นสารทุก 7 วัน 5. พ่นสารทุก 8 วัน และ 6. ไม่พ่นสาร โดยใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า การพ่นสารทุก 5 วัน และ 7 วัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟได้ดี ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ได้แก่ 1. พ่นสาร imidacloprid 10%SL 2. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% EC) 3. พ่นสาร spinosad 12%SC 4. พ่นสาร imidacloprid 10%SL สลับกับ fipronil 5%EC (แบบ1:1) 5. พ่นสาร imidacloprid 10%SL) สลับกับ spinosad 12%SC (แบบ1:1) โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารทุก 5 วัน ใช้สารอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีไม่แตกต่างกัน แต่ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร

การศึกษาผลของอัตราความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช 2,4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (เพื่อกำจัดหญ้ายาง) และสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (เพื่อกำจัดหญ้านกสีชมพู) กับปริมาณน้ำ อัตรา 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 ลิตร เปรียบเทียบกับวิธีการพ่นน้ำเปล่า โดยในการทดลองนี้ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ (ถังแบบโยกสะพายหลัง) พบว่า สาร 2, 4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กับน้ำปริมาณ 5, 10 และ 15 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมหญ้ายางได้ดี โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายาง ได้ดี ถึง 30 วันหลังลูบสาร และมีจำนวนต้นตายมากที่สุด182.75 11.025 และ 70.00 ต้นต่อตารางเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 80 ลิตรต่อไร่ ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กับน้ำปริมาณ 5, 10, 15 และ 20 ลิตร สามารถควบคุมหญ้านกสีชมพูได้ดี ถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร และไม่พบการฟื้นตัวของวัชพืช

การทดลองเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้มดำเนินการในแปลงเกษตรกร 2 แห่ง ที่ อำเภอฝาง และ อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SC อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ได้ดีกว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium 15% SC อัตรา 600 มิลลิลิตรต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา และผักปราบไร่ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV สำหรับสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา และผักปราบไร่ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง นอกจากนั้น พบว่า สารกำจัดวัชพืช indaziflam 50%SC อัตรา 12 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมต้นอ่อนของผักปราบที่งอกจากเมล็ดได้ดีกว่า diuron 80%WP อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยไม่พบความเป็นพิษต่อต้นส้มหลังการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิด

ศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในข้าวโพด เพื่อหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมในแต่ระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด ดำเนินการทดลอง โดยแบ่งข้าวโพดเป็น 2 ช่วงอายุการเจริญเติบโต คือ ข้าวโพดอายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์ และข้าวโพดอายุมากกว่า 4 สัปดาห์ขึ้นไป สำหรับข้าวโพดอายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราการพ่น 40, 50 และ 60 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราการพ่น 40 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกร และสำหรับข้าวโพดอายุ 4 สัปดาห์ขึ้นไป ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราการพ่น 80, 90 และ 100 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราการพ่น 80 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกร ผลการทดลองสรุปได้ว่า อัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในข้าวโพดอายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์ และข้าวโพดอายุ 4 สัปดาห์ขึ้นไปคือ อัตรา 40 และ 80 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ โดยมีความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืช ทั้งด้านบนใบและด้านใต้ใบสม่ำเสมอที่สุด รวมทั้งมีปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชสูงสุด สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารในทุกกรรมวิธีนั้นโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าบริเวณส่วนล่างของลำตัวผู้พ่นสารพบปริมาณการตกของละอองสารสูงสุด

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มพืชเถาเลื้อย เพื่อหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมในกลุ่มพืชเถาเลื้อย โดยใช้พืชตัวแทนคือ แตงโมและฟักทอง ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 70, 80 และ 100 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกร (พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 120 ลิตรต่อไร่) ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ พบความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืชทั้งด้านในและด้านนอกแปลงปลูก รวมทั้งมีปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชสูงสุด ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารในทุกกรรมวิธีพบว่าบริเวณส่วนล่างของลำตัว ได้แก่ บริเวณหน้าแข้งและต้นขาพบปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารสูงสุด

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้เถาเลื้อยขึ้นค้าง เพื่อหาอัตราการพ่นสารที่เพื่อเป็นคำแนะนำ โดยใช้พืชตัวแทนคือ มะระและถั่วฝักยาว เปรียบเทีย บ

ความหนาแน่น การตกค้างของละอองสารบนต้นพืชและส่วนต่างๆ ของผู้พ่นภายใต้การปฏิบัติงานจริง ด้วยวิธี colorimetric method ดำเนินการในแปลงของเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 80, 100 และ 120 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร โดยในแปลงมะระเกษตรกรใช้อัตราพ่น 140 ลิตรต่อไร่ และ 150 ลิตรต่อไร่ สำหรับแปลงถั่วฝักยาวตามลำดับ ผลการทดลองสรุปได้ว่าในมะระ กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 120 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในมะระ โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 140 ลิตรต่อไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 15 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร สำหรับถั่วฝักยาว กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในถั่วฝักยาว โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสาร และการตกค้างบนร่างกายผู้พ่นไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 150 ลิตรต่อไร่ ตลอดจนสามารถเดินปฏิบัติงานได้จริงในสภาพไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 30 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร ในทุกกรรมวิธีนั้นโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดเล็ก เพื่อหาอัตราการพ่นสารที่เพื่อเป็นคำแนะนำ โดยใช้พืชตัวแทนคือ โหระพาและผักชีฝรั่ง โดยเปรียบเทียบความหนาแน่น การตกค้างของละอองสารบนต้นพืชและบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่นภายใต้การปฏิบัติงานจริง ด้วยวิธี colorimetric method ดำเนินการในแปลงโหระพาของเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และแปลงผักชีฝรั่งของเกษตรกรอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 80, 100 และ 120 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรอัตราพ่น 140 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผักชีฝรั่ง มีกรรมวิธีดังนี้คือพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 50, 60, 70 และ 80 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองสรุปได้ว่าในโหระพา กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 120 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในโหระพา โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 140 ลิตรต่อไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 15 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร สำหรับผักชีฝรั่ง กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 80 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในผักชีฝรั่ง โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสาร และการตกค้างบนร่างกายผู้พ่นไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 20 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง เพื่อหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง โดยในการทดลองได้ใช้มะเขือเปราะและมะเขือเทศเป็นพืชตัวแทน ดำเนินการที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกรอำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 มะเขือเปราะ

อายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 70, 80 และ 100 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองสรุปได้ว่า กรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 70 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับมะเขือเปราะอายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก และการทดลองที่ 2 มะเขือเปราะอายุเกิน 30 วันหลังปลูก ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 80, 100 และ 120 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 120 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 100 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในมะเขือเปราะอายุเกิน 30 วันหลังปลูก สำหรับในมะเขือเทศดำเนินการ ที่แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลองเช่นกัน ได้แก่ การทดลองที่ 1 มะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 60, 70 และ 80 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 160 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 60 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก และการทดลองที่ 2 มะเขือเทศอายุเกิน 30 วันหลังปลูก ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น อัตรา 120, 140, 160 และ 180 ลิตรต่อไร่ เครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรใช้อัตราพ่น 200 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในมะเขือเทศอายุเกิน 30 วันหลังปลูก สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร ในทุกกรรมวิธีนั้นโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าบริเวณส่วนล่างของลำตัวผู้พ่นสารพบปริมาณการตกของละอองสารสูงสุด

บทนำ (Introduction)

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย นอกจากจะเป็นอาหารหลักของคนไทยแล้ว ข้าวยังเป็นพืชส่งออกที่สำคัญนำรายได้เข้าประเทศเป็นอันดับสองรองจากยางพารา โดยมีมูลค่าการส่งออกในปี 2557 สูงถึง 4,500 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ข้าวเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับ 1 ของประเทศ โดยในปี 2557 มีพื้นที่ปลูกข้าวกว่า 79 ล้านไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อมองในแง่ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศพบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 461 กิโลกรัมต่อไร่ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศไทยค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญประเทศอื่นๆ เช่น เวียดนาม อินเดีย และบังกลาเทศ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 912, 582 และ 702 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ข้าวในประเทศมีผลผลิตต่ำเกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ซึ่งในประเทศไทยมีแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่สุดที่เข้าทำลายข้าวในทุกระยะการเจริญเติบโตคือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugen* Stål แมลงชนิดนี้เริ่มระบาดครั้งแรกในประเทศไทย

เมื่อปี 2520 จนถึงปัจจุบัน (ปรีชา, 2545) ซึ่งสถานการณ์การระบาดที่ผ่านมาพบว่าในปี 2552-2553 มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 10 จังหวัด พื้นที่ความเสียหายกว่า 1 ล้านไร่ (กรมการข้าว, 2556) และยังคงระบาดอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆ ในการป้องกันกำจัด เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิตซึ่งวิธีการที่เป็นที่นิยมมากที่สุดคือการพ่นสารฆ่าแมลง เนื่องจากเป็นวิธีการที่รวดเร็วและง่ายที่สุดในการปฏิบัติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดอื่นๆ การพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการพ่นแบบน้ำน้อยโดยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมด้วยหัวฉีด Wizza และด้วยหัวฉีด Air shear ที่อัตรา 20 - 25 ลิตรต่อไร่ และระบบการพ่นแบบน้ำมากโดยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงทั้งแบบสะพายหลังและแบบลากสายด้วยก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงที่อัตรา 60 - 120 ลิตรต่อไร่ ในการพ่นด้วยเครื่องพ่นและอุปกรณ์เหล่านี้มีข้อจำกัดในเรื่องของความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของละอองสารในทรงพุ่มของต้นข้าว (Pojananuwong et al., 1997) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณโคนต้นข้าวซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่เป้าหมายในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล อีกทั้งประสิทธิภาพในการพ่นจะขึ้นอยู่กับทักษะและความตั้งใจของผู้พ่นเป็นหลัก (Pojananuwong et al., 1997, 1999, 2001; และดำรงและคณะ, 2551) นอกจากนี้การพ่นสารด้วยเครื่องพ่นและอุปกรณ์เหล่านี้ ในกรณีที่ผู้พ่นสารละเลยหรือไม่ให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการใช้สาร โดยระหว่างการพ่นสาร ผู้พ่นไม่สวมชุดป้องกันหรือพ่นสารโดยไม่คำนึงถึงทิศทางในการพ่นแล้ว จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้พ่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี 2548 - 2554 พบแนวโน้มของเกษตรกรโดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวนามีอัตราการป่วยจากสาเหตุของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นทุกปี (MOPH, 2011a และ 2011b) จากเหตุผลดังกล่าวเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแก้ไขปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการพ่นสาร จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคนิคหรืออุปกรณ์มาเพื่อทดแทนวิธีการเดิม ทั้งนี้จากงานวิจัยต่างๆ ในเรื่องของเทคนิคการพ่นสารพบว่าคานประกอบหัวฉีด (boom sprayer) เป็นอุปกรณ์ๆ หนึ่งที่มีศักยภาพที่จะนำเอามาใช้เพื่อทดแทนอุปกรณ์เดิม เนื่องจากอุปกรณ์ชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด และมีความปลอดภัยสูงต่อผู้พ่น (Nuyttens et al., 2004a และ 2004b; จีรนุชและคณะ, 2551; พฤทธิชาติและคณะ, 2551) อย่างไรก็ตามยังคงขาดงานวิจัยในเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยของอุปกรณ์ชนิดนี้ในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ตลอดจนการเลือกใช้หัวฉีดที่เหมาะสมให้ตรงกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ชนิดนี้เปรียบเทียบกับวิธีการพ่นแบบเดิมเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร นอกจากนี้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้มีประสิทธิภาพนอกเหนือจากจะต้องเลือกใช้สารฆ่าแมลง อุปกรณ์และเครื่องพ่นที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน คือข้อมูลในเรื่องสถานการณ์ความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ที่จะป้องกันกำจัด เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้สารฆ่าแมลงในนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารความต้านทานของแมลง (Insecticide resistance management) ตามแนวทางการจัดกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลาย (Mode of

action) ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) (IRAC, 2014) เพื่อไม่ให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสร้างความต้านทานอย่างรวดเร็วต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ

วิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แม้ว่าจะมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีการที่ได้รับพิจารณาว่าเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีที่สุด คือการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในการกำจัดแมลงวันผลไม้ (มนตรี, 2533; Steiner, 1952, 1954 and 1955) การศึกษาการใช้โปรตีนเป็นสารล่อแมลงวันผลไม้มีการศึกษากันมานาน เริ่มจาก Dean (1941) ศึกษาการใช้โปรตีนต่างๆ จากผงไข่ขาว, peptone, ผงยีสต์แห้ง Gow (1954) ศึกษาพวก protein hydrolysate, vitamin B, yeast hydrolysate, soy hydrolysate, lactal bumin, casein hydrolysate ผลการศึกษาพบว่า protein hydrolysate ดีที่สุด (Steiner, 1952) Protein hydrolysate เป็นส่วนประกอบของ amino acid, polypeptides และ vitamin B complex ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ของ brewers' yeast หรือ dry yeast (Gow, 1954; Gupta, 1958) ได้มีการศึกษาถึงการนำสารฆ่าแมลงมาผสมกับ โปรตีนไฮโดรไลเซท Steiner (1952) มนตรีและสาทร (2537) พบว่าสารกำจัดแมลง มาลาไธออน (malathion) เป็นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมกับโปรตีนไฮโดรไลเซทเพื่อทำเหยื่อพิษ เพราะเป็นสารพวกออกฤทธิ์เร็ว ซึ่งได้ผลดี และเหมาะสมที่สุดในการติดตามผลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการติดตามผลโดยใช้วิธี Tray Test นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีผลต่อ parasite ของแมลงวันผลไม้อีกด้วย อย่างไรก็ดี มนตรี (2537) พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่ออกฤทธิ์เร็วสามารถใช้ผสมกับเหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ได้แทบทั้งสิ้น โดยไม่ทำลายความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงนั้นๆ สารฆ่าแมลงที่สามารถผสมกับเหยื่อได้ดี และมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ ได้แก่ เมทโธมิล (methomyl) โมโนโครโตฟอส (monocrotophos) ไดเมทโธเอท (dimethoate) เดลต้าเมทริน (deltamethrin) คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) ไตรคลอร์ฟอน (trichlorfon) มาลาไธออน (malathion) เอซินฟอสเอทธิล (azinphos-ethyl) คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) แต่เนื่องจากสารฆ่าแมลง โมโนโครโตฟอส และไดเมทโธเอท ไม่แนะนำให้ใช้ เนื่องจากมีอันตรายสูง และถูกยกเลิกการใช้ในประเทศไทย และมาลาไทออน 83%EC ที่แนะนำให้ใช้มีพิษสูง

คะน้าเป็นพืชผักตระกูลกะหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ การปลูกคะน้าเป็นการค้าต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่งมักประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาดรุนแรงเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนใยผักที่มีความสำคัญทำความเสียหายทั้งด้านผลผลิตและคุณภาพของคะน้า การระบาดเกิดขึ้นรวดเร็ว ประกอบกับหนอนใยผักมีหลายชั่วอายุขัยต่อปี โดยในแต่ละปีหนอนใยผักสามารถสร้างความต้านทานสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วก่อให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตคะน้าอย่างรุนแรง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลงในอัตราที่สูงซึ่งบางครั้งเกินความจำเป็นและบ่อยครั้ง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งเร่งให้หนอนใยผักสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเร็วขึ้นอีกด้วย

พริกเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพเป็นพืชส่งออก ปัญหาในการผลิตนอกจากโรคพืชแล้วยังมีปัญหาจากแมลงและไรศัตรูพืชทำให้ผลผลิตลดลง เกษตรกรจะทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ หรือใช้เครื่องยนต์ลากสายแบบแรงดันน้ำสูง ทำให้ต้องใช้อัตราพ่นที่มากเกินควร บางรายมีการใช้สารหลายชนิดผสมกัน เช่นใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดผสมกัน หรือการใช้สารฆ่าแมลงผสมสารกำจัดโรคพืช บางกรณีทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดค่อนข้างต่ำ ใช้เวลา เติมสารบ่อยครั้งเมื่อใช้เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลังซึ่งบรรจุน้ำยาได้ไม่เกิน 20 ลิตร และสูญเสีย

ค่อนข้างมาก การพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ผลดีในการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญๆ หลายชนิด เช่น การพ่นสารแบบน้ำน้อยในฝ้าย และการใช้เครื่อง Airblast ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในไม้ผล ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่หรือพืชปลูกที่มีทรงพุ่มค่อนข้างแน่นทึบ เป็นต้น จีรนุชและคณะ, 2553 พบว่า การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลม สามารถควบคุม เพลี้ยไฟพริก และไรขาวพริกได้ดีใกล้เคียงกับการพ่นแบบน้ำมาก แต่ประหยัดเวลาในการพ่นและการผสมสาร เนื่องจากการพ่นสารแบบใช้แรงลม มีละอองสารที่มีขนาดเล็กและสม่ำเสมออีกทั้งยังมีลมในการช่วยพัดพาละอองสารเข้าสู่เป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

หนอนใยผัก (Diamond-back moth ; *Plutella xylostella* Linnaeus) เป็นแมลงศัตรูผักคะน้าที่สำคัญ สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้รวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่ปลูกผักต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี มีการใช้สารฆ่าแมลงมากมายหลายชนิดและบ่อยครั้ง พรรณเพ็ญและคณะ (2543, 2544) รายงานว่าหนอนใยผักสายพันธุ์ไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีอัตราความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง fipronil สูงขึ้นจาก 36.6 เท่าในปี 2542 เป็น 138.3 เท่า ของสายพันธุ์อ่อนแอในปี 2544 หนอนใยผักสายพันธุ์บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง abamectin สูงขึ้นจาก 14.1 เท่าในปี 2542 เป็น 4.1 เท่าของสายพันธุ์ที่อ่อนแอในปี 2544 การที่หนอนใยผักสามารถพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการใช้สารชนิดเดียวหรือกลุ่มเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน และการขาดข้อมูลงานวิจัยด้านกลุ่มสารต่างๆ เกษตรกรหลายรายใช้สารไม่ตรงกับชนิดศัตรูพืช ใช้สารผิดวิธี ผสมสารหลายชนิดเข้าด้วยกัน หรือบางกรณี ผสมผิดวิธี ลดอัตราสารลงจากคำแนะนำโดยยึดหลักจากปริมาณน้ำที่ผสมในการพ่น ทั้งนี้ อัตราการใช้สารตามคำแนะนำของนักวิชาการนั้นเป็นการทดลองจากการพ่นสารแบบผสมน้ำมาก ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปใช้อยู่ ในบางพื้นที่ เกษตรกรใช้เครื่องพ่นสารประเภทใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นได้เร็วกว่า ความกว้างแนวพ่นสารกว้างกว่า ดังนั้น อัตราการใช้น้ำต่อไร่จึงน้อยลง เกษตรกรผสมสารตามฉลากที่กำหนดเป็นอัตราสารต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อปริมาณน้ำลดลง ปริมาณสารออกฤทธิ์จึงลดลงไปด้วย ซึ่งน้อยกว่าอัตราที่แนะนำ เป็นผลให้แมลงได้รับสารน้อยและสร้างความต้านทานได้ ตัวอย่างเช่นสารกลุ่ม diamide จากการทดลองในปี 2553 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราแนะนำคือ 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผัก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมากกว่า (จีรนุชและคณะ, 2553) แต่มีข้อมูลจากการสอบถามเกษตรสวนผักอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า มีการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม อัตราพ่นต่อไร่ไม่เกิน 60 ลิตร/ไร่ ดังนั้น เมื่อการใช้น้ำต่อไร่ลดลง ทำให้อัตราการใช้สารลดลงด้วย ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล ในการปฏิบัติที่ถูกต้องในการผสมสารฆ่าแมลง จำเป็นต้องคิดจากปริมาณสารฆ่าแมลง (finished product) หรือจากอัตราสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ต่อพื้นที่

เนื่องจากปัญหาเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเปราะ โดยตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เริ่มลงทำลายในต้นพืชที่มีขนาดเล็ก จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงใต้ใบพืช .ทำให้ใบพืชเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขอบใบงอลง และจะเหี่ยวแห้งในที่สุด ส่วนเพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพริก โดยตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ของเพลี้ยไฟพริก เริ่มลงทำลายในต้นพืชที่มีขนาดเล็ก จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงใต้ใบพืช ทำให้ขอบใบม้วนงอลง (สมศักดิ์ และคณะ, 2554) ซึ่งปัญหาแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิด เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าปลูก ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรง จะก่อให้เกิดความเสียหายพืชชะงักการเจริญเติบโต ปัจจุบันมีวิธีพ่นทางใบที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงยังมีกลุ่มสารฆ่าแมลง คือ กลุ่มสาร neonicotinoid สามารถพ่นที่โคนต้นหรือราด

สารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้นเพียง 1 ครั้ง สารฆ่าแมลงสามารถซึมเข้าที่ลำต้นหรือรากของพืชดูดสารฆ่าแมลงเข้าไป ทำให้สามารถควบคุมการทำลายของแมลงได้ระยะเวลายาวนานตั้งแต่พืชเริ่มแตกใบจนถึงก่อนติดฝักได้เป็นอย่างดี

มันสำปะหลัง เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศ3โดยเฉพาะ การผลิตเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมด้านพลังงาน จึงมีการขยายพื้นที่การผลิตมากขึ้น ทำให้พบการระบาดของแมลงศัตรู โดยเฉพาะปัญหาของเพลี้ยแป้งลงทำลายส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตได้รับความเสียหาย ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงควรทำงานวิจัยเพื่อหาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการ

ไวรัสโรคใบหงิกเหลือง (tomato yellow leaf curl geminivirus, TYLCV) เป็นไวรัสมี่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคในมะเขือเทศ โดยมีอาการใบหงิกม้วนงอ ใบยอดมีขนาดเล็กและมีสีเหลือง เชื้อไวรัสใบหงิก เหลืองมีแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) เป็นพาหะ โดยแมลงหวี่ขาวจะได้รับเชื้อไวรัสจากการดูดกินต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคนาน 5 – 10 นาที หลังจากนั้นเชื้อจะมีระยะพักตัวในแมลงหวี่ขาวประมาณ 10 ชั่วโมง จากนั้นแมลงหวี่ขาวจึงจะถ่ายทอดเชื้อไวรัสไปสู่ต้นมะเขือเทศต้นอื่น โดยใช้เวลาดูดกิน 5 – 10 นาที เช่นเดียวกับการได้รับเชื้อ แมลงหวี่ขาวสามารถบินได้ไกลโดยเฉพาะไปตามลม นอกจากนี้ยังสามารถติดไปกับชิ้นส่วนของพืช หรือติดไปกับมนุษย์ ไวรัสโรคใบหงิกเหลืองไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อโดยวิธีกล หรือติดไปกับเมล็ดได้ แต่มีพืชอาศัยมากมายโดยเฉพาะพืชในตระกูล Solanaceae (พริก มะเขือเทศ ยาสูบ) พืชตระกูลถั่ว วัชพืชหลายชนิด ซึ่งพืชหลายชนิดอาจไม่แสดงอาการของเชื้อไวรัส (Mehta et. Al, 1994) วิธีการป้องกันกำจัดโรคไวรัสโรคใบหงิกเหลือง ต้องใช้วิธีการผสมผสาน เช่น วิธีกล(เก็บต้นเป็นโรค และพืชอาศัยทำลาย) และการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว กรมวิชาการเกษตรมีคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศโดยวิธีพ่นสารทางใบด้วยสารเคมีหลายชนิด เช่น carbosulfan, imidacloprid, fipronil, bifenthrin หรือการรองก้นหลุมด้วยสาร carbofuran และ carbofuran (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551) แต่ปัจจุบันมีสารหลายชนิดที่มีคุณสมบัติดูดซึมได้ทางรากพืช ซึ่งในหลายประเทศมีการใช้ในรูปแบบการใช้ทางดินทั้งคลุกเมล็ด (seed treatment) หรือใช้ทางดิน (soil treatment) โดยเฉพาะสารในกลุ่ม neonicotinoids เช่น thiamethoxam, imidacloprid, dinotefuran, acetamiprid และ clothianidin ดังนั้นจึงทำการวิจัยวิธีการใช้สารดังกล่าวป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวโดยวิธีการใช้กับถาดเพาะกล้า หรือราดทางดินบริเวณโคนต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวนอกจากจะมีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีผลกระทบน้อยต่อเกษตรกร และศัตรูธรรมชาติ อีกด้วย

กล้วยไม้ เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศ และประเทศไทยครองอันดับการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาเป็นเวลานาน จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2551 และ 2552 ประเทศไทยมีการส่งออกดอกกล้วยไม้สดปริมาณ 25,152 และ 20,076 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,411.10 และ 1,985.60 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) สำหรับการส่งออกไปต่างประเทศนั้น จะต้องคำนึงถึงมาตรฐานด้านสุขอนามัยให้เป็นที่ยอมรับของผู้ส่งออกและนำเข้า คือ ต้องมีมาตรฐาน GAP ในปัจจุบันการส่งออกกล้วยไม้มีการแข่งขันกันมากขึ้น ดังนั้นจะละเลยมาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ได้ (นิรนาม, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาจากแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่

เพลี้ยไฟ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญด้านกักกันพืชในการส่งออกหากพบมีเพลี้ยไฟติดไปกับดอกกล้วยไม้ตัดดอกจะมีปัญหาด้านการส่งออกทันที เช่น กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และพบการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้าย ในแปลงเกษตรกรทุกพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วยไม้ จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกันค่อนข้างมากในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูก นอกจากนี้เกษตรกรนิยมพ่นสารในช่วงความถี่ทุก 4 วัน โดยไม่คำนึงถึงประชากรแมลงหรือความคงทนของสาร ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทั้งสารฆ่าแมลงและเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยตลอดจนความถี่ที่เหมาะสมในการพ่นสารฆ่าแมลง เพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ จากการศึกษาของพฤทธิชาติและคณะ (2552) พบว่าสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ดีอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ 0.25 ตัว/ดอก หรือ 10 ตัว/ดอก หลังพ่นทุก 4 วัน จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งจากข้อมูลทางเคมีของสารชนิดนี้พบว่า สารชนิดนี้มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดได้นานกว่า

การใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ จะต้องมีอุปกรณ์ในการนำสารกำจัดวัชพืชไปให้สัมผัสกับเป้าหมายก็คือ วัชพืช ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ คือ เครื่องพ่น แม้ในปัจจุบันจะมีเครื่องพ่นอยู่หลายประเภท เช่น เครื่องพ่นแบบสูบจักรยาน เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง และเครื่องพ่นแบบน้ำน้อย(CDA) แต่สำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชเครื่องพ่นที่แนะนำให้ใช้ คือ เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง(knapsack sprayer) เนื่องจากเครื่องพ่นประเภทนี้ขณะที่พ่นทำให้แนวของการพ่นสม่ำเสมอ แรงดันขนาด 3 บาร์ทำให้สารละลายที่พ่นออกมามีละอองสารขนาดพอเหมาะที่ทำให้ใบวัชพืชรับละอองสารละลายที่เพียงพอที่ใบวัชพืชจะดูดซับเอาสารละลายสารกำจัดวัชพืชเข้าไปภายในใบได้อย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการตายของวัชพืชได้เร็วขึ้น ในระยะ 4-5 ปี ที่ผ่านมาเกิดปัญหาของระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวโดยเฉพาะการทำนาข้าวแบบหว่านน้ำตม ข้าววัชพืชบางชนิดจะตั้งท้องและออกรวงก่อนข้าวปลูก ข้าววัชพืชชนิดนี้เมล็ดสุกแก่ก่อนข้าวปลูกแต่เมล็ดจะร่วงจึงเป็นปัญหาที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้ สำหรับข้าววัชพืชชนิดนี้เมื่อเริ่มตั้งท้องและออกรวง ข้าววัชพืชจะสูงกว่าข้าวปลูก การแก้ปัญหาของเกษตรกรโดยการข้าววัชพืช และถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชจะใช้วิธีการป้ายด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมที่ปลายใบหรือช่อดอกขณะยังอ่อน สำหรับอุปกรณ์การป้ายนั้นใช้ไม้ไผ่ยาวประมาณ 2 เมตร ใช้ผ้าเช็ดตัวพันโดยรอบเหลือเป็นด้ามสำหรับถือยาว 50 เซนติเมตร ส่วนวิธีการใช้จะนำสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมผสมกับน้ำ 1 ลิตร นำส่วนผสมของสารกำจัดวัชพืชไปเทลงบนผ้าเช็ดตัวที่พันรอบไม้ไผ่นั้นให้เปียกโชก แล้วใช้มือที่ใส่ถุงมือลูบผ้าเช็ดตัวให้ได้ความชื้นพอประมาณหรือไม่ให้เกิดหยดจากผ้าเช็ดตัวนั้น (จรรยา,2549) และ Chanya *et al* (2007) รายงานการใช้ผ้าเช็ดตัวพันรอบไม้ไผ่ร่วมกับสาร glufosinate อัตรา 7.5, 15 และ30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร glyphosate, paraquat, MSMA และquizalofop-p-ethyl อัตรา 24, 27.6, 72 และ7.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้ป้ายที่ระยะ 3 วันหลังดอกบาน พบว่า รวงข้าววัชพืชลดลง 71, 69, 60,70, 76, 89 และ 106 รวงต่อตารางเมตร ตามลำดับ ขณะวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีรวงข้าววัชพืช 193 รวงต่อตารางเมตร ส่วน Campbell และ Nicol (1998) ได้ใช้สาร Flupropanate (Frenock) และ glyphosate กับวัชพืช serrated tussock (*Nassella trichotoma* (Nees) Arech.) และAfrican lovegrass (*Eragrostis curvula* (Shrad.) Nees) โดยใช้อัตราความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำเท่ากับ 1:10, 1:20 และ 1:40 ทำการป้าย 2 ครั้ง พบว่า Flupropanate

ป้ายครั้งที่1 ใช้อัตรา 1:40 และครั้งที่ 2 ใช้อัตรา 1:10 สามารถกำจัด serrated tussock ได้ 99-100 เปอร์เซ็นต์ ขณะการพ่นใช้อัตรา 120-240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัด serrated tussock ได้ 88-100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร glyphosate ใช้ที่อัตรา 1:10 ป้าย 2 ครั้ง สามารถกำจัด serrated tussock ได้เพียง 33 เปอร์เซ็นต์

ผักปราบเป็นวัชพืชร้ายแรงที่เริ่มระบาดในแถบตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี 2548 (Webster et al. 2005) เนื่องจากผักปราบเจริญเติบโตและสามารถเพิ่มปริมาณความหนาแน่นในแปลงได้อย่างรวดเร็ว ในรัฐจอร์เจียและฟลอริดา จัดให้ผักปราบเป็นวัชพืชร้ายแรงอันดับหนึ่งในฝ้ายและเป็นหนึ่งในสามของวัชพืชร้ายแรงในถั่วลิสง (Webster, 2005) ใน ปี 2549 Webster *et al.* (2006) รายงานว่ามีการระบาดของผักปราบไร่เป็นพื้นที่ประมาณ 5 แสนไร่ David *et al.* (2006) พบว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) เป็นพืชอาศัยที่เหมาะสมของไส้เดือนฝอยรากปม (root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita* และ *M. arenaria*) และเชื้อราสาเหตุโรคโคนเน่า (Southern stem rot) นอกจากนั้น Mwana *et al.* (1995) ยังพบว่าผักปราบใน แถบตะวันออกของทวีปอัฟริกาเป็น host ของไส้เดือนฝอยรากปม *Pratylenchus goodeyi* อีกด้วย

ผักปราบที่พบในประเทศไทย มี 2 ชนิด คือ ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis*) และ ผักปราบนา (*C. diffusa*) (Noda *et al.,* 1994) เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีร่มเงา (Mootaka *et al.,* 2003) สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือดิน เมื่อมีการตัดเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ และสามารถออกดอกติดเมล็ดได้ (Noda *et al.* 1994; Wagner, *et al.* 1999) พบระบาดทั่วไปในพืชไร่หลายชนิด เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง และอ้อย

โดยทั่วไป สารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้กำจัดวัชพืชในสวนส้ม เป็นสารประเภทไม่เลือกทำลาย เช่น ไกลโฟเสท และ พาราควอท เมื่อใช้อย่างต่อเนื่องทำให้พบการระบาดของผักปราบ 2 ชนิด คือ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* ในสวนส้ม เขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิดนี้ไม่สามารถกำจัดผักปราบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆมาทดแทน เช่น glufosinate-ammonium, ethoxysulfuron, trifoxysulfuron, indaziflam, diuron, oxyfluorfen และ flumioxazin และการใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ ปั๊มลากสาย ซึ่งต้องใช้น้ำในปริมาณมาก แต่บางพื้นที่ไม่สามารถหาแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงได้ การพ่นด้วยเครื่อง ULV อาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือก แต่อัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่นั้นต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับเครื่องพ่นด้วย

จากการค้นคว้ารายงานผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการทดลองด้านประสิทธิภาพเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่เป็นปัญหาสำคัญของการปลูกข้าวโพดนั้น เป็นการทดลองซึ่งใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ทั้งสิ้น แต่ปัจจุบันเกษตรกรไทยหันมานิยมใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (motorized knapsack power sprayer) ทดแทนเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่เคยใช้อยู่เดิม เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกพืชมีขนาดใหญ่ขึ้น อีกทั้งเครื่องดังกล่าวมีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน และไม่สิ้นเปลืองแรงงาน ซึ่งทำให้อัตราการใช้น้ำในการพ่นที่เหมาะสมนั้นเปลี่ยนแปลงไป เพราะถ้าหากใช้อัตราการพ่นเดิมก็จะเป็นการสิ้นเปลืองและทำให้ประสิทธิภาพของสารลดน้อยลง เนื่องจากเกิดการไหลรวมตัวของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

และหยดลงสู่พื้นดิน (run off) โดยอัตราการพ่นสารในคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในปัจจุบันเป็นอัตราการพ่นสำหรับเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) และยังไม่มีการศึกษาถึงอัตราการพ่นที่เหมาะสมสำหรับใช้ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ซึ่งการใช้อัตราการพ่นที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดจะทำให้การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพและประหยัด นอกจากจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายแล้วยังลดปัญหาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็น ปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นอุปกรณ์ เครื่องพ่นและระบบการพ่นที่ทันสมัย จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแรงงานและประหยัดแรงงานในระบบการผลิตในปริมาณมาก (อวบ, 2554) จากปัญหาดังกล่าวเทคนิคการพ่นสารจึงมีส่วนสำคัญมากในการแก้ไขปัญหา โดยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้หัวฉีด เครื่องพ่นสารและอัตราการพ่นที่เหมาะสม และต้องพ่นให้เข้าสู่เป้าหมาย การป้องกันกำจัดจึงจะมีประสิทธิภาพ โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดคือต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่นเป็นหลัก (ดำรงและคณะ, 2551) จึงเป็นหน้าที่หลักของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารฯในการศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (Motorized knapsack power sprayer) ในข้าวโพดในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อทราบอัตราการพ่นที่เหมาะสมและสามารถนำมาใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรและนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

ปัจจุบันเกษตรกรไทยหันมานิยมใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (Motorized knapsack power sprayer) ทดแทนเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่เคยใช้อยู่เดิม เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกพืชมีขนาดใหญ่ขึ้น อีกทั้งเครื่องดังกล่าวมีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน และไม่สิ้นเปลืองแรงงาน ซึ่งอัตราการพ่นสารในคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในปัจจุบันเป็นอัตราการพ่นสำหรับเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) โดยยังไม่มีการศึกษาถึงอัตราการพ่นที่เหมาะสมสำหรับใช้ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ การใช้อัตราการพ่นที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดจะทำให้การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพและประหยัด นอกจากจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายแล้วยังลดปัญหาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็น ปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นอุปกรณ์ เครื่องพ่นและระบบการพ่นที่ทันสมัย จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแรงงานและประหยัดแรงงานในระบบการผลิตในปริมาณมาก (อวบ, 2554) จากปัญหาดังกล่าวเทคนิคการพ่นสารจึงมีส่วนสำคัญมากในการแก้ไขปัญหา โดยมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้หัวฉีด เครื่องพ่นสารและอัตราการพ่นที่เหมาะสม และต้องพ่นให้เข้าสู่เป้าหมาย การป้องกันกำจัดจึงจะมีประสิทธิภาพ โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดคือต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่นเป็นหลัก (ดำรงและคณะ, 2551) จึงเป็นหน้าที่หลักของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารฯในการศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (Motorized knapsack power sprayer) ในกลุ่มพืชเถาเลื้อย

ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่หันมานิยมใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ (motorised knapsack power sprayer) แทนเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) อย่างไรก็ตามการทดลองยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ (motorised knapsack power sprayer) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชกลุ่มไม้เถาเลื้อยขึ้นค้าง ได้แก่ มะระ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา แตงกวา แตงร้าน บวบ จากการศึกษาของดำรงและคณะ (2532) เรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วด้วยวิธีการพ่นของเกษตรกรกับวิธีการพ่นแบบน้ำโดยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดใช้แรงลมพบว่าการแพร่กระจายของละอองสารบนฝักและใบมีปริมาณใกล้เคียงกัน

ดังนั้นเทคนิคการพ่นสารจึงมีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเลือกใช้หัวฉีด เครื่องพ่นสารและอัตราการพ่นที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถพ่นสารเข้าสู่เป้าหมาย และลดการสูญเสีย โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่นเป็นหลักด้วย (ดำรงและคณะ; 2551) ดังนั้นหากเกษตรกรใช้อัตราการพ่นเดิมนอกจากจะเกิดความสิ้นเปลืองทั้งยังลดประสิทธิภาพของสาร รวมไปถึงในด้านความปลอดภัยในตัวผู้พ่น Thongsakul et al. (1999) ทางกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงศึกษาอัตราพ่นที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ และแนะนำในหนังสือเอกสารวิชาการเกษตรคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและนำไปเป็นข้อมูลในการแนะนำเกษตรกรในการเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องโดยใช้มะระและถั่วฝักยาวเป็นตัวแทนของพืชกลุ่มไม้เลื้อยขึ้นค้าง เช่น มะระ ถั่วลันเตา ถั่วฝักยาว แตงร้าน บวบ น้ำเต้า

ปัจจุบันพืชผักสวนครัวมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย รวมถึงเป็นสินค้าส่งออกของไทยซึ่งพบปัญหาศัตรูพืชติดไปกับผลผลิต จากการสำรวจชนิดและปริมาณศัตรูพืชผักสวนครัว เตือนจิตต์ และคณะ (2547) โดยสำรวจแมลงศัตรูกะเพรา โหระพาและผักชีฝรั่ง 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 จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรผู้ปลูกจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัด ซึ่งส่วนใหญ่นิยมพ่นสารฆ่าแมลง เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่ายและเร็ว เกษตรกรส่วนใหญ่พ่นสารโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ (motorised knapsack power sprayer) แทนการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังซึ่งทำงานได้ช้าและสิ้นเปลืองแรงงาน ทำให้อัตราการใช้น้ำในการพ่นที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงไป การทดลองด้านประสิทธิภาพเทคนิคการพ่นสารและในหนังสือเอกสารวิชาการเกษตรยังขาดข้อมูลในด้านอัตราพ่นที่เหมาะสม เนื่องจากคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชนั้นใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หากเกษตรกรใช้ตามอัตราที่แนะนำจะทำให้สิ้นเปลืองและลดประสิทธิภาพของสารลง เนื่องจากมีการสูญเสียอันเนื่องมาจากการรวมตัวของละอองสารแล้วไหลลงดิน ดำรงและคณะ (2551) กล่าวว่าเทคนิคการพ่นสารมีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการการเลือกใช้หัวฉีด เครื่องพ่นสารและอัตราการพ่นที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถพ่นสารเข้าสู่เป้าหมาย และลดการสูญเสีย โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่นเป็นหลักด้วย

เกษตรกรภายในประเทศส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง มาใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากสามารถทำงานได้รวดเร็วกว่า และมีราคาไม่แพงมากเมื่อเทียบกับในอดีต ดังนั้นคำแนะนำในเรื่องของอัตราการพ่นที่เหมาะสมในแต่ละพืชจึงมีพื้นฐานมาจากการใช้สูบโยกสะพายหลัง ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำ เพื่อให้การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง เช่น มะเขือ มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือพวง มะเขือขื่น มะแว้ง มะอึก โดยใช้มะเขือเปราะและมะเขือเทศ เป็นพืชตัวแทนซึ่งมะเขือเปราะเป็นสินค้าผักสดหนึ่งใน 3 กลุ่ม ที่สหภาพยุโรปประกาศระเบียบ

ตรวจเข้ม เนื่องจากพบสารตกค้างและศัตรูพืชกักกัน ส่งผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าไปยังสหภาพยุโรป เพราะสินค้าจะต้องถูกกักที่ด่านนำเข้าของสหภาพยุโรป เพื่อรอการตรวจสอบเอกสารและวิเคราะห์ผลทางห้องปฏิบัติการต้องใช้ระยะเวลานาน 3-5 วัน รวมทั้งยังทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดส่งสินค้าให้แก่ร้านค้าปลีก ซึ่งผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบเพิ่มขึ้น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผักตระกูลมะเขือพบสารตกค้างในปริมาณมาก เนื่องจากศัตรูพืชที่สำคัญส่วนใหญ่ เช่น เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะผลมะเขือ เป็นศัตรูพืชกักกันที่หากตรวจพบติดไปกับสินค้าจะถูกระงับการส่งออก (พนารัตน์ และพรรณนีย์, 2554)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 4 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (16 การทดลอง)
กิจกรรมย่อยที่ 4.1 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (9 การทดลอง)
การทดลองที่ 4.1.1 เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown plant hopper), *Nilaparvata lugens* Stal ในนาข้าว (พฤทธิชาติ 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง แบบแรงดันน้ำสูง (Motorized hydraulic knapsack sprayer) ยี่ห้อ Maruyama รุ่น MS 073D, Maruyama Co., Ltd, ประเทศญี่ปุ่น ขนาดความจุถัง 25 ลิตร ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 70 เซนติเมตร

2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Motorized Knapsack mist-blower sprayer ยี่ห้อ Solo รุ่น 40123, Solo Kleinmotoren GmbH ประเทศเยอรมนี ขนาดความจุถัง 12 ลิตร ความยาวท่อลม 1 เมตร

3. คานหัวฉีดอลูมิเนียม (Boom sprayer) ขนาดความยาว 4 เมตร (ไม่รวมแขนจับ) พร้อมชุดติดตั้งหัวฉีดจำนวน 8 หัว ระยะห่างระหว่างหัวฉีด 50 เซนติเมตร ที่พัฒนาโดยกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบต่างๆ ได้แก่หัวฉีดแบบกรวยกลวงเส้นผ่านศูนย์กลางรูฉีดขนาด 1 และ 2 มิลลิเมตร หัวฉีดแบบกรวยกลวง รุ่น 1299-08 Lilac Hardi International A/S Co., Ltd., ประเทศเดนมาร์ก และหัวฉีดแบบพัด รุ่น XR 11001VS, Spraying System Co., Ltd. ประเทศสหรัฐอเมริกา

5. หัวฉีดชนิดใช้แรงลมแบบ Wizza และหัวฉีดใช้แรงลมแบบ Air shear

6. แปลงข้าวพันธุ์ปทุมธานี

7. สี Kingkol tartrazine

8. เครื่องวัดสี Colorimeter (Jenway model 6051, Spectronic Camspec Ltd.) ประเทศอังกฤษ

9. เครื่องวัดแรงดันน้ำ (pressure gauge)

10. กระดาษ Chromolux กระดาษเซลลูโลส และกระดาษวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำ

11. สารฆ่าแมลง dinotefuran 10% WP

12. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ รุ่น 42270, Extech Instruments Co., Ltd, และเครื่องวัดความเร็วลม รุ่น 271, Davis Instruments Corp. ประเทศสหรัฐอเมริกา

13. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่ แว่นตา ถุงมือ หูครอบป้องกันเสียง หน้ากาก และรองเท้าบู้ท

14. หลอดดูดแมลง (Aspirator) และเครื่องหยดสาร Hamilton Dispenser

15. กระถางปลูกข้าวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร และกรวยครอบพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร

16. กรงเลี้ยงแมลง

17. เครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge)

18. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตวง ผสมสาร และป้ายปักแปลง

วิธีการ

1. การทดลองทางด้านกายภาพ (ปี 2556)

1.1 แปลงทดลอง

ทำการทดลองในแปลงข้าวพันธุ์ปทุมธานี ซึ่งหว่านข้าวในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ดำเนินการทดลองที่อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ในข้าว 2 ระยะการเจริญเติบโตคือที่ข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน ซึ่งข้าวมีความสูงเฉลี่ย 47 ± 3 เซนติเมตร และที่ข้าวระยะ 60 วันหลังหว่าน ซึ่งข้าวมีความสูงเฉลี่ย 76 ± 6 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยแบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 10 x 12 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อยแปลงละ 10 เมตร ในการทดลองนี้เลือกทำการทดลองในข้าว 2 ระยะการเจริญเติบโตดังกล่าวเนื่องจากเป็นระยะที่มีการระบาดและมีความถี่ในการพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบ่อยที่สุด (กรมการข้าว. 2556)

1.2 แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ดังนี้

1.2.1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ด้วยก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ที่อัตรา 60 - 70 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 2 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่แนะนำเดิม (HPSL1)

1.2.2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ด้วยก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงเส้นผ่านศูนย์กลางรูฉีดขนาด 2 มิลลิเมตร ที่อัตรา 100 - 130 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 3 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติ (HPSL2)

1.2.3 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ด้วยหัวฉีดแบบ Wizza ที่อัตรา 20 - 25 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 4 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่แนะนำเดิม (MBW)

1.2.4 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ด้วยหัวฉีดแบบ Air shear

ที่อัตรา 20 - 25 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 4 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติ (MBA1)

1.2.5 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ด้วยหัวฉีดแบบ Air shear ที่อัตรา 20 - 25 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 6 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติ (MBA2)

1.2.6 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบคานหัวฉีด (Boom sprayer) ที่ติดตั้งหัวฉีดแบบพัด รุ่น XR 11001VS จำนวน 8 หัว ที่อัตรา 60 - 70 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 4 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่แนะนำใหม่ (HPBF)

1.2.7 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบคานหัวฉีด (Boom sprayer) ที่ติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง รุ่น 1299-08 Lilac จำนวน 8 หัว ที่อัตรา 60 - 70 ลิตรต่อไร่ แนวพ่นสาร 4 เมตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่แนะนำใหม่ (HPBC)

ในการทดลองจะให้ผู้พ่นแต่ละคนพ่นสารตามการทำงานจริงในสภาพไร่ ซึ่งลักษณะในการเดินพ่นในการทดลองนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะแรกในกรรมวิธีที่ 1, 4 และ 5 ผู้พ่นสารพ่นลักษณะเดินตรงไปข้างหน้าผ่านแนวต้นข้าวโดยแกว่งหัวฉีดไปทั้งทางด้านซ้ายและขวาในขณะพ่นลักษณะที่ 2 ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ผู้พ่นสารเดินพ่นอยู่เหนือลมห่างจากต้นข้าวประมาณ 50 เซนติเมตร และลักษณะสุดท้ายในกรรมวิธีที่ 6 และ 7 ผู้พ่นสาร 2 คน ถือคานหัวฉีดเดินพ่นในลักษณะเดินเข้าหาลม (Into wind direction) โดยยกคานหัวฉีดเหนือต้นข้าวประมาณ 50 เซนติเมตร

1.3 ขั้นตอนการทดลอง

1.3.1 การวัดความหนาแน่นของละอองสารบนต้นข้าว

ทำการติดกระดาษ Chromolux ขนาด 1.5 x 10 เซนติเมตร ที่เขียนระบุกรรมวิธี ตำแหน่งและซ้ำไว้แล้วบนต้นข้าว เพื่อใช้ในฐานะของเป้าหมายเทียม (Artificial target) ก่อนการติดกระดาษจะทำการแบ่งต้นข้าวออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนของลำต้นและส่วนของใบ การติดกระดาษจะพับครึ่งกระกระดาษเพื่อแบ่งกระดาษเป็น 2 ด้านคือด้านเหนือลมและใต้ลม จากนั้นติดกระดาษบนส่วนของลำต้นใน 3 ระดับ ได้แก่ บริเวณส่วนล่าง (วัดจากระดับน้ำถึงระดับ 5 เซนติเมตรเหนือน้ำ) ส่วนกลาง (วัดจากระดับ 5 เซนติเมตรถึงระดับ 10 เซนติเมตรเหนือน้ำ) และส่วนบน (วัดจากระดับ 10 เซนติเมตรถึงระดับ 15 เซนติเมตรเหนือน้ำ) และส่วนของใบ 3 ระดับเช่นกัน ได้แก่ บริเวณส่วนล่าง (ใบแรกที่ติดกับลำต้น) ส่วนกลาง (ใบระดับกลางของลำต้น) และส่วนบน (ใบระดับที่สูงสุดของลำต้น) ติดกระดาษทุกระยะ 50 เซนติเมตรใน 1 แปลงย่อยที่มีความกว้าง 12 เมตร จะสามารถติดกระดาษได้ทั้งหมด 25 ตำแหน่ง ในแต่ละตำแหน่งจะติดกระดาษตำแหน่งละ 6 จุด คือบริเวณลำต้น 3 จุด (ส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของลำต้น) และบริเวณใบ 3 จุด (ส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของใบที่อยู่บนลำต้น) ดังนั้นในแต่ละกรรมวิธีจะติดกระดาษทั้งสิ้น 450 ตัวอย่าง (25 ตำแหน่ง x 6 จุดต่อตำแหน่ง x 3 ซ้ำ) หลังติดกระดาษทำการพ่นสารละลายของสี Kingkol tartrazine เข้มข้น 1% ตามกรรมวิธี แล้วปล่อยไว้ประมาณ 10 นาทีเพื่อให้สารละลายของสีแห้ง เมื่อสารละลายของสีแห้งนำกระดาษมานับจำนวนละอองสารด้วยระบบการวิเคราะห์รูป (Image analysis system) ซึ่งใช้โปรแกรมสำเร็จรูป imageJ ในการนำมาประยุกต์ใช้วัดความหนาแน่นของละอองสาร เมื่อ

ได้ข้อมูลความหนาแน่นแล้วนำมาจัดแบ่งระดับความหนาแน่นของละอองสารออกเป็น 11 ระดับดังนี้ (ดำรงและคณะ, 2551)

ระดับ 0 ไม่มีละอองสาร, ระดับ 1 มีละอองสาร 1 - 9, ระดับ 2 มีละอองสาร 10 - 19, ระดับ 3 มีละอองสาร 20 - 29, ระดับ 4 มีละอองสาร 30 - 39, ระดับ 5 มีละอองสาร 40 - 49, ระดับ 6 มีละอองสาร 50 - 59, ระดับ 7 มีละอองสาร 60 - 69, ระดับ 8 มีละอองสาร 70 - 79, ระดับ 9 มีละอองสาร 80 - 89, ระดับ 10 มีละอองสาร 90 - 99 และระดับ 11 มีละอองสาร ≥ 100 ละอองต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของต้นข้าว มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.3.2 การวัดปริมาณการตกค้างและความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าว

พ่นสารละลายของสีชนิดและความเข้มข้นเดียวกับการทดลองที่ 1.3.1 หลังจากพ่นสีทดลองตามกรรมวิธีแล้ว ทิ้งให้แห้งประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างข้าวทุกระยะ 50 เซนติเมตร โดยใน 1 แปลงย่อยจะเก็บต้นข้าวทั้งหมด 25 ตำแหน่งๆ ละ 10 ต้น รวมตัวอย่างที่เก็บ 250 ต้นต่อแปลงย่อย ดังนั้นในแต่ละกรรมวิธีจะเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 750 ต้น (25 ตำแหน่ง x ตำแหน่งละ 10 ต้น x 3 ซ้ำ) ตัวอย่างทั้งหมดจะทำการตัดแยกเอาส่วนต้นและใบแยกกันใส่ในถุงพลาสติกที่เขียนระบุกรรมวิธี ตำแหน่งและซ้ำไว้แล้ว ปิดถุงให้สนิทและเก็บไว้ในกล่องกันแสงอุลตร้าไวโอลตเพื่อป้องกันการสลายตัวของสี เมื่อตัวอย่างถึงห้องทดลอง นำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนแล้วดูดสารละลายสีใส่ไว้ในหลอดแก้วขนาด 3 มิลลิลิตรเขียนระบุกรรมวิธี ตำแหน่งและซ้ำไว้แล้ว จากนั้นนำไปวัดค่าความเข้มแสง (Optical density) ด้วยเครื่อง Colorimeter ที่ค่าดูดกลืนแสง 470 นาโนเมตร นอกจากนี้เพื่อให้ทราบถึงพื้นที่ใบที่แท้จริงในการที่จะนำมาคำนวณการตกค้างของละอองสารต่อพื้นที่บนต้นข้าว การทดลองนี้จะใช้การประมาณค่าสัดส่วนน้ำหนักต่อพื้นที่ใบ (King et al., 1996; Cunningham and Harden, 1999; Wechakit, 2009) การสร้างสมการจะใช้การชั่งน้ำหนักต้นข้าวซึ่งแยกระหว่างใบและลำต้น จากนั้นจะชั่งน้ำหนักแยกระหว่างต้นและใบนำตัวอย่างที่ได้มาชั่งโดยแบ่งน้ำหนักเป็น 10 ระดับๆ ละ 10 กรัม (10, 20, 30... - 100 กรัม) ระดับละ 10 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 100 ตัวอย่างต่อกรรมวิธี เมื่อได้ตัวอย่างข้าวตามน้ำหนักที่ต้องการแล้วในแต่ละระดับแล้ว นำมาวัดพื้นที่ผิวของต้นและใบจริงโดยด้วยระบบการวิเคราะห์รูป (Image analysis system) ซึ่งใช้โปรแกรมสำเร็จรูป imageJ เพื่อสร้างสมการถดถอย (Regression equation) และหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับพื้นที่ของลำต้นและใบ ซึ่งค่าที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อกรัมของน้ำหนักข้าวของสารละลายสีที่ตกค้างบนลำต้นและใบของต้นข้าว

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกข้อมูลการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวซึ่งมีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อกรัมของน้ำหนักข้าว มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) สำหรับ

ความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าวจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of the Variance (CV)) ซึ่งคำนวณจากสัดส่วนระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยของการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าว

1.3.3 การวัดปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

ทำการทดลองโดยแบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 40 x 25 เมตร เว้นระยะห่างระหว่างแปลงย่อยแปลงละ 10 เมตร

การวัดปริมาณตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษเซลลูโลส (patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บริเวณหน้าแข้ง ด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งหมด 15 จุดบนตัวผู้พ่น (WHO, 1982; OECD,1997; Wicke et al., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลอง ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับการทดลองที่ 1.3.1 โดยทุกกรรมวิธีจะพ่นสารในเวลาที่เท่ากันคือ 8 นาที (Wicke et al., 1999; WHO, 1982) พ่นกรรมวิธีละ 3 ครั้ง หลังจากการพ่นทดลอง นำตัวอย่างมาวัดปริมาณการตกค้างของสารละลายสีโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.3.2 ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตร ของสารละลายสีที่ตกค้างที่ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส โดยมีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตรของแผ่นกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น หลังจากได้ค่านี้จะนำค่าที่ได้มาประมาณเปอร์เซ็นต์การตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้พ่น โดยคำนวณจากการนำค่าปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส คูณด้วยค่าพื้นที่ผิวมาตรฐานของร่างกายตามมาตรฐานของ OECD guidelines (OECD, 1997) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2 ค่าที่ได้จะนำมาเทียบเปอร์เซ็นต์การตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้พ่น

2. การทดลองทางด้านประสิทธิภาพ (ปี 2557)

การทดลองทางด้านประสิทธิภาพในปี 2557 แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีการพ่นแบบต่างๆ ด้วยวิธี bioassays ในสภาพกึ่งแปลงทดลอง

2.1.1 การสำรวจเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

สำรวจแปลงเกษตรกรที่เริ่มพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอพยพเข้ามาในแปลงปลูกในช่วงข้าวอายุ 30 และ 60 วันหลังหว่านที่อยู่ในบริเวณใกล้กัน ที่อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี จากนั้นทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 12 x 6 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลงย่อยแปลงละ 2 เมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ

2.1.2 การเตรียมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เก็บรวบรวมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากแปลงนาเกษตรกรที่จะทำการทดลอง โดยใช้สวิงโฉบแมลง ปล่อยในกรงเลี้ยงแมลงและคัดเลือกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ค่อนข้างแข็งแรงโดยใช้หลอดดูดแมลง (Aspirator) จำนวน 100 ตัวต่อพื้นที่ แล้วปล่อยในกรงที่เตรียมไว้สำหรับให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวางไข่ ที่มีต้นกล้าข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 อายุประมาณ 7 - 10 วัน เพื่อนำไปเลี้ยงขยายปริมาณในโรงเรือนเลี้ยงแมลงโดยเรียกสายพันธุ์นี้ว่าสายพันธุ์สุพรรณบุรี (พื้นที่ที่ทำการทดลอง)

2.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีการพ่นแบบต่างๆ

การทดสอบประสิทธิภาพจะเลือกจากกรรมวิธีการพ่นที่มีความหนาแน่นและการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวสูงสุด แต่มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นต่ำสุดที่ได้จากการทดลองทางกายภาพ ในแต่ละระยะการเติบโตของข้าวมาทำการทดสอบ ซึ่งเลือกจากกรรมวิธีที่แนะนำเดิม กรรมวิธีที่แนะนำใหม่ และกรรมวิธีที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธี HPSL1, HPSL2, HPBC, MBW และ MBA1 ในข้าวอายุ 30 วันหลังหว่าน และกรรมวิธี HPSL1, HPSL2, HPBF, MBW และ MBA1 ในข้าวอายุ 60 วันหลังหว่าน ตามลำดับ การทดลองทำโดยนำต้นข้าวพันธุ์ปทุมธานีที่ปลูกลงในกระถางไว้ล่วงหน้า 30 และ 60 วัน โดยในแต่ละกระถางจะปลูกข้าว 10 ต้น ก่อนทำการทดลองเขียนระบุกรรมวิธีและซ้ำบนกระถาง จากนั้นนำกระถางต้นข้าวไปวางไว้ในโรงเรือนเลี้ยงแมลงแล้วพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี โดยเลือกใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) ซึ่งในการทดลองนี้ ได้แก่ สารฆ่าแมลง dinotefuran 10 % WP อัตรา 20 กรัมผลิตภัณฑ์ต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับการทดลองจะวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยให้ต้นข้าว 4 กระถางเป็น 1 ซ้ำ หลังการพ่นสารเก็บกระถางต้นข้าว นำกลับเข้ามายังห้องปฏิบัติการ เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการทำการปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ได้จากข้อ 2.1.2 จำนวน 20 ตัว ลงในแต่ละกระถางแล้วครอบด้วยกรวยพลาสติก เก็บไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 ± 2 ℃ ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 70 % ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลดูดน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ที่กระถางต้นข้าวไม่มีการพ่นสาร

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในชุดควบคุม (control) มีการตายเกิน 10 % จะทำการทดลองใหม่ นำข้อมูลการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

2.2 การทดสอบความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลองโดยวิธี Topical bioassay

นำตัวเต็มวัยแมลงอายุ 2 - 3 วัน สายพันธุ์สุพรรณบุรี (พื้นที่ที่ทำการทดลอง) ที่เลี้ยงขยายปริมาณไว้จากการทดลองที่ 2.1.2 และสายพันธุ์อ่อนแอที่ได้รับจากกรมการข้าวมาทำให้สลบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 10 ตัวต่อซ้ำ ทำทั้งหมด 6 ซ้ำจากนั้นหยดสารละลายสารฆ่าแมลงโดยใช้เครื่องหยดสาร Hamilton Dispenser สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้จะใช้สาร dinotefuran 10 % WP ความเข้มข้นตามแนะนำ โดยจะทำการหยดสารละลาย

ปริมาณ 0.24 ไมโครลิตรต่อตัว นำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ได้รับสารมาปล่อยลงบนต้นกล้าข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 ซึ่งเตรียมไว้ในกระบอกพลาสติกใสสำหรับเป็นอาหารให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 10 ตัวต่อกระบอก (ซ้ำ) จากนั้นนำไปเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจนับจำนวนแมลงตายหลังได้รับสารนาน 24 ชั่วโมง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ Probit เพื่อหาค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ด้วยโปรแกรม Polo Plus 2.0 แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าสัดส่วนความต้านทาน (Resistance ratio) ระหว่างสายพันธุ์สุพรรณบุรี (พื้นที่ที่ทำการทดลอง) และสายพันธุ์อ่อนแอ

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีการพ่นแบบต่างๆ ในสภาพแปลงทดลอง

ทำการทดสอบในแปลงที่เตรียมไว้ข้างต้น ก่อนทำการทดสอบทำการตรวจนับจำนวนแมลง ด้วยวิธีสุ่มนับโดยตรง ตามแนวเส้นทแยงมุมของแปลง มุม 2 ด้าน ด้านละ 10 จุด ห่างจากขอบแปลง 50 เซนติเมตร โดยใช้มือโน้มต้นข้าว 2 - 3 ครั้ง นับก่อนใช้สารฆ่าแมลง 1 วัน และหลังจากใช้สารฆ่าแมลง 3, 5 และ 7 วัน เริ่มพ่นเมื่อสุ่มนับและพบจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลถึงระดับเศรษฐกิจคือ 10 ตัวต่อจุด หรือ 1 ตัวต่อข้าว 1 ต้น จึงทำการพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละกรรมวิธี

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกจำนวนตัวอ่อนและตัวแก่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติในกรณีจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติจะวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารฆ่าแมลงด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

หาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) คือ

$$\text{efficacy \%} = \left(1 - \frac{\text{n in C before treatment} * \text{n in T after treatment}}{\text{n in C after treatment} * \text{n in T before treatment}}\right) * 100$$

หมายเหตุ n = Insect population
T = Treated
C = Control

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระหว่างเดือนมีนาคม 2556 - สิงหาคม 2557 แปลงเกษตรกรที่ อำเภอเดิมบางนางบวช และอำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี

การทดลองที่ 4.1.2 ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ (สัญญาณี 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. ยีสต์โปรตีน กากน้ำตาล
2. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร
3. กระดาษกรองเบอร์ 91 จานแก้ว
4. สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP, chlorpyrifos 40% EC, spinosad 12% SC, imidacloprid 10% SL และ malathion 83% EC
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก กะบอก ตวงสาร

วิธีการ

1. <u>ศึกษาอัตราของส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้</u> ทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 40 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Yeast: Molasses (5:5)
กรรมวิธีที่ 2 Yeast: Molasses (5:10)
กรรมวิธีที่ 3 Yeast: Molasses (5:15)
กรรมวิธีที่ 4 Yeast: Molasses (10:5)
กรรมวิธีที่ 5 Yeast: Molasses (15:5)

ในการทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดแมลงวันผลไม้ของเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองในห้องปฏิบัติการ ใช้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* อายุ 10 วันหลังออกจากดักแด้ โดยไม่มีการให้โปรตีน ในอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ให้แต่น้ำตาลและน้ำ ซึ่งทำการเปลี่ยนน้ำทุก 2 วัน นำใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร กรงละ 20 คู่ จำนวน 40 กรง เทเหยื่อโปรตีนชนิดต่างๆ บนกระดาษกรองเบอร์ 91 ขนาด 3x3 เซนติเมตร แผ่นละ 1 มิลลิลิตร แล้วใช้ปากคีบ คีบชิ้นกระดาษกรองวางในกระบอกพลาสติกที่ปิดด้วยกรวยกระดาษกรองหยาบที่ตัดก้นกรวยออกเป็นรูกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร กระบอกละหนึ่งชิ้น แล้วนำไปวางไว้ในกรง ทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง จึงนำออกจากกรง มาแช่ในช่องแข็งของตู้เย็นเพื่อทำให้แมลงสลบ แล้วนำออกมาตรวจนับ ปริมาณทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมีย บันทึกจำนวนและเพศ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2. <u>คัดเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการผสมเหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้</u> ทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารฆ่าแมลง cypermethrin 40% WP
กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าแมลง imidacloprid 10% SL
กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าแมลง chlorpyrifos 40% EC
กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง spinosad 12% SC
กรรมวิธีที่ 5 สารฆ่าแมลง malathion 83% EC (เป็นสารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 6 น้ำเปล่า (control)

โดยผสมสารในแต่ละกรรมวิธีกับเหยื่อโปรตีน อัตรา 1:9 ทดสอบกับแมลงวันผลไม้ในกรงเลี้ยงแมลง กรงละ 50 ตัว โดยใช้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* อายุ 10 วันหลังออกจากดักแด้ โดยไม่มีการให้โปรตีน ในอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ให้แต่น้ำตาลและน้ำ ซึ่งทำการเปลี่ยนน้ำทุก 2 วัน นำใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร กรงละ 50 ตัว จำนวน 24 กรง ใช้เหยื่อโปรตีนสูตร Yeast: Molasses (5:15) ผสมสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ อัตรา 9:1 จากนั้นเทใส่บนกระดาษกรองเบอร์ 91 ขนาด 3x3 เซนติเมตร แผ่นละ 1 มิลลิลิตร แล้ว

ใช้ปากคีบ คีบชิ้นกระดาษกรองวางบนจานแก้ว จากนั้นนำไปวางไว้ในกรง ทำการบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ตายทุก 6, 12 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติบันทึกข้อมูลจำนวนตัวตายของแมลงวันผลไม้ นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ในสภาพสวน โดยทำการเปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเหยื่อโปรตีนผสมสารฆ่าแมลงทุก 5 วัน

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเหยื่อโปรตีนผสมสารฆ่าแมลงทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 ตามวิธีเกษตรกร (พ่นสารเคมีอย่างเดียว)

โดยเริ่มพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเมื่อชมพู่มีอายุ 7 วันหลังไหมร่วง ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตหมดจากแปลง โดยพ่นแบบต้นเว้นต้น ต้นและ 4 จุด ที่บริเวณโคนต้นและใบด้านล่าง ในทุกแปลงติดกับดักแบบสไตเนอร์ ภายในแขวนสำลีหยดสารเมลธิลยูจินอลผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน อัตรา 4:1 กับดักละ 3-4 หยด ตรวจนับปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ นำข้อมูลปริมาณแมลงที่พบในกับดักไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช แปลงปลูกชมพู่ของเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

การทดลองที่ 4.1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth), *Plutella xylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย (สุภางคนา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 3.9 x 7, 5.2 x 8 และ 2.4 x 7 เมตร จำนวน 24, 20 และ 21 แปลง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Mist blower) ประกอบหัวฉีด Wizza และ micron x-1
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง และ ก้านหัวฉีด 3 หัว
4. สารกำจัดแมลง
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก
7. สารจับใบ
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
9. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการ

การทดลองที่ 1

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธีจำนวน 4 ซ้ำ ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อย ขนาด 3.9 x 7.0 เมตร (แบ่งเป็นแปลงย่อยเล็ก 1.3 x 7.0 เมตร จำนวน 3 แปลง ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม อัตราพ่น 15-20 ลิตร/ไร่ ใช้ความกว้างแนวพ่นสาร 0.65 เมตร ใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากับอัตราการผสมแบบน้ำมากที่อัตรา 80,100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25,40, และ50 วัน โดยใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำผสมน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ดังนี้

1. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) 10 กรัม หรือ 80-120 กรัม a.i./ไร่
2. สาร spinosad (Success120 SC 12% SC) 60 มล. หรือ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่
3. สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) 40 มล. หรือ 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่
4. สาร chlorfenapyr (Rampage 10% SC) 60 มล. หรือ 24-36 กรัม a.i./ไร่
5. เชื้อ Bt (Xentari) 80 กรัม 168x105 DBMU
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลาง เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1
2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดWizza
3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว
4. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว
5. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อย 5.2 x 8 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 28.80, 36.00 และ 43.20 กรัม a.i./ไร่ โดยใช้อัตราพ่นน้ำน้อยมากที่ 5, 6 และ 8 ลิตร/ไร่ ใช้อัตราพ่นแบบน้ำน้อยที่ 10, 12 และ 15 ลิตร/ไร่ และใช้อัตราพ่นแบบน้ำมากที่ 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และมากกว่า 45 วัน ตามลำดับ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย

ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้

ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3

ทำการทดลองพ่นสารชนิดต่างๆโดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบน้ำมากและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

1. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

2. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

3. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

4. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

5. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

6. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

7. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

กรรมวิธีที่ 1-3 ทำการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 10 - 15 ลิตร/ไร่ (Low volume application ; LV) กรรมวิธีที่ 4-6 ทำการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 80 - 120 ลิตร/ไร่ (High volume application ; HV) ทุกกรรมวิธีมีการพ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง สุ่มตรวจนับหนอนใยผักในคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย

ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้

ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 4.1.4 ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก (วรวิช 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง (motorised knapsack power sprayer)
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (motorised knapsack mist blower)
3. หัวฉีดชนิดใช้แรงลมจำนวน 2 ชนิด คือ หัวฉีด wizza และหัวฉีด Micron X-1
4. แปลงพริกขนาดแปลงย่อย 2.4X13.7 เมตร จำนวน 5 ร่อง รวม 20 แปลง
5. สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC, imidacloprid 70% WG และ spinetoram 12 % SC
6. สารป้องกันกำจัดไรขาวพริก pyridaben 20% WP
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และอุปกรณ์ตวงสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ปี 2554

ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 3 ชนิดประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 5 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว อัตราพ่น 60,70 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุพริก

2. พ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10,15 และ 20 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุพริก

3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3,6 และ 9 ลิตร/ไร่ ที่อายุพริก ประมาณ 50, 65 และ 80 วันตามลำดับ

4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทุกกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC ควบคุมเพลี้ยไฟพริก อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยใช้อัตราสารเท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกและไรขาวพริกจำนวน 30 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT บันทึกศัตรูธรรมชาติและอาการที่เป็นพิษกับพืช กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2 ปี 2555

ทำการทดลองพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำโดยวิธีการพ่นแบบผสมน้ำมาก และเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดชนิดใช้แรงลม โดยวิธีการพ่นแบบผสม น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ใช้แปลงพริกขนาด 2.4 X 13.7 เมตร จำนวน 5 ร่องต่อแปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก

4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate (Proclaim 1.92 % EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากในกรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 25 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ทำการพ่นสาร Sanmite (pyridaben 20% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง เพื่อควบคุมไรขาวพริก

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3 ปี 2556

ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิดและ หัวฉีด Micron X-1 ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 4 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

โดยใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 20 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ทำการพ่นสาร Sanmite (pyridaben 20% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง เพื่อควบคุมไรขาวพริก

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 4.1.5 ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth), *Plutella xylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย (สุชาดา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงทดลองคะน้า
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้
4. สารทดลอง : สารฆ่าแมลง 3 ชนิด ได้แก่ flubendiamide (Takumi 20% WDG),chlorantrannillprole (Prevathon 5.17% SC), tolfenpyrad (HachiHachi 16% EC), spinosad (Success 12% SC)
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก dinotefuran (Starkle 10% WP)
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งและผสมสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ปี 2554

ทำการทดลองเปรียบเทียบอัตราสารที่ใช้ทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ในการกำจัดแมลงศัตรูคะน้า โดยทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x5.5 เมตร มีระยะระหว่างแปลงย่อย 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 20 ต้นต่อแปลงย่อย และพ่นสารเฉพาะครั้งที่จำนวนหนอนเฉลี่ยในทุกกรรมวิธีมากกว่า 0.15 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลอง พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พ่นสารแบบน้ำน้อย (LV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบน้ำน้อย Wizza ที่อัตราพ่น 12-20 ลิตร/ไร่ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร โดยพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราสารออกฤทธิ์ต่างๆ เทียบปริมาณการใช้สารจากการพ่นสารแบบน้ำมาก (HV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ที่พ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ดังนี้ดังนี้

1. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 6.4, 8, 9.6 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 8, 10, 12 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 9.6, 12, 14.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 11.2, 14, 16.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 14 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8, 16, 19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 59 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2 ปี 2555

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 3.6×6.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 25 ต้นต่อแปลงย่อย และเริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบน้ำน้อย Wizza ที่อัตราพ่น 12-20 ลิตร/ไร่ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.8 เมตร โดยพ่นสารเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 9.6, 12, 14.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

2. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8, 16, 19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

3. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 8.3, 10.3, 12.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

4. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.4, 15.5, 18.6 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

5. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)อัตราสารออกฤทธิ์ 25.6, 32, 38.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

6. ไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 55 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3 ปี 2556

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 3.6×6.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 30 ต้นต่อแปลงย่อย และเริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.30 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง กรรมวิธีที่ 1-3 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 12 - 20 ลิตร/ไร่ (LV) ความกว้าง

แนวพ่นสาร 1.8 เมตร โดยพ่นสารเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากที่อัตราพ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ส่วนกรรมวิธีที่ 4-6 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมากประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ อัตราการพ่น 80 - 140 ลิตร/ไร่ (HV) ความกว้างแนวพ่นสาร 1.2 เมตร ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV

2. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV

3. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV

4. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV

5. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV

6.พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตร พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV

7. ไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 55 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่าง มีนาคมถึงเมษายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่าง กุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่าง กรกฎาคมถึงสิงหาคม 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 4.1.6 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดบริเวณโคนต้น (สมรวย 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ และ ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ
- สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25 % WG (Actara), dinotefuran 10 %WP (Starkle), .clothianidin 16 %SG (Dentosu) และ imidacloprid 10 %SL (Confidor 100SL)
- บิกเกอร์,ไซเลนเดอร์
- ป้ายปักแปลง

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1	ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2	ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3	ราดสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4	ราดสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5	ราดสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6	ราดสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7	ราดสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
8	ราดสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
9	ไม่ราดสารฆ่าแมลง	

1. หลังจากย้ายต้นกล้ามะเขือเปราะลงแปลงปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ (ระยะปลูก 1X 1 เมตร) ทำการราดสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 1 ครั้งบริเวณโคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 100 มล./ต้น ตามกรรมวิธีต่างๆโดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x4 เมตร หลังจากนั้นทำการตรวจนับจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จำนวน 10 ยอดต่อ
2. เริ่มหลังจากนำกล้าพริกมาย้ายปลูกลงแปลง ประมาณ 2 สัปดาห์ ทำการตรวจนับแมลงก่อนราดสาร และราดสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีจำนวน 1 ครั้งบริเวณ โคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 50 มล./ต้น โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5X6 เมตร นับจำนวนเพลี้ยไฟพริกทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจาก 10 ยอดต่อแปลงย่อย นับจากปลายยอด จำนวน 5 ใบ บันทึกผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 ที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 ที่แปลงพริกของเกษตรกร ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – กันยายน 2556 ที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2557 ที่แปลงพริกของเกษตรกร ที่ อ.ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี

การทดลองที่ 4.1.7 การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (สมรวย 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาที
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวง แบบ adjustable cone
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบคานหัวฉีดแบบกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาทีต่อหัว จำนวน 5 หัว
4. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (knapsack misblower) ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว ที่อัตราการไหล 3.45 ลิตรต่อนาที
5. สี Saturn yellow
6. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าวของน้ำ
7. สารจับใบ (Tension Cs -7)
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ความเร็วลม
9. หลอดแสงสีม่วง
10. ชุดพ่นสารป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
11. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตวง และผสมสาร

วิธีการ

การทดลองทางด้านกายภาพ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี พ่นสารในแปลงย่อยที่มีขนาด 10X12 เมตร โดยพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่แนวพ่นสาร 0.80 เมตร
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวง แบบ adjustable cone ที่แนวพ่นสาร 2.4 เมตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบคานหัวฉีดแบบกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาทีต่อหัว จำนวน 5 หัว ที่แนวพ่นสาร 4 เมตร
4. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (knapsack misblower) ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว ที่แนวพ่นสาร 2.4 เมตร

ทุกกรรมวิธีใช้อัตราพ่นสารที่อัตรา100ลิตรต่อไร่ทำการพ่นบนต้นมันสำปะหลังที่มีความสูง 80 เซนติเมตร ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นสารทดลองแล้ว เก็บตัวอย่างโดยตัดใบยอด แต่ละยอดยาวประมาณ 15 เซนติเมตร เก็บใส่ถุงกระดาษแล้วนำมาเก็บไว้ในกล่องควบคุมอุณหภูมิ นำตัวอย่างที่ได้มาตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนยอด ส่วนใบ และส่วนลำต้น โดยส่วนยอดแบ่งออกเป็น 3 ระดับย่อย คือ ส่วนนอกสุด ส่วนใน และบริเวณปลายยอด สำหรับส่วนที่ 2 คือ ส่วนใบ ตรวจนับจำนวน 4 ใบ จากยอด โดย นับทั้งบริเวณบนใบและใต้ใบ ส่วนที่ 3 คือ ลำต้น ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่น ตรวจวัดซ้ำละ 10 ยอด ดังนั้น ใน 1 กรรมวิธี ตรวจนับทั้งหมด 50 ยอด การทดลองทำการวัดระดับการแพร่กระจายของละอองสารเป็นระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารหนาแน่นน้อยกว่า 30 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร

ระดับ 4 มีละอองสารหนาแน่นมากกว่า 30 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร

ระดับ 5 มีละอองสารความหนาแน่นมาก

ระดับ 6 ละอองสารมมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run-off)

ข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารทั้งหมดที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – สิ้นสุด กันยายน 2555 แปลงเกษตรกร อำเภอลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

การทดลองที่ 4.1.8 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมะเขือเทศโดยใช้กับถาดเพาะชำ ราดทางดินและรองก้นหลุมในแปลงทดสอบ (สุเทพ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. กล้ามะเขือเทศที่เพาะในกระบะเพาะกล้า 200 ต้น/กระบะ
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid(Provado 70%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG) dinotefuran(Starkle 10%WP) และ thiamethoxam (Actara 25%WG)
3. เครื่องชั่งละเอียด กระบอกตวงสาร และกระบะพลาสติกขนาด 20 x 40 x 5 นิ้ว
4. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือการแช่กระบะเพาะกล้า ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. imidacloprid 70 % WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 1 ลิตร

2. thiamethoxam 25% WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
3. clothianidin 16%SG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
4. dinotefuran 10%WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
5. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (แช่น้ำเปล่า)

เริ่มทำการทดลองก่อนย้ายกล้ามะเขือเทศ ผสมสารตามกรรมวิธีแล้วแช่กระบะเพาะกล้าโดยให้สารละลายท่วมบริเวณส่วนราก นาน 30 นาที แล้วปลูกขนาดแปลงย่อย 4 x 4 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.00 เมตร (ปี 2555 ขนาดแปลงย่อย 5 x 6) เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.00 เมตรจำนวน 20 แปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงหวี่ขาว และแมลงชนิดอื่น โดยวิธีสุ่มนับจากมะเขือเทศ แปลงย่อยละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม ทำการตรวจนับแมลงหลังงอก 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน

ธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นการบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิมะเขือเทศ (phytotoxicity) บันทึกจำนวนต้นเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

การทดลองที่ 4.1.9 ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi Karny* (สิริกัญญา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorized high pressure knapsack sprayประกอบด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) มีขนาด D4C25
2. แปลงกล้วยไม้
3. สารฆ่าแมลง emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), imidacloprid (Confidor 10% SL), fipronil (Ascend 5% EC), spinosad (Success 12% SC)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ mancozeb (Manzate 80 WP)
5. สารจับใบ
6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา
7. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำบนพื้นที่แปลงขนาด 2×9 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน
2. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน
3. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 10 ลิตร ทุก 6 วัน
4. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
5. พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 8 วัน
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารและทุก 4 วัน หลังการพ่นสารครั้งแรก โดยสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจำนวน 30 ดอก/แปลงย่อย (ช่อละดอก) ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจำนวน 4 ครั้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ mancozeb (Manzate 80 WP) อัตรา 35 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2

ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ บนพื้นที่แปลงขนาด 2×9 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร แบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ : พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (แบบ1:1)
5. พ่นสาร แบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ : พ่นสาร imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกับ spinosad (Success 12% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (แบบ1:1)
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารทุกครั้ง โดยสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน/แปลงย่อย) ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจำนวน 5 ครั้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ mancozeb (Manzate 80 WP) อัตรา 35 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2553

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555

กิจกรรมย่อยที่ 4.2 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ไม่มีการทดลองในกิจกรรมนี้

กิจกรรมย่อยที่ 4.3 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช (2 การทดลอง)

การทดลองที่ 4.3.1 ผลของความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำต่อการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ (คมสัน 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- วัชพืช หญ้ายาง และ หญ้านกสีชมพู
- สารกำจัดวัชพืช
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี การทดลองมี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. การใช้ปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อไร่
2. การใช้ปริมาณน้ำ 10 ลิตรต่อไร่
3. การใช้ปริมาณน้ำ 15 ลิตรต่อไร่
4. การใช้ปริมาณน้ำ 20 ลิตรต่อไร่
5. การใช้ปริมาณน้ำ 25 ลิตรต่อไร่
6. การใช้ปริมาณน้ำ 30 ลิตรต่อไร่
7. การใช้ปริมาณน้ำ 35 ลิตรต่อไร่
8. การใช้ปริมาณน้ำ 40 ลิตรต่อไร่
9. ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ (ถังแบบโยกสะพาย)
10. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- หญ้ายาง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 2X4 เมตร หว่านเมล็ดวัชพืชหญ้ายาง หลังวัชพืชงอกแล้ว 15-20 วัน ซึ่งใช้สาร 2,4-D อัตรา 160 กรัม(ai)/ไร่ โดยใช้น้ำตามอัตราที่กำหนด(วิธีที่ 1-8) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ลูบประกอบด้วยถังแบบโยกสะพายหลังที่วาล์วปิดเปิดต่อด้วยท่อ สะแตนเลส ขนาดยาว 1.5 เมตร ปลายด้านหนึ่งปิด เจาะรูบนท่อสะแตนเลสในแนวตรงห่างกัน 5 เซนติเมตรตามความยาวของท่อ 1.2 เมตรใช้ผ้าฝ้ายที่อุ้มซับน้ำได้ดี

พันตามยาวติดให้แน่น ส่วนที่เหลือยาว 30 เซนติเมตร ใช้เป็นที่ถือสำหรับลูบ เปรียบเทียบกับ การใช้ถุงแบบโยกสะพายหลัง ที่ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่(วิธีที่ 9) และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

- หญ้านกสีชมพู

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 2X4 เมตร หว่านเมล็ดวัชพืชหญ้านกสีชมพู หลังวัชพืชงอกแล้ว 15-20 วัน ซึ่งใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัม(ai)/ไร่ โดยใช้น้ำตามอัตราที่กำหนด(วิธีที่ 1-8) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ลูบประกอบด้วยถังแบบโยกสะพายหลังที่วาล์วปิดเปิดต่อด้วยท่อ สะแตนเลส ขนาดยาว 1.5 เมตร ปลายด้านหนึ่งปิด เจาะรูบนท่อสะแตนเลสในแนวตรงห่างกัน 5 เซนติเมตรตามความยาวของท่อ 1.2 เมตรใช้ผ้าฝ้ายที่อุ้มซับน้ำได้ดีพันตามยาวติดให้แน่น ส่วนที่เหลือยาว 30 เซนติเมตร ใช้เป็นที่ถือสำหรับลูบ เปรียบเทียบกับการใช้ถุงแบบโยกสะพายหลัง ที่ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่(วิธีที่ 9) และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การบันทึกข้อมูล

การเก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช การฟื้นตัวของวัชพืช น้ำหนักแห้งวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 4.3.2 ศึกษาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้ม (จรรยา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% EC, glufosinate-ammonium 15% SC, paraquat 27.6% SC, trifoxysulfuron 50% OD, ethoxysulfuron 60% WG, diuron 80% WP และ indaziflam 50% SC
2. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง พร้อมหัวพ่นรูปพัด และ เครื่องพ่นแบบน้ำน้อย ULV
3. อุปกรณ์ในการชั่งและตวงสารกำจัดวัชพืช
4. ตู้อบแห้งสำหรับอบตัวอย่างวัชพืช
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบเครื่องพ่นร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมผักปราบ

ดำเนินการทดลองร่วมกับเกษตรกรเจ้าของสวนส้ม MK ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และสวนส้มจุรี อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ต้นส้มอายุประมาณ 5-7 ปี ระยะระหว่างต้น 3 เมตร ระยะระหว่างแถว 4 เมตร สภาพสวนส้ม MK มีการระบาดของ ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.*) ส่วนวัชพืชชนิดอื่น ได้แก่ ผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ผักโขม (*Amaranthus viridis)* หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสวนส้มจุรีนั้น พบว่า

มีความแตกต่างของชนิดผักปราบ เนื่องจาก ผักปราบที่ขึ้นส่วนใหญ่เป็นผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ส่วนวัชพืชชนิดอื่นที่ขึ้นร่วมในแปลง ได้แก่ ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.*) ผักโขม (*Amaranthus viridis)* หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ลำพาสี (*Crassocephalum crepiodoides* (Benth.) S. Moore.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบโดยใช้เครื่องพ่นร่วมกับสารกำจัดวัชพืช โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 48 ตารางเมตร ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย ชนิดเครื่องพ่น 2 ชนิด ได้แก่ เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง อัตราน้ำที่ใช้ 60 ลิตรต่อไร่ และเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV อัตราน้ำที่ใช้พ่น 5 ลิตรต่อไร่ ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)
1. glyphosate 48% EC	600
2. glufosinate-ammonium 15% SC	300
3. glufosinate-ammonium 15% SC	400
4. glufosinate-ammonium 15% SC	600
5. trifoxysulfuron 10% OD	60
6. ethoxysulfuron 60% WG	160
7. paraquat 27.6% SC	500
8. Untreated check	

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 10 20 และ 40 วัน ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยระบบให้คะแนนด้วยสายตา 0-10 โดยที่

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ระยะเวลาดำเนินการ เดือนพฤศจิกายน 2554-กุมภาพันธ์ 2555

การทดลองที่ 2 การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence เพื่อควบคุมการงอกของเมล็ดผักปราบในบริเวณทรงพุ่มของต้นส้ม

จากการทดลองที่ 1 พบว่า เมื่อกำจัดผักปราบที่ขึ้นปกคลุมในแปลงแล้ว มีผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ที่งอกจากเมล็ดเป็นจำนวนมาก เนื่องจากผักปราบชนิดนี้สามารถผลิตเมล็ดได้เป็นจำนวนมาก ทั้งเมล็ดที่เกิดจากดอกที่อยู่เหนือดิน (Aerial seeds) และ ดอกที่เกิดจากลำต้นใต้ดิน (Subterranean seeds) มีรายงานว่า ผักปราบไร่ 1 ต้นสามารถผลิตเมล็ดได้ประมาณ 1,600 เมล็ด ดังนั้น จำเป็นต้องหาสารกำจัดวัชพืชมาใช้ควบคุมต้นที่งอกจากเมล็ด โดยเฉพาะบริเวณทรงพุ่ม ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องการรบกวนระบบรากส้มที่อยู่ใกล้ผิวดิน ดังนั้น จึงต้องใช้สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยกับต้นส้ม การทดลองนี้ จึงเลือกใช้สารกำจัดวัชพืช indaziflam ซึ่งขึ้นทะเบียนให้ใช้ในสวนส้มของสหรัฐอเมริกา เปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช diuron ซึ่งเป็นสารที่ทางราชการแนะนำให้เกษตรกรใช้ในไม้ผล (นิรนาม, 2547)

วางแผนการทดลองแบบ Simple trial ประกอบด้วย 5 ซ้ำ 3 กรรมวิธี ดังนี้

1. Idaziflam 50% SC อัตรา 12 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80% WP อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. ใช้รถตัดหญ้าทุก 2 สัปดาห์

ดำเนินการทดลองในสวนส้มจุรี อ. แม่อาย จ. เชียงใหม่ โดยใช้พ่นสารกำจัดวัชพืช glufosiunate ammonium อัตรา 600 มล./ไร่ ในระหว่างแถวส้ม และดายหญ้าเพื่อกำจัดเศษซากต้นผักปราบออกจากบริเวณทรงพุ่มก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ใช้ถังโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด อัตราน้ำที่ใช้ 80 ลิตร/ไร่ ขนาดแปลงทดลองย่อย 24 ตารางเมตร หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 30 และ 60 วัน บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชแต่ละประเภท แยกเป็นวัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้าง และ ผักปราบไร่ ในพื้นที่ขนาด 0.5 x 0.5 เมตร 2 จุดในแต่ละแปลงย่อย นำวัชพืชไปอบหาน้ำหนักแห้ง และนำข้อมูลมาหาค่า standard error

กิจกรรมย่อยที่ 4.4 ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่างๆ(5 การทดลอง)
การทดลองที่ 4.4.1 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำในข้าวโพดตามระยะการเจริญเติบโต (วรวิช 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบกรวยกลวง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระดาษ chromulux
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. ถุงพลาสติกใสสำหรับเก็บตัวอย่างขนาด 6×12 นิ้ว
7. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าง ของน้ำ
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม เลนส์ขยาย
9. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่ แว่นตา ถุงมือ
10. หน้ากาก และรองเท้าบู้ท
11. เครื่อง spectrophotometer
12. Microplates ขนาด 96 หลุม
13. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น micropipete หลอดทดลอง กระบอกตวงสาร และถังผสมสาร

วิธีการ

ดำเนินการทดลองการทดลองระหว่างปี 2557-2558 โดยในปี 2557 ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกข้าวโพดสภาพร่องสวน (ระยะปลูก 0.50 x 0.50 เมตร) และในปี 2558 ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกข้าวโพดสภาพไร่ (ระยะปลูก 0.30 x 0.80 เมตร) โดยมีการแบ่งช่วงอายุของข้าวโพดเป็น 2 ระยะการเจริญเติบโต ดังนี้

2. **ระยะข้าวโพดอายุไม่เกิน 4 สัปดาห์** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้
   1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 40 ลิตร/ไร่
   2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 50 ลิตร/ไร่
   3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 60 ลิตร/ไร่
   4. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการพ่น 40 ลิตร/ไร่
   6. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 70 ลิตร/ไร่ (กรรมวิธีของเกษตรกร)

3. **ระยะข้าวโพดอายุ 4 สัปดาห์ขึ้นไป** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้
   1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 80 ลิตร/ไร่
   2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 90 ลิตร/ไร่
   3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 100 ลิตร/ไร่
   4. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการพ่น 80 ลิตร/ไร่
   6. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ (กรรมวิธีของเกษตรกร)

โดยขั้นตอนการหาอัตราการพ่นสารในข้าวโพดที่เหมาะสมตามระยะการเจริญเติบโต สามารถแบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การวัดความหนาแน่นของละอองสาร

1. ติดกระดาษ chromolux บนต้นข้าวโพดจำนวน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับบน และระดับล่าง โดยมีระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยพับครึ่ง ติดด้านบนใบและใต้ใบจำนวน 10 ต้น

2. พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% ตามกรรมวิธีในแต่ละระยะการเจริญเติบโตข้าวโพดทิ้งไว้ให้แห้ง

3. นำกระดาษมานับจำนวนละอองสารที่ทุกระยะ 1 เซนติเมตร ด้วย เลนส์ขยายโดยแบ่งระดับความหนาแน่นออกเป็นละอองสารต่อตารางเซนติเมตรเป็น 9 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร
ระดับ 2 มีละอองสาร 1-10 ละออง/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นมากกว่า 10 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นมากกว่า 20 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่นมากกว่า 30 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่นมากกว่า 40 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 60 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร
ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run - off)

การทดลองที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

1. พ่นสี Kingkol tartrazine 1% ตามกรรมวิธี ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบ, ส่วนลำต้น และฝักข้าวโพด จำนวน 10 ตัวอย่าง ใส่ถุงพลาสติกที่เขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว

2. เก็บตัวอย่างในกล่องรักษาความเย็นที่บรรจุน้ำแข็งแห้งและรักษาความเย็นในระดับต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส (ป้องกันการสลายตัวของสารละลายสี) ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างและล้างตัวอย่างด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นำสารละลายของสีหลังการตกตะกอนมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า O.D., Optical density) ด้วยเครื่อง spectrophotometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย

– colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

– tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสารมาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

3. นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายในแต่กรรมวิธีหลังจากนั้นนำมาหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่าง โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakitet al. (2002) ดังนี้

- ส่วนของต้นและฝักข้าวโพด ใช้สมการดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยน้ำหนัก} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืช (กรัม)}}$$

- ส่วนของใบข้าวโพด ใช้สมการดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อพื้นที่ใบพืช} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่ใบพืช (ตารางเซนติเมตร)}}$$

4. นำปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 3 การทดลองหาปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร

การวัดปริมาณตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษเซลลูโลส (Patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ บริเวณหน้าแข้ง ด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งสิ้น 15 จุดบนตัวผู้พ่น (OECD, 1997 และ Wicke *et al*., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลอง ชนิดและความเข้มข้นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 และ 2 นำตัวอย่างมาวัดปริมาณการตกค้างของสารละลายสีโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 ซึ่งค่าที่ได้มีหน่วยเป็นนาโนกรัม/ตารางเซนติเมตร (ng cm^{-2}) ของสารละลายสีที่ตกค้างที่ตำแหน่งต่างๆ บนแผ่นกระดาษเซลลูโลส บันทึกปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส โดยมีหน่วยเป็นนาโนกรัม/ตารางเซนติเมตรของแผ่นกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ปี 2557 ดำเนินการทดลองที่แปลงข้าวโพดสภาพร่องสวนของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – มิถุนายน

ปี 2558 ดำเนินการทดลองที่แปลงข้าวโพดสภาพไร่ของเกษตรกร อำเภอดอนตูม จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนเมษายน – สิงหาคม

การทดลองที่ 4.4.2 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (Motorised knapsack power sprayer) ในกลุ่มพืชเถาเลื้อย (สุภางคนา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบกรวยกลวง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระดาษ chromolux
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. ถุงพลาสติกใสสำหรับเก็บตัวอย่างขนาด 6×12 นิ้ว
7. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าง ของน้ำ
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม เลนส์ขยาย
9. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่ แว่นตา ถุงมือ
10. หน้ากาก และรองเท้าบู้ท
11. เครื่อง spectrophotometer
12. Microplates ขนาด 96 หลุม
13. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น micropipete หลอดทดลอง กระบอกตวงสาร และถังผสมสาร

วิธีการ : วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 60 ลิตร/ไร่
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 70 ลิตร/ไร่
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 80 ลิตร/ไร่
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 100 ลิตร/ไร่
5. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการพ่น 80 ลิตร/ไร่
6. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ (กรรมวิธีของเกษตรกร)

ดำเนินการทดลองการทดลองระหว่างปี 2557-2558 โดยในปี 2557 ใช้แตงโมเป็นพืชตัวแทนในการทดสอบ และในปี 2558 ดำเนินการทดลองโดยใช้ฟักทองเป็นพืชตัวแทนในการทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนการหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม ดังนี้

การทดลองที่ 1 การวัดความหนาแน่นและความสม่ำเสมอในการแพร่กระจายของละอองสาร

1. แบ่งแปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร ออกเป็น 12 ตำแหน่ง (Figure 1)

2. ติดกระดาษ chromolux ขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร โดยพับครึ่งติดที่ส่วนยอดและส่วนใบแตงโม และฟักทอง โดยมีระยะห่างระหว่างจุด 1 เมตร รวมทั้งสิ้น 12 ตำแหน่ง พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% ทิ้งไว้ให้แห้ง

3. นำกระดาษมานับจำนวนละอองสารที่ทุกระยะ 1 เซนติเมตร ด้วย เลนส์ขยายโดยแบ่งระดับความหนาแน่นออกเป็นละอองสารต่อตารางเซนติเมตรเป็น 9 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตารางเซนติเมตร สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run - off)

การทดลองที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ทำการทดลองโดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% (แทนสารเคมี) เพื่อใช้ปริมาณของสีแทนปริมาณสารเคมีที่ตกสู่เป้าหมาย เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างใบและยอด ที่ด้านในแปลงและนอกแปลงทั้ง 12 ตำแหน่ง (Figure 1) จากนั้นเก็บตัวอย่าง บรรจุลงในถุงพลาสติกโดยระบุตำแหน่งที่เก็บไว้บนถุง ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่างพืชที่เก็บ (Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้มาล้างสีด้วยน้ำสะอาด ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนด้วยกระดาษกรอง แล้วนำสารละลายของสีที่ได้จากตัวอย่างมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า optical density (O.D.))ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร จากนั้นนำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002)

- <u>ส่วนของยอดแตงโมและฟักทอง</u> ใช้สมการดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยน้ำหนัก} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืช (กรัม)}}$$

- <u>ส่วนของใบแตงโมและฟักทอง</u> ใช้สมการดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อพื้นที่ใบพืช} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่ใบพืช (ตารางเซนติเมตร)}}$$

จากนั้นนำปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 3 การทดลองหาปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร

การวัดปริมาณตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษเซลลูโลส (Patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ บริเวณหน้าแข้งด้านซ้ายและขวา, บริเวณต้นขาด้านซ้ายและขวา, บริเวณหน้าท้องด้านซ้ายและขวา, บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา, บริเวณมือซ้ายและขวา, บริเวณแขนซ้ายและขวา, บริเวณใบหน้า, บริเวณศีรษะ และบริเวณแผ่นหลังรวมทั้งสิ้น 15 จุดบนตัวผู้พ่น (OECD, 1997 และ Wicke *et al*., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 และ 2 นำตัวอย่างมาวัดปริมาณการตกค้างของสารละลายสีโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 ซึ่งค่าที่ได้มีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตร (ng cm^{-2}) ของสารละลายสีที่ตกค้างที่ตำแหน่งต่างๆ บนแผ่นกระดาษเซลลูโลส บันทึกปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส โดยมีหน่วยเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตรของแผ่นกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ปี 2557 ดำเนินการทดลองที่แปลงแตงโมของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน

ปี 2558 ดำเนินการทดลองที่แปลงฟักทองของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน – สิงหาคม

การทดลองที่ 4.4.3 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้เถาเลื้อยขึ้นค้าง (นลินา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงมะระ และถั่วฝักยาว
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำ
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. กระดาษ chromulux และกระดาษเซลลูโลส
7. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
9. เครื่องวัดความเร็วลม
10. เครื่อง Spectrometer
11. เครื่องชั่ง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในมะระ (ปี 2557)

วิธีการ

แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 30 ตารางเมตร ระหว่างแปลงย่อยเว้นแปลงละ 1 เมตร

แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
5. พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
6. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร ที่อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในมะระ (ปี 2558)

วิธีการ

แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 30 ตารางเมตร ระหว่างแปลงย่อยเว้นแปลงละ 1 เมตร

แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
5. พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
6. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร ที่อัตราพ่น 150 ลิตร/ไร่

โดยมีขั้นตอนการหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวัดการแพร่กระจายและความหนาแน่นของละอองสาร

ทำการติดระดาษ chromulux ขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ บน กลาง ล่าง ระดับละ 3 จุด ระยะห่าง 50 เซนติเมตร ด้านเหนือลม และใต้ลม โดยพับครึ่งติดด้านบนใบและใต้ใบ ในมะระ ใบ 36 ตัวอย่าง, ยอด 36 ตัวอย่าง, ผล 12 ตัวอย่าง และในถั่วฝักยาว ใบ 36 ตัวอย่าง, ดอก 36 ตัวอย่าง, ฝัก 36 ตัวอย่าง หลังติดกระดาษทำการพ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% แล้วปล่อยไว้ประมาณ 10 นาทีเพื่อให้สารละลายของสีแห้ง เมื่อสารละลายแห้งนำกระดาษมานับจำนวนละอองสาร ด้วย Hand lens โดยวัดทุกระดับความสูงของกระดาษ 2 เซนติเมตร พื้นที่วัด 1 ตารางเซนติเมตร

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของมะระและถั่วฝักยาว มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ทำการทดลองโดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% (แทนสารเคมี) เพื่อใช้ปริมาณของสีแทนปริมาณสารเคมีที่ตกสู่เป้าหมาย เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ บน กลาง ล่าง ระดับละ 3 จุด ระยะห่าง 50 เซนติเมตร ด้านเหนือลม และใต้ลม ในมะระ ใบ 18 ตัวอย่าง, ยอด 18 ตัวอย่าง, ผล 6 ตัวอย่าง และในถั่วฝักยาว ใบ 18 ตัวอย่าง, ดอก 18 ตัวอย่าง, ฝัก 18 ตัวอย่าง

หลังเก็บตัวอย่าง แยกใส่ในถุงพลาสติกที่มีการเขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว ก่อนทำการวิเคราะห์ วัดพื้นที่ใบและชั่งน้ำหนักตัวอย่าง (Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 20 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนด้วยกระดาษกรอง แล้วนำสารละลายของสีที่ได้จากตัวอย่างมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า optical density (O.D.) ด้วยเครื่อง Spectrometer

นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002) ดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยน้ำหนัก} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืช}}$$

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกข้อมูลการตกค้างของละอองสารบนต้นพืชซึ่งมีหน่วยเป็นนาโนกรัม/กรัมของน้ำหนักพืช มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองหาปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร

ทำการทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารใช้วิธีการ patch method (OECD,1997; Wicke et al., 1999) ดำเนินการโดยนำกระดาษ Cellulose ขนาด 10 x10 เซนติเมตร เขียนระบุตำแหน่ง และติดลงบนชุดพ่นสาร 15 จุดต่อกรรมวิธี ได้แก่ หน้าแข้งด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลัง (OECD,1997; Wicke et al., 1999) ใช้สีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 และ 2

นำกระดาษ Cellulose ที่ติดบนชุดพ่นสาร 15 จุดตัวอย่าง ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นำสารละลายของสีหลังการตกตะกอนมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า O.D., Optical density) ด้วยเครื่อง spectrometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย

- colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

- tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสาร มาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002) ดังนี้

ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ = ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง / พื้นที่ของกระดาษ Cellulose

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส โดยมีหน่วยเป็นนาโนกรัม/ตารางเซนติเมตรของแผ่นกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น นำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ปีที่เริ่มต้น 2557 สิ้นสุด 2558 รวม 2 ปี ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ทั้ง 2 การทดลอง

การทดลองที่ 4.4.4 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดเล็ก (นลินา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงโหระพา และผักชีฝรั่ง
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำ
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. กระดาษ chromulux และกระดาษเซลลูโลส
7. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
9. เครื่องวัดความเร็วลม
10. เครื่อง Spectrometer

วิธีปฏิบัติการทดลอง

แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในโหระพา (ปี 2557)

วิธีการ

แบ่งแปลงโหระพาของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร เป็นแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 4x7 เมตร

แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
5. พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
6. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร ที่อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในผักชีฝรั่ง (ปี 2558)

วิธีการ

แบ่งแปลงผักชีฝรั่งของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 3.5 เมตร เป็นแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 3.5x9 เมตร

แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 50 ลิตร/ไร่
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
5. พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
6. พ่นตามกรรมวิธีของเกษตรกร ที่อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่

โดยมีขั้นตอนการหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวัดการแพร่กระจายและความหนาแน่นของละอองสาร

1. ติดกระดาษ chromulux ขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร ที่ตำแหน่งบนใบโหระพา และผักชีฝรั่งในแต่ละตำแหน่ง ทำการติดกระดาษ chromulux โดยพับครึ่ง แล้วติดด้านบนและใต้ใบ ในโหระพา ติดใบโหระพา 2 ใบยอด ต้นละ 8 จุด จำนวน 7 แถว (Figure 1,2) ในผักชีฝรั่ง แบ่งเป็นทิศเหนือลม ใต้ลม เก็บ 5 แถว แถวละ 3 ตัวอย่าง (Figure 3,4)

2. พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% ทิ้งไว้ให้แห้ง
3. นำกระดาษมานับจำนวนละอองสารที่ทุกระยะความสูง 1 เซนติเมตร ด้วย Hand lens

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของโหระพาและผักชีฝรั่ง มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ทำการทดลองโดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% (แทนสารเคมี) เพื่อใช้ปริมาณของสีแทนปริมาณสารเคมีที่ตกสู่เป้าหมาย โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- ใช้สีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 หลังจากพ่นสีทดลองแล้ว ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่าง เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 แต่ไม่ต้องแยกเป็นบนใบและใต้ใบ
- หลังเก็บตัวอย่าง แยกใส่ในถุงพลาสติกที่มีการเขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้เก็บในกล่องรักษาความเย็นที่บรรจุน้ำแข็งแห้ง และรักษาความเย็นในระดับต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงเวลาวิเคราะห์เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารละลายสี
- ก่อนทำการวิเคราะห์ ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง (Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนด้วยกระดาษกรอง แล้วนำสารละลายของสีที่ได้จากตัวอย่างมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า optical density (O.D.) ด้วยเครื่อง Spectrometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย
    - colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ
    - tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสาร มาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

- นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002) ดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยน้ำหนัก} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืช}}$$

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกข้อมูลการตกค้างของละอองสารบนต้นพืชซึ่งมีหน่วยเป็นนาโนกรัม/กรัมของน้ำหนักพืช มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองหาปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร

ทำการทดลองหาปริมาณการตกค้างบนตัวผู้พ่นสารใช้วิธีการ patch method โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- นำกระดาษ Cellulose ขนาด 10x10 เซนติเมตร เขียนระบุตำแหน่ง และติดลงบนชุดพ่นสาร 15 จุดต่อกรรมวิธี ได้แก่ หน้าแข้งด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลัง (OECD,1997; Wicke et al., 1999)
- ใช้สีพ่นทดลอง ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับขั้นตอนที่ 1และ 2
- นำตัวอย่างมาทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2
- แปลงค่าเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตรของสารละลายสีที่ตกสู่เป้าหมายบนตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส โดยมีหน่วยเป็นนาโนกรัม/ตารางเซนติเมตรของแผ่นกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น นำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ปีที่เริ่มต้น 2557 สิ้นสุด 2558 รวม 2 ปี ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร แปลงโหระพา อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี แปลงผักชีฝรั่ง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

การทดลองที่ 4.4.5 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง (สุชาดา 57-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงมะเขือเปราะพันธุ์น้ำหยด และมะเขือเทศพันธุ์เทพประทาน
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำ
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. สี Kingkol tartrazine 1%
6. กระดาษ chromulux และกระดาษเซลลูโลส
7. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
9. เครื่องวัดความเร็วลม

10. เครื่อง Spectrometer

- วิธีการ

การทดลองในปี 2557 ดำเนินที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 28 ตารางเมตร จำนวน 24 แปลงย่อย เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร

การทดลองที่ 1 มะเขือเปราะอายุไม่เกิน 30 วัน หลังปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
กรรมวิธี 2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่
กรรมวิธี 3 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
กรรมวิธี 4 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
กรรมวิธี 5 พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
กรรมวิธี 6 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (เกษตรกร) อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่

การทดลองที่ 2 มะเขือเปราะอายุเกิน 30 วัน หลังปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 60 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 3 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 4 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 5 พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 6 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (เกษตรกร) อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่

การทดลองในปี 2558 ดำเนินที่แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ในมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วัน และมะเขือเทศอายุเกิน 30 วัน ตามลำดับ แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 36 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลงย่อย และจำนวน 24 แปลงย่อย ตามลำดับ เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร เก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งช่วงการพ่นสารตามอายุของพืชตามอัตราที่แนะนำในหนังสือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553)

การทดลองที่ 1 มะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วัน หลังปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 60 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 70 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 3 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 4 พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 5 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (เกษตรกร) อัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่

การทดลองที่ 2 มะเขือเทศอายุเกิน 30 วัน หลังปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 2 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 3 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 140 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 4 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 5 พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง อัตราพ่น 100 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธี 6 พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (เกษตรกร) อัตราพ่น 200 ลิตรต่อไร่

โดยมีขั้นตอนการหาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวัดความหนาแน่นของละอองสาร

1. ติดกระดาษ chromulux ขนาดกว้าง 1.5 เซนติเมตร ที่เขียนระบุกรรมวิธี ตำแหน่งและซ้ำไว้แล้ว เพื่อใช้ในฐานะของเป้าหมายเทียม (Artificial target) ณ ตำแหน่งต่างๆ โดยพับครึ่งและติดด้านบนใบและใต้ใบ มะเขือเปราะติดกระดาษที่ใบตำแหน่งบน 4 จุด และตำแหน่งล่างของต้น 4 จุด โดยพับครึ่งและติดด้านบนใบและใต้ใบ (Figure 1) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 ต้น ต้นละ 8 จุด ส่วนที่ผลมะเขือเปราะติดกระดาษที่ผล 4 จุด (Figure 2) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 ต้น ต้นละ 4 จุด สำหรับมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วัน ติดกระดาษ 4 จุด โดยพับครึ่งและติดด้านบนใบและใต้ใบ (Figure 4) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 จุด ส่วนมะเขือเทศอายุเกิน 30 วัน ติดกระดาษที่ใบตำแหน่งบน 3 จุด และตำแหน่งล่างของต้น 3 จุด โดยพับครึ่งและติดด้านบนใบและใต้ใบ (Figure 5) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ ตำแหน่งบน 3 จุด และตำแหน่งล่างของต้น 3 จุด ส่วนที่ผลมะเขือเทศติดกระดาษที่ผล ตำแหน่งบน 3 จุด และตำแหน่งล่าง 3 จุดเช่นเดียวกับใบ (Figure 2)

2. พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine 1% ทิ้งไว้ให้แห้ง

3. นำกระดาษมานับจำนวนละอองสารที่ทุกระยะ 1 เซนติเมตร ด้วย Hand lens

- ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

บันทึกข้อมูล

บันทึกระดับความหนาแน่นของละอองสาร

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร

ทำการทดลองโดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% (แทนสารเคมี) เพื่อใช้ปริมาณของสีแทนปริมาณสารเคมีที่ตกสู่เป้าหมาย โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- ใช้สีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 หลังจากพ่นสีทดลองแล้ว ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที เก็บตัวอย่างโดยตัดบริเวณใบมะเขือเปราะตำแหน่งบน 4 จุด และตำแหน่งล่างของต้น 4 จุด (Figure 1) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 ต้น ต้นละ 8 จุด ส่วนที่ผลมะเขือเปราะตัดตัวอย่าง 4 จุด (Figure 2) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 ต้น ต้นละ 4 จุด สำหรับมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วัน เก็บตัวอย่างโดยตัดบริเวณใบมะเขือเทศ 4 จุด (Figure 4) โดยแต่ละกรรมวิธีเก็บซ้ำละ 4 จุด ส่วนมะเขือเทศอายุเกิน 30 วัน เก็บตัวอย่างโดยตัดบริเวณใบและผลมะเขือเทศตำแหน่งบน 3 จุด และตำแหน่งล่างของต้น 3 จุด (Figure 5)

- หลังเก็บตัวอย่างแต่ละตำแหน่งแยกใส่ในถุงพลาสติกที่มีการเขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้เก็บในกล่องรักษาความเย็นที่บรรจุน้ำแข็งแห้ง และรักษาความเย็นในระดับต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงเวลาวิเคราะห์เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารละลายสี

- ก่อนทำการวิเคราะห์ ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง (Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นจึงนำตัวอย่างใบที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 160 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนด้วยกระดาษกรอง แล้วนำสารละลายของสีที่ได้จากตัวอย่างมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า optical density (O.D.) ด้วยเครื่อง Spectrometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย

- colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ
- tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสาร มาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

- นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002) ดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยน้ำหนัก หรือต่อพื้นที่ใบ} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างพืชหรือพื้นที่ใบ}}$$

- นำปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

บันทึกข้อมูล

ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองหาปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร

ทำการทดลองหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารใช้วิธีการ patch method (OECD,1997; Wicke et al., 1999) โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- นำกระดาษ Cellulose ขนาด 10 x10 เซนติเมตร เขียนระบุตำแหน่ง และติดลงบนชุดพ่นสาร 15 จุดต่อกรรมวิธี (Figure 3) ได้แก่ ตำแหน่งที่ 1, 2 หน้าแข้งด้านขวาและซ้าย ตำแหน่งที่ 3, 4 หน้าขาด้านขวาและซ้าย ตำแหน่งที่ 5, 6 ท้องด้านขวาและซ้าย ตำแหน่งที่ 7, 8 หน้าอกด้านขวาและซ้าย ตำแหน่งที่ 9, 10 แขนขวาและซ้ายตำแหน่งที่ 11, 12 มือขวาและซ้าย ตำแหน่งที่ 13 บริเวณปาก และตำแหน่งที่ 14 บริเวณหน้าผาก และตำแหน่งที่ 15 บริเวณหลัง (OECD,1997; Wechakit et al., 1999)

- ใช้สีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 และ 2

- นำกระดาษ Cellulose ที่ติดบนชุดพ่นสาร 15 จุดตัวอย่าง ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นำสารละลายของสีหลังการตกตะกอนมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า O.D., Optical

density) ด้วยเครื่อง spectrometer เปรียบเทียบกับค่าความเข้มแสงของ colour standard และ tank sample โดย

- colour standard : ได้จากการนำผงสีมาละลายน้ำและลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ
- tank sample : ได้จากการนำสารละลายของสีที่เหลือหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีจากถังเครื่องพ่นสาร มาลดความเข้มข้นของสารละลาย (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จำนวน 10 ระดับ

- นำค่าความเข้มแสงของสารละลายสีที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี มาหาความสัมพันธ์เปรียบเทียบ colour standard และ tank sample โดยวิธี regression เพื่อหาปริมาณสีที่ตกลงบนตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้สมการตามวิธีของ Wechakit et al. (2002) ดังนี้

$$\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่} = \frac{\text{ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่ของกระดาษ Cellulose}}$$

- ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

บันทึกข้อมูล

ปริมาณสีที่ตกบนตัวอย่าง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

แปลงมะเขือเปราะ การทดลองที่ 1 และ 2 ระหว่าง เดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2557 ที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี

แปลงมะเขือเทศ การทดลองที่ 1 และ 2 ระหว่าง เดือนกรกฎาคม-กันยายน 2558 ที่แปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Result and Discussion)

กิจกรรมที่ 4 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (16 การทดลอง)

กิจกรรมย่อยที่ 4.1 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (9 การทดลอง)

การทดลองที่ 4.1.1 เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown plant hopper), *Nilaparvata lugens* Stal ในนาข้าว (พฤทธิชาติ 56-57)

การทดสอบประสิทธิภาพของกรรมวิธีการพ่นแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดที่เหมาะสม (ตารางที่ 167) (ข้าวอายุ 30 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง และข้าวอายุ 60 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบพัด) พ่นที่อัตรา 60 - 70 ลิตรต่อไร่ เป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการอื่นๆ (ตารางที่ 168 และ 169) อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยวิธีการนี้อาจจะมีความซับซ้อนในแง่การปฏิบัติงานมากกว่าวิธีการอื่นๆ ผู้พ่นจำเป็นต้องได้รับความรู้และการฝึกฝนในการใช้งาน การทำความสะอาด และการบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติ นอกจากนี้ในช่วงแรกอาจต้องมีการลงทุนในราคาที่สูง เนื่องจาก

ต้องซื้อวัสดุที่มีความคงทน และจำเป็นที่จะต้องซื้อหัวฉีดสองชุดเพื่อให้เหมาะกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนี้หัวฉีดรุ่นที่ใช้ในการทดลองค่อนข้างมีราคาสูงเนื่องจากทำด้วยวัสดุอย่างดี ให้ละอองสารที่มีความสม่ำเสมอ ทนต่อการสึกกร่อนกว่าหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมที่จำเป็นต้องเปลี่ยนเมื่อมีการใช้งานประมาณ 24 - 36 ชั่วโมงทำงาน (จีรนุชและคณะ, 2551; Noyes et al., 2010) แต่ถ้ามองถึงความคุ้มค่าในเรื่องของประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและการที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตรในอนาคตเพื่อลดต้นทุนด้านแรงงาน การใช้คานหัวฉีดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งคุ้มค่าต่อการลงทุน อีกทั้งยังสามารถลดการตกค้างของละอองสารบนผู้พ่นเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติได้มากกว่าถึง 2 เท่า

ตารางที่ 167 รายละเอียดการพ่นสารที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องพ่นสาร	ชนิดของหัวฉีด	อัตราการไหลของหัวฉีด (ลิตรต่อนาที)	แนวพ่นสาร	ความเร็วในการเดินพ่น (เมตรต่อนาที)		อัตราการพ่นจริง (ลิตรต่อไร่)		กรรมวิธีการพ่น
				30 DAS[a/]	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
1. HP + Spray lance	แบบกรวยกลวง Ø 1 mm	2[b/]	2	25.7 ± 0.7	21.9 ± 0.6	62.2 ± 1.6	73.1 ± 2.1	HPSL1[d/]
2. HP + Spray lance	แบบกรวยกลวง Ø 2 mm	6.5[b/]	3	29.6 ± 0.6	27.5 ± 0.6	117.2 ± 2.5	126.2 ± 2.8	HPSL2[e/]
3. MB + Wizza	Wizza	0.85[c/]	4	13.0 ± 0.5	10.9 ± 0.5	26.2 ± 1.0	31.3 ± 1.5	MBW[d/]
4. MB + Air shear	Air shear	2[c/]	6	19.8 ± 1.1	17.0 ± 1.2	27.0 ± 1.5	31.5 ± 2.3	MBA1[e/]
5. MB + Air shear	Air shear	2[c/]	4	30.1 ± 2.1	26.6 ± 1.7	26.7 ± 1.8	30.2 ± 1.9	MBA2[e/]
6. HP + Boom (Fan)	แบบพัด (XR 11001 VS)	0.48[b/]	4	24.9 ± 0.7	21.2 ± 0.7	61.8 ± 1.7	72.6 ± 2.3	HPBF[f/]
7. HP + Boom (Cone)	แบบกรวยกลวง (1299-08 Lilac)	0.38[b/]	4	20.0 ± 0.5	17.0 ± 0.5	61.0 ± 1.4	71.7 ± 2.0	HPBC[f/]

[a/] DAS = วันหลังการหว่าน

[b/] แรงดัน 5 บาร์

[c/] ความเร็วลม 98 เมตรต่อวินาทีที่ปากท่อลม

[e/] กรรมวิธีที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติ

[f/] กรรมวิธีที่แนะนำใหม่

[d/] กรรมวิธีที่แนะนำเดิม

ตารางที่ 168 จำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ตัวต่อกอ) และเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากการพ่นสารด้วยวิธีการต่างๆ ในข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ผลิตภัณฑ์	จำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ตัวต่อกอ)				เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพตามวิธีการของ Henderson-Tilton		
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่น 3 วัน	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน	หลังพ่น 3 วัน	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน
HPSL1	60	21.6 ± 3.2	7.6 ± 1.8 b[อ/]	5.5 ± 1.0 b	3.8 ± 0.3 b	57.3	63.0	70.0
HPSL2	120	23.7 ± 5.5	6.2 ± 1.5 ab	5.0 ± 0.9 b	2.3 ± 0.6 ab	67.8	69.3	83.4
HPBF	60	24.2 ± 4.0	4.5 ± 1.1 a	3.4 ± 0.9 a	2.0 ± 0.2 a	77.1	79.6	86.6
MBW	60	21.3 ± 3.7	6.7 ± 1.3 ab	5.2 ± 0.9 b	3.7 ± 0.3 b	61.3	64.5	70.4
MBA1	60	22.5 ± 3.3	8.2 ± 1.3 b	6.1 ± 0.8 b	3.9 ± 1.0 b	55.7	60.6	70.5
Control	-	20.8 ±4.3	16.9 ± 1.1 c	14.3 ± 1.6 c	12.2 ± 2.0 c	-	-	-
CV (%)		12.41	17.50	14.32	20.78			

[อ/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 169 จำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ตัวต่อกอ) และเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากการพ่นสารด้วยกรรมวิธีต่างๆ ในข้าวระยะ 60 วันหลังหว่าน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ผลิตภัณฑ์	จำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ตัวต่อกอ)				เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพตามวิธีการของ Henderson-Tilton		
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่น 3 วัน	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน	หลังพ่น 3 วัน	หลังพ่น 5 วัน	หลังพ่น 7 วัน
HPSL1	60	21.8 ± 3.0	5.9 ± 1.4 ab[ə/]	4.9 ± 1.0 b	3.1 ± 0.5 b	62.4	62.8	70.0
HPSL2	120	20.1 ± 4.3	5.5 ± 1.0 ab	4.5 ± 0.8 ab	1.8 ± 0.5 a	62.0	63.0	81.1
HPBF	60	23.4 ± 5.0	3.5 ± 1.9 a	2.8 ± 1.0 a	1.6 ± 0.2 a	79.1	80.2	85.6
MBW	60	20.2 ± 5.0	5.4 ± 1.5 ab	5.0 ± 1.0 b	2.7 ± 0.4 b	63.0	59.0	71.8
MBA1	60	22.9 ± 4.0	6.9 ± 0.9 b	5.5 ± 1.0 b	3.3 ± 0.6 b	58.1	60.2	69.6
Control	-	21.7 ± 2.3	15.6 ± 1.7 c	13.1 ± 2.4 c	10.3 ± 0.8 c	-	-	-
CV (%)		19.25	21.04	20.67	13.80			

[ə/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 4.1.2 ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ (สัญญาณี 56-58)

Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัวในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว (Table170)

การคัดเลือกสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ผสมเหยื่อโปรตีนให้เป็นเหยื่อพิษโปรตีนพบว่า สารฆ่าแมลง malathion 83% EC, cypermethrin 40% WP, imidacloprid 10% SL, chlorpyrifos 40% EC และ spinosad 12% SC สามารถใช้ผสมกับเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการดึงดูดของแมลงวันผลไม้ (Table170)

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนพบว่า การพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 และ 7 วัน ปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกน้อยกว่าในแปลงเกษตรกร ส่วนการพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 7 วัน พบว่ามีปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกมากกว่าการพ่นเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองผสมสารฆ่าแมลงมาลาไธออน 83% ทุก 5 วัน (Figure 2)

Table 170 Comparison of protein bait formulas for attract fruit flies.

Treatment	Average number of fruit flies (adults)		
	Male	Female	Total
Yeast: Molasses (5:5)	2.83	2.17 b	5.00 ab
Yeast: Molasses (5:10)	2.83	4.00 ab	6.83 ab
Yeast: Molasses (5:15)	3.00	5.33 a	8.33 a
Yeast: Molasses (10:5)	2.67	3.33 ab	5.50 ab
Yeast: Molasses (15:5)	1.50	1.67 b	3.17 b
CV %	70.7	66.1	58.5

Table 171 Comparison efficacy of insecticide for use in combination with protein bait.

Treatment	Percentage of deaths (%)		
	6 hr	12 hr	24 hr
cypermethrin 40% WP	47.50 b	82.00 b	100 a
imidacloprid 10% SL	26.50 c	75.00 c	100 a
chlorpyrifos 40% EC	31.00 c	79.00 bc	100 a
spinosad 12% SC	18.50 d	33.00 d	100 a
malathion 83% EC	100 a	100 a	100 a
Water	0 e	0 e	0 b
CV %	6.0	4.7	1.2

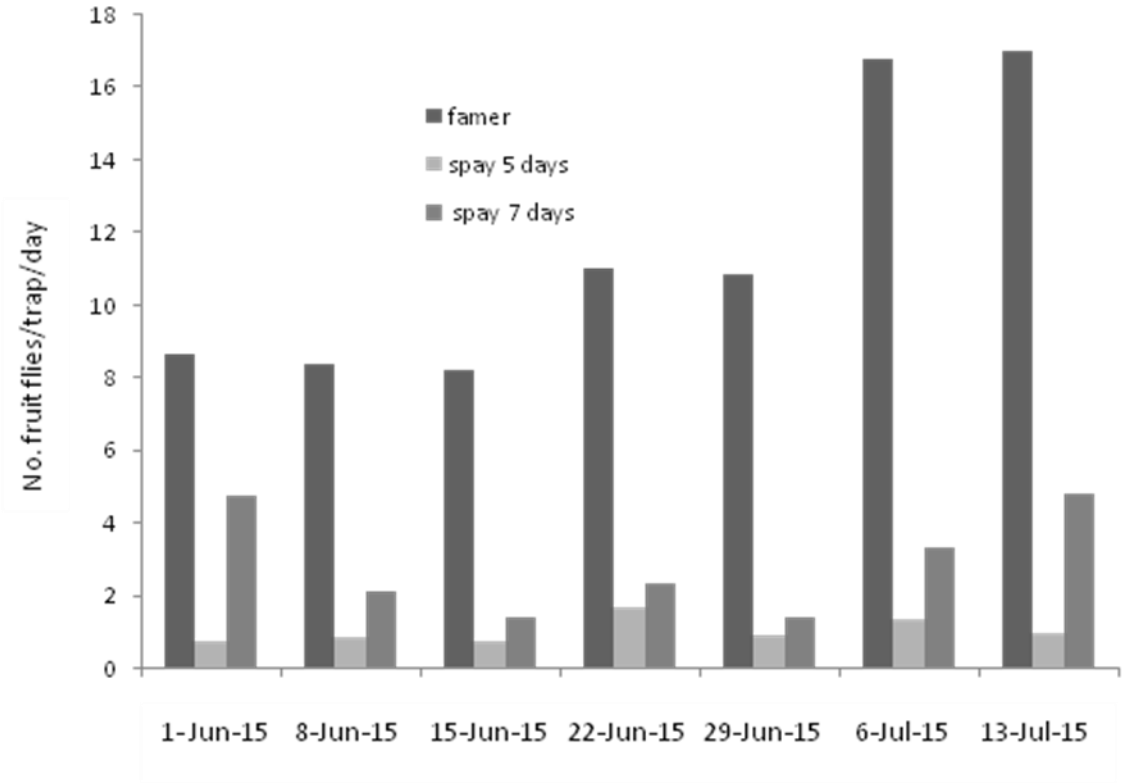


Figure 2 No. of fruit flies caught per trap per day at Dumnuen Saduak district, Ratchaburi 2015.

การทดลองที่ 4.1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth), *Plutella xylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย (สุภางคนา 54-56)

จากการทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ผลการทดลองพบว่า สาร tolfenpyrad 16% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุดให้ผลผลิตมีคุณภาพดีและปริมาณสูงสุดแต่เนื่องจากสภาพอากาศที่แปรปรวน ทำให้ผลการทดลองยังไม่ชัดเจน (ตารางที่ 172) การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยทำการพ่นสารด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก, น้ำน้อย และ น้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, หัวฉีด Wizza และหัวฉีดแบบฝักบัว ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการ

ทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะยอดในช่วงต้นของการทดลอง ทำให้ส่วนยอดและใบของคะน้าเกิดการเสียหาย (ตารางที่ 173) การทดลองที่ 3 การทดลองพ่นสารชนิดต่างๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบน้ำมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 174) ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการระบาดของโรคขอบใบทองในช่วงปลายของการทดลอง ทำให้ใบของคะน้าเกิดการเสียหาย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทุกกรรมวิธี อาจเป็นเพราะเนื่องจากหลังจากดำเนินการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้วประมาณ 1 ชั่วโมง เกิดสภาพอากาศแปรปรวนมีฝนตกหนักในบริเวณเขตพื้นที่แปลงทดลอง น่าจะเป็นสาเหตุทำให้สารป้องกันกำจัดแมลงที่พ่นเกิดการชะล้างทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ สำหรับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการทดลอง มีดังนี้ ในช่วงระยะที่ทำการทดลองที่ 1 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนทำให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณแมลงทำให้ปริมาณหนอนใยผักลดต่ำลงจึงทำให้การทดลองชะงักไประยะหนึ่ง ในการทดลองที่ 2 และ 3 เกิดการระบาดของหนอนเจาะยอดกะหล่ำและหนอนกระทู้หอม รวมถึงมีการระบาดของโรคขอบใบทองของคะน้าซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในแปลงทดลองทำให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตคะน้า ทำให้ได้ผลผลิตน้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร จากการทดลองทั้ง 3 การทดลองสามารถสรุปได้ว่าสาร tolfenpyrad 16% EC และ สาร spinosad 12% SC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดี และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 และ กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza มีแนวโน้มดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน

ตารางที่ 172 จำนวนหนอนใยผักในคะน้า จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554)

สารฆ่าแมลง	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)							
	ก่อนพ่นสาร (25/03/54)	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (29/03/54)	1 (02/04/54)	1 (06/04/54)	2 (10/04/54)	3 (14/04/54)	4 (18/04/54)	5 (22/04/54)
flubendiamide	0.39 c1/	0.10 c	0.09 ab	0.14 a	0.81 b	0.64 d	0.39 b	0.06 ab
spinosad	0.26 abc	0.01 ab	0.05 ab	0.16 a	0.45 ab	0.19 ab	0.15 ab	0.05 a
tolfenpyrad	0.15 a	0 a	0 a	0.09 a	0.38 a	0.03 a	0.08 a	0.04 a
chlorfenapyr	0.24 ab	0.09 bc	0.06 ab	0.18 a	0.36 a	0.28 bc	0.10 a	0.04 a

Bt	0.36 bc	0.13 c	0.04 ab	0.18 a	0.41 ab	0.13 ab	0.09 a	0.03 a
control	0.29 bc	0.23 d	0.14 b	0.23 a	0.81 ab	0.46 cd	0.35 b	0.14 b
cv(%)	28.52	63.24	115.93	57.54	46.10	47.97	64.76	91.24
R.E.	-	72.0	63.9	84.9	95.7	78.4	54.7	80.0

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 173 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่ แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี
(เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555)

กรรมวิธี	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) 1/				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่			
		1	2	3	4
1. พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีด Micron X1)	0.49	0.17 a	0.23 a	0.78 a	0.65 a
2. พ่นสารแบบน้ำน้อย (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดWizza)	0.63	0.31 a	0.33 a	0.55 a	0.48 a
3. พ่นสารแบบน้ำมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดแบบฝักบัว)	0.53	0.27 a	0.38 ab	0.73 a	0.60 a
4. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยกรรมวิธีเกษตรกร (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ+ก้านหัวฉีด 3 หัว)	0.62	0.30 a	0.53 b	0.78 a	0.71 a
5. ไม่พ่นสาร	0.64	0.85 b	1.13 c	2.53 b	2.18 b
cv(%)	23.0	37.6	22.0	20.1	15.6
R.E.	-	-	46.4	21.9	15.4

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 174 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่ แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี(เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]						
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่					
		1	2	3	4	5	6
1. พ่นสาร chlorfenapyr กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.36	0.47 ab	0.22 ab	0.28 ab	0.29 ab	0.39	0.08 abc
2. พ่นสาร tolfenpyrad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.41	0.30 a	0.16 ab	0.08 a	0.22 a	0.18	0.05 ab
3. พ่นสาร spinosad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.42	0.21 a	0.22 ab	0.20 a	0.36 abc	0.21	0.04 a
4. พ่นสาร chlorfenapyr กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.40	0.38 ab	0.19 ab	0.41 ab	0.54 c	0.33	0.14 bc
5. พ่นสาร tolfenpyrad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.40	0.28 a	0.13 a	0.14 a	0.23 a	0.10	0.02 a
6. พ่นสาร spinosad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.37	0.19 a	0.33 b	0.39 ab	0.38 abc	0.26	0.06 ab
7. ไม่พ่นสาร	0.43	0.70 b	0.67 c	0.61 b	0.45 bc	0.35	0.16 c
cv(%)	33.9	49.3	36.2	62.0	34.8	56.5	57.2
R.E.	-	-	76.5	50.5	101.9	62.2	-

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 4.1.4 ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก (วรวิช 54-56)

การทดลองที่ 1

จากผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารด้วยหัวฉีดชนิดต่างๆ สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก ด้วยหัวฉีด micron X-1 หลังพ่นสารทุกครั้ง พบปริมาณเพลี้ยไฟพริก น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ด้วยหัวฉีดฝักบัว พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกมากที่สุด ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งนี้ลักษณะทรงพุ่มใบค่อนข้างทึบประกอบกับเพลี้ยไฟและไรขาวพริกเป็นศัตรูพืชตัวเล็กและหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนและซอกใบ การพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ละอองสารที่ละเอียดกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มพริกได้ดีกว่า

การควบคุมเพลี้ยไฟและไรขาวพริกจึงมีแนวโน้มดีกว่า สอดคล้องกับการทดลองของ พฤทธิชาติและคณะ ,2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด wizza สามารถควบคุมไรขาวพริกและเพลี้ยไฟพริกได้ดีนอกจากนี้การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และ micron X-1 ช่วยประหยัดเวลาในการพ่นสาร ได้3-4 เท่า(ตารางที่175) เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก เนื่องจากพื้นที่ทดลองจำกัด ทำให้ขาดกรรมวิธี การพ่นสารตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ดีควรมีการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลองและเพิ่มเติมกรรมวิธีการพ่นแบบน้ำมาก ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำ ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่เปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสารเมื่อทดลองในสภาพแปลงใหญ่

การทดลองที่ 2

จากผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยหัวฉีดชนิดต่างๆ สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza หลังการพ่นสารทุกครั้ง พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดกรวยกลวง โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด micron X-1 พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกมากที่สุด ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร อาจเป็นเพราะลักษณะทรงพุ่มใบค่อนข้างทึบ ประกอบกับเพลี้ยไฟพริกเป็นศัตรูพืชขนาดเล็กและหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนและซอกใบ การพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ละอองสารที่ละเอียดกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มพริกได้ดีกว่า การควบคุมเพลี้ยไฟพริกจึงมีแนวโน้มดีกว่า สอดคล้องกับการทดลองของ พฤทธิชาติและคณะ ,2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด wizza สามารถควบคุมไรขาวพริกและเพลี้ยไฟพริกได้ดี นอกจากนี้การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และ micron X-1 ช่วยประหยัดเวลาในการพ่นสาร ได้ 3-4 เท่า เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก (ตารางที่178) สุดท้ายควรมีเพิ่มเติมกรรมวิธีทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ร่วมกับวิธีการและหัวฉีดที่ได้ผลดีที่สุดไว้แนะนำเกษตรกรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

การทดลองที่ 3

ผลการทดลองเห็นได้ว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตรและ กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เพราะสามมารถควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟพริกให้ลดปริมาณลงได้อย่างรวดเร็วตั้งแต่ครั้งแรกที่ทำการทดสอบสาร ซึ่งแตกต่างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นที่กว่าจะควบคุมปริมาณของประชากรเพลี้ยไฟพริกให้อยู่ในระดับที่ต่ำนั้นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไปแล้ว 4 ครั้ง อาจเป็นเพราะว่าสาร spinetoram (กลุ่ม 5 เลียนแบบตัวกระตุ้นบริเวณจุดรับนิโคตินิคอะเซทติลโคลิน) เป็นสารใหม่ที่ยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายเป็นผลให้เพลี้ยไฟพริกยังไม่เกิดการต้านทานสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากสาร imidacloprid (กลุ่ม 4A กระตุ้นบริเวณจุดรับนิโคตินิคอะเซทติลโคลิน ของระบบประสาท) และสาร emamectin benzoate 1.92% EC (กลุ่ม 6 กระตุ้นการทำงานของช่องผ่านคลอไรด์ ของระบบประสาท) ที่เกษตรกรผู้ปลูกพริกนิยมและมีการใช้อย่างแพร่หลายมานานมากแล้ว (ตารางที่ 179)

ตารางที่ 175 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสาร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบต่างๆ ทำการทดสอบที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เมษายน - มิถุนายน 2554)

กรรมวิธี	ก่อนพ่นสาร 27/04/54	ปริมาณเพลี้ยไฟพริก(ตัว/ยอด) [1/] หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 4/05/54	2 11/05/54	3 18/05/54	4 25/05/54	5 31/05/54	6 7/06/54
กรรมวิธีของเกษตรกร (ฝักบัว [b])	3.54	1.46 [a]	1.74 [b]	0.77 [a]	1.33 [a]	1.47 [a]	2.08 [ab]
พ่นสารแบบน้ำน้อย (wizza)	2.76	1.74 [ab]	1.94 [b]	0.61 [a]	0.98 [a]	0.89 [a]	1.13 [a]
พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (Micron X-1)	3.42	1.31 [a]	1.05 [a]	0.34 [a]	0.90 [a]	0.78 [a]	1.01 [a]
ไม่พ่นสาร	3.48	2.27 [b]	3.66 [c]	2.38 [b]	4.25 [b]	3.02 [b]	2.69 [b]
C.V. (%)	41.77	30.02	27.54	30.79	38.03	37.64	52.04

1 ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น95% โดยวิธีDMRT

ฝักบัว พ่นสารแบบน้ำมาก อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่

Wizza พ่นสารแบบน้ำน้อย อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่

micron X-1 พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 176 เปรียบเทียบเวลาในการพ่นสารจากหัวฉีดแบบต่างๆ ที่อัตราการพ่นต่างๆกัน แปลงเกษตรกรอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เมษายน - มิถุนายน 2554)

กรรมวิธี	อัตราการพ่น (ลิตร/ไร่)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	เวลาพ่น/ไร่ (นาที)	จำนวนครั้งที่ผสมสาร
ฝักบัว	60	2.70	22	5
	70	1.70	41	6
	80	1.70	47	7
wizza	10	0.37	27	1
	15	0.37	40	2
	20	0.47	42	2
Micron X-1	3	0.13	23	1
	6	0.13	46	1
	9	0.18	50	1

1/ ความจุถังบรรจุสาร 12 ลิตร

2/ เหมือนตารางที่ 175

ตารางที่ 178 เปรียบเทียบเวลาในการพ่นสารจากหัวฉีดแบบต่างๆ ที่อัตราการพ่นต่างๆกัน แปลงเกษตรกรอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการพ่น (ลิตร/ไร่)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	เวลาพ่น/ไร่ (นาที)	จำนวนครั้งที่ผสมสาร
กรวยกลวง	60	2.70	25	3
	70	1.70	42	3
	80	1.70	49	4
wizza	10	0.37	27	1
	15	0.37	40	2
	20	0.47	42	2
Micron X-1	3	0.13	23	1
	6	0.13	46	1
	9	0.18	50	1

ตารางที่ 179 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 ทำการทดสอบที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (มกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2556)

กรรมวิธี	ก่อนพ่นสาร 9/01/56	ปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย (ตัว/ต้น) หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 15/01/56	2 22/01/56	3 29/01/56	4 6/02/56	5 13/02/56	6 20/02/56
1. พ่นสาร emamectin benzoate	11.94	13.48 [b]	16.70 [b]	14.29 [b]	7.64 [b]	2.81 [a]	1.95 [a]
2. พ่นสาร imidacloprid	11.29	12.73[b]	16.35 [b]	13.53 [b]	6.24 [ab]	3.25 [a]	2.39 [a]
3. พ่นสาร spinotoram	10.91	5.63 [a]	7.84 [a]	4.69 [a]	1.86 [a]	0.81 [a]	0.74 [a]
4. ไม่พ่นสาร	12.51	17.59 [c]	25.68 [c]	24.15 [c]	20.83 [c]	10.68 [b]	10.56 [b]
C.V. (%)	15.9	19.6	24.8	11	34.5	51.2	42.9
R.E. (%)	-	-	31.6	49.9	7.3	22.8	53

การทดลองที่ 4.1.5 ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth), *Plutella xylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย (สุชาดา 54-56)

การทดลองที่1 ปี 2554 จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาจากปริมาณหนอนใยผัก และผลผลิตคะน้าพบว่า ที่ทุกอัตราสารออกฤทธิ์ ไม่มีความแตกต่างกันยกเว้นที่อัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

จำนวนหนอนใยผัก เฉลี่ยมากกว่าที่อัตราต่ำกว่า คือที่ 8, 10, 14 และ 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อย่างไรก็ตามผลการทดลองในการทดลองนี้ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากหลังพ่นครั้งสุดท้าย ปริมาณหนอนใยผัก ยังสูงกว่าค่าระดับเศรษฐกิจ นอกจากนี้จากปัญหาโรคระบาดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 10 วัน ทำให้มีปัญหาในการประเมินผลผลิตคะน้า ประกอบกับหลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 สภาพภูมิอากาศมีอุณหภูมิลดลงฉับพลันมีผลให้ปริมาณหนอนใยผักลดลงจนต่ำกว่า 0.15 ตัว/ต้น จึงไม่ได้ทำการพ่นสาร เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนใยผัก หลังการพ่นสารแต่ละครั้ง พบว่าสารกลุ่ม diamide มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไม่ดีเท่าที่ควร จึงเพิ่มอัตราสารขึ้นจากเดิมประมาณ 2.5 เท่า คือจากอัตราแนะนำ 6 กรัมเป็น 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แต่ก็ยังให้ผลในทิศทางเดียวกัน จึงทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล ตลอดจนเพิ่มสารทดลองชนิดอื่นในกลุ่มเดียวกันและสารในกลุ่มอื่นๆ ที่ยังไม่ได้มีการทดลอง (ตารางที่ 180) ในการทดลองที่ 2 ในปี 2555 ซึ่งผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีมากกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อสารกลุ่ม diamide ที่สอดคล้องกับรายงานของสุภราดา,2556 ที่ว่า หนอนใยผักในอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรีค่า RF flubendiamide มากกว่า 52,244 เท่า หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากในปี 2556 และจากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น ในการทดลองปีต่อไปควรจึงปรับลดค่าเฉลี่ยหนอนใยผักเป็น 0.30 ตัว/ต้น หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากเพื่อยืนยันผลในปีถัดไป และจากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น ซึ่งได้ปรับค่าเฉลี่ยหนอนใยผักลดลง (ตารางที่ 181) การทดลองที่ 3 ปี 2556 ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อ

สารกลุ่ม diamide หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากเพื่อยืนยันผลในปี 2556 พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำมากสามารถป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสารแบบน้ำน้อยสามารถประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า สำหรับในปี 2556 ได้เปลี่ยนสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ เป็นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัมa.i./ไร่ (ตารางที่ 182) จากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทาการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น และเมื่อมองในแง่ต้นทุนพบว่าพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก แต่มีต้นทุนรวมในการพ่นสารสูงที่สุด 9,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง (ตารางที่183) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 6,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง (ตารางที่184) ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักไม่แตกต่างกัน จากการสอบถามร้านค้าที่จำหน่ายสาเหตุที่ต้นทุนสาร spinosad (Success 12% SC) มีราคาสูงเนื่องจากมีประสิทธิภาพดีและค่อยข้างปลอดภัยเนื่องจากมีฉลากสีน้ำเงิน และจากการสังเกตในแปลงพบว่าคะน้าที่พ่นด้วยสาร spinosad (Success 12% SC) มีใบสวยกว่า ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนรวมน้อยที่สุด 5,184 บาท/ไร่/5 ครั้ง เนื่องจากไม่เป็นที่นิยมจึงมีต้นทุนลดลงมากกว่าปีก่อน วิธีการพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน แต่วิธีพ่นสารแบบ LV ประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า

ตารางที่ 180 จำนวนหนอนใยผักโดยเฉลี่ยที่พบบนคะน้าจากการพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราต่างๆจำนวน 5 ครั้ง ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554) [1/]

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)							
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร						
			4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	8 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	12 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 3	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 4	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 5
1.flubendiamide 20% WDG	8	0.64 a	0.13 ab	0.09 ab	0.10 a	0.49 a	0.93 ab	0.20 a	0.24 a
2.flubendiamide 20% WDG	10	0.59 a	0.09 a	0.04 ab	0.08 a	0.31 a	0.66 a	0.23 a	0.09 a
3.flubendiamide 20% WDG	12	0.64 a	0.09 a	0.03 a	0.18 a	0.53 a	0.82 ab	0.25 a	0.16 a
4.flubendiamide 20% WDG	14	0.69 a	0.29 c	0.08 ab	0.15 a	0.30 a	1.05 ab	0.33 ab	0.21 a
5.flubendiamide 20% WDG	16	0.63 a	0.05 a	0.06 ab	0.10 a	0.61 ab	0.74 a	0.15 a	0.09 a
6.untreated	-	0.63 a	0.24 bc	0.13 b	0.16 a	1.08 b	1.24 b	0.50 b	0.21 a
CV (%)		33.82	57.71	79.94	63.21	63.01	42.14	48.10	55.98
R.E.(%)		-	-	74.5	107.1	85.6	152.2	82.9	82.0

1/ ในช่องแนวตั้งเดียวกันค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 181 จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น) โดยการสุ่มนับคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (กุมภาพันธ์-เมษายน 2555) [1/]

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น)					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 flubendiamide(Takumi 20%WDG)	12	0.53	0.35	0.28 b	0.10ab	0.32ab	0.53 b
2. flubendiamide(Takumi 20%WDG)	16	0.58	0.28	0.30 b	0.19abc	0.42 b	0.41 b
3. chlorantraniliprole(Prevathon 5.17%SC)	40	0.65	0.30	0.30 b	0.23bc	0.39 b	0.45 b
4. chlorantraniliprole(Prevathon 5.17%SC)	60	0.59	0.24	0.36 b	0.24 bc	0.49 b	0.54 b
5. tolfenpyrad(HachiHachi 16%EC)	40	0.68	0.24	0.03 a	0.06 a	0.08 a	0.07 a
6. untreated	-	0.65	0.34	0.49 b	0.26 c	0.76 c	0.59 b
CV (%)		22.7	37.9	56.0	54.5	42.8	30.3
R.E. (%)		-	-	-	76.3	81.5	65.5

[1/] ในช่องในแนวตั้งเดียวกัน ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 182 จำนวนหนอนใยผักโดยเฉลี่ยจากการสุ่มนับคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (กรกฎาคม – สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น)						
		ก่อนพ่นสาร (2/08/56)	หลังพ่นสาร					
			ครั้งที่ 1 (6/08/56)	ครั้งที่ 2 (10/08/56)	ครั้งที่ 3 (14/08/56)	ครั้งที่ 4 (18/08/56)	ครั้งที่ 5 (22/08/56)	ครั้งที่ 6 (27/08/56)
1.พ่นสาร flubendiamide20% WDG (LV)	16	0.43	0.61 bc[1/]	0.30 b	0.38	0.72 ab	0.29	0.04
2.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	40	0.37	0.26 a	0.16ab	0.41	0.53 ab	0.21	0.03
3.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	60	0.41	0.33 a	0.11 a	0.42	0.51 ab	0.28	0.06
4.พ่นสาร flubendiamide20% WDG(HV)	16	0.37	0.42ab	0.29 b	0.54	0.50 ab	0.23	0.07
5.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	40	0.49	0.36ab	0.30 b	0.50	0.51 ab	0.21	0.13
6.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	60	0.40	0.37ab	0.24ab	0.50	0.36 a	0.22	0.03
7.ไม่พ่นสาร	-	0.44	0.86 c	0.50 c	0.48	1.06 b	0.28	0.16
CV (%)		-	30.4	33.3	38.9	54.6	54.1	90.8
R.E. (%)		-	90.4	60.2	62.4	113.3	156.3	92.6

[1/] ในช่องในแนวตั้งเดียวกันค่าเฉลี่ย(จาก 3 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ LV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 10 - 20 ลิตร/ไร่

HV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ อัตราพ่น 80 - 140 ลิตร/ไร่

ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารเท่ากับอัตราการพ่นแบบน้ำมาก 80 - 140 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 183 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/กิโลกรัม ,ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/ ลิตร	บาท/ไร่/ ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม (พ่นสาร 5 ครั้ง)
1 flubendiamide (Takumi 20%WDG)	12	18,000	216	1,296	6,480
2. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	18,000	288	1,728	8,640
3.chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	40	3,000	120	720	3,600
4.chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	60	3,000	180	1,080	5,400
5. tolfenpyrad (HachiHachi 16%EC)	40	5,400	216	1,296	6,480

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2555 [2/] อัตราการพ่นสารในคะน้าเทียบกับน้ำมากประมาณ 120 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 184 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/กิโลกรัม ,ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/ ลิตร	บาท/ไร่/ ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม (พ่นสาร 5 ครั้ง)
1. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	10,800	172.80	1,036.80	5,184
2.spinosad (Success 12% SC)	40	5,000	200	1,200	6,000
3.spinosad (Success 12% SC)	60	8,000	300	1,800	9,000

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนสิงหาคม 2556

[2/] อัตราการพ่นสารในคะน้าเทียบกับน้ำมากประมาณ 120 ลิตร/ไร

การทดลองที่ 4.1.6 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดบริเวณโคนต้น (สมรวย 54-57)

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะโดยวิธีการราดโคน ผลการทดลองพบว่า หลังการทดสอบ ในปี พ.ศ. 2554 และ 2556 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP (Starkle) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ (ตารางที่ 185 และ 187) จำนวน 2 การทดลอง และ ในปี 2555 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP (Starkle) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยพริกในพริก จำนวน 2 การทดลอง (ตารางที่ 186 และ 188)

ตารางที่ 185 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดโดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัวต่อ 10 ยอด)					
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)				
			7	14	21	28	35
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	36.67	3.33 a	2.33 a	12.00 a	33.00 ab	62.00 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	31.33	4.67 a	1.67 a	11.00 a	38.00 ab	52.00 b
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	41.67	6.67 a	7.33 a	11.33 a	14.67 a	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	39.00	3.33 a	4.67 a	8.00 a	12.67 a	23.67 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	43.00	14.67 b	10.67 ab	24.67 ab	41.33 ab	71.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	31.33	8.33 ab	8.00 a	10.67 a	30.33 ab	51.67 b
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	39.67	11.00 b	22.33 b	38.00 b	82.00 b	158.33 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	34.67	8.67 ab	4.33 a	15.00 a	22.67 a	59.67 b
9. ราดน้ำเปล่า	-	41.33	77.00 c	86.00 c	102.67 c	228.67 c	262.00 c
CV (%)	-	64.1	76.3	69.6	84.9	56.8	74.1

ตารางที่ 186 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 (การทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)		
			7	14	21
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	1.33	3.67 a	22.33 bc	45.33 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	0.67	2.67 a	17.00 a	38.67 ab
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	1.67	3.67 a	19.33 b	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	0.67	5.00 a	14.00 a	30.33 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	0.67	6.00 a	22.67 bc	46.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	1.00	4.00 a	18.33 ab	42.00 ab
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	1.00	5.00 a	17.33 a	50.00 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	1.33	2.67 a	16.00 a	40.33 ab
9. ราดน้ำเปล่า	-	1.67	12.67 b	38.67 c	62.67 c
CV (%)	-	36.5	53.4	86.1	69.7

ตารางที่ 187 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดโดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2556 (การทดลองที่ 3)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัวต่อ 10 ยอด)					
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)				
			7	14	21	28	35
1. ราดสาร.thiamethoxam 25 % WG	10	10.33	28.67 b	75.33 c	159.67 bc	204.67 bc	226.00 bc
2. ราดสาร.thiamethoxam 25 % WG	20	9.67	21.67 b	46.67 b	148.67 bc	122.00 ab	179.00 b
3. ราดสาร.dinotefuran 10 %WP	20	8.67	14.00 ab	47.33 b	110.33 b	143.33 ab	165.67 b
4. ราดสาร.dinotefuran 10 %WP	40	8.00	9.33 a	28.67 a	71.33 a	58.00 a	103.67 a
5. ราดสาร.clothianidin 16 %SG	10	10.00	19.33 ab	63.33 c	179.33 c	210.67 bc	194.33 bc
6. ราดสาร.clothianidin 16 %SG	20	7.67	16.33 ab	70.67 c	173.00 c	182.67 b	183.67 b
7. ราดสาร.imidacloprid 10 %SL	20 มล.	7.00	48.00 c	50.67 b	185.33 c	282.33 c	154.33 b
8. ราดสาร.imidacloprid 10 %SL	40 มล.	6.67	32.67 bc	28.67 a	153.33 bc	196.00 b	169.67 b
9. ราดน้ำเปล่า	-	8.33	67.00 d	134.33 d	291.00 d	396.33 d	262.00 c
CV (%)	-	64.3	95.2	61.1	88.9	42.8	70.3

ตารางที่ 188 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2557 (การทดลอง 4)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)		
			7	14	21
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	0.33	11.67 b	24.00 b	35.67 bc
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	1.67	3.00 a	19.33 ab	28.33 b
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	0.67	4.33 a	16.33 ab	25.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	0.33	5.33 a	10.00 a	18.00 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	0.67	10.67 b	29.33 c	36.67 bc
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	1.33	11.33 b	18.00 ab	32.33 b
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	0.67	5.00 a	26.33 bc	42.67 c
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	0.33	3.67 a	26.67 bc	36.33 bc
9. ราดน้ำเปล่า	-	0.67	15.67 c	34.00 d	58.67 d
CV (%)	-	66.8	83.1	96.7	89.4

การทดลองที่ 4.1.7 การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (สมรวย 54-55)

ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยของละอองสารในทุกตำแหน่งเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง คือมีจำนวนละอองมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเวนติเมตร โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยรองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกรวงแบบ adjustable cone และ เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว และกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำสุดคือ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ได้แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 4.1.8 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมะเขือเทศโดยใช้กับถาดเพาะชำ ราดทางดินและรองก้นหลุมในแปลงทดสอบ (สุเทพ 54-55)

การแช่กระบะเพาะกล้ามะเขือเทศด้วยสารฆ่าแมลงทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศ โดย imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ clothianidin 16%SG และ thiamethoxam 25%WG นอกจากนี้แล้วยังมีผลข้างเคียง (side effect) ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเทศด้วย (ตารางที่ 189-191)

ตารางที่ 189 จำนวนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือเทศ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ต้นเป็นโรคใบหงิกจากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น)					จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/16 ตรม.)	จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (%)
		หลังย้ายกล้า (วัน)						
		7	14	21	28	35		
Imidacloprid 70%WG	8	0.25 a	0.50 a	8.50 a	1.50 a	1.25	25.50 ab	7.00 a
Thiamethoxam 25%WG	8	1.50 ab	2.75 ab	19.75 b	4.25 ab	1.00	30.75 a	14.50 b
Clothianidin 16%SG	16	0.75 ab	1.50 a	18.75 b	4.00 ab	2.00	14.50 c	6.75 a
Dinotefuran 10%WP	30	0.75 ab	2.50 ab	15.00 ab	3.25 a	1.25	25.25 b	9.25 ab
ไม่ใช้สาร	-	3.00 b	3.50 b	24.50 c	8.75 b	0.75	17.75 c	18.50 c
CV (%)		119.3	114.1	35.4	67.4	46.8	23.0	54.0

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

ตารางที่ 190 จำนวนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือเทศ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ต้นเป็นโรคใบหงิกจากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น)								จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/16 ตรม.)	จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (%)	
		หลังย้ายกล้า (วัน)										
		10	13	15	17	20	24	27	30		30	35
Imidacloprid 70%WG	8	1.50	1.50 a	2.00 a	2.25 a	3.00 a	3.25	2.25	3.00 a	37.50 a	6.25 a	22.50 a
Thiamethoxam 25%WG	8	1.25	1.75 a	3.00 a	6.25 b	7.00 a	7.00	8.50	11.00 b	32.50 ab	6.25 a	27.50 a
Clothianidin 16%SG	16	1.25	1.50 a	2.00 a	3.75 ab	7.00 a	4.75	7.50	7.00 ab	37.50 a	2.50 a	22.50 a
Dinotefuran 10%WP	30	1.00	1.25 a	1.75 a	2.75 ab	4.00 a	2.75	4.00	3.25 a	27.75 b	3.75 a	31.25 a
ไม่ใช้สาร	-	2.75	7.50 b	7.50 b	10.25 c	13.00 b	5.75	4.00	7.00 ab	3.75 c	17.50 b	56.25 b
CV (%)		37.6	38.8	24.7	21.1	31.9	30.0	29.3	24.1	13.6	21.5	11.1

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

ตารางที่ 191 จำนวนหนอนชอนใบบนต้นมะเขือเทศ จากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น)							
		หลังย้ายกล้า (วัน)							
		10	13	15	17	20	24	27	30
Imidacloprid 70%WG	8	0 a	0.75 a	0 a	0.25 a	2.50 b	5.00 b	18.75 b	49.75 ab
Thiamethoxam	8	0 a	0 a	0 a	0 a	0.50 ab	0.75 a	18.75 b	40.00 ab
25%WG	16	0 a	0 a	0 a	0 a	0.25 a	1.00 a	5.75 a	25.75 a
Clothianidin 16%SG	30	0 a	0 a	0 a	0.25 a	1.50 ab	4.00	15.00	57.75 bc
Dinotefuran 10%WP	-	9.75 b	10.50	4.50 b	5.25 b	7.75 c	ab	ab	98.25 c
ไม่ใช้สาร			b				10.50	31.50 c	
							c		
CV (%)		18.6	37.0	39.6	40.2	38.4	42.1	22.5	19.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

การทดลองที่ 4.1.9 ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips), *Thrips palmi Karny* (สิริกัญญา 54-55)

การทดลองที่ 1

การพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ แบบน้ำมากโดยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ ด้วยสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในช่วงความถี่ของการพ่นสารทุก 5 ถึง 7 วันครั้ง ให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีเทียบเท่ากับที่เกษตรกรพ่นสารในช่วงความถี่ของการพ่นสารทุก 4 และ 5 วัน ทำให้สามารถลดจำนวนการพ่นสาร ค่าแรงงาน และต้นทุนเรื่องสารฆ่าแมลงลงได้กว่า 25 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการพ่นสารในช่วงความถี่ทุก 8 วัน ให้ผลในทางตรงกันข้าม โดยให้ผลการป้องกันกำจัดที่ด้อยกว่าวิธีการอื่น ทั้งนี้มาจากคุณสมบัติด้านทางด้านกายภาพ หรือความคงทนของสารฆ่าแมลง ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านประสิทธิภาพ ในแต่ละระยะช่วงความถี่การพ่นสาร นอกจากนี้ จากการที่จำนวนประชากรเพลี้ยไฟในแปลงทดลองก่อนการพ่นสารที่มีการระบาดค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่า 1 ตัว/ดอก) รวมทั้งการจัดการให้น้ำของเกษตรกรซึ่งบางครั้งให้หลังจากการพ่นสารไม่นาน เป็นผลให้เกิดการชะล้าง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารที่ใช้ในการทดลอง จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้ไม่สามารถสรุปผลได้ชัดเจนว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการทดลองทั้งในแปลงที่มีการระบาดต่ำและสูงอีกครั้งหนึ่ง (ตารางที่ 192)

การทดลองที่ 2

การทดลองด้านประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง ในการทดลองที่ 2 พบว่าประชากรเพลี้ยไฟมีการระบาดที่สูงมาก (มากกว่า 7 ตัว/ดอก) จึงทำให้หลังการพ่นสาร 5 ครั้ง ไม่มีสารฆ่าแมลงชนิดใดสามารถลดระดับประชากรของเพลี้ยไฟ ให้ลดลงจนถึงระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจที่ตั้งไว้ได้ (0.25 ตัวต่อดอก) อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีสามารถลดประชากรของเพลี้ยไฟได้อย่างชัดเจน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ดังนั้นจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร (timing) ที่สัมพันธ์กับประชากรแมลงจึงเป็นส่วนที่ควรพิจารณา แต่เมื่อวิเคราะห์ด้านต้นทุนในการพ่นสาร พบว่าการใช้สารเดี่ยวมีต้นทุนในการพ่นสารที่ต่ำกว่า จากข้อมูลที่ได้นี้จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการ ด้านการต้านทานของสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management) เนื่องจากปัจจุบัน เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงบางชนิด นอกจากนี้ จากพฤติกรรมการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู ส่งผลให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มของสารฆ่าแมลง ตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 28 กลุ่ม (IRAC, 2012) ซึ่งจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำในการใช้สารฆ่าแมลงแก่เกษตรกร เพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟอย่างยั่งยืนต่อไป (ตารางที่ 193)

ตารางที่ 192 จำนวนเพลี้ยไฟจากการตรวจนับดอกกล้วยไม้ ที่พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC) ด้วยช่วงความถี่ต่างๆ ที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	การตรวจนับ (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
1. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 4 วัน	20	0.86a	0.46a	0.45a	0.46a	0.31ab
2. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 5 วัน	20	0.71a	0.48a	0.41a	0.59ab	0.18a
3. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 6 วัน	20	0.91ab	0.57ab	0.47a	0.61ab	0.37ab
4. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 7 วัน	20	1.06ab	0.54a	0.44a	0.66ab	0.20a
5. emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) พ่นสารทุก 8 วัน	20	0.83ab	0.61ab	0.59a	0.90bc	0.54b
6. ไม่พ่นสาร	-	1.01ab	0.91b	1.06b	1.19c	1.53c
CV (%)		17.75	37.80	38.56	30.46	36.04
R. E. (%)		-	-	92.9	88.4	69.1

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 193 จำนวนเพลี้ยไฟจากการตรวจนับดอกกล้วยไม้ที่พ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ทุก 5 วัน ที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/ดอก)[1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)				
			1	2	3	4	5
1. imidacloprid (Confidor 10% SL)	20	8.65	2.52b	2.02b	1.47b	0.67a	0.75a
2. fipronil (Ascend 5% EC)	20	8.30	1.90ab	0.95a	0.52a	0.42a	0.65a
3. spinosad (Success 12% SC)	20	8.17	1.07a	0.95a	0.72ab	0.55a	0.35a
4. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ fipronil (Ascend 5% EC)	20	7.72	2.05ab	1.02a	0.95ab	0.55a	0.55a
5. imidacloprid (Confidor 10% SL) สลับกับ spinosad (Success 12% SC)	20	7.72	2.52b	0.85a	1.02ab	0.55a	0.70a
6. ไม่พ่นสาร	-	8.07	5.55c	4.77c	6.15c	5.72b	5.50b
CV (%)		22.4	33.1	33.8	28.0	26.6	33.4
R. E. (%)		-	-	46.1	29.1	29.5	7.7

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กิจกรรมย่อยที่ 4.2 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ไม่มีการทดลองในกิจกรรมนี้

กิจกรรมย่อยที่ 4.3 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช (2 การทดลอง)

การทดลองที่ 4.3.1 ผลของความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำต่อการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ (คมสัน 54-56)

1. ปริมาณน้ำ 5, 10 และ 15 ลิตร ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายาง และหญ้านกสีชมพู ได้ดี (ตารางที่ 194)

2. อุปกรณ์สำหรับลูบ สามารถใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงมากกว่าพืชปลูกควรมีการดัดแปลงให้มีการไหลของสารอย่างสม่ำเสมอ และหาวัสดุง่าย และเกษตรกรสามารถนำไปใช้งานได้

ตารางที่ 194 ผลของปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ

สารกำจัดวัชพืช	ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[1/]		
		15	30	60
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	5	8.0	9.0	10.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	10	7.0	8.5	9.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	15	7.0	8.0	9.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	20	7.0	7.5	8.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	25	6.5	4.0	5.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	30	7.0	3.0	4.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	35	6.5	3.0	4.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	40	3.0	2.0	3.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	80	8.0	9.0	8.5
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

[1/]คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

การทดลองที่ 4.3.2 ศึกษาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้ม (จรรยา 54-55)

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ได้ดีกว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV และควรมีระยะปลอดฝนไม่น้อยกว่า 4-6 ชั่วโมง
2. สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium 15% SC อัตรา 600 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV และควรมีระยะปลอดฝนไม่น้อยกว่า 4-6 ชั่วโมง

3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง เหมาะสำหรับใช้ในช่วงฤดูฝนที่มีระยะปลอดฝนน้อยกว่า 3 ชั่วโมง
4. สารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมต้นอ่อนของผักปราบที่งอกจากเมล็ดได้ดีมาก โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นส้มสายน้ำผึ้ง เหมาะสำหรับพ่นบริเวณใต้ทรงพุ่มเพื่อทดแทนการดายหญ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อรากส้มบริเวณผิวดิน

ตารางที่ 195 ประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ที่สวนส้ม MK อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV และเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง ที่ระยะ 10 20 และ 40 วัน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554-ธันวาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV			เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง		
		10 วัน	20 วัน	40 วัน	10 วัน	20 วัน	40 วัน
1. glyphosate	600	5.3*	4.1	3.2	6.5	5.5	4.4
2. glufosinate-NH_4	300	6.3	5.5	4.7	8.8	7.5	6.5
3. glufosinate-NH_4	400	7.4	6.1	5.6	9.1	8.5	6.9
4. glufosinate-NH_4	600	9.0	8.6	6.5	10.0	9.8	9.1
5. trifoxysulfuron	60	5.5	4.5	3.5	7.7	7.3	5.3
6. ethoxysulfuron	160	4.5	3.5	2.2	6.6	5.3	4.4
7. paraquat	500	5.8	3.6	0.0	10.0	8.2	5.5
8. Untreated check		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 196 ประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ที่สวนส้มจุรี อ. แม่อาย จ. เชียงใหม่ เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV และเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง ที่ระยะ 10 20 และ 40 วัน ในระหว่างเดือนธันวาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV			เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง		
		10 วัน	20 วัน	40 วัน	10 วัน	20 วัน	40 วัน
1. glyphosate	600	10	10	9	9.5	8.8	8.3
2. glufosinate-NH_4	300	7.1	6.2	5.9	8.8	7.5	6.5
3. glufosinate-NH_4	400	8.4	7.2	6.3	9.1	8.5	6.9
4. glufosinate-NH_4	600	10.0	10.0	8.5	10.0	9.8	9.1
5. trifoxysulfuron	60	7.0	6.1	4.4	7.7	7.3	5.3
6. ethoxysulfuron	160	5.3	4.4	2.1	6.6	5.3	4.4
7. paraquat	500	6.0	4.3	1.1	10.0	8.2	5.5
8. Untreated check		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

กิจกรรมย่อยที่ 4.4 ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่างๆ(5 การทดลอง)

การทดลองที่ 4.4.1 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำในข้าวโพดตามระยะการเจริญเติบโต (วรวิช 57-58)

จากการศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในข้าวโพด โดยพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราการพ่น 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง และกรรมวิธีของเกษตรกร ผลการทดลองสรุปได้ว่าอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในข้าวโพดอายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์ และข้าวโพดอายุ 4 สัปดาห์ขึ้นไปคือ อัตรา 40 และ 80 ลิตร/

ไร่ ตามลำดับ โดยมีความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืช ทั้งด้านบนใบและด้านใต้ใบสม่ำเสมอที่สุด รวมทั้งมีปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชโดยสูงสุดซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบคือการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table197-198) สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารในทุกกรรมวิธีนั้นโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าบริเวณส่วนล่างของลำตัวผู้พ่นสารพบปริมาณการตกของละอองสารสูงสุด (Table 199-200) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในข้าวโพดอายุต่ำกว่า 4 สัปดาห์และข้าวโพดอายุ 4 สัปดาห์ขึ้นไปคือ อัตรา 40 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ พบความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืชทั้งด้านในและด้านนอกแปลงปลูกรวมถึงปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชเทียบเท่ากับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่นที่ 70 และ 120 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งหากเกษตรกรปรับเปลี่ยนกรรมวิธีมาใช้การพ่นที่ อัตรา 40 และ 80 ลิตร/ไร่ จะสามารถลดอัตราการพ่นสารลงได้มากถึง 42.85 และ 33.33% ตามลำดับ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิต ประหยัดค่าใช้จ่าย แรงงาน เวลา อีกทั้งยังเป็นการลดปริมาณการใช้สารทำให้มีสารที่ตกค้างบนตัวผู้พ่นและสภาพแวดล้อมลดลงอีกด้วย

Table 197. Means (±SD) droplet density (density level) and ratio between deposition on the upper side and underside on leaf position of corn at 21 days after planting.

Spray equipment	Application rate	Average density level		Ratio underside/upper side (%)
		leaf		
		Upper side	Underside	
1. Motorized knapsack power sprayer	40	6.01 ± 0.47 c[a/]	5.16 ± 0.70 a	85.74
2. Motorized knapsack power sprayer	50	7.27 ± 0.68 b	4.76 ± 0.39 a	65.44
3. Motorized knapsack power sprayer	60	8.43 ± 0.56 a	4.32 ± 0.29 a	51.30
4. Knapsack sprayer	40	7.95 ± 0.69 ab	2.35 ± 0.41 b	29.53
5. Motorized knapsack power sprayer	Farmer practice (70)	8.29 ± 0.35 a	4.95 ± 1.07 a	59.67
CV (%)		7.25	13.29	

[a/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests

Table 198. Means (±SD) droplet density (deposition level) and ratio between deposition on the upper side and underside on leaf position of corn at 42 days after planting.

Spray equipment	Application rate	Average density level		Ratio underside/upper side (%)
		Leaf		
		Upper side	Underside	
1. Motorized knapsack power sprayer	40	6.51 ± 0.53 b[a/]	5.59 ± 0.83 a	86.12
2. Motorized knapsack power sprayer	50	6.69 ± 0.64 b	5.15 ± 0.35 ab	85.71
3. Motorized knapsack power sprayer	60	7.93 ± 0.48 a	4.21 ± 0.39 b	52.63
4. Knapsack sprayer	40	8.14 ± 0.23 a	2.55 ± 0.49 c	23.53
5. Motorized knapsack power sprayer	Farmer practice (70)	8.51 ± 0.09 a	5.35 ± 1.11 a	76.85
CV (%)		5.24	13.88	

[a/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests

Table 199. Average of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application rates of corn at 21 days after planting.

Treatment	Dye tracer detected from cellulose patches (ng cm^{-2})														
	Lower leg		Thigh		Stomach		Chest		Forearm		Hand		Face	Forehead	Back
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left			
1	0.017	0.014 a[a/]	0.016 b	0.008	0.003 a	0.005	0.004 ab	0.004	0.003	0.005	0.007	0.003 a	0.005	0.010	0.003
2	0.015	0.009 a	0.013 ab	0.028	0.010 b	0.007	0.003 a	0.005	0.004	0.003	0.004	0.003 a	0.005	0.004	0.004
3	0.013	0.019 a	0.004 a	0.006	0.005 ab	0.005	0.012 b	0.004	0.007	0.003	0.007	0.004 a	0.011	0.006	0.004
4	0.022	0.045 b	0.010 ab	0.004	0.004 a	0.004	0.002 a	0.007	0.005	0.005	0.009	0.012 b	0.009	0.003	0.006
5	0.013	0.010 a	0.003 a	0.004	0.004 a	0.007	0.005 ab	0.005	0.005	0.005	0.010	0.005 a	0.004	0.003	0.007
mean	0.016	0.019	0.009	0.010	0.005	0.006	0.005	0.005	0.005	0.004	0.007	0.005	0.006	0.005	0.005
CV (%)	116.66	110.29	49.41	114.57	59.78	82.64	69.51	64.45	61.27	63.11	57.57	53.53	92.26	75.91	59.80

[a/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 200. Average of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application rates of corn at 42 days after planting.

Treatment	Dye tracer detected from cellulose patches (ng cm^{-2})														
	Lower leg		Thigh		Stomach		Chest		Forearm		Hand		Face	Forehead	Back
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left			
1	0.008 a[a/]	0.012 a	0.011 a	0.023 ab	0.011	0.016	0.007 a	0.016	0.067	0.059 a	0.020	0.019 a	0.008 a	0.013 a	0.025
2	0.044 ab	0.013 a	0.077 b	0.027 ab	0.025	0.031	0.074 b	0.062	0.024	0.037 a	0.038	0.010 a	0.050 bc	0.035 a	0.017
3	0.011 a	0.053 ab	0.023 a	0.008 a	0.010	0.013	0.006 a	0.021	0.017	0.017 a	0.027	0.028 ab	0.020 ab	0.007 a	0.021
4	0.060 ab	0.014 a	0.045 ab	0.029 ab	0.036	0.046	0.053 ab	0.080	0.133	0.048 a	0.060	0.056 b	0.024 ab	0.021 a	0.038
5	0.077 b	0.100 b	0.082 b	0.070 b	0.056	0.040	0.050 ab	0.070	0.144	0.333 b	0.082	0.036 ab	0.070 c	0.108 b	0.020
mean	0.040	0.040	0.048	0.032	0.028	0.029	0.038	0.050	0.077	0.099	0.045	0.030	0.035	0.037	0.024
CV (%)	84.16	75.06	67.27	78.05	76.34	78.64	55.86	98.10	65.62	51.36	94.27	52.59	62.69	49.17	76.50

[a/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

การทดลองที่ 4.4.2 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (Motorised knapsack power sprayer) ในกลุ่มพืชเถาเลื้อย (สุภางคนา 57-58)

จากการศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มพืชเถาเลื้อย โดยใช้พืชตัวแทนคือ แตงโมและฟักทอง โดยพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราพ่น 60, 70, 80 และ 100 ลิตร/ไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกร (พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำอัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่) ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ พบความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืชทั้งด้านในและด้านนอกแปลงปลูก รวมทั้งมีปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชสูงสุด ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 201) สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารในทุกกรรมวิธีพบว่าบริเวณส่วนล่างของลำตัว ได้แก่ บริเวณหน้าแข้งและต้นขาพบปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสารสูงสุด จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำที่อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ พบความหนาแน่นของละอองสารบนต้นพืชทั้งด้านในและด้านนอกแปลงปลูกรวมถึงปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสารบนต้นพืชเทียบเท่ากับกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งหากเกษตรกรปรับเปลี่ยนกรรมวิธีมาใช้การพ่นที่อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ จะสามารถลดอัตราการพ่นสารลงได้มากถึง 33.33% เป็นการลดต้นทุนการผลิต ประหยัดค่าใช้จ่าย แรงงาน เวลา อีกทั้งยังเป็นการลดปริมาณการใช้สารทำให้มีสารที่ตกค้างบนตัวผู้พ่นและสภาพแวดล้อมลดลงอีกด้วย (Table 202)

Table 201. Means (±SD) droplet density on leaf and shoot (density level) and ratio between deposition in the outer and inner zones of the watermelon canopy.

Spray equipment	Application rate	Average density level				Ratio inner/outer (%)	
		Leaf		Shoot			
		Outer[a/]	Inner[b/]	Outer	Inner	Leaf	Shoot
1. Motorized knapsack power sprayer	60	6.60 ± 0.82 ab[c/]	6.27 ± 0.18 ab	7.23 ± 0.34 ab	6.60 ± 0.70 a	95.00	91.29
2. Motorized knapsack power sprayer	70	7.19 ± 0.42 a	6.83 ± 0.30 a	7.85 ± 0.69 a	6.56 ± 0.69 a	94.99	83.57
3. Motorized knapsack power sprayer	80	7.23 ± 0.60 a	6.92 ± 0.64 a	7.42 ± 0.51 ab	6.58 ± 0.56 a	95.71	88.68
4. Motorized knapsack power sprayer	100	6.17 ± 0.73 bc	5.96 ± 0.46 bc	6.73 ± 0.66 bc	6.58 ±0.49 a	96.60	97.77
5. Knapsack sprayer	80	5.33 ± 0.29 c	5.35 ± 0.10 c	6.02 ±0.42 c	5.33 ± 0.31 b	100.38	88.54
6. Motorized knapsack power sprayer (Farmer practice)	120	6.58 ± 0.51 ab	6.35 ± 0.35 ab	7.58 ± 0.35 ab	7.30 ± 0.86 a	96.50	96.31
CV (%)		8.59	5.44	6.94	9.26		

[a/] Average droplet density in depth P7, P8, P9, P10, P11 and P12

[b/] Average droplet density in depth P1, P2, P3, P4, P5 and P6

[c/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests

Table 202. Average of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application rates within the pumpkin canopy.

Treatment	Dye tracer detected from cellulose patches (ng cm^{-2})														
	Lower leg		Thigh		Stomach		Chest		Forearm		Hand		Face	Fore head	B
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left			
1	0.001 a[a/]	0.012	0.001 a	0.002 a	0.002	0.012	0.004	0.008	0.001 a	0.007	0.010a	0.003 a	0.001 a	0.001	0.0
2	0.011 ab	0.012	0.004 ab	0.008 ab	0.003	0.006	0.006	0.004	0.011 b	0.004	0.009a	0.017 b	0.011 ab	0.029	0.0
3	0.028 b	0.008	0.006 ab	0.011 ab	0.002	0.005	0.005	0.003	0.004 ab	0.002	0.004a	0.005 ab	0.003 ab	0.005	0.0
4	0.007 a	0.007	0.003 ab	0.010 ab	0.004	0.009	0.009	0.009	0.008 ab	0.004	0.021b	0.006 ab	0.013 b	0.012	0.0
5	0.028 b	0.009	0.010 b	0.016 b	0.004	0.006	0.006	0.003	0.004 ab	0.003	0.002a	0.002 a	0.003 ab	0.003	0.0
6	0.003 a	0.003	0.002 ab	0.003 a	0.004	0.002	0.002	0.006	0.002 a	0.004	0.004a	0.003 a	0.004 ab	0.007	0.0
CV (%)	86.46	81.52	74.80	72.88	54.52	100.56	103.95	100.32	74.34	85.32	103.94	86.21	87.19	138.81	64

[a/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

การทดลองที่ 4.4.3 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้เถาเลื้อยขึ้นค้าง (นลินา 57-58)

สำหรับมะระ เมื่อพิจารณาจากความหนาแน่นของละอองสารบนใบ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 60, 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 140 ลิตร/ไร่ มีละอองเพียงพอที่จะสามารถกำจัดแมลงได้ (จำนวนละอองมากกว่า 30 ละออง/ตารางเซนติเมตร) (Matthews, 2000) แต่กรรมวิธีพ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่อัตรา 120 ลิตร/ไร่ จำนวนละอองเฉลี่ยน้อยกว่า 30 ละออง/ตารางเซนติเมตร ซึ่งไม่เพียงพอในการกำจัดแมลง อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกับการตกค้างของละอองสาร สรุปได้ว่าการตกค้างของละอองสารของกรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 120 ลิตร/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีของเกษตรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 140 ลิตร/ไร่ ดังนั้นจึงเป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในมะระ โดยวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 15 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร (Table 203-204)

สำหรับถั่วฝักยาว เมื่อพิจารณาจากความหนาแน่นของละอองสารบนใบ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 60, 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีของเกษตรกรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 150 ลิตร/ไร่ มีละอองเพียงพอที่จะสามารถกำจัดแมลงได้ (จำนวนละอองมากกว่า 30 ละออง/ตารางเซนติเมตร) (Matthews, 2000) ส่วนกรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังที่อัตรา 120 ลิตร/ไร่ มีจำนวนละอองเฉลี่ยน้อยกว่า 30 ละออง/ตารางเซนติเมตร ซึ่งไม่เพียงพอในการกำจัดแมลง อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกับการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของต้นและบนร่างกายผู้พ่นสาร สรุปได้ว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 60, 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ มีการตกค้างไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีของเกษตรที่พ่นด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 150 ลิตร/ไร่ แต่เมื่อพิจารณาถึงเรื่องการเดินพ่นจริงในสภาพไร่แล้ว พบว่ากรรมวิธีที่พ่นในอัตรา 60 และ 80 ลิตร/ไร่ มีความเป็นไปได้ยากในการปฏิบัติเนื่องจากต้องเดินในระดับความเร็วที่ 46 และ 35 เมตร/นาที ซึ่งการเดินที่เหมาะสมสำหรับการเดินพ่นสารจะอยู่ที่ระดับความเร็วเฉลี่ยไม่เกิน 30 เมตร/นาที (Matthews, 2000) ดังนั้นจึงแนะนำให้พ่นในอัตรา 100 ลิตร/ไร่ ที่เดินในระดับความเร็วที่ 28 เมตร/นาที โดยวิธีการนี้มีความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของต้นและบนร่างกายผู้พ่นสารที่เหมาะสม ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานได้จริงในสภาพไร่ โดยวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 30 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร (Table 205-206)

สำหรับปริมาณการตกของละอองสารบนตัวผู้พ่นสาร ในทุกกรรมวิธีนั้นโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะพบปริมาณการตกของละอองสารมากในบริเวณหน้าแข้ง หน้าขา แขนและหลังมากกว่าบริเวณอื่นของลำตัวผู้พ่นสาร

Table 203 Means of droplet density (droplets cm^{-2}) on various positions of yard long beans on a trellis. Measurements were taken from yard long bean flower.

Trt.	Top[1/]		Middle		Bottom	
	Upwind	Downwind	Upwind	Downwind	Upwind	Downwind
1	237.5 a	152.5 a	214.0 a	200.0	208.5 a	193.0
2	200.5 a	223.0 a	200.0 a	199.5	200.0 a	197.0
3	200.0 a	200.0 a	200.0 a	200.0	188.0 a	202.0
4	200.0 a	200.0 a	200.0 a	200.0	200.0 a	200.0
5	75.5 b	85.5 b	84.0 b	160.0	79.5 b	202.0
6	200.0 a	200.0 a	200.0 a	200.0	200.0 a	200.0
CV (%)	20.6	24.4	17.8	16.8	21.2	4.4

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 204 Means of spray deposit of KT dye (ng cm^{-2}) on various positions of bitter cucumber on a trellis. Measurements were taken from bitter cucumber leaf.

Trt.	Spray deposit of KT dye (ng cm^{-2})[1/]											
	Top				Middle				Bottom			
	Upwind		Downwind		Upwind		Downwind		Upwind		Downwind	
1	1.08	d	1.36	c	1.48	c	1.42	c	1.18	b	1.44	bcd
2	1.94	c	1.18	c	1.34	c	1.10	c	1.18	b	0.87	d
3	1.62	cd	1.33	c	1.82	bc	1.51	c	1.23	b	1.17	cd
4	2.08	bc	1.79	bc	2.55	a	1.82	bc	2.04	a	1.98	abc
5	2.93	a	2.55	a	2.38	ab	2.71	a	1.74	a	2.82	a
6	2.87	ab	2.12	ab	2.33	ab	2.27	ab	1.88	a	2.08	ab
CV (%)	25.4		24.6		21.3		25.3		21.7		31.7	

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 205 Means of spray deposit of KT dye (ng cm^{-2}) on various positions of yard long beans on a trellis.

Trt.	Spray deposit of KT dye (ng cm^{-2})[1/]					
	Top		Middle		Bottom	
	Upwind	Downwind	Upwind	Upwind	Downwind	Upwind
1	0.22 ab	0.16 b	0.23 b	0.20	0.19 ab	0.21
2	0.09 c	0.18 b	0.24 b	0.24	0.17 b	0.36
3	0.18 abc	0.24 b	0.19 b	0.32	0.16 b	0.28
4	0.27 a	0.37 a	0.42 a	0.32	0.29 a	0.28
5	0.12 bc	0.13 b	0.18 b	0.23	0.17 b	0.20
6	0.21 ab	0.16 b	0.18 b	0.26	0.24 ab	0.19
CV (%)	35.9	36.4	31.4	64.5	34.3	45.2

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 206 Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on yard long beans on different spray application techniques

	Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application techniques[1/]							
Trt.	1[2/]	2	3	4	5	6	7	8
1	0.0075	0.0032 a	0.0154	0.0050	0.0025 a	0.0015	0.0014	0.0029
2	0.0031	0.0012 a	0.0025	0.0025	0.0025 a	0.0023	0.0016	0.0031
3	0.0389	0.0034 a	0.0025	0.0103	0.0017 a	0.0032	0.0127	0.0030
4	0.0189	0.0084 ab	0.0742	0.0109	0.0038 a	0.0110	0.0037	0.0100
5	0.0045	0.0148 b	0.0084	0.0056	0.0069 ab	0.0085	0.0037	0.0130
6	0.0102	0.0099 ab	0.0167	0.0061	0.0115 b	0.0070	0.0049	0.0047
CV (%)	153.7	95.0	216.8	142.6	86.5	166.6	152.1	115.9

	Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application techniques							
Trt.	9	10	11	12	13	14	15	
1	0.0018 a	0.0010 a	0.0022	0.0011	0.0026 ab	0.0063 a	0.0008 a	
2	0.0057 a	0.0033 a	0.0047	0.0016	0.0018 a	0.0076 a	0.0114 b	
3	0.0109 ab	0.0106 ab	0.0023	0.0071	0.0008 a	0.0245 b	0.0050 ab	
4	0.0210 b	0.0274 b	0.0049	0.0066	0.0098 ab	0.0112 a	0.0054 ab	
5	0.0050 a	0.0032 a	0.0234	0.0095	0.0123 b	0.0060 a	0.0045 ab	
6	0.0112 ab	0.0073 a	0.0146	0.0097	0.0046 ab	0.0062 a	0.0061 ab	

CV (%)	91.0	131.1	179.0	129.3	115.5	80.8	94.6

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

2/ 1 = Shin Right 2 = Shin left
3 = Thigh Right 4 = Thigh left
5 = Belly Right 6 = Belly left
7 = Chest Right 8 = Chest left
9 = Upper Arm Right 10 = Upper Arm left
11 = Hand Right 12 = Hand left
13 = Face 14 = Forehead
15 = Back

การทดลองที่ 4.4.4 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดเล็ก (นลินา 57-58)

โหระพา กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 120 ลิตร/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในโหระพา โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 140 ลิตร/ไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 15 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกร (Table 207)

ผักชีฝรั่ง กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตรา 80ลิตร/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในการพ่นสารในผักชีฝรั่ง โดยความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสาร (Table 208)และการตกค้างบนร่างกายผู้พ่นไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นของเกษตรกรที่พ่นในอัตรา 100 ลิตร/ไร่ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยลดอัตราการพ่นได้กว่า 20 เปอร์เซ็นต์จากวิธีการของเกษตรกรเมื่อพิจารณาในเรื่องการตกค้างบนร่างกายผู้พ่น พบว่าทุกกรรมวิธีพบว่าทุกกรรมวิธีพบละอองสารตกค้างในทุกตำแหน่งของร่างกายไม่แตกต่างกัน (Table 209)

Table 207 Means of droplet density (droplets cm^{-2}) on various positions within the Thai basil canopy at the first row.

Trt.	Sampling positions at the first row[1/]																			
	Position 1		Position 2		Position 3		Position 4		Position 5		Position 6		Position 7		Position 8					
	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower
1	153.0 ab	110.0 abc	200.0 a	41.5	200.0	92.0 ab	195.5 a	122.0 ab	153.5	82.5	104.0 abc	113.5	179.0 a	75.0 bc	208.0 a	98.0 ab				
2	200.0 a	128.0 ab	200.0 a	102.5	171.0	157.0 a	193.0 a	117.0 ab	188.5	65.0	181.5 a	47.5	166.5 a	161.5 ab	183.5 ab	60.5 ab				
3	200.0 a	65.5 bc	200.0 a	68.0	200.0	159.0 a	200.0 a	94.0 ab	190.5	79.0	145.0 ab	21.0	164.5 a	73.5 bc	157.0 ab	66.0 ab				
4	181.0 a	62.5 bc	200.0 a	84.5	200.0	130.5 ab	200.0 a	46.5 b	168.5	75.0	183.5 a	21.0	188.5 a	67.0 bc	136.5 abc	17.0 b				
5	82.0 b	25.0 c	78.5 b	2.5	154.0	32.0 b	113.5 b	31.5 b	98.5	5.0	31.5 c	0.0	50.0 b	4.0 c	62.0 c	2.0 b				
6	200.0 a	178.0 a	105.5 b	120.0	180.0	129.5 ab	155.0 ab	150.0 a	141.0	8.5	72.5 bc	70.5	126.0 a	203.0 a	116.5 bc	127.5 a				
CV (%)	33.6	59.5	30	100	24.9	56.2	26.3	65.5	38.1	157	52.1	149	28.7	62	33.1	101				

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 208 Means of droplet density (droplets cm^{-2}) on various positions of the parsley.

Trt.	No. 1[1/]				No. 2				No. 3			
	upwind		downwind		upwind		downwind		upwind		downwind	
	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower
T1	90.3	39.5 b	92.5 b	4.5	86.0	35.5 b	161.0 a	9.0 c	89.0 c	43.5	94.0 b	1.5
T2	159.3	18.5 b	200.0 a	14.5	87.0	26.0 b	200.0 a	27.5 bc	99.5 bc	66.5	200.0 a	24.0
T3	175.3	35.5 b	123.5 ab	16.0	136.5	25.5 b	146.5 ab	70.0 ab	171.5 abc	80.5	173.5 a	82.5
T4	200.0	131.5 a	200.0 a	73.0	168.5	118.5 a	200.0 a	33.5 bc	200.0 a	115.0	200.0 a	84.5
T5	117.5	17.0 b	141.0 ab	71.0	171.0	11.5 b	93.5 b	91.5 a	176.0 ab	45.0	172.0 a	41.5
T6	82.3	23.5 b	200.0 a	4.5	172.5	45.0 b	200.0 a	6.0 c	200.0 a	118.0	200.0 a	47.0
CV(%)	50.8	74.7	29.2	158.8	53.5	103.2	23.8	86.7	34.0	69.6	24.0	120.7

Trt.	No. 4				No. 5			
	upwind		downwind		upwind		downwind	
	upper	lower	upper	lower	upper	lower	upper	lower
T1	167.5	18.0	164.0	13.0 b	200.0 a	23.0 c	143.5	33.0 b
T2	130.0	116.0	200.0	62.5 ab	200.0 a	29.5 bc	200.0	80.0 ab
T3	139.0	138.5	200.0	12.5 b	180.0 ab	76.0 abc	172.5	40.0 ab
T4	167.0	126.5	175.5	118.0 a	200.0 a	84.5 ab	155.5	137.0 a
T5	99.5	92.5	136.0	83.5 ab	122.0 b	102.5 a	140.5	72.0 ab
T6	200.0	105.0	200.0	45.0 ab	200.0 a	34.0 bc	200.0	80.5 ab
CV(%)	43.7	74.3	26.7	112.0	22.8	62.8	30.3	82.8

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 209 Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on parsley on different spray application techniques

Trt.	Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application techniques[1/]								
	1[2/]		2	3	4		5	6	7	8
1	0.0025	a	0.0136	0.0025	0.0036	a	0.0033	0.0138	0.0054	0.0100
2	0.0119	ab	0.0125	0.0102	0.0118	ab	0.0032	0.0067	0.0064	0.0046
3	0.0289	b	0.0104	0.0029	0.0171	b	0.0031	0.0059	0.0057	0.0038
4	0.0075	a	0.0069	0.0037	0.0104	ab	0.0043	0.0098	0.0037	0.0094
5	0.0048	a	0.0082	0.0038	0.0081	ab	0.0045	0.0060	0.0091	0.0027
6	0.0038	a	0.0033	0.0027	0.0033	a	0.0042	0.0031	0.0029	0.0063
CV (%)	119.5		94.0	129.3	82.5		45.5	130.0	107.0	128.6

Trt.	Mean of dye tracer (ng cm^{-2}) detected from cellulose patches on different spray application techniques[1/]													
	9		10		11	12		13	14	15				
1	0.0026	a	0.0083	a	0.0108	0.0039	a	0.0022	0.0023	0.0053	a			
2	0.0118	b	0.0049	a	0.0095	0.0171	b	0.0117	0.0297	0.0057	a			
3	0.0047	ab	0.0036	a	0.0053	0.0062	ab	0.0043	0.0061	0.0114	a			
4	0.0078	ab	0.0340	b	0.0206	0.0064	ab	0.0087	0.0120	0.0234	b			
5	0.0039	a	0.0027	a	0.0023	0.0025	a	0.0034	0.0028	0.0045	a			
6	0.0030	a	0.0043	a	0.0042	0.0035	a	0.0040	0.0076	0.0033	a			
CV (%)	85.9		133.8		126.3	111.6		133.4	230.5	77.4				

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

2/ 1 = Shin Right 2 = Shin left
3 = Thigh Right 4 = Thigh left
5 = Belly Right 6 = Belly left
7 = Chest Right 8 = Chest left
9 = Upper Arm Right 10 = Upper Arm left
11 = Hand Right 12 = Hand left
13 = Face 14 = Forehead
15 = Back

การทดลองที่ 4.4.5 การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง (สุชาดา 57-58)

การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง โดยในการทดลองได้ใช้มะเขือเปราะและมะเขือเทศ ผลการทดลองสรุปได้ว่าสำหรับมะเขือเปราะ กรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 70 ลิตร/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำ และในมะเขือเปราะอายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก กรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 100 ลิตร/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในมะเขือเปราะอายุเกิน 30 วันหลังปลูก (Table 210) สำหรับในมะเขือเทศ ผลการทดลองสรุปได้ว่ากรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 60 ลิตร/ไร่ จึงเป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในมะเขือเทศอายุไม่เกิน 30 วันหลังปลูก และกรรมวิธีพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตรา 120 ลิตร/ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสมสำหรับการแนะนำในมะเขือเทศอายุเกิน 30 วันหลังปลูก (Table 211)

ข้อเสนอแนะ ในการพิจารณาถึงวิธีการพ่นที่เหมาะสมเพื่อแนะนำสู่เกษตรกรนั้น นอกจากการพิจารณาถึงความหนาแน่นของละอองสาร ณ ตำแหน่งต่างๆ ซึ่งที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงคือต้องมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตร (Matthews, 2000) และค่าการตกค้างของละอองสาร ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่นวัดจากการตกค้างของละอองสาร ณ ตำแหน่งต่างๆ บนตัวผู้พ่นที่มีค่าดูดกลืนแสงต่ำสุดด้วย โดยนำมาประกอบในการพิจารณาเลือกอัตราพ่นที่เหมาะสมเพื่อการแนะนำ

Table 210 Means of spray deposit of KT dye (ng g^{-1}) on various positions of eggplant at >30 days after planting. Measurements were taken from fruit of eggplant.

Trt.	Spray deposit of KT dye (ng g^{-1} weight of the eggplant's fruit)[1/]							
	1		2		3		4	
1	0.0893	ab	0.1195	ab	0.0443		0.0489	bc
2	0.0908	ab	0.1642	a	0.1078		0.0509	bc
3	0.1107	ab	0.1495	ab	0.1471		0.1134	a
4	0.0770	ab	0.0677	ab	0.1326		0.0627	abc
5	0.0428	b	0.0433	b	0.1130		0.0291	c
6	0.1240	a	0.0844	ab	0.0994		0.0933	ab
CV (%)	48.1		68.7		72.1		56.5	

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 211 Means of droplet density (droplets cm^{-2}) on various positions of tomato at >30 days after planting. Measurements were taken from fruit of tomato.

Trt.	Top[1/]						Bottom					
	1		2		3		4		5		6	
1	135.63	ab	151.44	ab	151.06	b	131.69	ab	150.56	137.88		ab
2	115.56	b	131.50	b	125.75	b	142.56	ab	161.88	137.94		ab
3	136.00	ab	167.94	a	143.38	b	135.94	ab	151.56	148.56		a
4	154.69	a	141.31	ab	144.81	b	138.88	ab	138.88	149.31		a
5	128.19	ab	129.69	b	121.88	b	123.88	b	141.81	116.13		b
6	159.69	a	170.06	a	180.94	a	173.00	a	170.00	167.06		a
CV (%)	15.9		14.9		12.7		18.6		14.4	13.1		

1/ Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

เอกสารอ้างอิง (References)

กรมการข้าว. 2556. องค์ความรู้เรื่องข้าว. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.brrd.in.th/rkb/data005/ricexx2-05_bug02.html (17 ตุลาคม 2556)

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 33-34.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2554. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 10.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 5.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 14 - 18.
การเกษตร, กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

จรรยา มณีโชติ. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551ประสิทธิภาพวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในพริก. หน้า. 228-234. ใน: รายงานผลวิจัยประจำปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

จีรนุช เอกอำนวย. 2549. หัวฉีดทางการเกษตร. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัย

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ ชาเยศ สุวรรณพงศ์ อำพล แก้วทอง สมบูรณ์ ทองสกุล. 2532. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว. หน้า 103-124 .ใน: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2532. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท 2554. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ไพศาล รัตนเสถียร อัจฉรา หวังอาษา วรจิต ผาภูมิ. 2547. ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวส่งออก 3 ชนิด (กระเพรา โหระพา และผักชีฝรั่ง).หน้า 139-326. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2547. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม 2550. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

นิรนาม 2551 ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2551. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 97 หน้า.

นิรนาม 2551 สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2551 ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

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

นิรนาม. 2547. กล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

นิรนาม. สถิติการส่งออกดอกกล้วยไม้สด. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2550-2552. พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. หน้า 1863-1866. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2545. นิเวศวิทยาของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและการควบคุมปริมาณ. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 117 หน้า.

พนารัตน์ เสรีทวีกุล และพรรณนีย์ วิชชาชู. 2554. อี.ยู.กับสินค้าผักส่งออกของไทย. น.ส.พ. กสิกร. 84 ฉ 1: 103-111.

พนารัตน์ เสรีทวีกุล และพรรณนีย์ วิชชาชู. 2554. อี.ยู.กับสินค้าผักส่งออกของไทย. น.ส.พ. กสิกร. 84 ฉ 1: 103-111.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี. 2552. ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. หน้า 2012-2032. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชร ธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก. หน้า. 249 -265. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี.. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) น.177 – 186 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 55 หน้า

มนตรี จิรสุรัตน์ 2533. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้เหยื่อพิษ. หน้า 1-12. *ใน* : เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-4 พฤษภาคม 2533 ณ ห้องประชุมหน่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ 3 อ.เมือง จ.ชลบุรี.

มนตรี จิรสุรัตน์ 2536. โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. รายงานผลการทดลองปี 2535 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มนตรี จิรสุรัตน์ และ โอชาประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. กีฏและสัตววิทยา. 20(3): 201-204.

มนตรี จิรสุรัตน์ และสาทร สิริสิงห์. 2537. การใช้ยีสต์โปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. หน้า 270-295. *ใน* : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2537 ครั้งที่ 9. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรม จอมเทียนพาเลซ จ.ชลบุรี.
ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. เอกสารวิชาการเกษตร แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์และแนวโน้มการเกษตรที่สำคัญ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 192 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 192 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง – สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง – สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2556. ระดับความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก จากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี น. 36-37 *ใน* อารักขาพืชไทยก้าวไกลในประชาคมอาเซียน. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11. สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย.

อรนุช กองกาญจนะ และ วัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. ใน; เอกสารวิชาการเกษตร แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 111 – 127.

อรนุช กองกาญจนะ และ วัชรา ชุณหวงศ์. 2540. แมลงศัตรูข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 34 หน้า.

อวบ สารถ้อย. 2540. เทคโนโลยีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 247 หน้า.

อวบ สารถ้อย. 2540. เทคโนโลยีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 247 หน้า.

อวบ สารถ้อย. 2540. เทคโนโลยีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 247 หน้า.

อวบ สารถ้อย. 2540. เทคโนโลยีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 247 หน้า.

อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลาย

ผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide forfoliar 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.

Arunmit, S., Sriratanasak, W. and J. Chaiwong. 2012. Adaptation to insecticides resistance of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in Central Region. Annual report, Bureau of Rice Research and Development, Rice Department Bangkok, Thailand.

Campbell, M.H. and H.I. Nicol. 1998. Effects of wiping herbicides on serrated tussock (*Nassela trichotoma* (Nees) Arech.) and African lovegrass (*Eragrostis curvula* (Shrad.) Nees). Plant-Protection-Quarterly. 1998; 13 (1) 36-38.

Cunningham, G.P. and J. Harden. 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature

Cunningham, G.P. and J. Harden. 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18: 275-281.

Cunningham, G.P., Harden, J., 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18, 275-281.

Cunningham, G.P., Harden, J., 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18, 275-281.

Cunningham, G.P., Harden, J., 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18, 275-281.

Cunningham, G.P., Harden, J., 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18, 275-281.

Davis, R.F., T.M. Webster and T.B. Brenneman. 2006. Host status of tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) for nematodes. Weed Sci. 1137-1141.

Gow, P.L. 1954. Proteinaceous bait for the Oriental Fruit Fly. J. Econ. Entomol. 47(1) : 153-60

Gupta, R.L. 1958. Preliminary trial of bait-spray for the control of fruit flies in India. Indian, Jour. Entomol. 20 : 304-6.

Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action lassification. www.irac-online.org.

IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), 2012. MoA Classification Scheme V 7.2. Available from: http://www.iraconline.org/wpcontent/uploads /MoA_Classification.pdf. (04.2012).

IRAC. 2014. IRAC Mode of action Classification V 7.2. (Online). Available. http://www.irac.online.org (1 Jan, 2015).

King, W.J., Wechakit, D. and D.N. Smith. 1996. Reduced volume spray application on durian, mango and tangerine in Thailand. NRI Technical report, UK.

Lee, A.W., Millar, P.C.H. and J.D. Power. 2000. The application of pesticide sprays to tomato crops. Ann. Appl. Biol. 57: 383-390.

Maneechote, C., S. Jiaranairungroj, J. Areerat, J. Surapol and S. Jamjod. 2007. Weed wiper:An innovative method for controlling weedy rice(*Oryaz sativa* f.*spontanea*) in rice fields. Page 280-284. *In*:Proceedings of the 21st Asian Pacific Weed Science Society Conference, 2-6 October, Colombo, Sri Lanka.

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

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods. 3rd Ed. Blackwell Science. 432 pp.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods 3rd edition. Blackwell Science 432 pp.

Matthews, G.A., 2000. Pesticides application methods (3rd edn.). Blackwell science, USA.MOPH

Matthews, G.A., 2000. Pesticides application methods (3rd edn.). Blackwell science, USA.MOPH

Mehta, P. , J.A.Wyman, M.K. Nakhla and D.P. Maxwell. 1994. Transmission of tomato yellow leaf curl Gemivirus by Bemisia tabaci (Homoptera : Aleyroidae). J. of Econ. Entomol.

Ministry of Public Health, 2011a. Reported cases of notifiable disease by week, Thailand, 2011. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Available from: http://www.boe.moph.go.th/boedb/506data/54wk36.pdf (05.2012).

Ministry of Public Health, 2011a. Reported cases of notifiable disease by week, Thailand, 2011. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Available from: http://www.boe.moph.go.th/boedb/506data/54wk36.pdf (05.2012).

MOPH (Ministry of Public Health). 2011a. Reported cases of notifiable disease by weekThailand, 2011. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (Online). Available. http://www.boe.moph.go.th/boede/506data/54wk36. pdf (3 May, 2014).

MOPH (Ministry of Public Health). 2011b. Pesticide poisoning. Annual epidemiologicalsurveillance report, Bangkok, Thailand.

Motooka, P., Luisa, C., Duane N, Guy, N. and Lincoln, C. 2003. Weeds of Hawaii's Pastures and Natural Areas; An Identification and Management Guide. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa. 184 pp.

Mwana, A.S.S., S.W. Waudo and K.V. Seshu-Reddy. 1995. Host-range of the lesion nematode, *Pratylenchus goodeyi*, commonly found in highland banana of East Africa. International Journal Pesticide Management. 41: 46-49.

Noda, K., Terrawatsakul, M., Prakongwongs, C and Chaiwiratnukul, L. 1994. Major weeds in Thailand. 3rdedition. National Weed Science Research Institute, Thailand , pp. 61-62.

Noyes, R.T., Downs, H.W., Solie, J.B. and R.W. Whitney. 2010. Selecting nozzles for low pressureground sprayers. (Online). Available. http://www.pods.dasnr.okstate.edu/docushare/ds web/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf (15 Nov, 2014).

Nuyttens, D., Windey, S. and B. Sonck. 2004a. Optimization of a vertical spray boo m forgreenhouse spray applications. Biosyst. Eng. 89: 417-423.

Nuyttens, D., Windey, S. and B. Sonck. 2004b. Comparison of operator exposure for fivedifferent greenhouse spraying applications. J. Agr. Saf. and Health 10: 187-195.

OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development). 1997. Guidancedocument for the conduct of studies of occupational exposure to pesticides during agricultural application. Environmental Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No 9. OCDE/GD(97)148y,OECD, Paris, France.

Pergher, G. and R. Gubiani. 1995. The effect of spray application rate and airflow on foliar deposition in a hedgerow vineyard. J. Agric. Eng. Res. 61: 205-216.

Pojananuwong, S., Wechakit, D., Armeen, S. and A. Chaimanee. 1997. Field efficacy test of low volume application of pesticides against important insect pests and weeds in broadest rice. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

PÜntener, W. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3rd edition. Plant ProtectionDivision, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Sánchez-Hermosilla, J., Rincón, V.J., Páez, F., Fernández, M., 2012. Comparative spray deposits by manually pulled trolley sprayer and a spray gun in greenhouse tomato crops. Crop Prot. 31, 119-124.

Sriratanasak, W., Arunmit, S. and J. Chaiwong. 2011. Progress report of brown planthopper outbreaks situation in Thailand. In: Reduction of Crop Loss from BPH and virus for Sustainable Rice Production by using Ecological Engineering Symposium, 22-24

September 2011. Bureau of Rice Research and Development, Rice Department, Prachuabkhirikhan, Thailand, pp. 93-112.

Steiner, L.F. 1954. Fruit fly control with poisoned-bait sprays in Hawaii. ARS. 33-3 pp 4.

Steiner, L.F. 1955. Fruit fly control with bait sprays in relation to passion fruit production. Proc. Hawaii. Ent. Soc. 15(3) : 601-7.

Steiner,L.F. 1952. Fruit fly control with poisoned-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45(5) : 838-43

Syamimi, I., Tengku Henidza, T.I., Puziah, A.L., 2011. Estimation of the pesticide exposure during spraying among applicators. Health and the Environment J. 2, 18-22.

Thongsakul, S., Hongtrakul, T., Wechakit, D., Sakultiengtrong, S., Pamorn, P., Lekprasert, P.,1999. Study on the amount of pesticides exposure on various parts of applicator's body and surrounding environment. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Thongsakul, S., Hongtrakul, T., Wechakit, D., Sakultiengtrong, S., Pamorn, P., Lekprasert, P.,1999. Study on the amount of pesticides exposure on various parts of applicator's body and surrounding environment. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. Vol.87(5): 1291 – 1297.

Wagner, WL.,Herbst, D. R. and Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Bishop Museum Press, Honolulu. p.1379.

Webster, T.M. 2005. Weed survey-southern state: broadleaf crops subsection. Proc. South. Weed Sci. Soc. 58: 291-306.

Webster, T.M., M.G. Burton, A.S. Culpepper, J.T. Flanders, T.L. Grey and A.C. York. 2006. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control and emergence in pre-emergence herbicide systems. J. Cotton Sci. 10: 68-75.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

WHO. 1982. Recommended Health Risk-Based Limited in Occupational Exposure to Pesticides. World Health Organization Technical Report Series 677.

Wicke, H., Backer, G. and R. Friebleben. 1999. Comparison of spray operator exposure duringorchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injection nozzles. Crop Prot. 18: 509-516.

Wicke, H., Backer, G., Friebleben, R., 1999. Comparison of spray operator exposure during orchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injector nozzles. Crop Prot. 18, 509-516.

Wicke, H., Backer, G., Friebleben, R., 1999. Comparison of spray operator exposure during orchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injector nozzles. Crop Prot. 18, 509-516.

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 .

ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 5 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก (13 การทดลอง)

บทคัดย่อ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กิจกรรมการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำ หรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งศึกษาข้อมูลชนิดแมลงศัตรูพืชในพืชบางชนิด มีทั้งสิ้น 13 การทดลอง ประกอบด้วยการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว จำนวน 7 การทดลอง ได้แก่ มะเขือเปราะ ขึ้นฉ่าย พืชกลุ่มกะเพรา-โหระพา ผักแพว สะระแหน่ ชะพลู และผักชี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ จำนวน 6 การทดลอง ได้แก่ ไผ่กวนอิม ไม้ประดับสกุล Euphorbia ไม้ประดับสกุล Hibiscus ไม้ประดับสกุล Plumeria พรรณไม้น้ำ ไม้ประดับสกุล Hoya ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัวประกอบด้วยการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะเขือเปราะพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร spinosad 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร fipronil 5%SC 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ คือ สาร buprofezin 40% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ คือ สาร betacyfluthrin 2.5%EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาคือ สาร lufenuron 5%EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 และ methoxyfenozide 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ควรพ่นติดต่อกัน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ สาร fipronil 5%SC spiromesifen 24%SC emamectin benzoate 1.92%EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC imidacloprid 10%SL และ betacyfluthrin 2.5%EC อัตรา 20, 10, 20, 15 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ส่วนการศึกษาชนิดแมลงศัตรูในขึ้นฉ่ายในแหล่งปลูกจังหวัดกาญจนบุรี พบแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Burgess) หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) และหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย Aphis gossypii

Glover แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) และเพลี้ยไฟ พบ 6 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Thrips palmi* Karny การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพรา พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ สาร spiromesifen 24%SC และ spinosad 12%SC อัตรา 10 และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG อัตรา 12 15 และ 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในในผักแพวพบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง คือ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงดีที่สุด คือ สาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงงวงสำหรับผักแพวส่งออกไปสหภาพยุโรป และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กับสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไป ส่วนการศึกษาชนิดแมลงศัตรูผักแพว พบแมลงศัตรูประเภทปากดูด คือ เพลี้ยแป้ง สับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* เพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* และเพลี้ยอ่อนมินท์ *Ovatus crataegarius* Walker ประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *S. litura* หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner) ด้วงเต่าแตงจุดขาว *Monolepta signata* Olivier และด้วงงวง *Irenimus* sp. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากการระบาดของแมลงทดลองอยู่ในระดับต่ำและไม่สม่ำเสมอ ส่วนการศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ พบ ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker และ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู สำรวจแมลงศัตรูชะพลูในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา พบ แมลงศัตรูที่สำคัญ 2 ประเภท คือ เพลี้ยแป้ง 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *D. neobrevipes* และ แมลงหวี่ขาว 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* แมลงหวี่ขาวเกลียว *A. dispersus* และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวส้ม พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดี คือ thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG dinotefuran 10%SL clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL อัตรา 5 กรัม 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20

ลิตร buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ ประกอบด้วย การศึกษาชนิดและประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไผ่กวนอิม สำรวจพบแมลงศัตรู คือ เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอย (อยู่ระหว่างการวินิจฉัยชนิด) ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารฯ พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง คือ สาร malathion 83%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพรองลงมาสามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67%EC 50 มิลลิลิตร และสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร การศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก สำรวจพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ S. dorsalis และ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย และหนอนกินใบ *Achaea janata* Linnaeus สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียนดีที่สุด คือ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยควรทำการพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียนดีที่สุด คือ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในชบา พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67% อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีคือ สาร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี พบว่าสารที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว คือ สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนการศึกษาชนิดของแมลงศัตรูพืชของลีลาวดี พบเพลี้ยแป้ง จำนวน 9 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งลาย (*F. virgata*) เพลี้ยแป้งมะละกอ (*Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา (*D. neobrevipes* Beardsley) เพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel เพลี้ยแป้ง *Planococcus minor* (Maskell) เพลี้ยแป้งจุดดำ (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) เพลี้ยแป้ง *Nipaecoccus viridis* (Newstead) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และพบเพลี้ยหอย จำนวน 2 ชนิด คือ เพลี้ยหอยสีเขียว (*Coccus viridis* (Green)) และเพลี้ยหอยเกล็ด (*Aulacapis* sp.) และพบแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (*A. dispersus*) การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ พบแมลงศัตรูที่สำคัญของไม้น้ำ *Anubias* sp. และ *Hygrophilla* sp. ในแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา และปราจีนบุรี เพียงชนิดเดียว คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*B. tabaci*) ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันแมลงศัตรูในไม้น้ำไม่สามารถดำเนินการทดสอบได้เนื่องจากจำนวนของแมลงหวี่ขาวในแปลงทดลองอยู่ในระดับต่ำและไม่สม่ำเสมอจึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้ การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกัน

กำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya จากการทดสอบความเป็นพิษของสารทดลองต่อต้นโฮย่า พบว่าไม่มีผลใด ๆ ต่อพืช จากการสำรวจการระบาดของแมลงในช่วงการทดลอง ไม่พบการระบาดของแมลงชนิดใด จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

บทนำ (Introduction)

มะเขือเปราะเป็นพืชผักสวนครัวซึ่งในอดีตปลูกเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการส่งออกเพื่อไปจำหน่ายในต่างประเทศ สำนักควบคุมวัสดุการเกษตร (2550) รายงานปริมาณการส่งออกมะเขือเปราะในปี 2549 ว่ามีการส่งออกมะเขือเปราะถึง 413,143 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 11,323,396 บาท ในจำนวนนี้ได้ส่งออกไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ถึง 319,703 กิโลกรัม (คิดเป็น 77%) มีมูลค่าถึง 9,025,1470 บาท ประเทศที่นำเข้ามากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ สวิส สวีเดน และนอร์เวย์ ส่วนในปี 2550 มีการส่งออกมะเขือเปราะไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ถึง 403,052 กิโลกรัม แต่ในจำนวนนี้ได้รับการแจ้งเตือนจากประเทศปลายว่าพบปัญญาศัตรูติดไปกับผลมะเขือเปราะถึง 20 ครั้ง ศัตรูพืชที่พบ คือ หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ โดยสินค้าที่ได้รับแจ้งเตือนพบศัตรูพืชติดไปนั้นทางประเทศปลายทางได้มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้าแล้ว สืบเนื่องจากการเปิดเสรีทางการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และหันมาใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่งได้

มะเขือเปราะ (Aubergine, *Solanum xanthocarpum* Schrad & Wendl.) เป็นสินค้าเกษตรตัวหนึ่งที่มีศักยภาพดีในการส่งออก เนื่องจากถูกนำไปใช้สนับสนุนกิจการร้านอาหารไทยในต่างประเทศ อันเป็นการสนับสนุนนโยบาย “ครัวไทยสู่ครัวโลก” เกษตรกรสามารถเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดทั้งปี สามารถทำรายได้ดีไม่แพ้พืชผักตระกูลอื่นๆ ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอย่างสม่ำเสมอ แต่เกษตรกรต้องมีการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันแมลงศัตรูที่คอยทำลาย แมลงศัตรูมะเขือเปราะที่สำคัญ เช่น

หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ (eggplant fruit borer, *Leucinodes orbonalis* Guenee) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกางคืนเมื่อกางปีกมีขนาด 1.5-2 ซม. ปีกสีขาวมีแต้มสีน้ำตาลปนเทาที่ปีกคู่หน้าข้างละสองแห่ง หนอนมีขนาดเล็กยาวประมาณ 1 ซม. ส่วนหัวมีสีน้ำตาลลำตัวมีสีเนื้อ สามารถเข้าทำลายในระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโตได้ โดยหนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินภายในลำต้น รูที่หนอนเจาะเข้ามักพบอยู่สูงจากยอดประมาณไม่เกิน 10 ซม. ทำให้ยอดเหี่ยวในเวลาแดดจัดได้ ถ้าพืชอยู่ในระยะติดผลตัวหนอนจะเจาะผลเข้าไปกัดกินภายในผล หนอนที่โตเต็มที่จะเจาะออกมาจากผลเพื่อเข้าดักแด้ในดิน พืชอาหารเป็นพืชตระกูลมะเขือ ยกเว้นมะเขือเทศ หนอนเจาะผลมะเขือเปราะพบระบาดทั่วประเทศ การป้องกันกำจัดถ้าพบยอดเหี่ยว 3-5% หรือผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ให้ใช้เบตาไซฟลูทริน (โฟลิเทค 025 อีซี 2.5% EC) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ซีตาไซเพอร์เมทริน (ฟิวเรีย 18% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือโพรไทโอฟอส (โตกุไธออน 50% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

แมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)) ตัวเต็มวัยวางไข่ติดกับเนื้อเยื่อของพืช โดยวางเป็นกลุ่มใต้ใบพืช ไข่รูปร่างยาวรี สีเหลืองอ่อน ขนาด 0.1-0.3 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ได้สูงสุดมากกว่าร้อยฟอง ตัวอ่อนมีลักษณะแบนราบติดกับผิวใบพืช ตัวอ่อนมี 3 ระยะ ตัวอ่อนมีอายุ 11-18 วัน ดักแด้ขนาด 0.6-0.8 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 5-7 วัน ตัวเต็มวัยจะออกจากดักแด้ตรงรอยแตกที่ส่วนอก ตัวเต็มวัยมีอายุ 2-11 วัน สืบพันธุ์แบบ partheno genesis (การออกลูกเป็นตัวโดยไม่มีการผสมพันธุ์) พบระบาดมากในฤดูแล้ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ใบหงิกงอและเหี่ยวแห้ง ต้นแคระแกรน นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสของพืชหลายชนิด การป้องกันกำจัดใช้คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 25% EC) อัตรา 50-75 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือ อิมิดาโคลพริด (คอนฟิดอร์ 100 เอสเอล 10% SL) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟิโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

เพลี้ยไฟ (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny) เป็นศัตรูที่สำคัญมากที่สุดอีกชนิดหนึ่งของพืชผัก พืชไร่ และไม้ดอกหลายชนิด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใต้ใบ ทำให้เกิดรอยด่านหรือรอยแผลสีน้ำตาล ทำให้ใบแห้ง ยอด ดอก และตาอ่อนไม่เจริญ ในระยะที่พืชขาดน้ำอาจทำให้ต้นตายได้ เพลี้ยไฟฝ้ายพบทำลายพืชได้เกือบตลอดปี การระบาดมักพบในช่วงฤดูร้อน หรือช่วงที่มีอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน การป้องกันกำจัดถ้าพบระบาดที่ยอดและผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ใช้อิมิดาโคลพริด (แอ็คไมร์ 050 อีซี 5% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟีโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่รับประกันว่าผลผลิตจะปลอดภัยจากสารพิษ สำหรับพืชที่นำมาสกัดเป็นสารกำจัดศัตรูพืชมีอยู่หลายชนิด เช่น สะเดา สารสำคัญในสะเดาที่มีผลต่อการควบคุมศัตรูพืชประกอบด้วย อาซาดิแรคติน ซาแลนนิน เมเลียไตรออล และนิมบิน โดยสารกลุ่มดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการลอกคราบของแมลง โดยไปขัดขวางและยับยั้งการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการลอกคราบยับยั้งการกินอาหารชนิดถาวร ทำให้แมลงตายในที่สุด นอกจากนี่ยังยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอน และดักแด้ มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว หนอนเจาะยอดมะเขือในมะเขือเปราะ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

หางไหล สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ โรติโนน นอกจากนี้ยังพบสารอื่นๆ ได้แก่ ดีกัวลิน อิทิปโทน สุมาทรอล และทอกซิคารอล สารเหล่านี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของระบบหายใจของแมลง มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยไฟ (กรมวิชาการเกษตร, 2548 และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2548)

เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะผลในมะเขือเปราะไม่ได้มีการวิจัยมามากกว่า 10 ปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยเพื่อหาคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะที่ถูกต้องและเหมาะสมแนะนำเกษตรกรผู้ผลิตมะเขือเปราะเพื่อการส่งออกอย่างเร่งด่วน รวมถึงเกษตรกรทั่วไป นักวิชาการ นักส่งเสริม และธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงเอกสารวิชาการคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชเพื่อเป็นเอกสารประกอบในการตอบปัญญาเกี่ยวกับสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชกับ FVO (Food and Veterinary Office of the European Commission) ในการส่งสินค้าเกษตรของไทย เพื่อป้องกันมิให้สินค้าไทยเสียโอกาสในการส่งออก

ขึ้นฉ่าย (Celery), *Apium graveolens* L. จัดอยู่ในวงศ์ Apiaceae (Umbelliferae) เป็นไม้ล้มลุก มีอายุอยู่ได้นาน 1-2 ปี มีชื่อพื้นเมืองเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ทางภาคเหนือเรียก ผักปืน ผักข้าวปืน จีนกลางเรียกว่า ฮั่นฉิน ฉันฉ้าย แต้จิ๋ว เรียกว่า ฮั่งขึ่ง ขึ่งช่าย นิยมปลูกเพื่อบริโภคภายในและยังส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมทั้งประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Commission) โดยในปี 2549 ประเทศไทยได้มีการส่งออกขึ้นฉ่ายไปยังสหภาพยุโรป ปริมาณ 46,783 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 1,494,699 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550) แต่การปลูกขึ้นฉ่ายมีปัญหาจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย และปนเปื้อนไปกับผลผลิตส่งออก ดังรายงานของ รจนา (2549) ตรวจพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว ในขึ้นฉ่ายที่จะส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ซึ่งการส่งออกสินค้าเกษตรต้องเป็นไปตามข้อตกลง หรือกฎระเบียบข้อบังคับที่กำหนดโดยประเทศคู่ค้า เช่น การส่งสินค้าบริโภคสดต้องปลอดจากสารพิษตกค้าง เชื้อจุลินทรีย์ โรคพืช และแมลงศัตรูพืช

โหระพา กะเพรา แมงลัก ผักชีและผักชีฝรั่ง เดิมพืชเหล่านี้ปลูกเป็นผักสวนครัว แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศหลายประเทศ เตือนจิตต์และคณะ (2548) รายงานว่าประเทศญี่ปุ่นนำเข้าพืชผักสวนครัวมีปริมาณรวมทั้งสิ้นมากกว่า 200 ตัน ต่อปี แต่การนำเข้าส่วนมากเป็นประเทศสมาชิกสหภาพ ยุโรป (EU) ซึ่งประเทศเดนมาร์ก เคยรายงานเกี่ยวกับปัญหาการนำเข้าสินค้าประเภทพืชสมุนไพรจากประเทศไทย เฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคม 2545 ถึงเดือนพฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.)ในโหระพาและแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124 รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย นอกจากนั้นยังตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้กับพืชดังกล่าว ในปริมาณตั้งแต่ 15 –100 % ในพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก จากข้อมูลการตรวจพืชส่งออกของกรมวิชาการเกษตรแมลงศัตรูพืชที่พบในพืชผักสวนครัวส่งออก ได้แก่หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาวยาสูบ และเพลี้ยไฟ ต้นปี 2554 สหภาพยุโรปห้ามนำเข้าพืชผักหลายชนิดรวมทั้งกะเพรา และโหระพา เนื่องจากมีปัญหาพบแมลงหวี่ขาวติดไป ปัจจุบันยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ เนื่องจากยังไม่มีวิธีการที่จะป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ 100% การใช้สารเคมีเป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่จะนำไปใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแบบผสมผสาน

ผักแพว (vietnamese coriander) *Polygonum odoratum* Lour. อยู่ในวงศ์ Polygonaceae เป็นผักพื้นบ้านมีหลายชื่อต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น ภาคอีสานเรียกว่าผักแพ้ว ผักพริกม้า ผักจันทน์โฉม (นครราชสีมา) ภาคเหนือเรียกผักไผ่ หอมจันทร์ (อยุธยา) ทั้งต้นมีกลิ่นหอมฉุน นิยมนำไปปรุงอาหารช่วยดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์และกินเป็นผักสดร่วมกับอาหารรสจัด เช่น ลาบ ก้อย ผักแพวเป็นไม้ล้มลุกชอบขึ้นริมน้ำ ลำต้นตรงหรืออาจเลื้อยสูงประมาณ 30--35 ซม. ลำต้นมีร่องลึกตามยาว ข้อที่อยู่ติดดินมักพบรากงอกออกมา ใบเดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ฐานใบเป็นรูปลิ่ม มีหูใบลักษณะเป็นปลอกหุ้มรอบลำต้นบริเวณเหนือข้อ ดอกเป็นดอกช่อ ดอกย่อยขนาดเล็กสีขาวนวล หรือสีชมพูม่วง ผลมีขนาดเล็ก ขยายพันธุ์โดยการนำต้นอ่อนแยกไปเพาะ ปลูกได้ตลอดปีหากมีความชื้นเพียงพอและดินมีความอุดมสมบูรณ์ (รักษ์, 2550 และดวงใจ, 2549) ผักแพวเป็นผักพื้นบ้านไทยที่มีแคลเซียม ธาตุเหล็ก และวิตามินซีสูง มีสมบัติต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) (ณัฐ, 2548) นิยมปลูกไว้ในกระถางหรือบริเวณบ้าน แต่ในปัจจุบันมีปลูกเป็นการค้าส่งออกเป็นผักสดไปยังประเทศในกลุ่ม

สหภาพยุโรป ในปี 2549 มีปริมาณการส่งออกผักแพว 8,274 กิโลกรัม มูลค่า 190,733 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550)

ในอดีตผักสวนครัวผักพื้นบ้านปลูกเพื่อบริโภคกันในภายประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันนี้มีการปลูกในเชิงการค้า ส่งออกเป็นผักสดไปยังตลาดต่างประเทศ เช่น ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป การปลูกผักแพรวและผักแขยงเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น จึงเริ่มประสบปัญหาจากแมลงและโรคมากขึ้นด้วย แต่ยังไม่ค่อยมีข้อมูลแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญที่สำคัญในผักแพว ผักแขยง และยังไม่มีเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อีกทั้งการส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า

สะระแหน่ (Kitchen Mint หรือ Marsh Mint) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Metha cordifolia Opiz. อยู่ใน วงศ์ Labiatae มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาค เช่น หอมด่วน หอมเดือน (ภาคเหนือ) ขะแยะ (ภาคอีสาน) สะระแหน่สวน (ภาคกลาง) และมักเงาะ สะแน่(ภาคใต้)

สะระแหน่เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน ลำต้นสีแดงเข้ม ใบกลมขนาดหัวแม่มือ ใบค่อนข้างหนา ริมใบหยักโดยรอบ ภายในใบเป็นคลื่นยับย่น และมีกลิ่นหอม ชอบดินร่วนซุย ปลูกง่าย งอกงามได้รวดเร็ว หากดูแลรักษาอย่างดี ใบจะงามและเก็บใบได้เร็วขึ้น ใบและลำต้นมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งประกอบด้วยสารเมนทอล (Menthol) ไลโมนีน (Limonene) นีโอเมนทอล (Neomenthol) เป็นต้น ใช้ปรุงอาหารประเภทยำ ลาบ พล่า ต้มยำ อาหารที่มีรสจัด และช่วยปรุงแต่งกลิ่นให้น่ารับประทานยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังใช้ทำยา และสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมอีกหลายอย่าง สะระแหน่มีสารอาหารหลายชนิด เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 2 วิตามินซี การขยายพันธุ์ใช้วิธีการปักชำในแปลงปลูก หรือจะชำในแปลงเพาะก่อนแล้วจึงย้ายมาปลูกได้เช่นเดียวกัน

ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker เป็นศัตรูสำคัญของโหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) หนอนของแมลงชนิดนี้กัดกินใบอ่อนใบแก่ ยอดอ่อน และช่อดอกของโหระพา ลักษณะการทำลายของหนอนจะขับเส้นใยออกมายึดขอบใบทางด้านบนทั้งสองข้างให้ติดกัน และอาศัยอยู่ภายในโดยกินคลอโรฟิลล์ที่ผิวใบ บางครั้งหนอนจะกินยอดอ่อนบริเวณส่วนปลายสุดและนำใบที่อยู่บริเวณรอบๆ ยอดอ่อนมาห่อรวมกันด้วยเส้นใย และหนอนกัดกินผิวใบอยู่ภายในใบที่ห่อ นอกจากหนอนกินใบและยอดอ่อนแล้ว พบว่าหนอนทำลายดอกช่อโดยกัดกินดอกย่อยและก้านช่อดอก พร้อมทั้งขับเส้นใยออกมานำดอกช่อมารวมกัน จากการศึกษาพบว่าใบที่หนอนห่อแต่ละใบ แต่ละยอดอ่อนจะมีหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น ขณะที่ดอกช่อจะมีจำนวนหนอนหลายตัว/ช่อดอก ในธรรมชาติพบว่าพืชอาหารของแมลงชนิดนี้มี 10 ชนิด (species) ในวงศ์ Labiatae ได้แก่ โหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) กะเพราแดงและกะเพราขาว (O. sanctum Linn.) แมงลัก (O. americanum Linn.) ยี่หร่าหรือโหระพาช้าง (O. gratissimum Linn.) สะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz.) หญ้าหนวดแมว (*Orthosiphon grandiflorus* Bolding) แมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ฤาษีผสม (*Coleus atropurpureus* Benth.) หูเสือ (*Anisochilus carnosus* Wall.) และงาขี้ม้อน *(Perilla ocymoides* Linn.) (แสน, 2533)

ในปี 2549 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2550) รายงานว่ามีการส่งออกสะระแหน่ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 15,144 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 451,673 บาท แต่เนื่องจากในสะระแหน่มีแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งสินค้าเกษตรประเภทผัดสดไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสะระแหน่ที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างได้

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกพืชผักออกไปยังตลาดต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสหภาพยุโรปทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2550 มียอดการส่งออกผักและผลไม้คิดเป็นมูลค่า 492 ล้านยูโร (22,000 ล้านบาท) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3.0 จากปริมาณการส่งออกสินค้ามายัง EU หากคิดจาก EU นำเข้าทั้งหมด ไทยมีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 1.42 (นิรนาม, 2552) การส่งออกผลิตผลเกษตรไปยังสหภาพยุโรปประเทศไทยต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปอย่างเคร่งครัด สินค้าพืชที่ส่งไปขายต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชติดไปโดยเฉพาะศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และแมลงวันผลไม้ชนิดที่ไม่มีระบาดในสหภาพยุโรป แต่เนื่องจากการที่ประเทศไทยส่งออกสินค้าเป็นปริมาณมากทำให้มีศัตรูพืชดังกล่าวหลุดรอดจากการตรวจสอบและติดไปกับสินค้าในปริมาณที่สูง สหภาพยุโรปจึงได้ส่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรป (Food and Veterinary Office (FVO)) มาทำการประเมินตรวจระบบการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย และได้สรุปประเด็นการส่งออกที่กรมวิชาการเกษตรยังปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ในส่วนของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ต้องดำเนินการแก้ไข คือ จัดทำคำแนะนำการใช้สารเคมีการเกษตรสำหรับพืชที่มีปัญหาการแจ้งเตือนเกี่ยวกับศัตรูพืชที่ติดไปกับสินค้าเกษตรจากประเทศปลายทางบ่อยครั้ง เช่น ผักสวนครัว ผลไม้ ไม้ประดับ และไม้ตัดดอกอื่นๆ

จากข้อมูลการตรวจศัตรูพืชในพืชที่ส่งไป สหภาพยุโรป ปี 2550 ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตรวจพบศัตรูพืชบนสินค้าเกษตรจำนวน 3,836 ครั้ง โดยแมลงศัตรูพืชที่ตรวจพบ 10 อันดับแรก คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอยเกร็ด หนอนใยผัก เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ หนอนเจาะผล หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูอื่นๆ ส่วนชนิดพืชที่ตรวจพบปัญหา ณ จุดส่งออก 10 อันดับแรก คือ กระเพรา มะเขือชนิดต่างๆ เงาะ มังคุด มะระชนิดต่างๆ ผักชีฝรั่ง คะน้า โหระพา ชะพลู และมะเขือพวง นอกจากนี้ สหภาพยุโรปได้รายงานการแจ้งเตือนปัญหาการตรวจพบศัตรูพืชในสินค้าพืชจากประเทศไทย ในปี 2552 รวมทั้งสิ้น 716 ครั้ง โดยส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และ แมลงวันผลไม้

ชะพลู มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper sarmentasum* Roxb. อยู่ในวงศ์ Piperaceae (ลั่นทม, 2537) เป็นไม้เถาเลื้อยทอดไปตามพื้นดินเป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กต้นเตี้ยสูงประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร ใบรูปหัวใจลักษณะคล้ายใบพลู สีเขียวเข้ม สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งเป็นอาหาร และสมุนไพร นอกจากนี้ชะพลูยังมีสรรพคุณทางสมุนไพร โดยส่วนประกอบของชะพลูที่ใช้รักษาโรค ได้แก่ ราก ขับเสมหะ แก้เสมหะในทรวงอก สามารถนำมาปรุงเป็นยาแก้พิการ แพทย์ในชนบทใช้รากของชะพลูปรุงเป็นยาแก้ธาตุพิการ ยาแก้ธาตุน้ำพิการ บำรุงธาตุ มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ช่วยบำรุงธาตุ คุมเสมหะให้ปกติ ส่วนของผล ใช้ขับเสมหะในลำคอ ใช้รักษาโรคบิด ใช้ตำพอกฝีเร่งให้หนองแตกออก ใบ

แก้ธาตุพิการ ใช้เป็นยาขับลม ทำน้ำมันหอมระเหย ใช้เป็นยาทำให้เสมหะงวด และช่วยเจริญอาหาร ช่วยละลายเสมหะ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยบำรุงน้ำดี นอกจากนี้ยังใช้ใบบดทาแก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ดอก แก้พยาธิ ขับพยาธิไส้เดือนในท้อง ลำต้น ทำน้ำมันหอมระเหย แก้เกลื้อนช้าง เกลื้อนใหญ่ ขี้เรื้อนกวาง เรื้อนน้ำเต้า เป็นต้น (ซารีนา, 2548) อย่างไรก็ตามชะพลูยังเป็นพืชส่งออกไปสหภาพยุโรป ใน 10 อันดับแรกที่ตรวจพบแมลงศัตรูพืช ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ แมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับใบชะพลูส่วนใหญ่ คือ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยแป้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบศัตรูพืชในต่างประเทศมีการแจ้งเตือนการตรวจพบแมลงหวี่ขาวบนใบชะพลูเป็นครั้งคราว

ปัจจุบันปัญหาในการส่งออกผักสดของไทยพบว่าประเทศคู่ค้ามีแนวโน้มให้ความสำคัญกับสุขอนามัยพืช โดยเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบศัตรูพืชและปริมาณสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้า จากรายงานของสำนักที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรปรายงานว่าการนำเข้าสินค้าประเภทเครื่องปรุงและพืชสมุนไพร จากประเทศไทยในช่วงเดือน สิงหาคม 2545 - พฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า ของประเทศเดนมาร์ก เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.)ในโหระพา และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย (สุเทพ,2550)

ผักชีไทย (coriander) เป็นพืชในตระกูล Umbelliferae มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Coriandrum sativa* Linn. เป็นผักที่ใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบเป็นผักสดหรือเครื่องเคียง ต้นและรากใช้เป็นส่วนประกอบอาหารได้หลายอย่าง ใช้ต้มเป็นน้ำซุปหรือน้ำก๋วยเตี๋ยวทำให้มีกลิ่นหอมและรสชาติดี เมล็ดใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำพริกเครื่องแกง กลิ่นหอมของเมล็ด ราก ใบ และต้นของผักชีสามารถใช้ดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ได้ ผักชีถือเป็นพืชสมุนไพรที่แพร่หลายที่สุดในโลก และใช้มาแต่โบราณกาลแล้ว ชื่อสามัญมีรากศัพท์มาจากภาษาโรมันที่เรียกผักชีว่า coriandum ผักชีไทยเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุสั้นคือประมาณ 40-60 วัน สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วน ร่วนปนทราย แต่จะชอบดินร่วน มีการระบายน้ำดีสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย นอกจากนั้นผักชียังเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูเข้าทำลายน้อยชนิด แต่แมลงศัตรูที่สำคัญซึ่ง ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยไฟ และ เพลี้ยอ่อน โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน (aphid) เป็นแมลงศัตรูที่พบเสมอในผักชี เกษตรกรผู้ปลูกผักชีจึงจำเป็นที่จะต้องทำการป้องกันกำจัดโดยการพ่นสารเคมีให้ทันท่วงที เนื่องจากถ้ามีการระบาดของเพลี้ยอ่อนรุนแรงจะทำให้ผักชีแคระแกรน ใบหงิก ขายไม่ได้ราคา

เพลี้ยอ่อนที่พบมากคือเพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid) *Aphis gossypii* Glover เป็นเพลี้ยอ่อนที่มีพืชอาหารกว้าง ได้แก่ ฝ้าย กระเจี๊ยบเขียว พืชตระกูลกะหล่ำ พริก พืชตระกูลแตง และมันฝรั่ง (สมศักดิ์, 2554) เกศรา และคณะ (2545) แนะนำให้ใช้สาร carbosulfan 20% EC, methamidophos 60% SL, omethoate 50% SL และ imidacloprid 10% SL อัตราต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในฝ้าย ส่วนในพืชผักและในผักชีไทยยังไม่มีการรายงานชนิดของสารและอัตราการใช้ที่มีประสิทธิภาพ

พืชสกุล Dracaena เช่น ต้นไผ่กวนอิม (Lucky Bamboo; *Dracaena sanderiana*) ถูกจัดให้เป็นไม้มหามงคลที่สวยงาม จัดทำได้หลายรูปแบบ และแปลกตา ปลูกเลี้ยงเพื่อความเป็นมงคลให้เคหะสถาน ร้านค้า และยังเป็นไม้ประดับใช้วางตกแต่งบ้านได้อย่างลงตัว ได้รับความ

นิยมอย่างมากทั้งในประเทศและ ต่างประเทศทั่วโลก แมลงศัตรูที่สำคัญในประเทศไทยยังไม่มีรายงาน แต่ R.T. Poole *et* al (2009) รายงานพืชในสกุลเดียวกันพบ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไฟ

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก สินค้าที่ส่งในรูปชิ้นส่วนของพืช เช่น หัว หรือกิ่ง ระหว่าง 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2550 ห้าอันดับแรกได้แก่ หัวปทุมมา (Curcuma) จำนวน 1,677,531 หัว คิดเป็นเงิน 12,118,677 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 853,840 กิ่ง เป็นเงิน 3,095,864 บาท กุหลาบหิน (Kalanchoe) จำนวน 57,750 กิ่ง เป็นเงิน 109,305 บาท กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 39,510 กิ่ง เป็นเงิน 519,654 บาท และ ชบา (Hibiscus) จำนวน 34,161 กิ่ง เป็นเงิน 392,120 บาท ขณะที่พวกที่ส่งเป็นต้น ห้าอันดับแรก ได้แก่ Hoya 620,770 ต้น เป็นเงิน 17,366,662 บาท โป๊ยเซียน (Euphorbia) จำนวน 479,041 ต้น เป็นเงิน 22,697,820 บาท ต้นลิ้นมังกร (Sansevieria) จำนวน 407,782 ต้น เป็นเงิน 11,366,962 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 216,005 ต้น เป็นเงิน 1,014,871 บาท และ กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 215,555 ต้น เป็นเงิน 3,136,014 บาท ซึ่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรปโดย Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรปได้สรุปประเด็นว่าประเภทไม้น้ำมีการสุ่มตรวจไส้เดือนฝอย แต่ยังไม่เป็นตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป สำหรับไม้ประดับไม่ค่อยมีการตรวจสถานที่ผลิต เนื่องจาก ผู้ส่งออกจะปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากผู้สั่งซื้อปลายทาง ไม่มีระบบการควบคุมอย่างเป็นทางการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ณ สถานที่ผลิต นอกจากนั้น การปฏิบัติที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังไม่มีการออกมาเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ

โป๊ยเซียน (Crow of Thorns, *Euphorbia millii.*) อยู่ในสกุล Euphobia เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดย่อม ลำต้นมีความสูงประมาณ 3-5 ฟุต ลำต้นมีหนามปกคลุม หนามแหลม และแข็ง เปลือกลำต้นมีสีเทาหรือเขียวจัด เมื่อกรีดดูลำต้นจะมียางสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากยอดและลำต้นจะทยอยกันออกลักษณะใบมนรีค่อนค้างแคบเรียวแหลมขอบใบเรียบพื้นใบสีเขียวดอกออกตามปลายกิ่งออกดอกตามปลายกิ่งหรือส่วนยอดดอกมีขนาดเล็กมีสีแดง เหลือง ชมพู มีกลีบดอก 1 คู่ เป็นรูปไต มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร ลักษณะลำต้น ใบ และดอก จะแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์

แมลงและไรศัตรูที่มักพบทำลายต้นโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนคืบละหุ่ง แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้าย ตั๊กแตน ไรแดง เพลี้ยแป้ง นอกจากนั้นที่พบเป็นครั้งคราว ได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ หนอนบุ้ง หนอนม้วนใบถั่วเหลือง และด้วงปีกแข็ง (สมควร, 2542)

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก สินค้าที่ส่งในรูปชิ้นส่วนของพืช เช่น หัว หรือกิ่ง ระหว่าง 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2550 ห้าอันดับแรกได้แก่ หัวปทุมมา (Curcuma) จำนวน 1,677,531 หัว คิดเป็นเงิน 12,118,677 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 853,840 กิ่ง เป็นเงิน 3,095,864 บาท กุหลาบหิน (Kalanchoe) จำนวน 57,750 กิ่ง เป็นเงิน 109,305 บาท กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 39,510 กิ่ง เป็นเงิน 519,654 บาท และ ชบา (Hibiscus) จำนวน 34,161 กิ่ง เป็นเงิน 392,120

บาท ขณะที่พวกที่ส่งเป็นต้น ห้าอันดับแรก ได้แก่ Hoya 620,770 ต้น เป็นเงิน 17,366,662 บาท โป๊ยเซียน (Euphorbia) จำนวน 479,041 ต้น เป็นเงิน 22,697,820 บาท ต้นลิ้นมังกร (Sansevieria) จำนวน 407,782 ต้น เป็นเงิน 11,366,962 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 216,005 ต้น เป็นเงิน 1,014,871 บาท และ กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 215,555 ต้น เป็นเงิน 3,136,014 บาท ซึ่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรปโดย Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรปได้สรุปประเด็นว่าประเภทไม้น้ำมีการสุ่มตรวจไส้เดือนฝอย แต่ยังไม่เป็นตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป สำหรับไม้ประดับไม่ค่อยมีการตรวจสถานที่ผลิต เนื่องจาก ผู้ส่งออกจะปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากผู้สั่งซื้อปลายทาง ไม่มีระบบการควบคุมอย่างเป็นทางการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ณ สถานที่ผลิต นอกจากนั้น การปฏิบัติที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังไม่มีการออกมาเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกผลิตผลเกษตร เช่น พืชผัก ผลไม้ ไม้ตัดดอก และสินค้าพืชที่นำไปเพื่อปลูกต่อ (Plants for planting) ไปต่างประเทศทำเงินเข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก คิดเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาทแต่การส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่
เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมในการนำไปเพื่อปลูกต่อ แต่ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชบาเพื่อการปลูกต่อ ที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ชบา Chinese rose, *Hibiscus rosa sinensis* Family Malvaceae มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน อินเดีย และฮาวาย ปัจจุบันชบาได้รับการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ออกมามากมาย ซึ่งล้วนแต่สวย ๆ งาม ๆ ทั้งนั้น ทำให้ได้ดอกของชบาที่มีรูปร่างสวยงามสีสันของดอกสดใส ชบานั้นจัดเป็นไม้ เป็นไม้ที่ปลูกได้ง่ายสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด การขยายพันธุ์ โดยการปักชำ การเสียบยอด การติดตา โรคและ แมลงศัตรู ที่พบมากได้แก่ แมลงหวี่ขาวดูดน้ำเลี้ยงจากใบและยอดอ่อนทำให้เกิดโรค ใบหงิก เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ดูดน้ำเลี้ยงจากใบและกิ่งก้าน ป้องกันกำจัดโดยพ่นด้วยสารฆ่าแมลงมาลาไธออนหรือไดอาซินอน ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในฉลาก (Hibiscus insect problems; http://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html) และยังพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ (http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html) โรค ที่พบได้แก่ โรคใบจุดในช่วงฤดูฝน โรคใบหงิกที่เกิดจากเชื้อไวรัสโดยมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ สัตว์ศัตรูพืช ได้แก่ หอยทากทำลายโดยการกัดกินดอก กำจัดโดยใช้มือดึงออกหรือโรยปูนขาวรอบพื้นที่ปลูก(http://www.the-han.com/FLower/F16.html) ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมเช่นกัน แต่การส่งชบาไปยังสหภาพยุโรปยังไม่เป็นไปตามข้อปฏิบัติสำหรับไม้ประดับที่ต้องผ่านระบบการควบคุมจากหน่วยงานราชการผู้รับผิดชอบคือกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ สถานที่ผลิต และการแนะนำการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกักกันและศัตรูพืชอื่นๆที่อาจติดไปกับส่วนของพืชได้ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดในการจัดการแมลงศัตรูพืชบาง

ชนิดในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ (ศรุตและวนาพร, 2552) แต่ยังมีข้อมูลและคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงไม่เพียงพอในกำจัดแมลงศัตรูสำคัญบางชนิด จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญจำพวก เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ที่พบว่าเป็นศัตรูที่อาจติดไปกับชิ้นส่วนพืชที่ส่งออก ซึ่งทำให้ผลผลิตเสียหายได้ และเพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูง มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชโดยปราศจากแมลงศัตรูกักกันไปยังสหภาพยุโรป

ลีลาวดี หรือ ลั่นทม มีชื่อสามัญว่า Plumeria, Frangipani, Temple tree ชื่อวิทยาศาสตร์ *Plumeria* sp. เป็นไม้ดอกยืนต้นในสกุล Plumeria วงศ์ Apocynaceae ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกา มีรูปทรงต้น ใบ และดอกสวยงาม ดอกมีหลากหลายสีสัน จึงเป็นที่นิยมนำไปปลูกเป็นไม้ประดับในสวน กลางแจ้ง อาคาร สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ รวมทั้งลีลาวดีเป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็วเนื่องจากทั้งต้นและกิ่งก้านมีลักษณะอวบน้ำ จึงสามารถขึ้นในที่แล้งได้ดี การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก ขยายพันธุ์ได้หลายวิธีทั้งเพาะเมล็ด ปักชำ ติดตา เสียบยอด หรือแม้แต่การผสมเกสร ทำให้มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น (สุภาวดี, 2552 และเศรษฐมันตร์, 2548) และยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ตามข้อมูลการส่งออกไม้ดอกของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ในปี 2547 ระบุว่ามีการส่งออกลีลาวดีในรูปของกิ่งพันธุ์ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 6.9 ล้านบาท สูงกว่าปี 2546 ซึ่งส่งออกเพียง 1.3 ล้านบาทเท่านั้น สำหรับในปี 2548 มูลค่าในการส่งออกประมาณ 3.98 ล้านบาท จากจำนวนลีลาวดีที่ส่งออกประมาณ 1.9 หมื่นต้น (พรรณนีย์, 2549) สำหรับการส่งออกสินค้าไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ซึ่งมีมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ประเทศคู่ค้าต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับอย่างเคร่งครัด ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และเพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า รวมทั้งยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี เพื่อใช้เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

พรรณไม้น้ำเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทยที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากและได้ราคาดี นำไปใช้ตกแต่งและประดับตู้ปลา พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปเอเชีย จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการเพาะขยายพันธุ์พรรณไม้น้ำมาก เนื่องจากมีภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำของไทยจากกรมวิชาการเกษตร (เฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช) พบว่าในปี 2553 ไม้น้ำชนิด *Cabomba* spp. เป็นไม้น้ำที่ปริมาณการส่งออกมากที่สุดคือ 48,827 ต้น รองลงมาคือ ไม้น้ำสกุล *Anubias, Elodea, Cryptocoryne* และ *Nymphaea* มีปริมาณการส่งออกเท่ากับ 44,383 21,412 18,515 และ 10,780 ต้นตามลำดับ ในปี 2554 ไม้น้ำชนิด *Anubias* เป็นไม้น้ำที่ปริมาณการส่งออกมากที่สุดคือ 35,666 ต้น รองลงมาคือ ไม้น้ำสกุล *Cabomba* spp., *Cryptocoryne, Hygrophilla* และ *Ludwigia* มีปริมาณการส่งออกเท่ากับ 14,000 7,302 2,245 และ 1,830 ต้นตามลำดับ ตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ผลผลิตพรรณไม้น้ำสวนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ผลิตเพื่อการสงออกที่เหลือร้อยละ 10 จำหน่ายในประเทศ

ปัญหาด้านการผลิตที่มีการรายงานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เกี่ยวกับโรคขาดธาตุอาหาร ซึ่งมีอาการแตกต่างกันไปตามลักษณะอาการของธาตุที่ขาด เช่น หากขาดธาตุเหล็ก จะมีอาการใบเหลือง เปราะ

และหักง่าย หากพบว่ามีใบใสขึ้น ร่วงหลุด เน่า อาจเกิดจากการขาดธาตุโปแตสเซียมและเหล็ก เป็นต้น (ปรัชญา, ม.ป.ป.) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้พรรณไม้น้ำไม่สมบูรณ์ เช่น อุณหภูมิ แสง และวัสดุปลูก ดังนั้นในการปลูกพรรณไม้น้ำต้องมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดีเพื่อผลิตพรรณไม้น้ำที่ดีและมีคุณภาพ ในขณะที่ปัญหาด้านศัตรูพืชของพรรณไม้น้ำยังไม่รายงานการศึกษา

ปัจจุบันการส่งออกพรรณไม้น้ำไปยังตลาดต่างประเทศเริ่มมีข้อจำกัด เช่น สหภาพยุโรปมีความเข้มงวดให้ประเทศคู่ค้าปฏิบัติตามกฎระเบียบ เงื่อนไข ข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะเงื่อนไขเรื่องสุขอนามัยของพืช ซึ่งต้องปลอดจากแมลงศัตรูกักกันที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้องจึงต้องมีการปฏิบัติตามคำแนะนำของประเทศผู้ค้าอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้มีศัตรูพืชติดไปกับสินค้าที่ส่งออก

ในปี 2552 ทางสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อแนะนำให้ผู้ส่งออกนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าเกษตร โดยวิธีการจุ่มสารกำจัดศัตรูพืชก่อนส่งออก ศรุตและวนาพร (2552) มีการแนะนำให้จุ่มสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* (Karni)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cypermethrin (Uptane 10% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจุ่มสารเคมีนาน 1 นาที และผึ่งในร่ม นาน 24 ชั่วโมง ก่อนการส่งออก เพื่อกำจัดแมลงที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออก

จากกรรมวิธีตามที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นเพียงแค่วิธีการหนึ่งเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออกเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องมีการควบคุมไม่ให้มีศัตรูพืชระบาดในแหล่งผลิตพืชเพื่อนำไปปลูกต่อตามข้อกำหนด กฎระเบียบ และเงื่อนไขการส่งออกพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ซึ่งในแหล่งผลิตต้องปลอดจากแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เป็นเวลา 9 สัปดาห์ติดต่อกันก่อนการส่งออก ซึ่งในขณะนี้ยังไม่มีการศึกษาชนิดแมลงศัตรูและรวมทั้งคำแนะนำเรื่องการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูกอย่างเป็นทางการ

ปี 2553 ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เบื้องต้น ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubius* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่มีการทำลายของแมลงหวี่ขาวมากที่สุด พบว่าสารเคมีที่มีแนวโน้มในการควบคุมแมลงหวี่ขาว ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่สาร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้ในการพ่นสารฆ่าแมลงควรผสมน้ำยาจับใบ และควรพ่นสารในเวลาเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อต้นและใบไม้น้ำและควรงดการให้น้ำ เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพสูงสุด (วนาพร และคณะ, 2553)

โฮย่า เป็นคำรวมที่ใช้เรียกพืชในสกุลของ Hoya ซึ่งอยู่ในวงศ์Asclepiadaceae (เอกสารบางเล่มอ้างว่าอยู่ในวงศ์ Apocynaceae) มีชื่อสามัญว่า Wax Flower, Wax plant, Wax Vine พืชสกุลนี้คาดว่ามีประมาณ 200-300 ชนิด ซึ่งข้อมูลอาจไม่แน่นอน เนื่องจากข้อมูลและเอกสารมีน้อยมาก มีการแพร่กระจายในแถบร้อนชื้น ตั้งแต่เอเชียจนถึงตอนเหนือของออสเตรเลีย แต่ไม่พบในนิวซีแลนด์ ในทวีปเอเชียพบตั้งแต่ประเทศจีน, เนปาล, พม่า, เวียดนาม จนถึงคาบสมุทรมาลายู อินโดนิเซีย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ในประเทศไทยพบได้ทุกภาคทั้งในป่าไม้ไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ ป่าเบญจพรรณ ป่าโกงกาง ป่าพรุ และพบได้ในระดับความสูงตั้งแต่ 0-2,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล (อัญชลี และวิวัฒน์,2551) มีรายงานว่า พบไม้ในสกุล Hoya ในประเทศไทยทั้งสิ้น 40 ชนิด และอาจจะมีมากกว่านี้เนื่องจากมีการค้นพบพืชในสกุล Hoya ชนิดใหม่ซึ่งยังไม่มีการจำแนกชนิดอยู่อย่างต่อเนื่อง (www.ptcn.ac.th/studen/Send12.html) โฮย่าเป็นไม้เลื้อยประเภทเกาะอิงอาศัยอยู่ตามคาคบไม้ใหญ่ สามารถนำมาปลูกในวัสดุปลูก เลี้ยงง่าย โตเร็ว ออกดอกง่าย ดอกมีกลิ่นหอม และมีสีสันสะดุดตา พืชชนิดนี้จึงได้รับความนิยมปลูกทั่วโลก โดยเฉพาะโฮย่าชนิดแรก ๆ ที่ได้รับความนิยม คือ *Hoya carnosa* เป็นพันธุ์ดั้งเดิมของจีนตอนใต้ เมื่อแพร่หลายเข้ามาในประเทศไทย ได้รับการตั้งชื่อว่า ผกาแก้ว (ปิยะ,2543)

โฮย่าใบหัวใจ (Heart leaf Hoya) หรือ โฮย่าหวานใจ (Sweetheart Hoya) หรือ โฮย่าวาเลนไทน์ (Valentine Hoya) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hoya kerrii* Craib เป็นโฮย่าพื้นเมืองในประเทศไทย มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่าง ๆ เช่น นมตำเลีย ต้าง และด้าง (สายชล,2552) หรือในแวดวงผู้ปลูกไม้ประดับจะเรียกว่า “หัวใจทศกัณฑ์” เนื่องจากมีลักษณะใบคล้ายรูปหัวใจ และด้วยลักษณะใบเช่นนี้ทำให้โฮย่าชนิดนี้เป็นที่นิยมปลูกเป็นไม้กระถางกันทั่วโลก

อุไร (2551) กล่าวว่าเพลี้ยต่าง ๆ เป็นแมลงที่คอยดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอด ใบ และช่อดอก ทำให้เสียรูปทรงทำให้ช่อดอกเหลือง ร่วง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยเกล็ด นอกจากนั้นยังพบว่ามีไรแดง และหนอนบางชนิดเข้าทำลายโฮย่า ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า เพลี้ยแป้ง (mealybug) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของโฮย่าที่ปลูกในดินปลูก โดยจะเข้าทำลายใบและลำต้นของโฮย่า ทำการป้องกันกำจัดโดยพ่นสาร มาลาไทออน(malathion) (www.briansgarden.com/2001/03/hoya-kerrii.html) ศรุต และวนาพร (2552) รายงานว่า การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวก่อนการส่งออกโฮย่า ทำโดยการจุ่มใบโฮย่าในสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 40 มล,/น้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl 85%WP อัตรา 40 มล,/น้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที และผึ่งลมในร่ม นาน 24 ชั่วโมง

ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้นำโฮย่าใบหัวใจมาปลูกเป็นไม้ประดับเชิงพาณิชย์เพื่อการส่งออกอย่างกว้างขวาง ตลาดส่วนใหญ่คือประเทศญี่ปุ่น และในกลุ่มประเทศ EU โดยในปี 2550 มูลค่าการส่งออกไปกลุ่มประเทศ EU มีมากถึง 17.3 ล้านบาท (สุกัญญา,2548) และในกลุ่มประเทศ EU ซึ่งมีมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด การที่จะส่งออกโฮย่าไปยังกลุ่มประเทศเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีวิทยาการในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของโฮย่าในพื้นที่ปลูก เพื่อให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการผลิตเพื่อการส่งออกต่อไป

กิจกรรมที่ 5 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก (13 การทดลอง)

กิจกรรมย่อยที่ 5.1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว (7 การทดลอง)

การทดลองที่ 5.1.1 การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ (สัญญาณี 54-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม และปทุมธานี
2. สารป้องกำกันกำจัดแมลง ได้แก่ emametctin benzoate 1.92% EC, spinosad 12% SC, thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC, spiromesifen 24% SC, fipronil 5%SC, dinotefuran 10% SL, imidacloprid 70% WP, thiamethoxam 25% WG, buprofezin 40% SC, imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC, lambdacyhalothrin 25% CS, lufenuron 5% EC, methoxyfenozide 24% SC, chlorpyrifos 50% + cypermethrin 5% EC, *Bt kurstaki* และ betacyfluthrin 2.5% EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำผสมสาร
5. ไม้หลักและป้ายทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเปราะ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร fipronil 5%SC 20 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัว/ใบ/ดอก นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเปราะ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร buprofezin 40% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร white oil 67% EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาว 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของตัวแก่แมลงหวี่ขาวมากกว่า 5 ตัว/ใบ นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. **การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambdacyhalothrin 25% CS อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร methoxyfenozide 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorpyrifos 50% + cypermethrin 5% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร Bt kurstaki อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบมีรอยทำลาย 10% นับจำนวนรอยทำลายก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2557
ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงมะเขือเปราะเกษตรกร ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี
แปลงมะเขือเปราะเกษตรกร ต.คลองจินดา อ.สามพราน จ.นครปฐม

การทดลองที่ 5.1.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย (วิภาดา 56-58)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงขึ้นฉ่าย
2. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ fipronil (Ascend 5% SC), spiromesifen (Oberon 24% SC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92 %EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin(Eforia 247 ZC 24.7%ZC), imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) และ beta-cyfluthrin (Folitec 025 2.5%EC)

3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี
5. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด เช่น กระบอกตวง บีกเกอร์ ถังพลาสติก เป็นต้น
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป แว่นขยาย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เป็นต้น

วิธีการ

มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 beta-cyfluthrin 2.5%EC (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงขึ้นฉ่ายของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2.6X4 เมตร จำนวน 28 แปลงย่อย สุ่มตรวจนับจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบที่พบ และสุ่มตรวจนับใบที่ถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลาย แปลงย่อยละ 10 ต้น ต้นละ 2 ใบ โดยนับใบที่ 2 และ 3 จากยอด เริ่มทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบใบถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลายมากกว่า 10 % โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ด้วยอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทดลองห่างกัน 7 วัน จำนวน 2 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม สุ่มตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน รวบรวมข้อมูลจำนวนหนอนแมลงวันชอนใบนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนแมลงวันชอนใบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนแมลงวันชอนใบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT คำนวณหาต้นทุนการใช้สาร และบันทึกการเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (phytotoxicity)

ศึกษาชนิดของแมลงศัตรูในขึ้นฉ่าย

รวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแหล่งปลูกขึ้นฉ่ายในจังหวัดกาญจนบุรี โดยสุ่มเก็บจากต้นพืชในระยะต่างๆ ที่แมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ถ้าเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ เคาะใบขึ้นฉ่ายใส่ในถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้สนิท นำกลับมาห้องปฏิบัติการ ล้างด้วยแอลกอฮอล์ เก็บเพลี้ยไฟใส่ขวดแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 % ส่วนเพลี้ยอ่อน ใช้พู่กันเขี่ยใส่ขวดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ส่งไปจำแนกชนิด หากเป็นหนอนแมลงวันหรือหนอนผีเสื้อ นำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัยก่อนส่งไปจำแนกชนิด บันทึกลักษณะการเข้าทำลาย และช่วงระยะเวลาที่เข้าทำลาย จำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบโดยนักอนุกรมวิธานแมลง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองที่ 1 ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2557 และแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูขึ้นฉ่าย ดำเนินการสำรวจชนิดแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายจากแหล่งปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2556 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2557 และเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558

การทดลองที่ 5.1.3 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว (กะเพรา โหระพา และแมงลัก) (สุเทพ 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงกะเพรา และโหระพา ของเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 25 – 7 – 7
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. สารฆ่าแมลง imidacloprid(Provado70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG) clothianidin(Dantoz 16%SG) spiromesifen (Oberon 24%SC) และ spinosad (Success 12%SC)
5. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
6. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
8. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี

1. imidacloprid 70 %WG	อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
2. thiamethoxam 25%WG	อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%SG	อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. spiromesifen 24%SC	อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
5 . spinosad 12%SC	อัตรา 15 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร

6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

แบ่งแปลงกะเพราของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร เป็นแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 2x4 เมตร สุ่มตรวจนับแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนม้วนใบ หรือหนอนชอนใบ จาก 10 ต้น ตรวจนับทั้งต้น ส่วนแมลงปากดูด สุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟ

เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง หรือแมลงหวี่ขาว จาก 10 ต้น ๆ ละ 5 ใบ พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด สุ่มนับแมลงหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน การพ่นสารใช้อัตราน้ำในการพ่น 100 ลิตร/ไร่

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

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ดำเนินการ ที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

การทดลองที่ 5.1.4 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว (วิภาดา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. กล้าผักแพว
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin (Napam 40%SC), white oil (Vite oil 67% EC), imidacloprid (Confidor 100 SL10%SL), carbaryl (Sevin 85%WP), carbosulfan (Posse 20%EC), tolfenpyrad (Hachi-Hachi 16%EC), acetamiprid (Molan 20%SP) และ fipronil (Ascend 5%SC)
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

1. ศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชในผักแพว

รวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแหล่งปลูกต่างๆ จากแปลงของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และหนองคาย ถ้าเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ สำรวจโดยการเคาะกิ่งและยอดบนกระดานพลาสติก แล้วใช้พู่กันเขี่ยใส่ขวดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ส่วนแมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน ด้วงกินใบ และหนอนผีเสื้อ เก็บตัวอย่างนำส่งไปจำแนกชนิดโดยนักอนุกรมวิธานแมลง บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระยะเวลาของพืชที่มีการเข้าทำลาย

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผักแพว

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร buprofezin 40%SC+white oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกผักแพวในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่พบในแปลง โดยตรวจนับจำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 10 กิ่ง ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ โดยใช้อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่มีชีวิต นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และบันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) รวมทั้งคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 50 มล./น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงผักแพวของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย สุ่มตรวจนับจำนวนด้วงงวง *Irenimus* sp. ที่พบในแปลง โดยตรวจนับจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 10 กิ่ง ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ โดยใช้อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ นำข้อมูลจำนวนด้วงงวงที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนด้วงงวงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนด้วงงวงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และบันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) รวมทั้งคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

- แปลงผักแพวในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
- ห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 5.1.5 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ (พวงผกา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงสะระแหน่ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 แปลงทดลอง
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), buprofezin Napam40% SC (), clothianidin 16% SG (Dantosu), white oil 67% EC (Vite oil), imidacloprid 10% SL (Confidor 100 SL)
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70% WG (Provado) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3 buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. clothianidin 16% SG (Dantosu) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. thiamethoxam 25% WG (Actara 25 WG) +white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 4 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

สำรวจแปลงสะระแหน่ ทำการตรวจนับปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญของสะระแหน่ในแปลงปลูก ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงจากแปลงย่อยๆ ละ 10 จุดๆ ละ 5 ยอด ก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนหนอนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนหนอนก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนหนอนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและใบสะระแหน่ (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2555 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

การทดลองที่ 5.1.6 การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู (ศรุต 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
- กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
- สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
- เครื่องพ่นสารสะพายหลัง เครื่องพ่นสารโดยใช้มือ
- ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลูจากแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู</u>

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ7 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

8. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
9. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

10. พ่นสาร dinotefuran 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
11. พ่นสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
12. พ่นสาร clothianidin 16%SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
13. พ่นสาร imidacloprid 10%SL (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
14. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกชะพลูในแปลงทดลอง จ.นครราชสีมา ขนาดแปลงย่อย 3 x 5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย ตรวจเช็คการระบาดของแมลงหวี่ขาวส้ม เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวส้มอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง พ่นสารฆ่าแมลง 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ทำการสุ่มเก็บใบชะพลูที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวส้มทำลายมาตรวจหาเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการ ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน จำนวนครั้งละ 10 ใบต่อแปลงย่อย โดยสุ่มเก็บจากบริเวณกลางแปลง นำใบชะพลูที่สุ่มเก็บมาตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวส้มบนใบในพื้นที่ 2x2 ซม. ต่อใบ และเก็บรักษาไว้เพื่อตรวจดูการฟักเป็นตัวเต็มวัย นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของแมลงโดยวิธี DMRT สรุปและเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวส้ม และเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย
- บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2556

- แปลงปลูกชะพลูเกษตรกร จังหวัด นครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา
- แปลงทดลองชะพลู สถานีทดลองของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

การทดลองที่ 5.1.7 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชีเพื่อการส่งออก (ยุทธนา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกผักชี ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 24 แปลง
2. สารฆ่าแมลง imidacloprid 70 %WG, thiamethoxam 25%WG, acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP และ buprofezin 25%EC
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และ 40-0-0
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1.พ่นสาร imidacloprid 70 %WG	อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2.พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3.พ่นสาร acetamiprid 20%SP	อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4.พ่นสาร dinotefuran 10 % WP	อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5.พ่นสาร buprofezin 25%EC	อัตรา 30มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6.ไม่พ่นสาร	

เตรียมแปลงปลูกผักชีขนาด 2X5 เมตร จำนวน 24 แปลง ตรวจนับปริมาณการระบาดของแมลงหวี่ขาว ในแปลงปลูกโดยการสุ่มนับต้นผักชีจำนวน 20 ต้น ตามเส้นทแยงมุมของแปลง เมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาว มากกว่า 2 ตัว/ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร imidacloprid 70 %WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร dinotefuran 15 % WP อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร buprofezin 25%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยน้ำเปล่า โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการพ่น 100 ลิตร / ไร่ บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนโดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 1, 3, 5, และ 7 วัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรม spss และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) ในกรณีที่หลังพ่นสารทดลองพบว่าจำนวนแมลงไม่ลดลงหรือเพิ่มจำนวนขึ้น บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นผักชี (phytotoxicity) คำนวนต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2555ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แปลงเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

กิจกรรมย่อยที่ 5.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ (6 การทดลอง)

การทดลองที่ 5.2.1 ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไผ่กวนอิมเพื่อการส่งออก (บุษบง 56-57)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

9. ต้นไผ่กวนอิม
10. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

11.สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25% WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), malathion (Malathion 83%EC), carbosulfan (Posse 20% EC) และ white oil (Vite oil 67.0%EC)
12.ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
13.ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
14.กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
15.อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
16.อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของไผ่กวนอิม</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในไผ่กวนอิมจากแหล่งปลูกที่สำคัญ โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม</u>

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ปลูกต้นไผ่กวนอิมในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว สุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย แต่เนื่องจากไม่พบว่ามีการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของไผ่กวนอิมถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ จึงได้นำเพลี้ยแป้งที่เก็บได้จากต้นไผ่กวนอิม มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงบนผลฟักทอง จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ต้นไผ่กวนอิม เพื่อทำการระบาดเทียม

ทำการนับจำนวนเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบ และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ต้น/ซ้ำ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – เดือนกันยายน 2556 แปลงปลูกไผ่กวนอิม จังหวัดปทุมธานี และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 5.2.2 ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก (บุษบง 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. ต้นโป๊ยเซียน
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
3. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25% WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin 25%WP (Napalm 25% WP), spiromisifen (Oberon 240 SC 24% SC), pymetrozine (Plenum 50%WG), fipronil (Ascend 5%SC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC), spinosad (Success 120SC 12%SC) benfuracarb (Oncol 20%EC) carbosulfan (Posse 20%EC) และ white oil (Vite oil 67.0%EC)
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียน</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในโป๊ยเซียนจากแหล่งปลูกที่สำคัญ โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในโป๊ยเซียน</u>

ปลูกต้นโป๊ยเซียนในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว สุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หากพบแมลงระบาดจึงทำการพ่นสาร แต่ถ้าพบว่าการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียนไม่ถึงระดับที่จะ

ทำการทดลองได้ ให้ทำการเก็บแมลงจากต้นโป๊ยเซียน มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ต้นโป๊ยเซียน เพื่อทำการระบาดเทียม ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี ดังนี้

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ดำเนินการสุ่มนับจำนวนแมลงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนต้นโป๊ยเซียน ก่อนพ่นสารทดสอบ และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ต้น/ซ้ำ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 - 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – เดือนกันยายน 2556 แหล่งปลูกโป๊ยเซียน จังหวัดปทุมธานี นครนายก ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สมุทรปราการ และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 5.2.3 การคัดเลือกสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hibiscus สำหรับการปลูกเพื่อการส่งออก (สราญจิต 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ การพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ทางใบ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2.พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%ECอัตรา 2กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid (Provado 70%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4.พ่นสาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%ECอัตรา 2กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran (Starkle10% WP) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10% WP + white oil 67%ECอัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan(Posse 20%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

อุปกรณ์

ต้นชบาปลูกในกระถาง

1. สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, dinotefuran 10% WP, carbosulfan 20%EC, white oil 67%EC
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
3. ป้ายแสดงกรรมวิธี
4. แว่นขยาย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก กล่องเก็บตัวอย่างแมลง
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น เครื่องเขียน

วิธีการ ปลูกต้นชบาในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว หรือประมาณ 30 เซนติเมตร สุ่มตรวจนับแมลงศัตรูที่พบในแปลง เมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มใบ 20 ใบต่อซ้ำ ให้กระจายทั่วแปลง โดยพ่น 5-7 วันครั้ง ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2552 สิ้นสุด กันยายน 2556 รวม 4 ปี อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

การทดลองที่ 5.2.4 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก (วิภาดา 54-56)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. ต้นลีลาวดี
2. กระถางปลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), white oil (Vite oil 67%EC), carbosulfan (Posse 20%EC), buprofezin (Napam 25%WP) และ spiromesifen (Oberon 240 SC 24%SC)
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
5. พ่นสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

การทดลองนี้ใช้เพลี้ยแป้งน้อยหน่า, *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley เป็นตัวแทนในการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูลีลาวดี ปลูกต้นลีลาวดีในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 10 กระถาง/กรรมวิธี รวมจำนวนทั้งหมด 24 กระถาง (1 ต้น/กระถาง)

แล้วทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่ยอดลีลาวดี สุ่มตรวจนับเพลี้ยแป้งจาก 10 ต้น ต้นละ 1 ยอด (นับจากยอดถึงใบที่ 4) โดยสุ่มนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารทดลองและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ใช้อัตราพ่น 1.5 ลิตร/10 ต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับ ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารป้องกันกำจัดแมลง (phytotoxicity) และคำนวณต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาสถานที่

การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2555

การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดลองที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
เดือนกุมภาพันธ์ 2556

และห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร spiromesifen 24%ฆEC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

ดำเนินการทดลองในแปลงลีลาวดีพันธุ์ขาวพวง สุ่มตรวจนับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว และทำเครื่องหมายกำกับไว้ ต้นละ 3 ยอด (นับ 5 ใบล่าง) จำนวนทั้งหมด 28 ต้น โดยสุ่มนับก่อนพ่นสารทดลองและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน เริ่มพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเมื่อมีแมลงหวี่ขาวใยเกลียวระบาด พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ใช้อัตราพ่น 0.5 ลิตร/ต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารป้องกันกำจัดแมลง (phytotoxicity) และคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาสถานที่

ดำเนินการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2555

ศึกษาชนิดของแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี

สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงศัตรูที่พบในลีลาวดี ในปี 2554-2556 จาก 25 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี นครปฐม สมุทรสาคร เพชรบุรี ชลบุรี สระบุรี อ่างทอง ลพบุรี นครสวรรค์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ แพร่ เชียงใหม่ นครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร อุดรธานี เลย หนองคาย และกรุงเทพมหานคร ตรวจจำแนกชนิดของแมลงศัตรูที่พบโดยนักอนุกรมวิธานแมลง บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และชนิดของแมลงศัตรู

การทดลองที่ 5.2.5 การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ (วนาพร 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์

1. แปลงไม้น้ำ ชนิด *Anubias* sp.

2. สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG), dinotefuran 10%SL (Stargle SL), dinotefuran 10%WP (Stargle), buprofezin 40%SC (Napam), clothianidin 16%SG (Dantosu), pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP), imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)

3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง

4. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย

5. เครื่องพ่นสารสะพายหลัง

6. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์

7. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีปฏิบัติการทดลอง

<u>ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ</u>

สำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp., *Hygrophilla* sp. และชนิดอื่นๆ ที่พบว่ามีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ในแปลงผลิตของเกษตรกร ที่ จ.นครราชสีมา และ จ.ปราจีนบุรี บันทึกข้อมูลแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ</u>

1. ทดสอบความเป็นพิษต่อต้นและใบไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. โดยใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 6 8 และ 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 6 8 และ 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL (StargleSL) อัตรา 10 15 20 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 15 20 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร buprofezin 40%SC (Napam) อัตรา 15 22.5 30 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร clothianidin 16%SG (Dantosu) อัตรา 20 30 40 และ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP) อัตรา 20 30 40 และ 80 กรัม และ

imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 30 40 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ เพื่อนำสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ไม่มีผลกระทบไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร pyridaben 20%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ดำเนินการโดยตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวโดยสุ่มนับ 1 ใบ/ต้น จำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ก่อนการพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดแมลงศัตรูที่พบ
- รายละเอียดของแมลงและข้อมูลอื่นที่สำคัญ อาทิ พืช ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย
- บันทึกปริมาณแมลงหวี่ขาว ระยะตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 - สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2555

สถานที่ดำเนินการ สวนเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดปราจีนบุรี
ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 5.2.6 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya (ยุทธนา 54-55)

ระเบียบวิธีการวิจัย (อุปกรณ์และวิธีการทดลอง)

อุปกรณ์ 1. ต้นโฮย่าใบหัวใจ ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 560 กระถาง

2. สารฆ่าแมลง imidacloprid70% WG, thiamethoxam 25% WG, chlopyrifos/ cypermethrin 50% / 5% EC, white oil 67% EC, petroleum spray oil 83.9%EC

3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา

5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

1. white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
2. petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
5. imidacloprid + white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 2 กรัม/50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. control

ทำการสืบค้นข้อมูลของชนิดแมลงศัตรูโฮย่า จากเอกสารที่มีรายงานในประเทศไทย สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูโฮย่า ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอยจากแหล่งปลูก เมื่อพบการระบาดของแมลงศัตรูอย่างใดอย่างหนึ่งจึงเริ่มทำการทดลอง บันทึกรายละเอียดของแมลงศัตรูโฮย่าที่พบตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยส่งให้นักวิชาการจากกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำแนก

เตรียมกระถางปลูกต้นโฮย่าใบหัวใจ จำนวน 560 กระถาง ๆ ละ 1 ต้น แบ่งเป็น 28 กลุ่ม ๆ ละ 20 กระถาง ตรวจนับชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูโฮย่า ทุก 1 อาทิตย์ เมื่อพบการระบาดของแมลงศัตรูโฮย่า พ่นสารต่าง ๆ ตามกรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร imidacloprid/ white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 ใช้สาร chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารใด ๆ โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง สุ่มตรวจนับปริมาณแมลงก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติและเขียนรายงานผลการทดลองบันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2553 - สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร หน่วยวิจัยผึ้งปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

จากการสำรวจการระบาดของแมลงในช่วงการทดลอง ไม่พบการระบาดของแมลงชนิดใด จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

ผลการวิจัย และอภิปรายผล (Result and Discussion)

กิจกรรมที่ 5 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก (13 การทดลอง)

กิจกรรมย่อยที่ 5.1 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว (7 การทดลอง)

การทดลองที่ 5.1.1 การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ (สัญญาณี 54-57)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเปราะ ดำเนินการที่ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 – มกราคม 2556 และตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี พบว่าสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, สาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร fipronil 5% SC 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยควรพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน (ตารางที่ 212 และ 213)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเปราะ ดำเนินการที่ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2556 และตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี พบว่าสาร buprofezin 40% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว โดยควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน รองลงมา white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ส่วนสาร thiamethoxam 25% WG ที่อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่ควรใช้ เพราะทำให้ปริมาณแมลงหวี่ขาวยาสูบเพิ่มจำนวนมากขึ้น (ตารางที่ 214 และ 215)

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ ดำเนินการที่ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนสิงหาคม–กันยายน 2556 และตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี พบว่าสาร betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ โดยควรพ่นติดต่อกัน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน รองลงมา lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 และ methoxyfenozide 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ควรพ่นติดต่อกัน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน (ตารางที่ 216 และ 217)

Table 212 Efficacy of various insecticides for control *Thrips palmi* Karny on eggplant at Samphran district, Nakhon Pathom province on December 2012 to January 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of thrips/leaf (individual)[1/]						
		Before spay	Day after 1st application			Day after 2nd application		
			3	5	7	3	5	7
emametctin benzoate 1.92% EC	10	4.87	1.23 a	4.37 a	1.92 a	1.73	2.53 a	1.05 a
spinosad 12% SC	10	5.73	2.40 ab	2.83 a	1.88 a	1.88	2.11 a	0.72 a
thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC	10	5.83	3.42 ab	4.69 a	2.00 a	3.19	2.39 a	0.95 a
spiromesifen 24% SC	10	5.07	2.79 ab	3.61 a	2.53 a	1.67	2.51 a	0.96 a
fipronil 5%SC (standard)	20	6.40	2.36 ab	2.82 a	2.03 a	1.24	2.48 a	0.91 a
Untreated (control)	-	5.83	4.50 b	6.03 b	5.03 b	3.61	5.88 b	4.35 b
CV (%)		12.3	51.9	87.24	35. 1	-	-	-
RE (%)[2/]		-	-	-	-	58.7	43.2	31.7

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 4 replications

[2/] Relative efficacy

Table 2 13 Efficacy of various insecticides for control *Thrips palmi* Karny on eggplant at Lum Luk Ka district, Pathum Thani province on May to June 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of thrips/leaf (individual)[1/]							
		Before spay	Day after 1st application			Before spay	Day after 2nd application		
			3	5	7		3	5	7
emamectin benzoate 1.92% EC	10	6.08 a	1.60	5.47	2.40	5.72 a	1.59 a	1.64 a	2.39 a
spinosad 12% SC	10	7.16 abc	3.06	3.58	2.36	6.79 ab	3.06 ab	1.97 a	2.35 a
thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC	10	7.62 abc	4.28	5.86	2.51	7.47 b	4.27 ab	1.81 a	2.51 a
spiromesifen 24% SC	10	6.35 ab	3.55	4.54	3.16	5.79 a	3.55 ab	3.39 a	3.16 a
fipronil 5%SC (standard)	20	8.30 c	2.94	3.52	2.54	7.89 b	2.93 a	3.11 a	2.54 a
Untreated (control)	-	7.80 bc	4.37	4.48	4.31	7.44 b	5.80 b	6.55 b	7.62 b
CV (%)		13.4	-	-	-	13.7	-	-	-
RE (%)[2/]			86.7	78.6	83.8		83.3	74.5	83.1

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 4 replications

[2/] Relative efficacy

Table 214 Efficacy of various insecticides for control *Bemisia tabaci* (Gennadius) on eggplant at Samphran district, Nakhon Pathom province on April to May 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of withefly/leaf (adult)[1/]									
		Before spay	Day after 1st application			Day after 2nd application			Day after 3th application		
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
dinotefuran 10% SL	15	60.07	10.31 a	7.78 a	8.53 a	9.37 ab	17.63 abc	40.13 b	23.06 ab	19.66 a	23.06 ab
imidacloprid 70% WP	5	56.66	22.38 bc	14.19 abc	14.09 abc	19.63 cde	32.28 de	64.09 bc	61.41 c	73.47 d	61.41 c
thiamethoxam 25% WG	5	78.69	29.06 cd	20.53 cde	15.93 c	26.97 e	40.03 e	83.28 c	159.53 d	150.16 e	159.53 d
buprofezin 40% SC	15	60.88	20.56 abc	16.72 bcd	9.78 ab	10.00 abc	11.03 ab	13.10 a	19.38 ab	15.88 a	19.38 ab
imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC	2g+50ml	73.38	27.81 cd	21.97 de	11.81 abc	21.50 de	26.03 cde	39.50 b	46.63 c	58.47 cd	46.63 c
white oil 67% EC	100	56.66	21.53 abc	14.66 a-d	9.22 a	6.88 a	10.03 a	14.19 a	14.78 a	21.72 ab	14.78 a
fipronil 5% SC (standard)	40	60.97	12.41 ab	10.53 ab	8.94 a	12.16 a-d	20.22 bcd	41.60 b	15.47 ab	28.50 ab	15.47 ab
Untreated (control)	-	71.03	34.00 d	24.75 e	15.38 bc	15.16 bcd	21.35 bcd	37.47 b	35.59 bc	39.19 bc	35.59 bc
CV (%)		20.3	32.2	28.8	30.4	-	-	-	-	-	-
R.E. (%)[2/]						143.7	124.0	94.9	129.5	104.9	129.5

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 4 replications

[2/] Relative efficacy

Table 215 Efficacy of various insecticides for control *Bemisia tabaci* (Gennadius) on eggplant at Lum Luk Ka district, Pathum Thani province on June to July 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of withefly/leaf (adult)[1/]									
		Before spay	Day after 1st application			Day after 2nd application			Day after 3th application		
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
dinotefuran 10% SL	15	11.59 a	3.69 a	6.32 a	14.91 a	8.16 a	10.66 a	11.88 a	16.19 a	16.69 a	19.25 a
imidacloprid 70% WP	5	12.22 a	5.66ab	13.00 a	23.38 a	15.07 bc	23.47 bcd	33.03 cd	32.22 cd	36.75 cd	57.63 d
thiamethoxam 25% WG	5	21.60 a	8.28 b	26.91 b	49.22 b	31.22 d	33.25 cd	40.22 cd	39.06 d	45.50 d	54.25 cd
buprofezin 40% SC	15	14.72 a	6.00ab	10.00 a	12.41 a	14.35 ab	19.94 b	18.34 ab	20.34 ab	19.31 ab	24.72 ab
imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC	2g+50ml	12.78 a	4.32 a	8.78 a	18.16 a	18.81 bcd	21.13 b	26.88 bc	27.59 bc	28.94 bc	34.06 bc
white oil 67% EC	100	14.13 a	4.28 a	7.50 a	12.19 a	18.03 bcd	22.50 bc	26.50 bc	21.94 b	27.81 bc	42.07 bcd
fipronil 5% SC (standard)	40	33.03b	3.66 a	8.81 a	22.56 a	28.38 cd	35.13 d	51.41 d	22.00 b	22.72 ab	42.97 bcd
Untreated (control)	-	12.44 a	4.78 a	12.94 a	23.03 a	18.13 bcd	20.72 bc	30.40 bcd	25.35 bc	25.53 bc	40.00 bcd
CV (%)		30.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R.E. (%)[2/]			77.6	88.7	88.7	77.4	81.5	87.2	78.7	79.3	76.4

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 4 replications

[2/] Relative efficacy

Table 216 Efficacy of various insecticides for control *Leucinodes orbonalis* Guenee on eggplant at Samphran district, Nakhon Pathom province on August to September 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of eggplant fruit borer/30 fruit (larva)[1/]					
		Before spay	5 days after 1st application	5 days after 2nd application	5 days after 3th application	5 days after 4th application	5 days after 5th application
lambdacyhalothrin 25% CS	10	12.00	12.33 ab	13.33 b	16.67 bcd	10.00	18.67 c
lufenuron 5% EC	10	11.33	11.00 ab	11.33 ab	11.33 ab	14.00	16.67 bc
methoxyfenozide 24% SC	10	11.00	11.33 ab	9.00 ab	19.00 bcd	11.67	8.67 a
emamectin benzoate 1.92% EC	10	13.67	8.33 a	11.67 ab	14.67 bcd	15.00	11.33 ab
chlorpyrifos 50% + cypermethrin 5% EC	40	11.33	10.67 a	9.00 ab	14.33 bc	13.33	16.33 bc
Bt kurstaki	100	14.00	11.67 ab	13.33 b	23.33 d	12.33	16.00 bc
betacyfluthrin 2.5% EC (standard)	80	12.00	9.67 a	7.00 a	10.00 a	14.00	9.33 a
Untreated (control)	-	14.00	16.33 b	13.00 b	21.00 cd	12.33	12.00 b
CV (%)		22.2	53.8	28.7	28.9	39.4	33.5
R.E. (%)[2/]		-	-	65.9	79.6	81.7	93.2

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 3 replications

[2/] Relative efficacy

Table 217 Efficacy of various insecticides for control *Leucinodes orbonalis* Guenee on eggplant at Lum Luk Ka district, Pathum Thani province on May to June 2014.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Average number of eggplant fruit borer/30 fruit (larva)[1/]					
		Before spay	5 days after 1st application	5 days after 2nd application	5 days after 3th application	5 days after 4th application	5 days after 5th application
lambdacyhalothrin 25% CS	10	12.33	12.00 ab	8.67 a	5.00 a	7.67 a	22.00 c
lufenuron 5% EC	10	11.00	20.67 b	4.00 a	6.00 a	7.00 a	18.33 bc
methoxyfenozide 24% SC	10	11.33	19.33 b	6.00 a	3.00 a	8.33 a	14.57 bc
emamectin benzoate 1.92% EC	10	8.33	7.00 a	7.33 a	4.00 a	6.33 a	5.67 a
chlorpyrifos 50% + cypermethrin 5% EC	40	10.67	14.67 ab	7.00 a	7.00 a	8.67 a	13.67 b
Bt kurstaki	100	11.67	17.33 ab	2.00 a	3.33 a	5.00 a	22.33 c
betacyfluthrin 2.5% EC (standard)	80	10.00	5.33 a	2.00 a	5.00 a	5.00 a	4.00 a
Untreated (control)	-	16.33	13.67 ab	10.33 b	15.00 b	11.00 b	14.33 bc
CV (%)		54.1	58.8	89.7	61.1	51.6	57.2
R.E. (%)[2/]		-	-	101.3	93.5	84.3	82.9

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT
Average from 3 replications

[2/] Relative efficacy

การทดลองที่ 5.1.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย
(วิภาดา 56-58)

การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในขึ้นฉ่าย โดยพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่า สาร fipronil 5% SC, spiromesifen 24% SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20, 10, 20, 15 และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบได้ดีเทียบเท่าสารเปรียบเทียบ betacyfluthrin 2.5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (Table 218 - 219) ส่วนการศึกษาชนิดแมลงศัตรูในขึ้นฉ่ายในแหล่งปลูกจังหวัดกาญจนบุรี พบแมลงศัตรูขึ้นฉ่ายประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza trifolii* (Burgess) หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) และหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) และเพลี้ยไฟ พบ 6 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ *Caliothrips phaseoli* Hood, *Chirothrips spiniceps* Hood, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Megalurothrips usitatus* Bagnall, *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Thrips palmi* Karny

Table 218 Efficacy of some insecticides for controlling leaf miner , *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery at Tha Muang district, Kanchanaburi province, June-July, 2014. (1st trail)

Treatment	Dosage (ml/ 20 l of water)	Before application	Number of leaf miner larvae (larvae/10 plants)[1/]					
			Day after 1 st application			Day after 2 nd application		
			3	5	7	3	5	7
1. fipronil 5%SC	20	25.75	12.50 a	10.50 a	9.25 ab	2.50 a	3.75 a	12.50 a
2. spiromesifen 24% SC	10	27.00	16.25 a	16.25 a	13.00 ab	3.25 a	3.50 a	7.00 a
3. emamectin benzoate 1.92 %EC	20	20.25	13.25 a	13.25 a	7.75 a	5.00 a	2.50 a	7.75 a
4. thiamethoxam/lambda cyhalothrin 24.7%ZC	15	23.75	14.75 a	13.50 a	11.00 ab	6.50 a	4.00 a	7.00 a
5. imidacloprid 10%SL	20	26.25	12.00 a	17.75 a	15.75 b	11.00 b	2.75 a	8.00 a
6. beta-cyfluthrin 2.5%EC (Reference insecticide)	30	21.00	16.75 a	18.50 a	8.75 ab	5.25 a	2.75 a	11.25 a
7. Untreated	-	26.50	31.00 b	34.00 b	25.25 c	24.00 c	31.0 a	33.00 b
CV (%)	-	26.7	21.6	19.9	34.5	32.4	42.2	37.5
R.E. (%)		-	-	-	-	85.4	118.4	74.0

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

Table 219 Efficacy of some insecticides for controlling leaf miner , *Liriomyza trifolii* (Burgess) on celery at Tha Muang district, Kanchanaburi province, July-August, 2015. (2nd trail)

Treatment	Dosage (ml/ 20 l of water)	Before application	Number of leaf miner larvae (larvae/10 plants)[1/]					
			Day after 1 st application			Day after 2 nd application		
			3	5	7	3	5	7
fipronil 5%SC	20	25.50 c	22.00 b	19.50 a	21.25 ab	24.25 a	13.00 a	4.50 a
spiromesifen 24% SC	10	21.00 ab	18.00 ab	20.25 a	20.25 ab	24.75 a	11.75 a	4.75 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	22.50 abc	18.00 ab	14.75 a	17.75 ab	24.25 a	13.75 a	2.00 a
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	15	21.50 ab	15.75 a	15.50 a	15.50 a	18.50 a	10.00 a	4.00 a
imidacloprid 10%SL	20	20.50 a	16.25 a	17.50 a	24.00 b	18.50 a	15.00 ab	3.50 a
betacyfluthrin 2.5%EC (Reference insecticide)	30	22.75 abc	19.00 ab	21.50 a	23.00 b	25.25 a	19.75 b	4.50 a
Untreated	-	24.00 bc	36.25 c	47.75 b	65.00 c	55.25 b	34.25 c	30.25 b
CV (%)	-	8.7	16.2	19.9	35.7	18.4	22.4	35.7
R.E. (%) [2/]		-	84.3	80.8	82.5	23.5	22.1	23.8

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

การทดลองที่ 5.1.3 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว (กะเพรา โหระพา และแมงลัก) (สุเทพ 54-55)

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24%SC และการพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 10 และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG, thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG อัตรา 12, 15 และ 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง (ตารางที่ 220)

ตารางที่ 220 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟ, *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp. ที่พบในกะเพราก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร .ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/5 ใบ)						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Imidacloprid 70%WG	12	8.42	4.75 b	5.26 b	6.43 b	2.78 b	4.75 b	6.42 b
Clothianidin 16%SG	15	7.87	4.26 b	6.48 b	8.36 b	4.54 c	8.65 c	11.55 c
Thiamethoxam 25%WG	12	7.60	5.25 b	6.67 b	7.86 b	3.12 bc	6.76 b	8.46 bc
Spiromesifen 24%SC	10	8.67	3.25 ab	3.08 a	3.42 a	2.00 b	0.97 a	0.88 a
Spinosad 12%SC	15	8.46	2.16 a	2.76 a	3.55 a	0.36 a	0.86 a	1.12 a
ไม่พ่นสาร	-	8.12	11.56 c	14.78 c	16.58 c	17.43 d	18.54 d	21.12 d
CV (%)		35.6	18.6	21.2	24.6	27.4	26.5	32.8
RE (%)		-	-	-	-	44.3	23.6	37.4

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 5.1.4 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว (วิภาดา 54-56)

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูผักแพว พบทั้งแมลงปากดูดและปากกัดหลายชนิด แมลงศัตรูประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง พบ 2 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *D. neobrevipes* Breadsley และเพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *P. jackbeardsleyi* Gimpel and Miller แมลงหวี่ขาว พบ 2 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* (Gennadius) เพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* Hood เพลี้ยอ่อนมินท์ *O. crataegarius* Walker พบเป็นครั้งคราว ไม่ทำความเสียหายต่อผลผลิต แต่มีความสำคัญต่อการส่งออกเนื่องจากแมลงมีขนาดเล็กสามารถติดไปกับผลผลิตได้ แมลงศัตรูประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *S. litura* (Fabricius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* (Hubner) ด้วงเต่าแตงจุดขาว *M. signata* Olivier และด้วงงวง *Irenimus* sp.

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *D. neobrevipes* Breadsley ในผักแพว ทำการพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งทั้งสองการทดลอง ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเพียงการทดลองเดียว คือ สาร buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (Table 221-222)

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว โดยพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงงวงสำหรับผักแพวส่งออกได้ และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กับสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไป ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (Table 223-224)

เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารป้องกันกำจัดแมลง ควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงสลับกลไกการออกฤทธิ์

Table 221 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, January-February 2011.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/10 plants) [1/]					Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application		Day after 2 nd application		
			5	7	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	33.43	26.43	22.47 bcd	14.15 bc	15.93 d	80
2. imidacloprid 70%WG	4 g	29.50	18.60	17.47 ab	16.06 c	11.48 cd	80
3. dinotefuran 10%WP	20 g	46.83	23.67	25.93 cd	7.92 a	2.33 a	128
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2 g+50 ml	22.77	20.23	18.97 ab	10.03 ab	7.91 bc	62
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20 ml+50 ml	35.80	19.20	15.47 a	11.05 ab	10.63 bcd	90
6. imidacloprid 10%SL	20 ml	23.83	22.67	21.57 abc	10.69 ab	5.70 ab	92
7. Untreated	-	33.90	25.23	28.03 d	22.78 d	14.53 d	-
CV (%)		34.8	21.6	15.2	8.9	15.0	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	115.7	131.7	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 222 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, March 2011.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/10 plants) [1/]					Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application		Day after 2 nd application		
			5	7	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	36.20	9.23	10.27 a	1.83 a	0.83 a	80
2. imidacloprid 70%WG	4 g	31.97	12.27	10.23 a	3.07 ab	0.67 a	80
3. dinotefuran 10%WP	20 g	36.97	13.47	10.63 a	4.43 b	0.97 ab	128
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2 g+50 ml	30.93	6.90	8.33 a	2.07 ab	0.63 a	62
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20 ml+50 ml	36.07	16.33	9.00 a	3.57 ab	1.83 b	90
6. imidacloprid 10%SL	20 ml	36.53	11.27	10.60 a	3.80 ab	1.63 ab	92
7. Untreated	-	29.53	33.77	33.00 b	33.27 c	19.97 c	-
CV (%)		28.1	66.7	44.4	18.9	25.5	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	80.8	106.6	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 223 Efficacy of some insecticides against compressed weevil (*Irenimus* sp.), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, July 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of compressed weevil (adult/plant)[1/]							Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. carbaryl 85%WP	60 g	1.85	1.47 b	1.22 a	1.00 a	0.28 b	0.38 c	0.40 c	89
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	1.93	1.53 b	1.38 ab	0.93 a	0.27 b	0.20 ab	0.17 abc	114
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	1.57	0.90 a	0.92 a	0.68 a	0.12 a	0.08 a	0.10 ab	576
4. acetamiprid 20%SP	20 g	1.98	1.42 b	0.98 a	0.77 a	0.35 b	0.22 abc	0.37 c	228
5. dinotefuran 10%WP	40 g	1.55	1.53 b	1.07 a	0.90 a	0.32 b	0.28 bc	0.33 bc	256
6. fipronil 5%SC	50 ml	1.82	1.18 ab	1.20 a	1.00 a	0.23 ab	0.08 a	0.03 a	176
7. Untreated	-	2.00	2.37 c	1.78 b	1.75 b	0.97 c	0.80 d	0.87 d	-
CV (%)		15.0	15.6	20.2	20.5	21.6	32.3	42.3	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	-	82.6	53.9	54.7	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 224 Efficacy of some insecticides against compressed weevil (*Irenimus* sp.), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, August-September 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of compressed weevil (adult/plant)[1/]							Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. carbaryl 85%WP	60 g	1.08	0.65 b	0.40 ab	0.58 b	0.22 ab	0.40 c	0.25 ab	89
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	1.02	0.67 b	0.52 abc	0.52 ab	0.35 abc	0.33 bc	0.25 ab	114
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	1.27	0.50 ab	0.35 a	0.55 b	0.17 a	0.08 a	0.08 a	576
4. acetamiprid 20%SP	20 g	1.22	0.57 ab	0.68 c	0.85 c	0.47 c	0.33 bc	0.33 b	228
5. dinotefuran 10%WP	40 g	1.12	0.58 ab	0.65 bc	0.63 b	0.42 bc	0.28 abc	0.27 ab	256
6. fipronil 5%SC	50 ml	1.15	0.42 a	0.39 ab	0.32 a	0.20 ab	0.13 ab	0.12 a	176
7. Untreated	-	1.18	0.92 c	0.97 d	0.86 c	0.57 c	0.68 d	0.60 c	-
CV (%)		14.0	18.1	25.6	18.7	36.1	34.0	38.5	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	-	62.1	54.3	54.0	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

การทดลองที่ 5.1.5 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ (พวงผกา 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu), thiamethoxam 25% WG (Actara)+white oil 67% EC (Vite oil), imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 10, 10 , 20 ,20, 4+50 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับแมลงหวี่ขาว บนใบสะระแหน่ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับสะระแหน่จำนวน 10 จุด/แปลงย่อย(จุดละ 5 ยอด) ให้กระจายทั่วทั้งแปลง ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงสะระแหน่ มาจำแนกชนิด พบผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) การระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการปลูกถั่วเหลืองรอบแปลงแล้วรวบรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

การทดลองที่ 5.1.6 การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู (ศรุต 54-56)

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูชะพลู จากการสำรวจ พบว่าแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงชะพลูมีหลายชนิดแต่มีการระบาดในระดับที่ไม่รุนแรงและไม่ทำความเสียหายต่อผลผลิต ส่วนชนิดที่มีความสำคัญต่อการส่งออกสามารถติดไปกับสินค้า คือ แมลงศัตรูในสองกลุ่ม คือ เพลี้ยแป้งและแมลงหวี่ขาว กลุ่มเพลี้ยแป้งพบ 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ แมลงหวี่ขาว พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู พบว่าสารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG dinotefuran 10%SL clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL อัตรา 5 กรัม 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีไม่แตกต่างกันตั้งแต่การพ่นสารครั้งแรก ส่วนสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงสามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ในการพ่นครั้งที่ 2 และไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ (Table 225)

Table 225 Efficacy of some insecticides against citrus whitefly (*Aleurocanthus woglumi*), Nakhonratchasrima, July - September 2013.

Insecticides	Dosage per 20 l water	Hatched adults (%)							Cost[2/] (baht/rai)
		Before spray	Days after 1st application[1/]			Days after 2nd application[1/]			
		-	3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25% WG	5 g	39.26	1.51 a	2.19 a	0.95 a	0.96 ab	1.40 a	0.92 ab	100
2. imidacloprid 70% WG	5 g	31.24	0.38 a	2.36 a	1.33 a	0.11 a	0.24 a	0.00 a	100
3. dinotefuran 10% SL	20 ml	36.07	0.49 a	1.75 a	1.74 ab	1.36 ab	0.19 a	0.14 a	128
4. buprofezin 40%SC	15 ml	40.10	13.98 b	9.67 b	9.32 c	1.01 ab	1.00 a	0.40 a	48
5. clothianidin 16%SG	20 g	36.91	0.77 a	2.40 a	2.02 ab	0.53 a	1.07 a	0.12 a	320
6. imidacloprid 10%SL	30 ml	38.54	0.86 a	0.73 a	1.25 a	0.64 a	0.66 a	0.38 a	138
7. control	-	37.86	12.32 b	11.37 b	5.22 bc	3.47 b	3.25 b	1.68 b	-
C.V.(%)	-	15.45	17.83	21.74	25.43	25.37	19.21	18.51	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] cost of application calculated at the water volume of 80 litres/rai

การทดลองที่ 5.1.7 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชีเพื่อการส่งออก (ยุทธนา 54-55)

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า สารที่ใช้ทดลองในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี ได้แก่ imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดี โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดใน วันที่ 3 หลังพ่นสาร มากกว่า 70% และในวันที่ 5 หลังพ่นสารมากกว่า 90% (ตารางที่ 226) แต่ต้นทุนในการใช้สารแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ จึงควรแนะนำให้เกษตรกรประกอบการพิจารณาในการเลือกใช้สารต่อไป

กรรมวิธี	อัตราการการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)			
		หลังพ่นสาร (วัน)			
		1	3	5	7
1. imidacloprid 70%WG	5	20.00	73.93	98.62	98.76
2. thiamethoxam 25%WG	5	15.40	66.99	95.24	98.43
3. acetamiprid 20%SP	15	13.47	70.90	96.72	98.55
4. dinotefuran 10 % WP	15	23.19	72.74	98.64	98.69
5. buprofezin 25%EC	30	16.97	72.22	95.60	98.54

ตารางที่ 226 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี ที่แปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี (มีนาคม –เมษายน 2555)

กิจกรรมย่อยที่ 5.2 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ประดับ
(6 การทดลอง)

การทดลองที่ 5.2.1 ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไผ่กวนอิมเพื่อการส่งออก (บุษบง 56-57)

แมลงศัตรูที่พบในไผ่กวนอิม ได้แก่ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย อยู่ระหว่างการจำแนกชนิดสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ไผ่กวนอิม ได้แก่ สาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพรองลงมาที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67%EC 50 มิลลิลิตร และสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ20 ลิตร (ตารางที่ 227) จะได้ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

ตารางที่ 227 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เดือนกุมภาพันธ์ 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)									
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1				หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน	5 วัน		7 วัน	3 วัน	5 วัน		7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	4	351.3	242.3	217.7	c	111.7	61.0	34.7	ab	20.3	a
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	346.3	233.0	189.3	bc	126.7	50.3	38.7	ab	12.3	a
3. imidacloprid 70%WG	4	394.7	162.7	90.3	a	92.0	35.0	16.0	ab	8.0	a
4. dinotefuran 10% WP	20	337.0	195.3	169.0	abc	120.7	82.7	41.3	b	13.0	a
5. white oil 67%EC	100	237.3	137.0	96.3	ab	66.7	42.7	31.0	ab	17.7	a
6. malathion 83%EC	40	356.7	151.3	96.0	ab	59.0	30.3	11.0	a	1.7	a
7. carbosulfan 20%EC	50	309.0	179.7	125.0	abc	80.3	41.0	22.0	ab	12.0	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		283.3	197.0	128.0	abc	78.7	93.3	71.3	c	53.0	b
CV. (%)		20.1	24.1	35.1		35.5	47.9	45.3		76.5	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

การทดลองที่ 5.2.2 ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก (บุษบง 54-56)

แมลงศัตรูที่พบในโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Scirtothrip dorsalis* Hood และ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย หนอนกินใบ *Achaea janata* Linnaeus

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร (ตารางที่ 228 และ 229)

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 230 และ 231)

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 232)

ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูปากดูดในโป๊ยเซียน ซึ่งมีการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้ค่อนข้างเร็ว ควรคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพและมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกันในการสลับใช้ เพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

ตารางที่ 228 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1					หลังพ่นสารครั้งที่ 2					
			3 วัน		5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	4	28.98	2.88	a	2.98	a	5.03 a	1.85	a	0.30	a	0.40	a
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	27.93	6.08	ab	4.85	a	4.93 a	1.56	a	0.45	a	0.20	a
3. imidacloprid 70%WG	4	32.43	7.10	abc	4.93	a	7.03 a	1.66	a	0.93	a	0.75	a
4. imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2+50	31.45	7.78	bc	5.13	a	6.25 a	1.40	a	0.80	a	0.60	a
5. dinotefuran 10% WP	10	41.88	12.08	c	6.13	a	6.40 a	1.23	a	0.40	a	0.30	a
6. dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5+50	29.13	7.25	abc	5.93	a	6.38 a	1.36	a	0.55	a	0.60	a
7. carbosulfan 20%EC	50	31.70	6.40	abc	6.85	a	6.25 a	1.45	a	0.80	a	0.50	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		29.88	25.48	d	24.30	b	25.18 b	7.40	b	5.78	b	7.33	b
CV (%)		15.35	18.64		24.00		25.38	15.51		26.23		20.11	
R.E. (%)								178.00		78.70		77.10	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

ตารางที่ 229 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)												
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1					หลังพ่นสารครั้งที่ 2						
			3 วัน		5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน		
1. thiamethoxam 25%WG	4	123.40	58.03	b	12.18	bc	8.20 a	1.05	a	0.73	a	0.65	a	
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	130.43	55.65	b	17.65	c	12.45 a	1.70	a	0.73	a	0.35	a	
3. imidacloprid 70%WG	4	106.00	31.35	b	7.75	ab	4.40 a	0.53	a	0.45	a	0.43	a	
4. imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2+50	123.78	59.53	b	12.65	bc	5.00 a	2.78	a	0.65	a	0.35	a	
5. dinotefuran 10% WP	10	103.73	51.20	b	14.98	bc	8.95 a	2.60	a	0.83	a	0.93	a	
6. dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5+50	136.58	52.90	b	13.13	bc	6.88 a	1.75	a	0.75	a	1.18	a	
7. carbosulfan 20%EC	50	110.65	8.03	a	3.45	ab	1.75 a	0.35	a	0.23	a	0.43	a	
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		112.85	107.30	c	38.45	d	36.73 b	24.78	b	7.60	b	6.83	b	
CV (%)		9.94	18.75		21.20		37.28	34.87		28.27		37.26		
R.E. (%)								97.40		86.60		82.30		

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

ตารางที่ 230 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1						หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน		5 วัน		7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	10	22.2	25.8	ab	18.5	ab	14.0	a	8.7	a	4.8	a	3.3	a
2. imidacloprid 70%WG	10	21.0	14.9	ab	17.5	ab	12.9	a	4.4	a	7.6	a	2.1	a
3. dinotefuran 10% WP	20	15.9	9.5	a	15.9	ab	16.4	a	3.4	a	2.1	a	1.2	a
4. buprofezin 25%WP	40	19.2	17.7	ab	12.4	a	15.5	a	6.0	a	3.8	a	3.6	a
5. white oil 67%EC	100	14.8	22.1	ab	9.5	a	7.2	a	4.2	a	6.0	a	2.2	a
6. spiromesifen 24% SC	10	16.1	12.4	ab	11.1	a	6.6	a	5.2	a	6.3	a	1.3	a
7. pymetrozine 50%WG	10	23.0	20.1	ab	16.0	ab	19.1	a	11.7	a	8.0	a	8.9	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		21.2	31.9	b	33.5	b	39.3	b	33.9	b	20.5	b	30.5	b
CV (%)		52.4	63.9		65.7		55.4		56.7		81.0		95.3	
R.E. (%)									94.5		100.5		81.0	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 231 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)															
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1				หลังพ่นสารครั้งที่ 2						หลังพ่นสารครั้งที่ 3				
			3 วัน	5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. tiamethoxam 25%WG	10	56.8	43.0	36.0	ab	15.3	18.8	a	16.3	a	37.3	ab	23.4	a	16.0	a	11.0	a
2. imidacloprid 70%WG	10	57.5	45.0	27.0	a	19.8	28.5	a	21.3	a	42.3	ab	16.7	a	10.3	a	2.5	a
3. dinotefuran 10% WP	20	36.8	29.5	26.3	a	11.3	5.3	a	9.3	a	14.3	a	13.4	a	8.1	a	0.3	a
4. buprofezin 25%WP	40	47.0	35.0	24.0	a	10.8	20.3	a	15.8	a	22.8	a	14.6	a	7.8	a	2.5	a
5. white oil 67%EC	100	58.0	47.8	30.0	a	9.3	13.8	a	17.5	a	30.5	ab	11.0	a	4.4	a	2.3	a
6. spiromesifen 24% SC	10	45.8	38.3	19.5	a	8.5	12.8	a	11.0	a	18.3	a	17.7	a	10.3	a	2.5	a
7. pymetrozine 50%WG	10	45.0	33.3	34.8	ab	9.0	23.5	a	28.0	ab	47.8	ab	21.6	a	12.0	a	28.8	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		72.8	71.0	60.8	b	20.8	58.3	b	44.0	ab	64.5	b	72.4	b	81.0	b	78.5	b
CV (%)		45.7	59.7	57.7		89.8	79.8		56.4		61.7		59.2		103.3		131.4	
R.E. (%)													143.3		101.3		90.1	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 232 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟมีชีวิต (ตัว/ต้น)														
		ก่ อ น พ่ น สาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1						หลังพ่นสารครั้งที่ 2							
			3 วัน		5 วัน		7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน		10 วัน	
1. spiromesifen 24%SC (Oberon 240SC)	15	54.3	25.3	a	18.3	ab	12.3	b	3.7	ab	4.3	ab	3.0	a	7.0	ab
2. fipronil 5%SC (Ascend)	30	44.7	31.7	a	51.0	c	11.3	b	10.0	ab	9.3	b	4.0	a	10.0	ab
3. imidacloprid 70%WG (Provado)	6	55.0	11.0	a	3.0	a	3.0	a	1.3	a	0.0	a	1.3	a	6.0	a
4. emamectin benzoate 1.92% EC (Proclaim 019EC)	20	31.0	17.7	a	27.3	b	8.0	ab	3.0	a	4.3	ab	2.7	a	8.7	ab
5. spinosad 12%SC (Success 120SC)	20	57.3	7.7	a	2.3	a	2.0	a	0.7	a	1.7	ab	0.0	a	5.0	a
6. benfuracarb 20%EC (Oncol)	50	42.0	35.7	a	22.7	b	13.0	b	2.0	a	5.3	ab	3.3	a	15.3	b
7. carbosulfan 20%EC (Posse)	50	60.0	27.7	a	14.7	ab	7.7	ab	8.7	ab	6.3	ab	5.0	a	10.3	ab
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		53.0	73.3	b	64.7	c	24.7	c	22.7	b	43.3	c	16.0	b	47.3	c
CV (%)			62.2		39.4		33.7		22.9		11.6		19.4		5.6	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

การทดลองที่ 5.2.3 การคัดเลือกสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hibiscus สำหรับการปลูกเพื่อการส่งออก (สราญจิต 54-56)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2553 สารที่ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม.ต่อน้ำ 20 ลิตร และได้ทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างเดือน มีนาคม-เมษายน 2553 สารที่ให้ผลดีในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดี ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัมและ carbosulfan 20% EC ต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ (ตารางที่ 233)

แมลงหวี่ขาวที่พบระบาดในชบา หากเป็นชบาต้นเล็กมักพบตามใต้ใบใบล่างๆ

การพ่นสารเคมีจึงควรพ่นใต้ใบและพ่นให้ครอบคลุมทั้งต้นการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2554 สารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67% อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 234)

ตารางที่ 233 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว, (*Bemisia tabaci*) ในต้นชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี (กุมภาพันธ์ – มีนาคม 2553)

กรรมวิธี	อัตรา (มล., กรัมต่อน้ำ 20ลิตร)	จำนวนแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) ตัวต่อ 20 ใบ					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2	
			3วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	7 วัน
1.thiamethoxam25%WG	4 กรัม	36.7	2.5a	2.10a	0.05 a	0 a	0 a
2.thiamethoxam25%WG +white oil 67%EC	2 กรัม+50 มล.	24.6	5.26a	2.25a	0.08a	0 a	0 a
3.imidacloprid 70%WG	4 กรัม	31.2	2.60a	2.11a	0.05 a	0 a	0 a
4.imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2 กรัม+50 มล.	22.3	6.01a	2.48a	0.05 a	0 a	0 a
5.dinotefuran 10% WP	10 กรัม	22.9	3.54a	2.19a	0.05a	0 a	0 a
6.dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5 กรัม+50 มล.	27.6	4.77a	3.45a	1.35 a	0.50 a	0 a
7.carbosulfan 20%EC	50 มล.	19.8	6.05a	5.05a	1.22a	0.25a	0 a
8.Control (พ่นน้ำเปล่า)		25.1	26.21 b	28.66 b	11.45 b	9.04 b	12.45 b
%CV		36.09	119.83	77.90	65.20	77.95	54.98
R.E.					94.22	68.09	65.91

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ใบต่อกรรมวิธี

ตารางที่ 234 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว, (*Bemisia tabaci*) ในต้นชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี (มีนาคม-เมษายน 2553)

กรรมวิธี	อัตรา (มล., กรัมต่อน้ำ 20ลิตร)	จำนวนแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) ตัวต่อ 20 ใบ					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2	
			3วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	7 วัน
1.thiamethoxam25%WG	4 กรัม	16.92	3.1a	1.0a	0a	0 a	0 a
2.thiamethoxam25%WG +white oil 67%EC	2 กรัม+50 มล.	10.4	4.2a	1.8a	0.1a	0 a	0 a
3.imidacloprid 70%WG	4 กรัม	18.2	3.1a	1.2a	0a	0 a	0a
4.imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2 กรัม+50 มล.	22.3	4.9a	2.0a	0.05 a	0 a	0 a
5.dinotefuran 10% WP	10 กรัม	20.3	3.5a	1.2a	0.05a	0 a	0 a
6.dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5 กรัม+50 มล.	19.2	4.8a	2.45a	1.1a	0 a	0 a
7.carbosulfan 20%EC	50 มล.	12.9	3.3a	1.4a	0 a	0 a	0 a
8.Control (พ่นน้ำเปล่า)		21.9	23.1 b	18.3 b	10.5 b	4.2b	4.0 b
%CV		40.92	119.83	79.20	73.20	43.95	93.23
R.E.					91.22	92.09	59.44

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ใบต่อกรรมวิธี

การทดลองที่ 5.2.4 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก (วิภาดา 54-56)

การศึกษาทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ทำการพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดีสำหรับแนะนำให้ใช้เพื่อการส่งออกลีลาวดี ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร รองลงมา คือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดี แต่แนะนำให้ใช้เฉพาะในแปลงปลูกลีลาวดีทั่วไป ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช (Table 235-236)

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี พบว่าสารที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ได้แก่ สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืชตลอดการทดลอง (Table 237-238)

และการศึกษาชนิดของแมลงศัตรูที่พบในลีลาวดี พบเพลี้ยแป้ง จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย; *F. virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ; *P. marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา; *D. neobrevipes* Beardsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley; *P. jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *P. cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้ง *P. minor* (Maskell) 7) เพลี้ยแป้งจุดดำ; *P. solenopsis* Tinsley 8) เพลี้ยแป้ง *N. viridis* (Newstead) 9) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. พบเพลี้ยหอย จำนวน 2 ชนิด คือ เพลี้ยหอยสีเขียว; *C. viridis* (Green) และเพลี้ยหอยเกล็ด; *Aulacapis* sp. และพบแมลงหวี่ขาว 1 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *A. dispersus* (Russell) ชนิดของแมลงศัตรูที่พบมากที่สุดในลีลาวดี คือ เพลี้ยแป้งลาย; *F. virgata* เพลี้ยแป้งมะละกอ; *P. marginatus* และแมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *A. dispersus* (Russell)

Table 235 Efficacy of some insecticides against mealybug; *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley at Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, August-September, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/shoot) [1/]							Cost of control (baht/10 plants)[3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	35.57	41.33 bc	18.53 b	11.40 b	3.87 ab	0.97 a	0.93 a	1.50
2. imidacloprid 70%WG	4 g	31.70	26.67 ab	13.87 ab	6.10 ab	3.53 ab	2.63 a	1.37 a	1.50
3. dinotefuran 10%WP	20 g	30.40	21.10 a	8.07 ab	6.03 ab	3.37 ab	1.07 a	1.40 a	2.40
4. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	38.17	26.67 ab	13.93 ab	7.00 ab	5.60 b	0.80 a	0.77 a	1.16
5. imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	34.13	29.17 abc	12.63 ab	8.63 ab	3.43 ab	1.20 a	2.73 a	1.16
6. dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC	10 g+50 ml	36.23	23.10 ab	9.70 ab	8.47 ab	2.67 ab	1.17 a	1.30 a	1.61
7. carbosulfan 20%EC	50 ml	34.67	14.77 a	6.00 a	2.90 a	0.83 a	0.50 a	0.87 a	1.43
8. Untreated	-	40.27	45.83 c	28.33 c	24.07 c	23.60 c	18.80 c	36.57 b	-
CV (%)		23.8	34.7	39.3	33.1	37.3	43.8	40.5	-
R.E. (%)[2/]		-	-	-	-	56.6	50.0	59.3	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 1.5 liters/10 plants

Table 236 Efficacy of some insecticides against mealybug; *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley at Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, February, 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/shoot) [1/]							Cost of control (baht/10 plant) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	59.63	42.97	36.80 bc	28.60 b	18.17 a	17.70 b	12.30 b	1.50
2. imidacloprid 70%WG	4 g	51.87	35.00	21.80 ab	14.77 ab	6.27 a	4.50 a	1.67 a	1.50
3. dinotefuran 10%WP	20 g	58.07	24.17	22.70 ab	10.97 a	4.97 a	3.03 a	2.47 a	2.40
4. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	58.63	42.40	32.77 ab	26.37 ab	12.60 a	8.63 a	6.23 ab	1.16
5. imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	48.50	28.83	19.53 a	15.93 ab	5.47 a	4.07 a	2.60 a	1.16
6. dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC	10 g+50 ml	53.37	28.43	19.87 a	16.23 ab	7.53 a	4.33 a	3.23 a	1.61
7. carbosulfan 20%EC	50 ml	59.50	24.33	17.67 a	13.77 ab	3.63 a	3.03 a	1.63 a	1.43
8. Untreated	-	60.37	62.17	51.67 c	55.70 c	64.30 b	67.90 c	68.37 c	-
CV (%)		22.90	37.90	31.40	36.70	18.80	25.90	29.40	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	-	274.80	87.40	75.70	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 1.5 liters/10 plants

Table 237 Efficacy of some insecticides against spiraling whitefly larvae, *Aleurodicus dispersus* Russell, Tha Muang district, Kanchanaburi province, February, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of spiraling whitefly larvae (larvae/3 shoots) [1/]							Cost of control (baht/plant) [2/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	10 g	13.08	7.25	9.17	15.00	6.00	4.00 a	2.75 a	1.25
2. imidacloprid 70%WG	10 g	16.00	8.25	10.92	9.42	3.67	2.25 a	1.42 a	1.25
3. dinotefuran 10%WP	20 g	14.83	9.00	10.00	16.58	7.00	2.83 a	1.75 a	0.80
4. buprofezin 25%WP	40 g	16.83	7.83	10.17	9.75	4.00	1.92 a	0.92 a	0.63
5. white oil 67%EC	100 ml	16.42	10.92	8.75	11.50	5.00	3.42 a	2.58 a	0.28
6. spiromesifen 24%SC	10 ml	16.50	7.83	7.33	14.17	6.33	4.58 a	3.50 a	0.25
7. Untreated	-	23.67	18.67	14.83	16.25	10.58	8.92 b	7.17 b	-
CV (%)	-	27.0	56.2	55.3	31.3	53.2	52.9	70.8	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] cost of application calculated at the water volume of 0.5 liters/plant

Table 238 Efficacy of some insecticides against spiraling whitefly adult, *Aleurodicus dispersus* Russell, Tha Muang district, Kanchanaburi province, February, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of spiraling whitefly adult (individual/3 shoots) [1/]						Cost of control (baht/plant) [2/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application		
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	10 g	8.67	0.92 a	1.08	1.75	0.25 a	0.58 a	0.58 a	1.25
2. imidacloprid 70%WG	10 g	12.25	2.33 a	1.92	2.17	0.42 a	0.17 a	0.25 a	1.25
3. dinotefuran 10%WP	20 g	4.58	1.08 a	0.92	3.92	0.83 a	0.25 a	0.17 a	0.80
4. buprofezin 25%WP	40 g	5.67	1.50 a	0.33	2.92	0.33 a	0.25 a	0.17 a	0.63
5. white oil 67%EC	100 ml	8.50	0.83 a	1.00	6.17	0.92 a	1.17 a	0.67 a	0.28
6. spiromesifen 24%SC	10 ml	7.17	1.83 a	2.58	2.17	0.75 a	0.50 a	0.42 a	0.25
7. Untreated	-	9.58	7.25 b	5.75	10.00	7.25 b	7.67 b	5.75 b	-
CV (%)	-	47.9	111.8	133.7	113.5	154.2	143.3	158.0	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] cost of application calculated at the water volume of 0.5 liters/plant

การทดลองที่ 5.2.5 การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ (วนาพร 54-55)

จากการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. และ *Hygrophilla* sp. พบแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายมีเพียงชนิดเดียว คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณใต้ใบ และส่วนใหญ่พบในระยะใบเพสลาด ในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวระบาดค่อนข้างรุนแรง และพบระบาดตลอดฤดูปลูก ในขณะที่ไม้น้ำชนิด *Hygrophilla* sp. พบการระบาดเพียงเล็กน้อย

งานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้เป็นไปตามแผนการทดลองที่ได้วางไว้ เนื่องจากมีปัญหาเรื่องข้อกำหนดต่างๆ ที่ทางผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปในการส่งออก ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์จึงควรใช้ผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นในปี 2553 เป็นแนวทางในการเลือกใช้สารเคมีเพื่อลดจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาวในแปลงผลิตไม้น้ำได้

การทดลองที่ 5.2.6 การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya (ยุทธนา 54-55)

เนื่องจากไม่พบการระบาดของแมลงในโฮย่าในช่วงที่ทำการทดลอง จึงไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้ เพราะห้วงเวลาในการทดลองสั้นมาก จึงสมควรที่จะได้ทำการทดลองต่อในปีต่อ ๆ ไป เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่จะสามารถแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกโฮย่าได้นำไปใช้ในการป้องกันแมลงศัตรูพืชเพื่อการส่งออกต่อไป

เอกสารอ้างอิง (references)

กรมวิชาการเกษตร. 2547. *ข้อมูลพืช* กรมวิชาการเกษตร : พืชสวน/ไม้ผล/ลิ้นจี่ http://www.doa.go.th/data-agri/index.html

กรมวิชาการเกษตร. 2537. เอกสารการปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 288 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 302 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 302 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร.2546.เอกสารวิชาการ ศัตรูเงาะ.โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.จตุจักร กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร.ม.ป.ป.. ข้อมูลพืชผัก มะเขือเทศ[ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://ssnet.doae.go.th/ssnet2/Library/plant/tomato.htm (5 มิถุนายน 2556)

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2549. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2549

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนำวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2553. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 14 - 18.กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 17 - 18.

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 102-114.

กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏวิทยา. 2554.เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก

กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

กลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต. 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 53 หน้า.

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 284 หน้า

กลุ่มวิจัยวัชพืช .2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 149 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า.

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. มปป. เอกสารวิชาการ คู่มือการป้องกันและกำจัดโรคพืชด้วยสารเคมี. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 171 น.

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. แมลงศัตรูถั่วฝักยาวและการป้องกันกำจัด *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. หน้า175-180.

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. แมลงศัตรูถั่วฝักยาวและการป้องกันกำจัด *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. หน้า175-180.

เกรียงไกร จำเริญมา ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช เพ็ญศรี นันทสมสราญ ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา พรพิมล อธิปัญญาคม. 2550. การบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 691-703

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์ ชลิดา อุณหวุฒิ และวิทย์ นามเรืองศรี. 2543. หนอนเจาะขั้วลิ้นจี่ และการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม. หน้า 219-240 ใน เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 ประจำปี 2543 กองกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯเห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 74 หน้า

คมสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ จำรัส เล็กคำ และ เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2536. การแข่งขันของหญ้าไม้กวาปริมาณต่างๆ ในนาหว่านน้ำตม. หน้า 324-338. *ใน* : รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2536 กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร.

คมสัน นครศรี. 2550. การควบคุมวัชพืชในนาหว่านข้าวแห้งใน สภาพนาน้ำฝนภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ครอบครัวข่าว 3. 2555. หนองบัวลำภู-หนอนกออ้อยระบาดทำลายไร่อ้อยกว่าแสนไร่. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.krobkruakao.com/ข่าว/54439/หนองบัวลำภู-หนอนกออ้อยระบาดทำลายไร่อ้อยกว่าแสนไร่.html (1 สิงหาคม 2555)

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. หจก. ธนบรรณการพิมพ์, จังหวัดเชียงใหม่. 308 น.

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. หจก. ธนบรรณการพิมพ์, จังหวัดเชียงใหม่. 308 หน้า.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ ทวี แสงทอง ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ข. การจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืชในมะเขือเทศและข้าวโพด รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 785-799.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ก. การศึกษาวัชพืชในส้มโอเพื่อการส่งออก รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 1 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 695-700.

จิรเดช แจ่มสว่าง. 2547. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร“การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดินและภายในโรงเรือน” จัดโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการ-การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547 ณ. อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

จุฑามาศ ศุภพันธ์1 และ วีระเกียรติ ทรัพย์มี. 2557. ผลของสารสกัดจากวัชพืชบางชนิดต่อการงอกและการแบ่งเซลล์ของข้าววัชพืช. ว. วิทย์. กษ. 45(2)(พิเศษ): 185-188.

จุมพล สาระนาคและอรพรรณ วิเศษสังข์. (ไม่ระบุปีที่ตีพิมพ์) คู่มือนักวิชาการภาคสนาม โรคพืชผัก. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่1 จำนวน 1,000 เล่ม. 113 หน้า.

ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, และวัฒนา จารณศรี. 2523. การผันแปรประชากรไรแดง *Eutetranychus orientalis* Klein ในสวนมะละกอในฤดูกาลต่าง ๆ. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2523. สาขาอนุกรมวิธาน. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า157-162

ไฉน ยอดเพชร.2542. พืชผักในตระกูลครูซิเฟอร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ ชลบุรี. 195 หน้า.

ไฉน ยอดเพชร.2542. พืชผักในตระกูลครูซิเฟอร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระชลบุรี. 195 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ 2546. ทากและหอยทาก.ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมแมลงและสัตว์ ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 12 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร หน้า 1- 27.

ชมพูนุท จรรยาเพศ. ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2542. การป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้ หน้า 244. ในรายงานผลการวิจัย, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปิยาณี หนูกาฬ. 2545. ชีววิทยาหอยทากซัคซิเนียศัตรูกล้วยไม้. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพมหานคร หน้า 304.

ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณี พูนไชยศรี สมหมาย ชื่นราม และสุระ พิมพะสาลี. อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูลองกอง. น. 315. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

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

ชลิดา อุณหวุฒิ. 2532. แมลงศัตรูทุเรียน. น. 63 – 69. ใน โรคแมลง และการบำรุงรักษาไม้ผล (เงาะ มังคุด ทุเรียน และลองกอง). โครงการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ประสบอุทกภัย. กรมวิชาการเกษตร.

ชอุ่ม เปรมัษเฐียร และ ศิริพร ขึงสนธิพร. 2550. วิจัยประสิทธิภาพของสาบเสือในการป้องกันกำจัดวัชพืช. รายงานผลงานวิจัยปีงบประมาณ 2550. กรมวิชาการเกษตร.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2545. โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.69 หน้า.

ณัฐกฤต พิทักษ์ และ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. 2544. แมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำ และการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

ณัฐกฤต พิทักษ์. 2544. เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พี เอ็ม. หน้า 241-255. *ใน*:การประชุมสัมมนาทางวิชาการการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 4. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ดวง ประคองเกื้อ .2526. สวนส้มรังสิต.นิตยสารเกษตรรายเดือนเกษตรวันนี้ 30: 32-36.

ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ. หน้า 353. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ทัศนาพร ทัศคร และ พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2552. โรคยางไหลในแคนตาลูป. จดหมายข่าวผลิใบ ปีที่ 12 ฉบับที่3 ประจำเดือน เมษายน 2552. หน้า 2 - 3.

ทัศนาพร ทัศคร. 2548. โรคดอกสนิม ดอกจุดสนิมกล้วยไม้. *ใน* โรคไม้ดอก. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. น. 6-7

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์,วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน,มารศรี จีระสมบัติ และนวล ศรีวงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา,กรมวิชาการเกษตร.หน้า 6 -11.

ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และ ไตรเดช ข่ายทอง. 2556. การจัดการโรคราก้ปมของฝรั่ง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

นิตยา กันหลง. 2545. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมและกระเทียมในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า

นิรนาม, 2553. การผลิตปทุมมาอย่างถูกต้องเหมาะสม. ศาสตร์เกษตรดินปุ๋ย ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : www.bansabai hostel.com (15 มิถุนายน 2553)

นิรนาม. 2538. การป้องกันกำจัดวัชพืชในข้าวโพด. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.144 หน้า

นิรนาม. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช ปี 2538. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 144 หน้า.

นิรนาม. 2542. เอกสารวิชาการ: แมลงศัตรูพืชผัก เห็ด ไม้ดอกและการป้องกันกำจัด. การอบรมหลักสูตรแมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 10 กองกีฏและสัตววิทยา กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 138 หน้า.

นิรนาม. 2543. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.กองกีฏและสัตววิทยา.กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.หน้า 113-114

นิรนาม. 2543. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.กองกีฏและสัตววิทยา.กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.หน้า 119-120

นิรนาม. 2543. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2541/42. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 331 หน้า.

นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัทซินเจนทาครอป โปร เทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ซินเจนทาครอป โปร เทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช

นิรนาม. 2552. http://www.doae.go.th/library/html/putsetakit/farang.pdf

นิรนาม. 2552. http://www.doae.go.th/plant/papaya/papaya.htm

นิรนาม. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.น. 58-59.

นิรนาม. 2552ก. ตดหมูตดหมา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.thongthailand.com/?mo=3&art=307469 (26 สิงหาคม 2552).

นิรนาม. 2552ก. วิธีการปลูกข้าวโพด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://blog.hunsa.com/nutcha6346/blog/5667. (20 ธันวาคม 2556)

นิรนาม. 2552ข. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.southernpalmoil.com/palmoil26.php (26 สิงหาคม 2552).

นิรนาม. 2552ข. คำแนะนำการป้องกันและกำจัดวัชพืชในข้าวโพด.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/other/weed/corn.pdf (20 ธันวาคม 2556) วันชัย ถนอมทรัพย์ และสันติ พรหมคำ. 2552. การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวโพดหวานฝักสด.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://as.doa.go.th/fieldcrops/vcorn/oth/004.pdf (20 ธันวาคม 2556)

นิรนาม. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.กลุ่มกีฏและสัตววิทยา.สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.กรมวิชาการเกษตร.หน้า 102-103

นิรนาม. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักพัฒนาการอารักขาพืช.กรมวิชาการเกษตร.หน้า 108-109

นิรนาม. 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด ตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 53 หน้า.

นิรนาม. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 149 หน้า.

นิรนาม. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า.

นิรนาม. 2554. คู่มือตรวจแมลงและไรศัตรูผัก. กองกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 90 หน้า.

นิรนาม. 2556. http://www.nongkok.no- ip.org/learn2/wwwroot/internetoffline/off.../ dupes.htm

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช.กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 133 หน้า.

นิรนาม.2542. แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร . 97 หน้า.

นุชนารถ จงเลขา. 2546. คู่มือการควบคุมโรคและศัตรูต่างๆของพืชผักแบบผสมผสาน. สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมผักบนที่สูง. ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง 163 หน้า.

บุชผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ . 70 หน้า.

บุญมา โมถาวร ดุมภ์ ภู่นาค ประโลม พูลกำลัง พงษ์ศักดิ์ ชาโปร่ง และ มนตรี รัศมี. 2542. ประสิทธิภาพของสาร bispyribac sodium ในนาหว่านน้ำตมในประเทศไทย. วัชพืช 2542(1-2): 61-75.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ.เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

บุปผา เหล่าสินชัย. 2535. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วง. น. 29-42 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร.

บุปผา เหล่าสินชัย. 2535. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วง. น. 29-42 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

บุปผา เหล่าสินชัย และ ชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กลุ่มอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 70 น.

ประสาน วงศาโรจน์ .2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร.175หน้า.

เผ่าพงศ์ พงศ์นพรัตน์. 2527. การวิจัยและพัฒนาการสารกำจัดวัชพืช. เอกสารวิชาการ เลขที่ 1 วิทยาการวัชพืชสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. หน้า 51-60.

ปราณี ลิ้มศรีวิไล ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2529. โรคของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย วารสารวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร 2(3) : 221-228.

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ.2552. หอยศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย หน้า42-64.ในเอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง- สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 สำนักวิจัย พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ กรแก้ว เสือสะอาด รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา และพรรณีกา อัตตนนท์ . 2549. ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้องปฏิบัติการ หน้า 427-432. ในรายงานผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ ปิยาณี หนูกาฬ สมเกียรติ กล้าแข็ง และทรงทัพ แก้วตา. 2554. ความหลากชนิดและประชากรหอยทากและทากในโรงเรือนปลูกพืช รายงานความก้าวหน้าผลการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 7 หน้า

ปราสาททอง พรหมเกิด. ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2545. ผลของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อหอยเชอรี่. หน้า. 75 – 90. ในเอกสารการประชุม สัมมนาทางวิชาการแมลงและ สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข กอบเกียรติ บันสิทธิ์ นงพร กิจบำรุง จักรพงศ์ พิริยพงศ์ ศรีสุดา โท้ทอง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ลัดดาวัลย์ อินทรสังข์ อุราพร ใจเพชร ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย สมรวย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข. 2542. แมลงศัตรูผัก. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 97 หน้า

พรพิมล อธิปัญญาคม และ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2552. อนุกรมวิธานราสาเหตุโรคพืช Class Ascomycetes. เอกสารวิชาการ *ใน* รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช ณ โรงแรมเมธาวลัย อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี วันที่ 1-3 มิถุนายน 2552. หน้า 73 – 77.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

พรหมศรัทธา, รัตนาภรณ์, 2547. องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2547. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พัฒนา สนธิรัตน วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และปิยะ เกียรติก้อง. 2526. เชื้อรา *Alternaria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชผักบางชนิด. วารสารโรคพืช ปีที่ 3 เล่มที่ 4. ต.ค.-ธ.ค. 2526. น. 154-167.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และ ศรีสุดา โท้ทอง. 2539. การทดสอบการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนกินดอกกุหลาบ. หน้า 309-310. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี2538 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2549. การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า. *ใน* : เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2. วันที่ 9-11 มีนาคม 2549. ณ สีดารีสอร์ท อ.เมือง จ.นครนายก.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2546. โรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* . หน้า 260-263. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ เอไพรม รีสอร์ท อ. สามพราน จ. นครปฐม.

เพชรี เซ่งซิ้ม ศรีสุดา โท้ทอง ศิริณี พูนไชยศรี ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และสมรวย รุ่งรัตนวารี. 2541.

มนัญญา เพียรเจริญ. 2539. ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ขจัดพิษของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุวดี ยิ่งวิวัฒน์พงษ์ พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล และเสรี ทรงศักดิ์. 2543. ประสิทธิภาพของวัสดุคลุมดินในการควบคุมวัชพืชในปทุมมา. หน้า 66-75. *ใน*: การประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช เรื่อง ความก้าวหน้างานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพร และวัชพืช 14-16 มีนาคม 2543 ณ คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่ จ. นครราชสีมา.

รวิวรรณ รักถิ่นกำเนิด, 2557. เปิดเบื้องหลังความงาม‘กุหลาบอาบพิษ’ สวยประหาร'ดมกลิ่น-สัมผัส'ตายผ่อนส่ง ออนไลน์ http://tcijthai.com/tcijthainews/view.php?ids=4489 สืบค้น 6 สิงหาคม 2558

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2526. ยากำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 360 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืช .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 347 หน้า

วัฒนา จารณศรี,ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์,มานิตา คงชื่นสิน,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์และนวลศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา,กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

วัฒนา จารณศรี,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์,มานิตา คงชื่นสินและฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร.ว.กีฏ.สัตว. 18(4) : 213-225.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531 กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า133-177.

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์, มนตรี ตูพรศิริ และ รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2527. การใช้ยากำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในทานตะวัน. รายงานวิจัยโครงการเชื้อเพลิงเหลวประจำปี 2528 เล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร ภาควิชาพืชสวน กรุงเทพฯ. 53-59 หน้า.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2525. รายงานเรื่องการเปลี่ยนชื่อวิทยาศาสตร์เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดบางชนิด ข่าวกีฏและสัตววิทยา. 4(2): น.25-26.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2525. รายงานเรื่องการเปลี่ยนชื่อวิทยาศาสตร์เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดบางชนิด ข่าวกีฏและสัตววิทยา. 4(2): น.25-26.

วิทย์ นามเรืองศรี พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล บุษบง มนัสมั่นคง เกรียงไกร จำเริญมา และอรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2545. การศึกษาการจัดการแมลงศัตรูลำไยนอกฤดู. หน้า 219-240 *ใน* เอกสารวิชาการ การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วิทย์ นามเรืองศรี สมชาย อามีน กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์ ทองปูน ประทุมรุ่ง กิติศักดิ์ ลัมพชวา วิรัตน์ แจ่มกระจ่าง และสมบูรณ์ ทองสกุล. 2529. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยด้วยเครื่องพ่นสารแบบ HV, LV และ ULV. รายงานผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2529. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 127 - 152.

วิทย์ นามเรืองศรี.2542.แมลงศัตรูเงาะ.หน้า 117-127.*ใน*.เอกสารวิชาการแมลงศัตรูไม้ผล กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม.2538. การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในคะน้า. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2538.

วิภาดา ปลอดครบุรี มาลี ชวนะพงศ์ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2546. ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้าและผลต่อศัตรูธรรมชาติ. เอกสารผลงานวิจัยเรื่องเต็มเพื่อขอประเมินแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักกีฏวิทยา 6ว กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า.

วิไลวรรณ พรหมคำ เชาวนาท พฤทธิเทพ พีระวรรณ พัฒนวิภาส ศิวิไล ลาภบรรจบ พิมพร โชติญาณวงษ์ ปัญญา พุกสุ่น และ เครือวัลย์ บุญเงิน . 2552. การควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวานโดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.35 หน้า.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง พวงผกา อ่างมณี ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ วนาพร วงษ์นิคง สัญญาณี ศรีคชา และเกรียงไกร จำเริญมา. 2553. สถานการณ์การแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง

Cataenococcus hispidus Green และ *Planococcus lichi* Cox ในลำไย. หน้า 1453-1467. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

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

ศรีสุดา โท้อง และอุราพร ใจเพชร. 2543. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนทำลายกุหลาบ. หน้า 115. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2532. โรค หน้า 57-63 *ใน* : ปาล์มน้ำมัน โครงการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศรุต สุทธิอารมณ์ และเกรียงไกร จำเริญมา. 2545. การศึกษาชนิด ปริมาณ และฤดูการระบาดของหนอนกินใต้เปลือกลองกอง. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศรุต สุทธิอารมณ์. 2554. แมลงศัตรูทุเรียน. น. 4-23. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศรุต สุทธิอารมณ์ สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดครบุรี และเกรียงไกร จำเริญมา. 2548. การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูลองกองในสภาพสวน. หน้า 82-88. *ใน* รายงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 182 หน้า

ศุภลักษณ์ กลับน่วม และจุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์. 2536. การปลูกฝรั่ง. คำแนะนำที่ 73 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสกรณ์.

สดใส ช่างสลัก รังสิต สุวรรณเขตนิคม และสมชัย ลิ่มอรุณ. 2550. การควบคุมวัชพืชหลังงอกด้วยสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดหวาน ปี 2552. น. 342-356. *ใน* การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4 วันที่ 17-19 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จังหวัดลพบุรี.

สดใส ช่างสลัก รังสิต สุวรรณมรรคา สมชาย โพธิสาร และสมชัย ลิ่มอรุณ . 2553. การควบคุมวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพดเกษตรกร ปี 2552. น. 368-376. *ใน* การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4 วันที่ 17-19 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จังหวัดลพบุรี.

สดใส ช่างสลัก สมชัย ลิ่มอรุณ และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2546. ประสิทธิภาพของ Dimethenamid ควบคุมวัชพืชในไร่เกษตรกร. น.1013-1018. *ใน* เรื่องเต็มการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 “หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศไทย”. วันที่ 24-27 พฤศจิกายน 2546 ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี. 2550. แมลงหวี่ขาว. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตรการเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูด และไรศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 24 หน้า.

สมชาติ กาญจนจิรวงศ์ และ ทวี แสงทอง. 2537. ผลของสารกำจัดวัชพืช glyphosate, triclopyr และ fluroxypyr ต่อการกำจัดเถาตดหมูตดหมา (*Paederia* spp.) ในพื้นที่ปลูกพืชไร่.หน้า 20-25. *ใน*: การประชุมวิชาการวัชพืชแห่งชาติ 2537 สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย โรงแรมโฆษะ จ. ขอนแก่น.

สมพร จันทเดช. 2535. การปลูกลองกอง. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส . 2551. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้.หน้า 1857-1862. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, 2553, รายงานความก้าวหน้า การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hübner)) ในกระเจี๊ยบเขียว, [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล. ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร http://it.doa.go.th/refs (17 มิถุนายน, 2554)

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2554. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด.หน้า 34-35 *ใน* เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ดและไม้ดอก.กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2554. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด.หน้า 42-44 *ใน* เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ดและไม้ดอก.กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ดและไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ. 74 หน้า.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2548. คู่มือโรคและแมลงศัตรูผัก โครงการเกษตรเชิงพานิชย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32-48.

สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2549. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระบบการส่งเสริมและวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรม. วันที่ 1-3 มีนาคม 2549. ณ โรงแรมมนตรี จ.ชัยนาท.

สราญจิต ไกรฤกษ์ ชลิดา อุณหวุฒิ ศรุต สุทธิอารมณ์ และ สาทร สิริสิงห์. 2539. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายมะม่วง. น. 490 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สราญจิต ไกรฤกษ์ วิทย์ นามเรืองศรี และ สาทร สิริสิงห์. 2540. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน. น. 383 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สราญจิต ไกรฤกษ์. 2554. แมลงศัตรูมะม่วง. น. 52-70. ใน แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สันติ พรหมคำ. 2545. การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวโพดฝักสด. หน้า 105-110. *ใน* การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป วันที่ 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จ.ชัยนาท. 458 หน้า.

สาทร สิริสิงห์ มานิตา คงชื่นสิน และ วัฒนา จารณศรี. 2535. แมลงศัตรูทุเรียนและการป้องกันกำจัด. ใน แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 226 - 238.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. วัตถุอันตรายที่ได้รับการขึ้นทะเบียน.(ออนไลน์). แหล่งข้อมูล http://www.doa.go.th/ard/index.php?option=com_content&view=article&id=18:news2&catid=11:news&Itemid=64 (20 มีนาคม 2556)

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2546. ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยของสารเคมี.(ออนไลน์). แหล่งข้อมูล http://www.chemtrack.org/Chem-etail.asp?ID=00074&CAS=&Name=Aldicarb (18 กรกฎาคม 2558)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2555. วช.กับการพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย.(ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://pr.nrct.go.th/home/news-nrct/447-prnews-23-03-2555-1.html. (12 ก.ค. 2555)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552. หจก. อรุณการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 93 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556ก. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2556. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4 นนทบุรี. 162 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556ข. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2556. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์อักษรสยามการพิมพ์ กทม. 162 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิติการส่งออก [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (5 มิถุนายน 2556)

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือโรคผัก. บริษัทเอ-วัน ฟิวเจอร์ จำกัด นนทบุรี. 153 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 309 หน้า.

สุเทพ สหายา เตือนจิตต สัตยาวิรุทธ. 2552. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของกะเพราและโหระพา. หน้า 27- 46. *ใน*:รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี และอัจฉรา หวังอาษา. 2553. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากธรรมชาติป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชีและผักชีฝรั่ง. หน้า 100-109. *ใน*:รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2553 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว(กะเพรา โหระพา และแมงลัก). หน้า 1519- 1531. *ใน*:รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา. 2556. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. หน้า 1-63. *ใน*: เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16 วันที่ 29 กรกฎาคม-2 สิงหาคม 2556 ณ ห้องประชุมอารียันต์ สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สุเทพ สหายา. ม.ป.ป. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. ม.ป.ท.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 ใน อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. เอกสารวิชาการการอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่

1 วันที่ 29-30 พฤษภาคม 2555 ณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 62 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2558. ความต้านทนต่อสารฆ่าแมลงและไรศัตรูพืช และการจัดการ. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการจัดการแมลงและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในไม้ผล ผัก และไม้ดอก วันที่15-18 ธันวาคม 2558 . กลุ่มบริหารศัตรูพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 48 หน้า.

สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2541. โรคปทุมมาและการป้องกันกำจัด. 6 หน้า. *ใน :* เอกสารประกอบคำบรรยาย เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาก่อนการส่งออก. 22 ธันวาคม 2541. ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ อ. เมือง จ. เชียงใหม่.

เสริมศิริ คงแสงดาว, จิตอาภา ชมเชย และ ทองเพชร สานมะโน. 2552. การบริหารจัดการวัชพืชในขิง : ปี 2551. หน้า 1897-1907. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่ม 3.

แสวง ภู่ศิริ. 2515. โรคและแมลงศัตรูทุเรียน. วารสารพืชสวน. 7(4) : 21 - 24.

หทัยชนก นันทพานิช. (2544). การศึกษาเบื้องต้นถึงผลของการใช้สารสกัดจากต้นสาบเสือที่มีต่อการงอกและการเจริญของต้นกล้าพืชปลูกและวัชพืชบางชนิด. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.อุบลราชธานี

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และพจนา ตระกูลสุขรัตน์. 2553. การจัดการโรคราน้ำฝนของลำไย. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์) เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และทวี เก่าศิริ. 2545. โรคเน่าในสวนทุเรียน. กสิกร 75 (5) : 31-35.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุมพล สาระนาค. 2550. โรคยอดและดอกเน่าในพริก. เคหการเกษตร. 31(9): 221-223

อรพรรณ. 2552. คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 128 น.

อำพร คลายแก้ว และ นิศานาถ ละอองพันธ์. 2546. การควบคุมกำจัดวัชพืชน้ำในคลองระบายน้ำด้วยสารกำจัดวัชพืช. กลุ่มงานวัชพืช ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. 135 หน้า

อำพร คลายแก้ว และ นิศานาถ ละอองพันธ์. 2552. การควบคุมกำจัดธูปฤาษี (*Typha* sp.) ในพื้นที่ชลประทาน. กลุ่มงานวัชพืช ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. 144 หน้า

อิศเรส เทียนทัด อัจฉรา ตันติโชดก ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และสมชัย สุวงศ์ ศักดิ์ศรี, 2553, การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bt และ ไวรัส NPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในทานตะวัน, [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล. ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร http://it.doa.go.th/refs/search.php (25 มีนาคม , 2556)

อุดมโชค, มารศรี. 1986. Toxic Substances News and Reports (Thailand), 13(6):177-184. ศรีสุดา โท้ทอง 2536 การควบคุมเพลี้ยไฟและหนอนเจาะดอก ดาวเรืองโดยใช้สารเคมีและวิธีทางชีวภาพ ในรายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 537

อุไร จิรมงคลการ.2551.โฮย่า.โรงพิมพ์ บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).ตลิ่งชัน กรุงเทพฯ.125 หน้า.

โอชา ประจวบเหมาะ ชำนาญ พิทักษ์ และรจนา สุรการ. 2535. แมลงศัตรูอ้อยและการบริหาร.หน้า 97-100. *ใน*:แมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาเกษตร.

_____ .2552. http://www.ptcn.ac.th/student/Sand12.html

Agrochemicals Japan . 68 : 14 – 15 .

Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide for

Anonymous . 2005 . A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. TechnicalInformation . Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 pp.

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 p.

Anonymous. 2005. A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information. Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 p.Classification. www.irac-online.org.

foliar application against sucking and importance biting pests . Provision Technical Information . Bayer Thai Co. , LTD. 22 pp.

Hibiscus insect problems; http://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html

http://www.the-han.com/FLower/F16.html

http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html

insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . 79 : 14-16 .

Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New

Matsuda, M. and H. Takahashi. 199 6 . Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals. Japan. 68: 20–21.

R.T. Poole, A.R. Chase and L.S. Osborne. 2009. Dracaena Production Guide. *In* CFREC-A Foliage Plant Research Note RH-91-14. University of Florida, IFAS Central Florida Research and Education Center – Apopka. http://mrec.ifas.ufl.edu/foliage/folnotes/dracaena.htm

Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid

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 .

Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids: Mode of action and selectivity. Agrochemicals Japan. 68: 14–15

Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids: Mode of action and selectivity. Agrochemicals Japan. 68: 14–15.

Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids: mode of action and selectivity. Agrochemicals Japan. 68: 14–15.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดสารและอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่ยังไม่มีคำแนะนำ ตลอดจนเพื่อวิจัยปรับปรุงอัตราและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้มานานแล้ว เนื่องจากศัตรูพืชมีวิวัฒนาการสร้างความต้านทาน และเพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำหรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และศัตรูธรรมชาติ นอกจากนี้ยังศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำและการสร้างความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารเคมี รวมทั้งสิ้น 107 การทดลอง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2558 ดำเนินการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และในสภาพไร่ของเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 57 การทดลอง เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช จำนวน 32 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีทั้งสิ้น 10 การทดลอง กิจกรรมที่ 3 ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารที่มีต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ มีทั้งสิ้น 11 การทดลอง ทดลอง กิจกรรมที่ 4 เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และศัตรูธรรมชาติ มีทั้งสิ้น 16 การทดลอง ทดลอง กิจกรรมที่ 5 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำแนะนำการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในพืชผัก ผลไม้และไม้ดอกไม้ประดับที่ยังไม่มีคำแนะนำ หรือมีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศผู้นำเข้า รวมทั้งศึกษาข้อมูลชนิดแมลงศัตรูพืชในพืชบางชนิด มีทั้งสิ้น 13 การทดลอง

เพื่อใช้เป็นคำแนะนำ ชนิดของสาร อัตรา และวิธีการใช้ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด ทั้งแมลง โรคพืชและวัชพืช ในการเลือกใช้สารที่มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อศัตรูธรรมชาติ เพื่อเป็นการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติให้ช่วยควบคุมปริมาณศัตรูพืชในธรรมชาติต่อไป การเลือกใช้ชนิดสารที่จะต้องหยุดใช้ชั่วคราวลดความรุนแรงของการสร้างความต้านทานต่อสารชนิดนั้นและลดปัญหาการเกิดความต้านทานข้ามชนิดสาร (cross resistance) ผลของการวิจัยด้านเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะเป็นข้อมูลในการแนะนำให้สามารถพ่นสารได้อย่างถูกวิธีมีประสิทธิภาพ ประหยัด และปลอดภัย เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่เป็นประโยชน์ แก่นักวิจัย และนักวิชาการ ในการพัฒนาหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ปลูกพืชต่อไป