

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุมโครงการวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร

2. โครงการวิจัย

กิจกรรมที่ 1

การพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การศึกษาความต้านทานและการจัดการความต้านทานศัตรูพืชในพืชบริโภค และพืชอาหารสัตว์

3. ชื่อการทดลอง

ความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) ต่อสารป้องกันกำจัดแมลงในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ
Insecticide Resistance Level of Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner), on Important Tomato Cultivation Areas.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

ธีรathy บุญญะประภา

สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน

พวงผกา อ่างมณี

สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง

สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สุขลวัญ ว่องไวลิขิต

สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การทดสอบความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ต่อสารกำจัดแมลงศัตรูพืชบนพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ ดำเนินการในปี 2560-2561 โดยเก็บตัวอย่างหนอนเจาะสมอฝ้ายในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญทั้งหมด 5 พื้นที่ นำมาเพาะเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการ และทดสอบตามกรรมวิธีด้วยสารกำจัดแมลง 7 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1, 2 และ 4 เท่าของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พบว่าสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC, indoxacarb 15% W/V EC และ lufenuron 5% W/V EC ในอัตราแนะนำมีอัตราการตายหนอนเจาะสมอฝ้ายในพื้นที่ปลูก จังหวัดกาญจนบุรี, จังหวัดลพบุรี, จังหวัดสระบุรี, จังหวัดนครพนม และจังหวัดสกลนคร อยู่ในช่วง 90-100% และสาร spinetoram 12% W/V SC และ chlorfenapyr 10% W/V SC ในพื้นที่ปลูกจังหวัดลพบุรี, จังหวัดนครพนม และ จังหวัดสกลนคร มีอัตราการตายอยู่ในช่วง 80-100% โดยสาร

ทุกชนิดมีระดับอัตราความต้านทานระดับปกติ ส่วนสาร lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC เป็นสารกำจัดแมลงที่มีแนวโน้มสร้าง ความต้านทานในทุกพื้นที่ปลูก มีอัตราการตายอยู่ในช่วง 10-27.5% โดยพื้นที่ปลูกจังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดลพบุรีมีระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับทนทาน และทนทานมาก ตามลำดับ จึงควรหยุดใช้สาร lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC ในพื้นที่ปลูกดังกล่าว และเลือกใช้สารในกลุ่มอื่นๆหมุนเวียนทดแทน

คำสำคัญ: หนอนเจาะสมอฝ้าย, ความต้านทาน, มะเขือเทศ, สารกำจัดแมลง

Insecticide Resistance Level of Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner), on Important Tomato Cultivation Areas. In 2016-2017, collected Cotton Bollworm from 5 cultivation areas. Prepare in laboratory and tests with 7 insecticide at three concentration a fold, 2 fold and 4 fold from DOA recommendation dose. The results emamectin benzoate 1.92% W/V EC, indoxacarb 15% W/V EC and lufenuron 5% W/V EC mortality of Cotton Bollworm in Kanchanaburi, Loburi, Saraburi, Nakhon Phanom and Sakon Nakhon provinces is 90-100%. In Loburi, Nakhon Phanom and Sakon Nakhon provinces spinetoram 12% W/V SC and chlorfenapyr 10% W/V SC mortality are 80-100% and resistance ratio of Cotton Bollworm is normal level but lambda-cyhalothrin showed the mortality 10-27.5% which has a high tendency resistance level. In Kanchanaburi and Loburi provinces resistance ratio is tolerance and very tolerance level. Lambda-cyhalothrin in both cultivation areas could be stop and other groups of insecticides should be rotated to reduce resistance level.

Keywords: Cotton bollworm, resistance, tomato, insecticide

6. คำนำ

มะเขือเทศได้รับความนิยมบริโภคทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ จึงมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ มีการผลิตทั้งแบบบริโภคผลสดและแบบแปรรูป แต่ในการผลิตมะเขือเทศนั้น มีปัญหาในเรื่องแมลงศัตรูพืช คือหนอน

เจาะสมอฝ้าย เข้ามาเป็นส่วนสำคัญ เพราะหนอนเจาะสมอฝ้ายจะเข้าทำลายที่ ผลมะเขือเทศเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ผลผลิตเสียหาย ปริมาณและคุณภาพของ ผลผลิตลดลง

หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) พบระบาด ติดต่อกันทุกปี เกษตรกรมีปัญหากในการป้องกันกำจัดเนื่องจากหนอนเจาะสมอ ฝ้ายได้พัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดแมลงได้รวดเร็วและหลายชนิด (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554) หนอนชนิดนี้มีพืชอาหารหลากหลาย ชนิด เข้าทำลายพืชอาหารโดยการกัดกินส่วนต่างๆ เช่น ดอก ยอด ใบ เจาะเข้า กัดกินภายในลำต้น และผล ทำให้เกิดความเสียหายหากเข้าทำลายพืชผักที่ผลิต เพื่อการส่งออก แม้ถูกทำลายเล็กน้อยก็ทำให้ผลผลิตเสียคุณภาพได้ โดยใน มะเขือเทศมักพบเข้าทำลาย ตามแหล่งปลูกทั่วไป ในทุกๆ ฤดูกาล ตลอดทั้งปี โดยแม่ผีเสื้อจะวางไข่เป็นฟอง เดี่ยวๆ สีขาวนวล ลักษณะกลมคล้ายฝาชี หนอน ที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ กัดเข้าไปทำลายส่วนผล ของมะเขือเทศ ทั้งผลอ่อน และ ผลแก่ ทำให้ มะเขือเทศสูญเสียคุณภาพการส่งออก และผลผลิตคุณภาพลดลง

ในมะเขือเทศการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลง ที่ช่วงพ่น 5 วัน/ครั้ง อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ได้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกัน กำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ได้แก่ อินดอกซาคาร์บ 15% เอสซี อัตรา 15 มล./ น้ำ 20 ลิตร, สปีโนแซด 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, อีมาเม็กติน เบนโซเอต 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, แลมป์ดา-ไซฮาโลทริน อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และลูเฟนยูรอน อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (ธีรพัย และคณะ, 2557

ใน IRAC (2018)ได้กล่าวถึงการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง ดังนี้ แลมป์ดา-ไซฮาโลทริน (กลุ่ม 3A Pyrethroids) ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท, อินดอกซาคาร์บ (กลุ่ม 22A indoxacarb) ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท, ลูเฟนยูรอน (กลุ่ม 15 benzoylureas) ออกฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโต และ อีมาเม็กติน เบนโซเอต (กลุ่ม 6 avermectin) ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท และกล้ามเนื้อ

เมื่อเกษตรกรมีการป้องกันกำจัด โดยการใช้สารเคมีเพียงชนิดใดชนิด หนึ่งอย่างต่อเนื่อง และไม่ถูกวิธี ทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายมีการพัฒนาความ ต้านทานต่อสารกำจัดแมลงในหลายกลุ่ม อีกทั้งในแต่ละพื้นที่ปลูกมีการใช้สาร กำจัดแมลงต่างกัน สภาพแวดล้อมต่างกัน แมลงย่อมมีการสร้างความต้านทาน ต่อสารกำจัดแมลงแตกต่างกัน ดังนั้นการสำรวจเพื่อให้ทราบสถานการณ์ความ ต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้ายต่อสารป้องกันกำจัดแมลง จึงเป็นข้อมูลที่มี ความสำคัญ เพราะทำให้สามารถระบุได้ชัดว่าเกิดปัญหาความต้านทานต่อสาร

ป้องกันกำจัดแมลงชนิดใด สามารถเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดใดทดแทนได้ และนำไปใช้วางแผนในการหมุนเวียนสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่ให้เกิดการเพิ่มปัญหาความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้าย และเป็นแนวทางในการจัดการปัญหาหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว

7.วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. กระปุกเลียงแมลง ขนาดใหญ่และเล็ก
2. โหลผสมพันธุ์ผีเสื้อ
3. กรรไกร ปากคีบ สำลี
4. กระดาษเอนกประสงค์
5. ตะกร้าพลาสติก
6. ถังโถงโทรทรรศน์
7. ปิเปต และไมโครปิเปต
8. น้ำผึ้ง สารเคมี และวิตามินส่วนผสมอาหารเทียม
9. อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัดและผสมสาร เช่น เครื่องชั่ง กระบอกลง ปีกเกอร์ หลอดหยด แท่งแก้ว
10. อุปกรณ์ทำอาหารเทียม เช่น เตาไฟฟ้า เครื่องปั่นละเอียด
11. อุปกรณ์ในการตรวจนับแมลง เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ
12. สารเคมีกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92 % W/V EC (กลุ่ม6), indoxacarb 15% W/V SC (กลุ่ม 22A), lufenuron 5% W/V EC (กลุ่ม15), lambdacyhalotrin 2.5% W/V EC (กลุ่ม 3A), spinetoram 12% W/V SC (กลุ่ม 5), chlorfenapyr 10% W/V SC (กลุ่ม13) และ chlorantraniliprole 5.17% W/V SC (กลุ่ม28)

- วิธีการ

ทำการทดลองตามวิธีมาตรฐานของ IRAC จำนวน 4 ซ้ำ โดยแต่ละซ้ำใช้หนอนเจาะสมอฝ้ายวัย 3 ของรุ่นลูก F1 จำนวน 10 ตัว ที่เก็บจากแปลงมะเขือเทศอำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดลพบุรี, อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร ในแต่ละกรรมวิธีจะให้หนอนกินอาหารเทียมที่หยดสารกำจัดแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ ทำการทดลองกับสารกำจัดแมลงแต่ละชนิด ชนิดละอย่างน้อย 5 ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายตายอยู่ในช่วง 10-90% มีกรรมวิธีในการทดลองดังนี้:

1.ทำการทดลองเบื้องต้น (pretest) เพื่อประมาณค่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารกำจัดแมลงแต่ละชนิด ที่ทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายตายอยู่ในช่วง 10-90% เพื่อใช้ในการทดลองถัดมา โดยเริ่มแรกจะใช้สารกำจัดแมลงที่ความเข้มข้น 0.5, 1, 2, 3, 4 เท่าของอัตราแนะนำ

2.เมื่อทราบผลการทดลองเบื้องต้นแล้ว ถัดมาจึงทำการทดลองโดยใช้ 3 ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายตายอยู่ในช่วง 10-90% โดยที่ความเข้มข้นต่ำสุดควรมีหนอนเจาะสมอฝ้ายตายประมาณ 10% และความเข้มข้นสูงสุดควรมีหนอนเจาะสมอฝ้ายตายประมาณ 90%

3.ในแต่ละการทดลองต้องมีตัวควบคุม (control) โดยใช้ น้ำกลั่น

หลังจากนั้น 24, 48 หรือ 72 ชั่วโมง แล้วแต่ชนิดสารกำจัดแมลงที่ทดลองจึงทำการตรวจนับและบันทึกเปอร์เซ็นต์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ตาย โดยใช้ปลายพู่กันเขี่ยตัวหนอนเพื่อตรวจความมีชีวิต นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Probit analysis เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารกำจัดแมลงที่ทำให้แมลงตาย 50% (50% lethal concentration, LC50) แล้วทำการหาค่า resistance ratio (RR) หรือค่า resistance factor (RF) ของสารกำจัดแมลงแต่ละชนิดในหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เก็บจากแหล่งปลูก โดย

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการในปี 2560-2561

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8.ผลการทดลอง และวิจารณ์

ผลการทดลองในปี 2560 จากแผนการดำเนินงาน ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างแมลงจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดบึงกาฬ จังหวัดนครพนม จังหวัดสกลนคร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และจังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนมีนาคม 2560 นำมาทำการเพาะเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการ และดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี

ตัวอย่างแมลงจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศจังหวัด บึงกาฬ นครพนม และสกลนคร เพาะเลี้ยงขยายในรุ่น F1 ตัวหนอน เข้าดักแต่ไม่สมบูรณ์ และตายในระยะดักแต่จำนวนมาก รวมถึงไขรุ่น F2 จำนวนมากไม่ฟักเป็นตัวหนอน ทำให้ตัวอย่างหนอนเจาะสมอฝ้ายไม่เพียงพอต่อการดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี

หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC ที่ความเข้มข้น 25, 50, และ 100 ppm พบว่ามีอัตราการตาย 10, 20 และ 67.5% ตามลำดับกรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ความเข้มข้น 50, 100 และ 200 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 50, 100 และ 200 ppm มีอัตราการตาย 48.6, 73 และ 81.1% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ความเข้มข้น 19.2, 38.4 และ 76.8 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายเป็น 100% และกรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC ที่ความเข้มข้น 112.5, 225 และ 450 ppm พบว่าในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายเป็น 100% เช่นกัน (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูก อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรีที่ทำการทดลองตามกรรมวิธีด้วยสารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC และ emamectin benzoate 1.92% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายเป็น 100%

กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายใน 72 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 48.6-81.1% เมื่อเลี้ยงต่อถึงระยะดักแด้พบว่า ดักแด้ของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้น ไม่สามารถออกเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ และกรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC พบว่าในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 10-67.5% แสดงให้เห็นว่าหนอนเจาะสมอฝ้ายมีแนวโน้มที่จะสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC

ผลการทดลองในปี 2561 จากแผนการดำเนินงาน ได้วางแผนการปฏิบัติงาน เตรียมอุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับใช้ในการทดลอง และดำเนินการเก็บตัวอย่างแมลงจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ ในเดือนธันวาคม 2560 ได้แก่ อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี และอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ในเดือนมกราคม 2561 อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และ อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร นำมาทำการเพาะเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการ และดำเนินการทดสอบความต้านทานตามกรรมวิธี ได้ผลการทดลอง ดังนี้

1. หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ความเข้มข้น 19.2, 38.4 และ 76.8 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสาร มีอัตราการตายของหนอน คือ 100% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ความเข้มข้น 50 ,100 และ 200 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีอัตราการตาย 35% และที่ความเข้มข้น 50 ppm มีอัตราการตาย 37.5% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC ความเข้มข้น 112.5, 225 และ 450 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 225 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 112.5 และ 450 ppm มีอัตราการตาย 92.5 และ 95% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC ที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm มีอัตราการตาย 27.5, 15 และ 45.5% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง spinetoram 12% SC พบว่าที่ความเข้มข้น 100 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm มีอัตราการตาย 85 และ 95% ตามลำดับ

2. หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ด้วยสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ที่ความเข้มข้น 19.2, 38.4 และ 76.8 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสาร มีอัตราการตายของหนอน คือ 100% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ความเข้มข้น 50 ,100 และ 200 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 50 ppm มีอัตราการตาย 95% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC ความเข้มข้น 112.5, 225 และ 450 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 450 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 112.5 และ 225 ppm มีอัตราการตาย 97.5 และ 95% ตามลำดับ

3. หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศอำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ความเข้มข้น 50 ,100 และ 200 ppm มีอัตราการตาย 55, 32.5 และ 57.5% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง indoxacarb

15% W/V EC ความเข้มข้น 112.5, 225 และ 450 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 112.5 และ 450 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 225 ppm มีอัตราการตาย 97.5% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC ที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm ในประชากรหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกอำเภอลำปาง จังหวัดนครพนม มีอัตราการตายร้อยละ 25, 42.5 และ 70% ตามลำดับ

กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ที่ความเข้มข้น 19.2, 38.4 และ 76.8 ppm พบว่าที่ความเข้มข้น 76.8 ppm มีอัตราการตาย 100% ที่ความเข้มข้น 19.2 และ 38.4 ppm มีอัตราการตาย 97.5 และ 95% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง spinetoram 12% SC พบว่าที่ความเข้มข้น 100 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm มีอัตราการตาย 80 และ 92.5% ตามลำดับ

4. หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศอำเภอร่องคำ จังหวัดสุพรรณบุรี ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ความเข้มข้น 50, 100 และ 200 ppm มีอัตราการตาย 55, 57.5 และ 60% ตามลำดับ กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC ความเข้มข้น 112.5, 225 และ 450 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสาร มีอัตราการตายของหนอน คือ 100% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC ที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm ในประชากรหนอนเจาะสมอฝ้าย มีอัตราการตายร้อยละ 27.5, 57.5 และ 90% ตามลำดับ

กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ที่ความเข้มข้น 19.2, 38.4 และ 76.8 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสาร มีอัตราการตายของหนอน คือ 100% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง spinetoram 12% W/V SC พบว่าที่ความเข้มข้น 100 ppm มีอัตราการตาย 100% และที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm มีอัตราการตายเป็น 97.5% ทั้งสองความเข้มข้น

กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% W/V SC ที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสาร มีอัตราการตายของหนอน คือ 100% กรรมวิธีใช้สารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% W/V SC ที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm มีอัตราการตายของหนอน 70, 75 และ 92.5% ตามลำดับ

จากผลการทดลอง พบว่าในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ,อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายเป็น 100% ส่วนในอำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนมนั้นมีอัตราการตายในช่วง 95-100%

ในพื้นที่ปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ,อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง indoxacarb 15% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 92.5-100% ทุกพื้นที่

กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ในพื้นที่ปลูกอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 95-100% ส่วนในพื้นที่ปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร มีอัตราการตายของหนอนใน 72 ชั่วโมงอยู่ในช่วง 32.5-60% แต่เนื่องจากเป็นกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์ต่อกระบวนการเจริญเติบโต เช่นการลอกคราบ และการเข้าดักแด้ จึงเลี้ยงต่อถึงระยะดักแด้พบว่า ดักแด้ของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lufenuron 5% W/V EC ในทุกระดับความเข้มข้น ไม่สามารถออกเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ได้ทั้งสามพื้นที่ปลูก

กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสาร spinetoram 12% W/V SC ในพื้นที่ปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 80-100% และในพื้นที่ปลูกอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสาร chlorantraniliprole 5.17% W/V SC และ chlorfenapyr 10% W/V SC ในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 70-92.5% และ 100% ตามลำดับ

ในพื้นที่ปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร กรรมวิธีที่ทดลองด้วยสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC พบว่าในทุกระดับความเข้มข้นมีอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 15-90% ทั้งสามพื้นที่ปลูก

แสดงให้เห็นว่าหนอนเจาะสมอฝ้ายมีแนวโน้มเป็นอย่างมากที่จะสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC

จากอัตราการตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายในแต่ละพื้นที่ปลูก ที่ทำการทดสอบด้วยสารกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ทำให้ทราบว่าสารกำจัดแมลงที่มีแนวโน้มสร้างความต้านทานได้มากในทุกพื้นที่ปลูก ได้แก่ สาร lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC และเมื่อนำค่า resistance ratio (RR) มาใช้เปรียบเทียบความรุนแรงของความต้านทาน พบว่าความรุนแรงของความต้านทานในหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกอำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร มีค่า RR เป็น 2 และ 3 เท่าตามลำดับ หมายถึงระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับปกติ หนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกอำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี มีค่า RR เป็น 6 หมายถึงระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับทนทาน และหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูก อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรีมีค่า RR เป็น 8 ซึ่งหมายถึงระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับทนทานมาก

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการตาย(%)ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลง 4 ชนิดในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

Insecticide	dose (ppm)	Mortality (%)			
		24 hr.	48 hr.	72 hr.	total
emamectin benzoate 1.92% W/V EC	19.2	95	5	0	100
	38.4	100	-	-	100
	76.8	100	-	-	100
	0	0	0	2.5	2.5
lufenuron 5% W/V EC	50	5.4	5	45	48.6
	100	8.1	2.5	72.5	73
	200	5.4	12.5	67.5	81.1
	0	0	0	0	0
indoxacarb 15% W/V EC	112.5	100	-	-	100
	225	100	-	-	100
	450	100	-	-	100
	0	0	0	0	0
lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC	25	7.5	0	2.5	10
	50	7.5	7.5	5	20
	100	17.5	22.5	27.5	67.5
	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการตาย(%)ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลง 5 ชนิดในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

Insecticide	dose (ppm)	Mortality (%)			
		24 hr.	48 hr.	72 hr.	total
emamectin benzoate 1.92% W/V EC	19.2	100	-	-	100
	38.4	100	-	-	100
	76.8	100	-	-	100
	0	0	0	0	0
lufenuron 5% W/V EC	50	2.5	35	0	37.5
	100	7.5	27.5	0	35
	200	10	25	0	35
	0	5	2.5	0	7.5
indoxacarb 15% W/V EC	112.5	92.5	0	0	92.5
	225	100	-	-	100
	450	95	0	0	95
	0	0	0	0	0
lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC	25	0	10	17.5	27.5
	50	0	10	5	15
	100	0	23	22.5	45.5
	0	0	0	5	10
spinetoram 12% SC	25	50	35	0	85
	50	70	25	0	95
	100	97.5	2.5	0	100
	0	0	0	0	0

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการตาย(%)ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลง 3 ชนิดในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

Insecticide	dose (ppm)	Mortality (%)			
		24 hr.	48 hr.	72 hr.	total
emamectin benzoate 1.92% W/V EC	19.2	100	-	-	100
	38.4	100	-	-	100
	76.8	100	-	-	100
	0	0	0	0	0
lufenuron 5% W/V EC	50	0	25	70	95
	100	0	12.5	87.5	100
	200	0	100	-	100
	0	0	2.5	0	2.5
indoxacarb 15% W/V EC	112.5	0	97.5	0	97.5
	225	0	95	0	95
	450	0	100	-	100
	0	0	0	0	0

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการตาย(%)ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลง 5 ชนิดในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

Insecticide	dose (ppm)	Mortality (%)			
		24 hr.	48 hr.	72 hr.	total
lufenuron 5% W/V EC	50	0	50	5	55
	100	0	27.5	5	32.5
	200	0	57.5	0	57.5
	0	0	0	0	0
indoxacarb 15% W/V EC	112.5	100	-	-	100
	225	97.5	0	0	97.5
	450	100	-	-	100
	0	2.5	0	0	2.5
lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC	25	10	15	0	25
	50	25	12.5	5	42.5
	100	50	20	0	70
	0	0	0	0	0
emamectin benzoate 1.92% W/V EC	19.2	95	2.5	0	97.5

	38.4	87.5	7.5	0	95
	76.8	100	0	0	100
	0	0	2.5	0	2.5
spinetoram 12% SC	25	75	5	0	80
	50	92.5	0	0	92.5
	100	100	0	0	100
	0	2.5	0	0	2.5

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการตาย(%)ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ อำเภอต่างอย
จังหวัดสกลนคร เมื่อทดสอบด้วยสารกำจัดแมลง 7 ชนิดในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน

Insecticide	dose (ppm)	Mortality (%)			
		24 hr.	48 hr.	72 hr.	total
lufenuron 5% W/V EC	50	0	5	50	55
	100	0	12.5	45	57.5
	200	0	10	50	60
	0	0	0	0	5
indoxacarb 15% W/V EC	112.5	75	20	5	100
	225	72.5	27.5	0	100
	450	95	5	0	100
	0	2.5	0	0	0
lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC	25	25	2.5	0	27.5

	50	50	7.5	0	57.5
	100	70	12.5	7.5	90
	0	0	0	0	0
emamectin benzoate 1.92% W/V EC	19.2	67.5	25	7.5	100
	38.4	92.5	7.5	0	100
	76.8	100	0	0	100
	0	0	0	0	0
spinetoram 12% SC	25	92.5	5	0	97.5
	50	97.5	0	0	97.5
	100	100	0	0	100
	0	0	0	0	0
chlorfenapyr 10% SC	25	95	5	0	100
	50	87.5	12.5	0	100
	100	100	0	0	100
	0	0	0	0	0
chlorantraniliprole 5.17%	25	62.5	12.5	0	70
	50	72.5	2.5	0	75
	100	87.5	5	0	92.5
	0	0	0	0	0

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า สารกำจัดแมลง

emamectin benzoate 1.92% W/V EC, indoxacarb 15% W/V EC และ lufenuron 5% W/V EC ในอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้อัตราการตายทั้งในระยะหนอน และระยะดักแด้ของหนอนเจาะสมอฝ้ายในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ ได้แก่ อำเภotáม่วง จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร อยู่ในช่วง 90-100% และสาร spinetoram 12% W/V SC และ chlorfenapyr 10% W/V SC ในอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พื้นที่ปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร มีอัตรา

การตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในช่วง 80-100% โดยสารที่กล่าวข้างต้นมีระดับของอัตราความต้านทานอยู่ในระดับปกติจึงเป็นสารกำจัดแมลงที่เหมาะสมจะนำไปใช้สลับหมุนเวียนในกลุ่มสารเพื่อลดระดับอัตราความต้านทานได้ในทุกพื้นที่ปลูก

พื้นที่ปลูกอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีระดับของอัตราความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้ายจากต่อสารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC อยู่ในระดับทนทานและระดับทนทานมาก ตามลำดับ ดังนั้นในพื้นที่ปลูกดังกล่าวมีแนวโน้มที่หนอนเจาะสมอฝ้ายจะมีการพัฒนาระดับความต้านทานสูงขึ้นอีก จึงควรหยุดใช้สารกำจัดแมลง lambda cyhalothrin 2.5% W/V EC จนกว่าระดับความต้านทานจะลดลง เลือกใช้สารในกลุ่มอื่นๆหมุนเวียนทดแทน และทำการสำรวจติดตามอัตราความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้ายต่อสารกำจัดแมลงที่ยังไม่สร้างความต้านทานอย่างต่อเนื่อง

- 10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
1. ได้ข้อมูลประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ และอัตราที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายทำลายมะเขือเทศ พร้อมทั้งทราบระดับอัตราความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้ายต่อสารกำจัดแมลงในกลุ่มต่างๆในพื้นที่ปลูก เพื่อนำไปศึกษาการจัดการความต้านทานต่อไป
 2. ถ่ายทอดแนะนำให้เกษตรกร ตลอดจนผู้ที่สนใจ เกี่ยวกับระดับความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้ายต่อสารกำจัดแมลงในเบื้องต้น
 3. เผยแพร่ผลงานในรายงานผลงานวิจัยประจำปี วารสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช และงานประชุมวิชาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

11.คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงมะเขือเทศในพื้นที่ปลูก อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี, อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี, อำเภอปลาปาก จังหวัดนครพนม และอำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร ที่อนุญาตให้เก็บตัวอย่างหนอนเจาะสมอฝ้ายในพื้นที่ปลูก และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์พาคณะทำงานเข้าพื้นที่ปลูกมะเขือเทศของเกษตรกร และขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืชทุกท่านที่ลงปฏิบัติงาน

ในพื้นที่ปลูกเพื่อเก็บตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลการทดลองในเบื้องต้น ทำให้
งานวิจัยนี้ลุล่วงด้วยดี

12.เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏวิทยา. 2554. *เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก
เห็ด และไม้ดอก*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ
เกษตร. กรุงเทพฯ. 74 หน้า
- ธีรathy บัญญะประภา สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้ง
มัน. 2557. ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และสารฆ่าแมลงใน
การป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera*
(Hübner) ในมะเขือเทศ. *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2557*
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2557. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสาร
กำจัดแมลง และการบริหารจัดการ. *เอกสารวิชาการ การอบรมเชิง
ปฏิบัติการหลักสูตร การตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อ
สารฆ่าแมลงครั้งที่ 2*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ
เกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 46-47
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2557. มะเขือเทศ : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บ
เกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ พันธุ์โรงงานและบริโภค ปี2554-
2556. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรม
วิชาการเกษตร
www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_web/download/prcai/vegetable/tomato.pdf(18 มิถุนายน, 2558)
- Carlos Avilla. Jose E. Gonzalez-Zamora. 2010. Monitoring resistance
of *Helicoverpa armigera* to different insecticide used in
cotton in Spain. *Crop Protection* 29 (2010) 100-103
- Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). 2018. IRAC
Mode of Action Classification Scheme Issued, May
2018.Version 8.4. (Online). Available: [http://www.irac-](http://www.irac-online.org)
online.org (June 20, 2018).

Patchareewan Chongchitmate.2005. Bionomics of
entomopathogenic nematode *Steinernema siamkayai*
STOCK, SOMSOOK and REID (n. sp.) and its efficacy against
Helicoverpa armigera HÜBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment if the
Requirements for the Degree of Master of Science
(Agriculture) Graduate School. Kasetsart University.
Bangkok. 100 p.

13. ภาคผนวก



ภาพที่ 1 แสดงการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศ



ภาพที่ 2 แสดงผลมะเขือเทศที่ถูกหนอนเจาะสมอฝ้ายลงทำลาย



ภาพที่ 3 แสดง ดักแด้นอนเจาะสมอฝ้ายที่ทำการเพาะเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 4 แสดงขนาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ใช้ทำการทดลอง



ภาพที่ 5 แสดงการหยดสารกำจัดแมลงบนอาหารเทียม



ภาพที่ 6 แสดงหนอนเจาะสมอฝ้ายในถ้วยอาหารเทียมที่หยดสารกำจัดแมลง