การใช้ไวรัส NPV ร่วมกับสารฆ่าแมลงบางกลุ่มในการควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) ในองุ่น

Application of Nucleopolyhedro virus with Insecticides for Controlling Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) on Grape

อิศเรส เทียนทัด อนุสรณ์ พงษ์มี นันทนัช พินศรี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ไวรัส NPV ร่วมกับสารฆ่าแมลงบางกลุ่มในการควบคุมหนอนกระทู้หอม Spodoptera exigua (Hübner) ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา โดยจากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมพบว่า SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร, chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร, indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีประสิทธิภาพทำให้หนอนตาย 100, 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ภายในระยะเวลา 7 วัน ส่วน tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตายได้เพียง 30.00 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV ในอัตรา 30. 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า หนอนกระทู้หอมจะมีการตายเร็วขึ้นและเปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้นเมื่อหนอนได้รับไวรัส NPV ก่อนเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วได้รับสารเคมีฆ่าแมลงตามหลัง และจากการศึกษาประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ พบว่า ในทุกชนิดของสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบ เมื่อผสมกับไวรัส NPV จะทำให้หนอนตายเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

รหัสการทดลอง 03-05-59-02-01-00-12-59

คำนำ

หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) เป็นผีเสื้อกลางคืนที่มีขนาดกลาง ความยาวจากหัวถึงปลายท้องมีขนาดยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร แม่ผีเสื้อวางไข่เป็นกลุ่มเฉลี่ยประมาณ 20 ฟองต่อกลุ่ม เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม การทำลายยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก แต่จะพบความเสียหายรุนแรงเมื่อหนอนอยู่ในระยะตั้งแต่วัย 3 ขึ้นไป โดยหนอนจะแยกย้ายออกไปกัดกินส่วนต่างๆ ของพืชอาศัย และสามารถทำลายได้ทุกส่วนของพืช (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอก และไม้ประดับ, 2542) พบระบาดในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น หอมแดง องุ่น ฝ้าย พริก ผักตระกูลกะหล่ำ ทานตะวัน ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง กุหลาบ มะเขือเทศ เป็นต้น (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) และที่สำคัญหนอนกระทู้หอมเป็นแมลงในสกุล spodoptera ซึ่งเป็นแมลงในสกุลที่มีความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและดีที่สุดเมื่อเทียบกับแมลงในสกุลอื่น (El-Guidny et al.,1982 ; Smits, 1987) สามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้เกือบทุกชนิด จึงเป็นปัญหาในการป้องกันกำจัดของเกษตรกรตลอดมา สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถนำมาใช้ควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ ระยะเวลาอันสั้นเพียง 2-3 ปี เท่านั้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกษตรกรต้องเพิ่มต้นทุนการผลิต โดยใช้ชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์รุนแรงมากขึ้นและใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดพ่นพร้อมๆ กันในคราวเดียวและต้องพ่นบ่อยครั้งขึ้น จนทำให้เกษตรกรผู้ใช้สารฆ่าแมลงได้รับอันตรายจากการใช้โดยตรง เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงบนผลิตผลจนเกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ส่งผลกระทบต่อไปอีกหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรไปจำหน่ายต่างประเทศ หรือต่อสภาพแวดล้อม จึงได้มีการค้นคว้าวิจัยเพื่อนำจุลินทรีย์จากธรรมชาติมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อนำไปใช้ลดหรือทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โดยที่คุณภาพและผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2542) โดยนำไวรัส Nucleopolyhedro virus (NPV) มาใช้ควบคุมหนอนกระทู้หอม ไวรัสดังกล่าวมีประสิทธิภาพและมีความเฉพาะเจาะจงสูงต่อแมลงเป้าหมาย จึงปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงที่มีประโยชน์มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม ไวรัส NPV เป็นจุลินทรีย์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นหลักร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดวิธีต่างๆในระบบการจัดการศัตรูพืช ปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมีสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้หอมที่ดีมากแต่สารเหล่านั้นมีราคาสูง และมีความเสี่ยงมากที่จะเกิดความต้านทานต่อสารนั้นๆอย่างรวดเร็ว ถ้าเกษตรกรมีการใช้อย่างผิดวิธีและไม่มีการควบคุมให้ใช้ในอัตราที่เหมาะสม ดังนั้นการศึกษาวิธีการนำไวรัส NPV มาใช้ร่วมกับสารฆ่าแมลงจะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ดีขึ้น สามารถที่จะลดอัตราการใช้สารฆ่าแมลงและลดระยะเวลาในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในกลุ่มต่างๆของหนอนกระทู้หอม นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและช่วยลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนอนกระทู้หอม
2. Nucleopolyhedro Virus
3. tolfenpyrad 16% EC
4. indoxacarp 15% SC
5. chorantaniliprole 5.17%
6. spinetoram 12% SC
7. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง
8. micropipette
9. eppendrop tube, ถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์

วิธีการ

1. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆกับหนอนกระทู้หอม วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l
2. tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 ml/20 l
3. indoxacarp 15% SC อัตรา 30 ml/20 l
4. chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 30 ml/20 l
5. spinetoram 12% SC อัตรา 20 ml/20 l
6. control

ทำการทดลองด้วยวิธี diet surface contamination method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหารปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนกระทู้หอมวัย 2 ใส่ถ้วยละ 1 ตัว ใช้หนอนจำนวน 10 ตัวต่อซ้ำ ตรวจนับและบันทึกผลการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV

โดยแบ่งหนอนกระทู้หอมวัย 2 ที่นำมาใช้ในการทดลองออกเป็น 3 ชุด ชุดละ 300 ตัว ทำการ infect ไวรัส SeNPV ลงในอาหารเทียมเลี้ยงแมลงด้วยอัตราต่างๆดังนี้

ชุดที่ 1 infect ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l

ชุดที่ 2 infect ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l

ชุดที่ 3 infect ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20 l

ปล่อยให้หนอนกินอาหารเทียมที่ infect ไวรัส SeNPV อัตราต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นย้ายหนอนทดลองทั้ง 3 ชุด มาทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ใช้หนอน 10 ตัวต่อซ้ำ ดังนี้

1. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l
2. tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 ml/20 l
3. indoxacarp 15% SC อัตรา 30 ml/20 l
4. chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 30 ml/20 l
5. spinetoram 12% SC อัตรา 10 ml/20 l
6. control

ทำการทดลองด้วยวิธี diet surface contamination method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหารปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนทดลองใส่ถ้วยละ 1 ตัว ตรวจนับและบันทึกผลการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 16 กรรมวิธี ดังนี้

1. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l
2. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l ผสมกับ tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 ml/20 l
3. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l ผสมกับ indoxacarp 15% SC อัตรา 30 ml/20 l
4. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l ผสมกับ chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 30 ml/20 l
5. ไวรัส SeNPV อัตรา 30 ml/20 l ผสมกับ spinetoram 12% SC อัตรา 10 ml/20 l
6. ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l
7. ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l ผสมกับ tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 ml/20 l
8. ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l ผสมกับ indoxacarp 15% SC อัตรา 30 ml/20 l
9. ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l ผสมกับ chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 30 ml/20 l
10. ไวรัส SeNPV อัตรา 20 ml/20 l ผสมกับ spinetoram 12% SC อัตรา 10 ml/20 l

11. ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20 l

12. ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20l ผสมกับ tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 ml/20 l

13. ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20 l ผสมกับ indoxacarp 15% SC อัตรา 30 ml/20 l

14. ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20 l ผสมกับ chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 30 ml/20 l

15. ไวรัส SeNPV อัตรา 10 ml/20 l ผสมกับ spinetoram 12% SC อัตรา 10 ml/20 l

16. control

ทำการทดลองด้วยวิธี diet surface contamination method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหารปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนกระทู้หอมวัย 2 ใส่ถ้วยละ 1 ตัว ใช้หนอนจำนวน 10 ตัวต่อซ้ำ ตรวจนับและบันทึกผลการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน

2. การทดลองในสภาพไร่

เมื่อได้ข้อมูลจากทดลองในห้องปฏิบัติการแล้ว นำไปขยายผลในสภาพไร่ ในแปลงองุ่น ทั้งในรูปแบบการพ่นสลับของ SeNPV กับสารฆ่าแมลงหรือการพ่นผสม วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีขนาดของแปลงย่อย 6 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างต้น 2 เมตร ระยะระหว่างแถว 3 เมตร กรรมวิธีอัตราการใช้ SeNPV และสารฆ่าแมลงทั้ง 4 ชนิดต้องขึ้นอยู่กับผลของการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทดลองและหลังพ่นสาร 7 วัน โดยสุ่มนับจำนวนไข่ ขนาดและจำนวนของหนอน ปริมาณและชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยสุ่มนับแปลงย่อยละ 10 จุด

การบันทึกข้อมูล

จดบันทึกข้อมูล จำนวนไข่ ขนาดและจำนวนของหนอน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2558 – มีนาคม 2560

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และแปลงองุ่นของเกษตรกร อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆกับหนอนกระทู้หอม (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆกับหนอนกระทู้หอมพบว่าในวันที่ 1 หลังหนอนกระทู้หอมได้รับสาร กรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ทำให้หนอนตายได้ 97.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตาย 5.00 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 3 หลังหนอนกระทู้หอมได้รับสาร กรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ทำให้หนอนตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร สามารถทำให้หนอนตาย 57.50 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 5 หลังหนอนกระทู้หอมได้รับสาร พบว่ากรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร, กรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตาย 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตาย 90.00 และ15.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในวันที่ 7 หลังหนอนกระทู้หอมได้รับสาร พบว่ากรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร, กรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร, กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และ กรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตาย 100, 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตายได้เพียง 30.00 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 2) พบว่าในวันที่ 1 กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 65.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 55.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ยังไม่พบการตายของหนอน ในวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนสูงที่สุดคือ 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 92.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนในวันที่ 5 และวันที่ 7 พบว่าในทุกกรรมวิธีที่ทดสอบสารฆ่าแมลง สามารถทำให้หนอนกระทู้หอมตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอม หลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 3) พบว่า ในวันที่ 1 กรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 80.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนคือ 57.50 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนสูงที่สุดคือ 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 95.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนในวันที่ 5 และวันที่ 7 พบว่าในทุกกรรมวิธีที่ทดสอบสารฆ่าแมลงสามารถทำให้หนอนกระทู้หอมตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 4) พบว่า ในวันที่ 1 กรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 85.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนคือ 65.00 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 97.50 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในวันที่ 5 พบว่า กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร กรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100. 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 97.50 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และในวันที่ 7 พบว่า กรรมวิธี indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร กรรมวิธี chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100. 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 97.50 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ (ตารางที่ 5) พบว่า ในวันที่ 1 กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 30+10 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 10+10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12%

SC อัตราการผสม 20+10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนคือ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV +tolfenpyrad 16% EC อัตราการผสม 30+30 มล./ 20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV อัตรา 10 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV +tolfenpyrad 16% EC อัตราการผสม 10+30 มล./20 ลิตร ยังไม่พบการตายของหนอนกระทู้หอมที่นำมาทดลอง ในวันที่ 3 พบว่า กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 30+10 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 20+10 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 10+10 มล./20 ลิตร ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100. 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี SlNPV+ chorantaniliprole 5.17% EC อัตราการผสม 30+20 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนคือ 57.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี SlNPV +tolfenpyrad 16% EC อัตราการผสม 30+30 มล./20 ลิตร ยังไม่พบการตายของหนอนกระทู้หอมที่นำมาทดลอง ในวันที่ 5 พบว่า กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 30+10 มล./20 ลิตร SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 20+10 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 10+10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100. 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี SlNPV +indoxacarp 15% SC อัตราการผสม 20+30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนคือ 92.50 เปอร์เซ็นต์ และในวันที่ 7 พบว่า กรรมวิธี SlNPV +indoxacarp 15% SC อัตราการผสม 30+30 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 30+10 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV +indoxacarp 15% SC อัตราการผสม 20+30 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 20+10 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี SlNPV+ spinetoram 12% SC อัตราการผสม 10+10 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนมากที่สุดคือ 100. 100. 100. 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธี SlNPV+ chorantaniliprole 5.17% EC อัตราการผสม 30+20 มล./20 ลิตร กรรมวิธี SlNPV+ chorantaniliprole 5.17% EC อัตราการผสม 20+20 มล./20 ลิตร และกรรมวิธี กรรมวิธี SlNPV +indoxacarp 15% SC อัตราการผสม 10+30 มล./20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอน 97.50. 97.50 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

2. การทดลองในสภาพไร่

ได้ทำการสำรวจการระบาดของหนอนกระทู้หอมในแปลงองุ่น ในแหล่งปลูกและในระยะเวลาต่างๆ ดังนี้

แปลงองุ่นพันธุ์ black opal อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา ในช่วงเดือน มกราคม 2560

แปลงองุ่นพันธุ์ white malaca อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ในช่วงเดือน มีนาคม 2560

แปลงองุ่นพันธุ์ white malaca อ.ดำเนินสะดวกและอ.บางแพ จ.ราชบุรี ในช่วงเดือน เมษายน – พฤษภาคม 2560

พบว่า เมื่อทำการตรวจนับหนอนกระทู้หอมก่อนที่จะทำการพ่นสารทดลอง ยังไม่มีการระบาดของหนอนกระทู้หอมระบาดในแปลงปลูกงอุ่นดังกล่าว ดังนั้นภายในปี 2560 จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆกับหนอนกระทู้หอมพบว่า SlNPV อัตรา 30 มล./20 ลิตร, chorantaniliprole 5.17% EC อัตรา 20 มล./20 ลิตร, indoxacarp 15% SC อัตรา 30 มล./20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./20 ลิตร มีประสิทธิภาพทำให้หนอนตาย 100, 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ภายในระยะเวลา 7 วัน ส่วน tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล./20 ลิตร ทำให้หนอนตายได้เพียง 30.00 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV ในอัตรา 30. 20 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า หนอนกระทู้หอมจะมีการตายเร็วขึ้นและเปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้นเมื่อหนอนได้รับไวรัส NPV ก่อนเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วได้รับสารเคมีฆ่าแมลงตามหลัง และจากการศึกษาประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ พบว่า ในทุกชนิดของสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบ เมื่อผสมกับไวรัส NPV จะทำให้หนอนตายเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และการทดลองนี้ไม่สามารถดำเนินการทดสอบในสภาพไร่ได้ เนื่องจากในพื้นที่ที่กำหนดไว้จะทำการทดลองคือ จ.สมุทรสาคร จ.ราชบุรี และจ. นครราชสีมา ไม่มีการระบาดของหนอนกระทู้หอมในแปลงองุ่น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมยุรา พงษ์ชวาล คุณปานนภา ภู่ทอง คุณจิราพร เอี่ยมงาม คุณอำไพ หาญมนตรี คุณประมวล ศรีไชยโย คุณจันทร์ โยธาแก้ว คุณกานต์มณี ศรีสมเขียว คุณวันชัย จิตต์ใสและทีมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

กลุ่มงานวิจัยแลงศัตรูผัก ไม้ดอก และไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. คู่มือตรวจแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 275 หน้า.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. ใน: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. ใน: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

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.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมหลังได้รับสารฆ่าแมลงที่เวลา 1, 3, 5และ7 วัน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร (มล.)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน			
		วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
1. SlNPV	30	0	7.50	100	100
2. tolfenpyrad 16% EC	30	5.00	5.00	15.00	30.00
3. indoxacarp 15% SC	30	2.50	35.00	90.00	100
4. chorantaniliprole 5.17% EC	20	0	57.50	100	100
5. spinetoram 12% SC	10	97.50	100	100	100
6. control	-	0	0	0	7.50

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่เวลา 1, 3, 5และ7 วัน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร (มล.)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน			
		วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
1. SlNPV	30	0	82.50	100	100
2. tolfenpyrad 16% EC	30	0	70.00	100	100
3. indoxacarp 15% SC	30	65.00	92.50	100	100
4. chorantaniliprole 5.17% EC	20	15.00	100	100	100
5. spinetoram 12% SC	10	55.00	100	100	100
6. control	-	0	0	0	0

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่เวลา 1, 3, 5และ7 วัน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร (มล.)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน			
		วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
1. SlNPV	30	2.50	67.50	100	100
2. tolfenpyrad 16% EC	30	2.50	60.00	100	100
3. indoxacarp 15% SC	30	57.50	95.00	100	100
4. chorantaniliprole 5.17% EC	20	22.50	100	100	100
5. spinetoram 12% SC	10	80.00	100	100	100
6. control	-	0	0	0	0

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราการใช้ต่างๆ กับหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่เวลา 1, 3, 5และ7 วัน

กรรมวิธี	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร (มล.)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน			
		วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
1. SlNPV	30	0	75.00	97.50	97.50
2. tolfenpyrad 16% EC	30	0	67.50	97.50	97.50
3. indoxacarp 15% SC	30	42.50	97.50	100	100
4. chorantaniliprole 5.17% EC	20	65.00	100	100	100
5. spinetoram 12% SC	10	85.00	97.50	100	100
6. control	-	0	0	0	0

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมหลังได้รับไวรัส SeNPV ที่ผสมด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่ เวลา 1, 3, 5และ7 วัน

กรรมวิธี	อัตราการผสม (มล.)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอน			
		วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
1. SlNPV	30	0	2.50	60.00	95.00
2. SlNPV +tolfenpyrad 16% EC	30+30	0	0	47.50	95.00
3. SlNPV +indoxacarp 15% SC	30+30	35.00	55.00	85.00	100
4. SlNPV+ chorantaniliprole 5.17% EC	30+20	17.50	57.50	85.00	97.50
5. SlNPV+ spinetoram 12% SC	30+10	100	100	100	100
6. SlNPV	20	2.50	7.50	62.50	92.50
7. SlNPV +tolfenpyrad 16% EC	20+30	2.50	7.50	65.00	95.00
8. SlNPV +indoxacarp 15% SC	20+30	20.00	55.00	92.50	100
9. SlNPV+ chorantaniliprole 5.17% EC	20+20	2.50	37.50	80.00	97.50
10. SlNPV+ spinetoram 12% SC	20+10	97.50	100	100	100
11. SlNPV	10	0	7.50	60.00	90.00
12. SlNPV +tolfenpyrad 16% EC	10+30	0	5.00	55.00	90.00
13. SlNPV +indoxacarp 15% SC	10+30	5.00	50.00	80.00	97.50
14.SlNPV+chorantaniliprole 5.17% EC	10+20	10.00	20.00	72.50	92.50
15. SlNPV+ spinetoram 12% SC	10+10	100	100	100	100
16. control	-	0	0	0	0

การจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว coconut black headed caterpillar;
***Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)**
โดยชีววิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ระบาด

1. หัวหน้าโครงการ / ผู้ร่วมงาน

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1. นางสาวพัชรีวรรณ จงจิตเมตต์	**นักกีฏวิทยาชำนาญการ**	**สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**
2. นายสมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
3. นางรจนา ไวยเจริญ	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
4. นายสาทิพย์ มาลี	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. นางสาวภัทรพร สรรพนุเคราะห์	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
6. นางณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
7. นางสาวนันทนัช พินศรี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
8. นางสาวนงนุช ช่างสี	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
9. นายสุรพล สุขพันธ์	ผู้อำนวยการ ศวพ.ราชบุรี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
10. นางสาวช่ออ้อย กาฬภักดี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
11. นายสุวัฒน์ พูลพาน	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
12. นายโกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล	ผู้อำนวยการ ศวพ.สุราษฎร์ธานี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

2. ระยะเวลาตลอดโครงการ

2 ปี

ระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติไว้เดิม: เดือนสิงหาคม 2559 – เดือนกรกฎาคม 2560

ระยะเวลาที่อนุมัติให้ขยาย: เดือนสิงหาคม 2560 – เดือนกรกฎาคม 2561

3. ระยะเวลาเริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน

เดือนสิงหาคม 2559 – เดือนกรกฎาคม 2561

4. ความสำคัญ

มะพร้าวเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พบว่ามีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 1.334 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวกำลังประสบปัญหาหนอนหัวดำมะพร้าวระบาด

อย่างรุนแรง โดยขณะนี้ยังไม่สามารถควบคุมการแพร่กระจายการระบาดได้ ปัจจุบันพบพื้นที่หนอนหัวดำมะพร้าวระบาด 24 จังหวัด 72,080 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.56 ของพื้นที่ปลูก พื้นที่ที่พบการระบาดมาก 5 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (58,298 ไร่) สุราษฎร์ธานี (6,468 ไร่) ชลบุรี (2,263 ไร่) เพชรบุรี (1,662 ไร่) และ จังหวัดฉะเชิงเทรา (1,046 ไร่) (รายงานสถานการณ์ศัตรูมะพร้าว กรมส่งเสริมการเกษตร 7 ตุลาคม 2558) และพบว่าหนอนหัวดำมะพร้าวได้แพร่กระจายการระบาดมายังพื้นที่จังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม อีกด้วย

ปัญหาการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย เนื่องจากเกษตรกรยังขาดการจัดการในด้านการควบคุมป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่เริ่มพบการทำลายซึ่งยังสร้างความเสียหายในระดับไม่มาก จนกระทั่งส่งผลกระทบเป็นปัญหาการระบาดที่รุนแรงเพิ่มมากขึ้นจนสร้างความเสียหายให้แก่เกษตรกร และระบาดไปยังพื้นที่ข้างเคียงและกระจายไปพื้นที่ต่างๆ ไกลออกไป

การดำเนินงานควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวที่ผ่านมา จะเน้นเฉพาะการควบคุมที่ระยะหนอนเท่านั้น แต่ในสภาพธรรมชาติของประเทศไทย ตรวจพบหนอนหัวดำมะพร้าวทุกระยะการเจริญเติบโตในเวลาเดียวกัน คือพบทั้งระยะไข่ หนอน ดักแด้ และผีเสื้อตัวเต็มวัย บางช่วงเวลาตรวจพบหนอนหัวดำมะพร้าวระยะไข่ ผีเสื้อ และดักแด้ มากกว่าระยะตัวหนอน และยังพบระยะหนอนที่หลากหลายวัย (วัย 1 – วัย 8) ดังนั้นการควบคุมระยะหนอนเพียงระยะเดียวจึงไม่สามารถหยุดการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวได้ เนื่องจากแปลงมะพร้าวที่กำลังทำการควบคุมกำจัดในระยะหนอนอยู่นั้น ระยะผีเสื้อเมื่อถูกรบกวนก็จะบินหนีไปอาศัย วางไข่ เข้าทำลายในแปลงอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงต่อๆ ไป ทำให้การระบาดขยายออกไปเป็นบริเวณกว้างยิ่งขึ้น

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้รวบรวมวิธีการต่างๆ ทางชีววิธีที่มีแนวโน้มว่าสามารถนำมาใช้ร่วมกันในการควบคุมการเจริญเติบโตของหนอนหัวดำมะพร้าวทุกระยะให้เบ็ดเสร็จใน 1 วงจรชีวิต ร่วมกับการเขตกรรมโดยเริ่มต้นด้วยการตัดทางใบมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลายมากแล้วลงมาเผาทำลายทันที เพื่อเป็นการลดจำนวนไข่ หนอน และดักแด้ที่ใบมะพร้าวส่วนนี้ จากนั้นตรวจประเมินระยะหนอน หัวดำมะพร้าวขณะนั้นว่าเจริญเติบโตอยู่ในระยะใด โดยเลือกใช้แตนเบียนหรือแมลงศัตรูธรรมชาติให้สัมพันธ์กับการควบคุมระยะหนอนหัวดำมะพร้าวที่พบ สิ่งสำคัญอีกส่วนหนึ่งคือต้องมีการติดตามเฝ้าระวังประชากรผีเสื้อตัวเต็มวัยโดยใช้กับดักฟีโรโมน ซึ่งสามารถช่วยเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวที่จะเข้ามาทำความเสียหายในแปลงมะพร้าวได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้การใช้ฟีโรโมนดักจับผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศผู้ จะช่วยในการลดโอกาสการผสมพันธุ์ เป็นการตัดวงจรการแพร่ขยายพันธุ์จากการที่แม่ผีเสื้อเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่มากถึง 490 ฟอง

ดังนั้นแนวทางการลดปัญหาการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวโดยมุ่งเน้นการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธีแบบผสมผสาน ในแปลงมะพร้าวที่ประสบปัญหาการระบาดในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง แบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ที่มีปัญหาการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวโดยการสร้างแปลงต้นแบบ เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้ ยอมรับที่จะนำวิธีการต่างๆ ไปปฏิบัติ ซึ่งแต่ละวิธีการไม่

เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ แมลงศัตรูธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม โดยวิธีการทั้งหมดจะต้องผ่านการทดสอบวิจัยจากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชก่อนนำไปขยายผลใช้ประโยชน์ อันจะนำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร รวมถึงแปลงมะพร้าวที่ผลิตเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีความจำเป็นต้องใช้วิธีการที่สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวให้ได้โดยปราศจากการใช้สารเคมีอย่างสิ้นเชิง นอกจากนี้ยังดำเนินการสำรวจชนิดแมลงศัตรูธรรมชาติอื่นๆ ที่อาจนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้ในอนาคต นอกจากนี้การศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่ระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าว เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ เหล่านั้นรวบรวมและสรุปสำหรับเป็นข้อมูลในการเตือนภัยการระบาดได้ต่อไป

5. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการปรับใช้ศัตรูธรรมชาติและฟีโรโมนเพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

2) แตนเบียนหนอน *Goniozus nephantidis* แตนเบียนหนอน *Bracon hebetor*

3) แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis*

4) มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* และ มวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor*

5) แมลงหางหนีบ *Chelisoches morio*

6) แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*

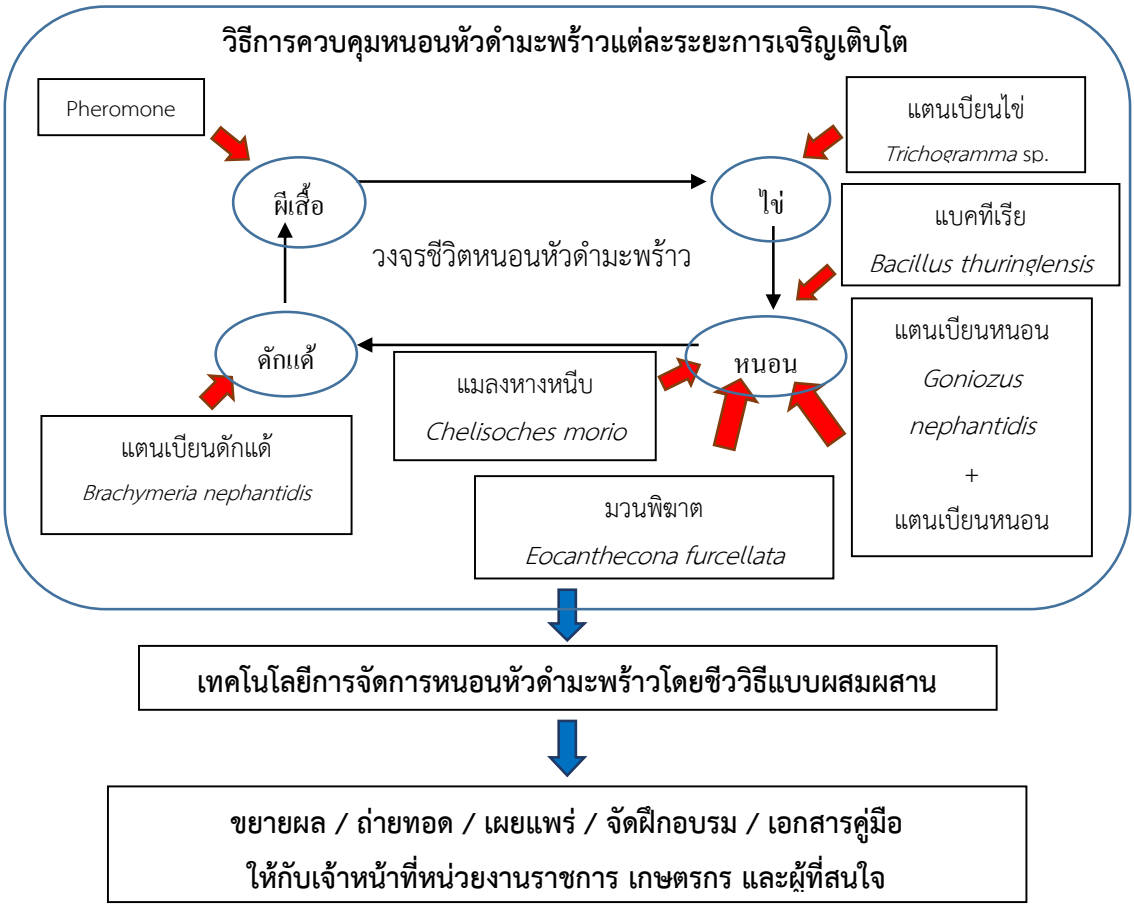
7) การใช้กับดักฟีโรโมนในการติดตามและเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าว

2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ระบาด

6. เป้าหมาย

ได้วิธีการที่เหมาะสม อัตราการใช้ ความถี่ในการใช้ ช่วงเวลาการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ได้แก่ การใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แตนเบียนหนอน *Goniozus nephantidis* แตนเบียนหนอน *Bracon hebetor* แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* และ มวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* การใช้แมลงหางหนีบ *Chelisoches morio* การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และการใช้กับดักฟีโรโมนในการติดตามและเฝ้าระวังหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าว เพื่อลดการใช้สารเคมี

ภาพรวมของโครงการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ระบาด



7. วิธีดำเนินการ

การดำเนินงานของโครงการฯ แบ่งเป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ในโรงเรือนทดลอง และในสภาพธรรมชาติของแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิด และการทดสอบกับดักฟีโรโมนในสภาพธรรมชาติ รวมถึงการนำผลทดสอบที่สามารถนำไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้มาผสมผสานและทดสอบในสภาพธรรมชาติ ดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 การใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา *Trichogramma* spp. ควบคุมระยะไข่หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 2 การใช้แตนเบียน *Goniozus nephantidis* (Muesebeck) ร่วมกับแตนเบียน *Bracon hebetor* Say ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 3 การใช้แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan ควบคุมระยะดักแด้ของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 4 การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 5 การใช้แมลงหางหนีบสีดำ *Chelisoches morio* Fabricius เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 6 การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker ในพื้นที่ระบาด

การทดลองที่ 7 การใช้ฟีโรโมนในการติดตามและเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดลองที่ 8 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker โดยชีววิธีแบบผสมผสานในสภาพธรรมชาติ

8. ความก้าวหน้าของโครงการ

ผลการดำเนินงานของโครงการฯ จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ในโรงเรือนทดลอง และในสภาพธรรมชาติของแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิด และการทดสอบกับดักฟีโรโมนในสภาพธรรมชาติ รวมถึงการนำผลทดสอบที่สามารถนำไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้มาผสมผสานและทดสอบในสภาพธรรมชาติ ดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 การใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา *Trichogramma* spp. ควบคุมระยะไข่หนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดสอบประสิทธิภาพแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาเพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในห้องปฏิบัติการ กับไข่หนอนหัวดำมะพร้าว อายุ 1-3 วัน แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมามีประสิทธิภาพในการเบียนไข่ของหนอนหัวดำมะพร้าว อายุ 1-3 วัน ได้ระหว่าง 6.00–98.00% เฉลี่ย 47.89-67.08%

การทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพโรงเรือน โดยการปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา จำนวน 10 กรง พบอัตราการเบียนไข่หนอนหัวดำมะพร้าว 1.92-67.14% เฉลี่ย 37.40% และพบอัตราการฟักของหนอน 29.05-87.50% เฉลี่ย 42.48% ไข่ที่ถูกเบียนมีอัตราการออกเป็นแตนตัวเต็มวัย 50-76.47% เฉลี่ย 62.81% โดยมีอัตราส่วนเพศเมีย 59.52-100% เฉลี่ย 69.10% และ ไม่ปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา จำนวน 10 กรง มีอัตราการฟักออกเป็นหนอน 22.79-64.62% เฉลี่ย 42.83%

จากการทดสอบปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาในแปลงของเกษตรกรโดยปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา ในอัตรา 20,00 ตัว/ไร่ ทุก 7 วัน ครั้งละ 80,000 ตัว ผลการเก็บตัวอย่างใบมะพร้าวมาตรวจนับจำนวนหนอน ไม่พบกลุ่มไข่ของหนอนหัวดำมะพร้าว และพบว่าจำนวนหนอนขนาดเล็กลดลงและเพิ่มขึ้นสลับกันไป โดยมีจำนวนลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้นในสัปดาห์ถัดไปและลดจำนวนลงอีกในสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา พบว่าจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงและเพิ่มขึ้นในลักษณะเดียวกัน

การทดลองที่ 2 การใช้แตนเบียน *Goniozus nephantidis* (Muesebeck) ร่วมกับแตนเบียน *Bracon hebetor* Say ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดสอบอัตราการใช้แตนเบียนโกนิโอซัสร่วมกับแตนเบียนบราคอนเพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในห้องปฏิบัติการ พบว่าอัตราการปล่อย โกนิโอซัส 5 ตัว : บราคอน 5 ตัว : หนอนหัวดำมะพร้าว 20 ตัว พบหนอนหัวดำมะพร้าวถูกเบียนทั้งหมดเฉลี่ย 11.17 ตัว แบ่งเป็นถูกวางไข่เฉลี่ย 4.34 ตัว และไม่วางไข่เฉลี่ย 6.83 ตัว อัตราการเบียน 55.83% ผลผลิตโกนิโอซัสรุ่นลูกเป็นเพศผู้และเพศเมียเฉลี่ยรวม 4.50 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้เฉลี่ย 1.50 ตัว และเพศเมียเฉลี่ย 3 ตัว อัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 1 : 2 และได้ผลผลิตแตนเบียนบราคอนรุ่นลูกเฉลี่ยรวม 9 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้เฉลี่ย 4.83 ตัว และเพศเมียเฉลี่ย 4.17 ตัว อัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 0.9 ซึ่งให้ผลดีที่สุดเนื่องจากได้แตนเบียนรุ่นลูกที่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ต่อได้

การทดสอบประสิทธิภาพแตนเบียนโกนีโอซัสร่วมกับแตนเบียนบราคอน เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่าการปล่อยแตนเบียนช่วงเย็น 17.30 – 18.30 น. หนอนหัวดำมะพร้าวยังมีชีวิตเฉลี่ย 0.9 ตัว พัฒนาเป็นดักแด้และผีเสื้อรวมเฉลี่ย 3.6 ตัว หนอนถูกเบียนเฉลี่ย 6.9 ตัว อัตราการเบียนเท่ากับ 60.52% ตรวจพบแตนเบียนโกนิโอซัสรุ่นที่ 2 เพศเมียเฉลี่ย 0.1 ตัว ไม่พบเพศผู้ และเป็นแตนเบียนบราคอนเพศผู้เฉลี่ย 7.8 ตัว เป็นเพศเมียเฉลี่ย 5 ตัว อัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 1 : 0.6 ซึ่งการปล่อยแตนเบียนในช่วงเย็นพลบค่ำเป็นช่วงเวลาที่แตนเบียนมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนได้ดีที่สุด เนื่องจากแตนเบียนมีพฤติกรรมการเบียนที่สามารถเบียนหนอนได้ดีในช่วงเวลากลางคืน (nocturnal) หรือช่วงเวลาก่อนพลบค่ำ (crepuscular) แต่พบแตนเบียนโกนิโอซัสน้อยมากเนื่องจากเกิดการแข่งขันกันในธรรมชาติระหว่างแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดนี้ โดยแตนเบียนบราคอนเป็น hyperparasitoid คือหลังจากที่แตนเบียนโกนิโอซัสเข้าทำลายหนอนหัวดำมะพร้าวให้เป็นอัมพาต

แล้ว แตนเบียนบราคอนเข้าทำลายแตนเบียนโกนิโอซัสในระยะไข่และระยะหนอน และวางไข่ของแตนเบียน บราคอนเอง ทำให้แตนเบียนโกนิโอซัสไม่สามารถเจริญเติบโตแพร่ขยายพันธุ์ได้

การทดสอบประสิทธิภาพแตนเบียนโกนีโอซัสร่วมกับแตนเบียนบราคอน เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพธรรมชาติ โดยปล่อยแตนเบียนทุก 7 วัน ต่อเนื่อง 2 เดือน ในแปลงมะพร้าวทดสอบ 3 แปลง แปลงที่ 1 ปล่อยเฉพาะแตนเบียนโกนิโอซัส แปลงที่ 2 ปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสร่วมกับแตนเบียนบราคอน และแปลงที่ 3 กรรมวิธีควบคุม (Control) ตรวจนับผลทุก 7 วันก่อนปล่อยแตนเบียนครั้งถัดไป ผลการทดสอบพบว่า แปลงที่ปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสเพียงอย่างเดียวสามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวไม่ให้เพิ่มจำนวนขึ้นโดยจำนวนแตนเบียนยังคงอยู่ในระดับเท่าเดิม นั้นคือก่อนปล่อยแตนเบียนพบหนอนหัวดำมะพร้าววัยเล็ก กลาง ใหญ่ ดักแด้ จำนวน 0.8, 0.5, 0.7 และ 0.1 ตัว ตามลำดับ รวม 2.1 ตัว/20 ใบย่อย หลังปล่อยแตนเบียนและตรวจนับครั้งสุดท้ายพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว 0.5, 0.5, 0.7 และ 0.2 ตัว ตามลำดับ รวม 1.9 ตัว/20 ใบย่อย ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสร่วมกับแตนเบียนบราคอน ไม่สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้เนื่องจากเหตุเรื่องของการแข่งขันกันเองในสภาพธรรมชาติ (พัชรีวรรณ 2558) ดังจะเห็นได้ว่าก่อนปล่อยแตนเบียนพบหนอนหัวดำมะพร้าววัยเล็ก กลาง ใหญ่ ดักแด้ จำนวน 1.8, 2.1, 1.5 และ 0.9 ตัว ตามลำดับ รวม 6.3 ตัว/20 ใบย่อย หลังปล่อยแตนเบียนและตรวจนับครั้งสุดท้ายพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มสูงขึ้น 2.4, 2.9, 2.1 และ 1.9 ตัว ตามลำดับ รวม 9.3 ตัว/20 ใบย่อย สำหรับกรรมวิธีควบคุมพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มสูงขึ้นในวัยใหญ่ และดักแด้ โดยก่อนปล่อยแตนเบียน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าววัยเล็ก กลาง ใหญ่ ดักแด้ จำนวน 2.4, 1.5, 1.9 และ 0.5 ตัว ตามลำดับ รวม 6.3 ตัว/20 ใบย่อย หลังปล่อยแตนเบียนและตรวจนับครั้งสุดท้ายพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มสูงขึ้น 1.7, 1.3, 2.8 และ 2.1 ตัว รวม 7.9 ตัว/20 ใบย่อย

การทดลองที่ 3 การใช้แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan ควบคุมระยะดักแด้ของหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan กรมวิชาการเกษตรได้ขอนำเข้ามาจากประเทศศรีลังกา เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559 และได้ทดสอบความปลอดภัยต่อแมลงที่มีประโยชน์ รวมถึงทดสอบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวในห้องปฏิบัติการกักกันแมลง พบว่ามีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวได้ดี และสามารถเพาะเลี้ยงขยายได้เป็นปริมาณมาก จึงได้รับอนุญาตให้นำออกทดสอบในสภาพธรรมชาติเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2560

จากการทดสอบประสิทธิภาพแตนเบียนดักแด้ *B. nephantidis* ในการเข้าทำลายดักแด้ของหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* เพศเมีย จำนวน 10 ตัว/ดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าว 20 ตัว ปล่อยให้เบียนดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวเป็นเวลา 24 48 และ 72 ชม. พบว่าแตนเบียน *B. nephantidis* ลงเบียนดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าว ได้แตนเบียน *B. nephantidis* รุ่นลูกที่เป็นเพศเมียจำนวน 1.1, 1.7 และ 0.9 ตัว ตามลำดับ และเป็นเพศผู้จำนวน

0.6, 1.2 และ 0.4 ตัว ตามลำดับ ซึ่งจำนวนแตนเบียน *B. nephantidis* รุ่นลูกที่เป็นเพศเมียและเพศผู้ที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่เกิดการ superparasitism ในสภาพโรงเรือนทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพแตนเบียน *B. nephantidis* เพื่อควบคุมดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพธรรมชาติ ดำเนินการทดสอบโดยปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* จำนวน 120 ตัว/ไร่ ทุก 7 วัน ปล่อยครั้งละ 480 ตัว จำนวน 8 ครั้ง รวมจำนวน 3,840 ตัว ส่วนในแปลงมะพร้าวที่ไม่ปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* (แปลงควบคุม) ทำการตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวและดักแด้ จำนวน 8 ต้นๆ ละ 10 ใบย่อย รวม 80 ใบย่อย

จากการตรวจนับจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว พบว่า ในแปลงมะพร้าวที่มีการปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* มีจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวน้อยกว่าแปลงที่ไม่ปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* แต่ไม่พบรุ่นลูกแตนเบียน *B. nephantidis* แต่พบซากดักแด้ที่ถูกแตนเบียนลงทำลายจำนวน 3 ตัว

ส่วนในแปลงที่ไม่ปล่อยแตนเบียน *B. nephantidis* พบว่า ตัวอย่างดักแด้ที่เก็บมาออกเป็นผีเสื้อทั้งหมดและไม่พบศัตรูธรรมชาติลงทำลายดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าว แต่พบซากดักแด้ที่ถูกแตนเบียนลงทำลาย จำนวน 1 ตัว

การทดลองที่ 4 การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดสอบประสิทธิภาพของมวนพิฆาต *E. furcellata* วัย 3 ในการกินหนอนหัวดำมะพร้าววัย 3, 5, 7 และดักแด้ ตามกรรมวิธีที่กำหนด พบว่า มวนพิฆาตกินหนอนหัวดำมะพร้าวได้ทุกระยะ เฉลี่ย 1.75-4.0 ตัว/วัน โดยหนอนหัวดำ 20 ตัว จะถูกมวนพิฆาตกินหมดภายใน 6-7 วัน และกินดักแด้ได้เฉลี่ย 0.75-2.5 ดักแด้/วัน

การการทดสอบประสิทธิภาพมวนพิฆาต *E. furcellata* เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยใช้ต้นมะพร้าวที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร ปล่อยหนอนหัวดำมะพร้าวขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ขนาดละ 10 ตัว รวม 30 ตัวบนต้นมะพร้าว รอจนหนอนหัวดำกินใบมะพร้าวและสร้างอุโมงค์คล้ายกับการทำลายในธรรมชาติ ปล่อยมวนพิฆาตตามกรรมวิธีที่กำหนด หลังจากปล่อยมวน 5 วัน ตรวจนับหนอนหัวดำที่พบบนมะพร้าว พบว่า การปล่อยมวนพิฆาต 60 ตัว/ต้น สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้สูงที่สุด 80.30% รองลงมาได้แก่ การปล่อยมวนพิฆาต 30 ตัว/ต้น และการปล่อยมวนพิฆาต 15 ตัว/ต้น โดยสามารถควบคุมหนอนหัวดำได้ 68.18 และ 57.42% ตามลำดับ จำนวนมวนพิฆาตที่พบหลังจากปล่อย 5 วัน อยู่ระหว่าง 40.00 - 61.67%

การทดสอบประสิทธิภาพมวนพิฆาต *E. furcellata* เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *O. arenosella* ในสภาพธรรมชาติ โดยใช้ต้นมะพร้าวที่มีความสูงประมาณ 3 เมตร ก่อนเริ่มปล่อยมวนพิฆาตสุ่มตรวจนับประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว จากใบย่อยมะพร้าว ต้นละ 10 ใบ ปล่อยมวนพิฆาตอัตรา 25, 50 และ 100 ตัว/ต้น ทุก 2 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ปล่อยมวนพิฆาต

และตรวจนับประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว หลังปล่อยมวนตัวห้ำทุก 7 วัน เป็นเวลา 2 เดือน ตรวจนับจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่พบก่อนการปล่อยพบหนอนเฉลี่ย 11.4 ตัว/10 ใบย่อย และหลังการปล่อยมวนตัวพิฆาตครั้งที่ 1 นาน 7 วัน ปริมาณหนอนที่พบในกรรมวิธีปล่อยมวน 100 และ 50 ตัว/ต้น พบหนอนหัวดำเฉลี่ย 7.2 และ 7.6 ตัว/10 ใบย่อย มีแนวโน้มลดลงมากกว่า กรรมวิธีปล่อยมวน 25 ตัว/ต้น และกรรมวิธีไม่ปล่อยมวนที่พบปริมาณหนอนหัวดำ 9.6 และ 9.8 ตัว/10 ใบย่อย ส่วนปริมาณหนอนที่พบในกรรมวิธีปล่อยมวนมีแนวโน้มลดลงในทุกกรรมวิธี โดยลดลงอย่างเห็นได้ชัดหลังการปล่อยมวนครั้งที่ 2 อย่างไรก็ตามเมื่อนำปริมาณหนอนที่พบหลังปล่อยมวนพิฆาตมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว (% control) ตามกรรมวิธีของ Henderson-Tilton (1995) พบว่าหลังปล่อยมวนพิฆาต 1 ครั้ง การปล่อยมวนอัตรา 100 ตัว/ต้น มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวสูงที่สุด 53.60% การปล่อยมวนอัตรา 50 และ 25 ตัว/ต้น มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว 17.28 และ 20.30% เมื่อปล่อยมวนเพิ่มขึ้นเป็น 2 และ 3 ครั้ง เปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในกรรมวิธีปล่อยมวน 100 ตัว/ต้นยังคงสูงที่สุด โดยเพิ่มขึ้นเป็น 66.92 และ 68.42% ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในกรรมวิธีปล่อยมวน 50 และ 25 ตัว/ต้น ก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน และโดยมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวหลังปล่อยมวน 3 ครั้ง เฉลี่ย 51.52 และ 51.93% ใกล้เคียงกับกรรมวิธีปล่อยมวน 100 ตัว/ต้น

การทดลองที่ 5 การใช้แมลงหางหนีบสีดำ *Chelisoches morio* Fabricius เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker

การทดสอบความสามารถในการกินหนอนหัวดำมะพร้าว วัย 1–8 และ ระยะดักแด้ ของแมลงหางหนีบสีดำมะพร้าวตัวเต็มวัย (ทั้งเพศเมียและเพศผู้) เป็นเวลา 7 วัน พบว่าแมลงหางหนีบสีดำทั้งสองเพศสามารถกินหนอนหัวดำมะพร้าวทุกวัยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยแมลงหางหนีบเพศเมียสามารถกินหนอนหัวดำมะพร้าวทุกระยะเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.80 - 5 ตัว/7 วัน ส่วนแมลงหางหนีบเพศผู้สามารถกินหนอนหัวดำมะพร้าวทุกระยะเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2 - 5 ตัว/7 วัน และเมื่อหนอนหัวดำมะพร้าวมีอายุมากขึ้นตั้งแต่วัย 5 ขึ้นไป พบว่าแมลงหางหนีบเพศเมียสามารถกินหนอนหัวดำมะพร้าวได้ดีกว่าแมลงหางหนีบสีดำเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อหนอนหัวดำมะพร้าวเข้าสู่ระยะดักแด้ พบว่าแมลงหางหนีบเพศผู้สามารถกินดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวได้ดีกว่าแมลงหางหนีบเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกินระหว่างแมลงหางหนีบเพศเมียกับเพศผู้ พบว่าแมลงหางหนีบเพศเมียสามารถกินหนอนหัวดำมะพร้าวได้ดีกว่าแมลงหางหนีบเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉลี่ย 36.40 และ 31.60 ตัว ตามลำดับ สำหรับการทดสอบในสภาพโรงเรือน และในสภาพธรรมชาติ อยู่ระหว่างการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองที่ 6 การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker ในพื้นที่ระบาด

การทดสอบชีวภัณฑ์ *B. thuringiensis* การค้าที่เหมาะสมในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในห้องปฏิบัติการ ผลจากการทดสอบพบว่าในวันที่ 1 พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีต่างๆ มีค่า 5-20% ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ในวันที่ 3 พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีต่างๆ มีค่า 5-25% ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ในวันที่ 5 จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีชุบสาร มีค่า 30-85% ซึ่งพบว่ากรรมวิธีชุบด้วย Crymax Bactospine Xentari และ Redcat มีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 60, 85, 70 และ 70% ตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ชุบสารที่มีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 10% และกรรมวิธีที่ชุบด้วย Florbac Baticide *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ชุบบีทีซึ่งมีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 35, 30, 30 และ 30% ตามลำดับ

ในวันที่ 7 จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีชุบบีที มีค่า 35-90% ซึ่งพบว่ากรรมวิธีชุบด้วย Crymax Bactospine Xentari Redcat และ Baticide มีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ชุบบีที โดยมีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 80, 90, 90, 90, และ 60% ตามลำดับ ในกรรมวิธีชุบด้วย Florbac และ *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* มีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี Bactospine Xentari และ Redcat แต่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ชุบบีที โดยหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 50 และ 50% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* มีจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตาย 35% ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ชุบบีที ซึ่งมีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 10%

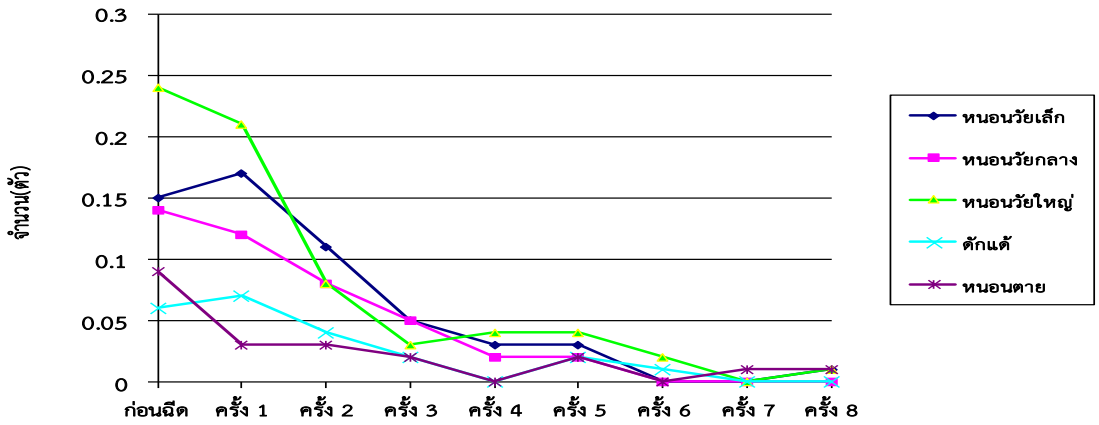
การทดสอบอัตราการใช้แบคทีเรีย *B. thuringiensis* ที่เหมาะสมในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในห้องปฏิบัติการ จากการทดลองพบอัตราการใช้แบคทีเรีย *B. thuringiensis* ที่เหมาะสมหลังพ่นบีทีเป็นเวลา 7 วัน พบว่าจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีที่พ่นบีทีที่อัตรา 60 มล. และ 100 มล. มีหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 76.25 และ 68.75% ตามลำดับซึ่งมีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นบีที ที่มีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 6.87% และกรรมวิธีที่พ่นบีทีที่อัตรา 40 มล. และ 80 มล. มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นบีที ซึ่งมีหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 63.12 และ 68.12% ตามลำดับ

นอกจากนี้ วัยของหนอนหัวดำมะพร้าวที่นำมาทดสอบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยหนอนวัย 1 (แรกเกิด) และ หนอนวัยที่ 3 (วัยเล็ก) มีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 80 และ 73.50% ตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหนอน

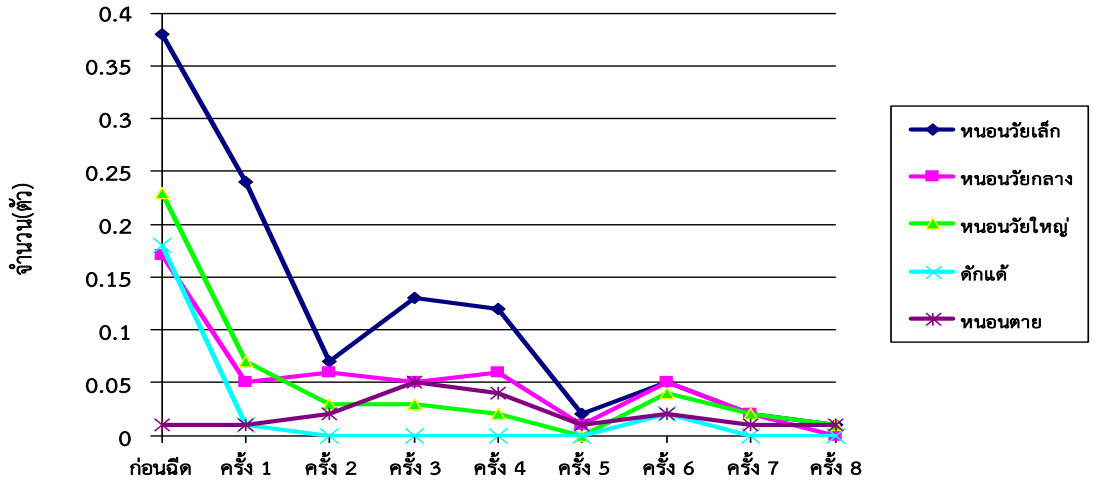
วัยที่ 5 (วัยกลาง) และวัยที่ 7 (วัยใหญ่) ซึ่งหนอนวัยที่ 5 (วัยกลาง) มีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหนอนวัย 1 (แรกเกิด) และ หนอนวัยที่ 3 (วัยเล็ก) แต่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหนอนวัยที่ 7 (วัยใหญ่) โดยมีหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 57 และ 16% ตามลำดับ ซึ่งทั้งอัตราการใช้บีทีและวัยของหนอนหัวดำมะพร้าวมีความสัมพันธ์กัน

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* ในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวสภาพโรงเรือนทดลอง จากการทดลองพบอัตราการใช้แบคทีเรีย *B. thuringiensis* ที่เหมาะสมหลังพ่นบีทีเป็นเวลา 7 วัน พบว่าจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นบีทีที่อัตรา 60 มล., 80 มล. และ 100 มล. มีหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 33, 47.8 และ 46.8% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่พ่นบีที ซึ่งพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 3% หลังพ่นบีที 14 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายจากการพ่นบีทีที่อัตรา 60 มล., 80 มล. และ 100 มล. มีหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 83.40, 72.80 และ 83.20% ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันแต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่พ่นบีทีซึ่งพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 15.40%

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* ในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพธรรมชาติ จากการทดลองตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวจากมะพร้าวต้นละ 20 ใบย่อย จำนวน 20 ต้น/แปลง ทุกๆ 7 วัน จำนวน 8 ครั้ง พบว่า หนอนหัวดำมะพร้าวขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ มีจำนวนลดลงทั้งในแปลงที่ 1 (ระบาดน้อย) และ 2 (ระบาดปานกลาง) โดยจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวขนาดกลาง และใหญ่ ในแปลงที่ 1 และหนอนหัวดำมะพร้าวขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ในแปลงที่ 2 มีจำนวนลดลงตั้งแต่หลังการพ่นบีทีครั้งที่ 1 และลดลงเรื่อยๆ หลังจากพ่นบีทีครั้งที่ 2 และ 3 ส่วนหนอนหัวดำมะพร้าวขนาดเล็กในแปลงที่ 1 มีจำนวนเพิ่มขึ้นหลังจากพ่นบีทีครั้งที่ 1 และมีจำนวนลดลงหลังจากพ่นบีทีครั้งที่ 2 จากการสุ่มตรวจนับจำนวนดักแด้ พบว่า ดักแด้มีจำนวนลดลงทั้งในแปลงที่ 1 และ 2 โดยดักแด้ในแปลงที่ 1 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากการพ่นบีทีครั้งที่ 1 แล้วจึงลดลงหลังพ่นบีทีครั้งที่ 2 ส่วนแปลงที่ 2 พบว่า จำนวนดักแด้ลดลงอย่างเห็นได้ชัดหลังการพ่นบีทีครั้งที่ 1 และไม่พบจำนวนดักแด้อีกหลังการพ่นบีทีครั้งที่ 2 ส่วนหนอนที่ตายพบว่า ในแปลงที่ 1 มีจำนวนลดลง ส่วนแปลงที่ 2 มีจำนวนเพิ่มขึ้น**และค่อยๆลดลงในครั้งที่ 5**



ภาพค่าเฉลี่ยจำนวนหนอน ดักแด้ และหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตาย ที่พบในแปลงที่ 1 (ระบาดน้อย)



ภาพค่าเฉลี่ยจำนวนหนอน ดักแด้และหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตายที่พบในแปลงที่ 2 (ระบาดปานกลาง)

การทดลองที่ 7 การใช้ฟีโรโมนในการติดตามและเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenoselle* Walker

แบ่งการดำเนินงานทดสอบออกเป็น

1. **แปลงที่ยังไม่พบการทำลาย** แต่มีแนวโน้มว่าอาจเกิดการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว

จำนวน 4 แปลง

2. **แปลงที่พบการทำลาย** มีแนวโน้มว่าเกิดการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรง

จำนวน 6 แปลง

ตารางผลการตรวจนับจำนวนผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวที่ติดกับดัก (เฉลี่ย) การใช้ฟีโรโมนในการติดตามและเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker แปลงมะพร้าวทดสอบของเกษตรกร จ.สมุทรสงคราม และ จ.สมุทรสาคร

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ปลูก (ไร่)	จำนวนกับดัก	จำนวนกับดักที่พบผีเสื้อ	จำนวนผีเสื้อที่ติดกับดัก(ตัว)			ผีเสื้อที่ติดกับดัก/กับดักทั้งหมด(ตัว)
					ทั้งหมด	เพศผู้	เพศเมีย	
แปลงมะพร้าวที่ยังไม่พบการทำลาย								
1	นายอุบล ปิ่นสมุทร	10	10	2.8	3.5	2	-	0.45
2	นางสุกัญญา แอนิหล	20	50	4	5.3	5	1	0.1
3	นายวิชา พูลประเสริฐ	5	5	0	0	0	0	0
4	นายณรงค์ พูลประเสริฐ	10	10	0	0	0	0	0
แปลงมะพร้าวที่พบการทำลาย								
1	นางสาวพรทิพย์ เทียนเงิน	10	50	10.1	12.9	-	-	0.3
2	นางบุญรวม จันทร์เอี่ยม	10	10	3.8	11	6.8	6	1.1
3	นายมานิตย์ เดชะบุญ	10	5	1.6	1.6	1.3	0	0.3
4	นางช้องมาศ เดชะบุญ	5	50	6	10.4	6.2	6.7	0.2
5	นางสมใจ เดชะบุญ	5	10	2.6	2.7	1.5	1.8	0.3
6	นายโสภณ สายสาหร่าย	5	5	1.4	1.4	0.8	1	0.3

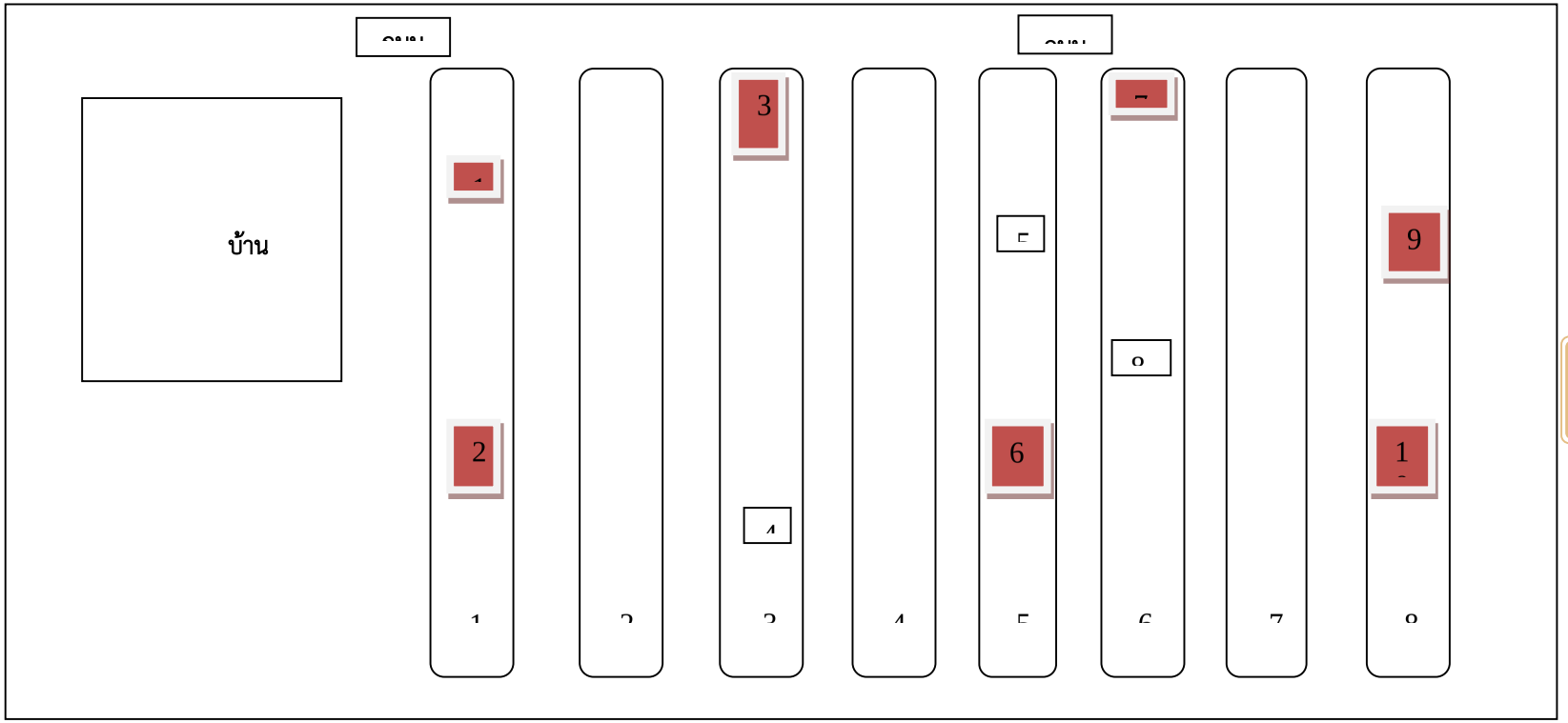
ภาพผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวติดกับดักฟีโรโมน

โครงการวิจัยการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว coconut black headed caterpillar; *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) โดยชีววิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ระบาด

ลักษณะแปลง.....เป็นร่องสวน ต้นเตี้ยกว่า 12 เมตร.....จำนวนกับดัก.....10.....พื้นที่.....10.....ไร่.

ชื่อเกษตรกร.....นายอุบล ปิ่นสมุทร.....เบอร์โทร.....081-5731219..... ...พิกัด x.....617744.....y.....1499342.....

ที่อยู่.....159/1 หมู่ 3 ตำบล ยกกระบัตร อำเภอ บ้านแพ้ว จังหวัด สมุทรสาคร.....



หมายเหตุ ตำแหน่งกับดักเฉลี่ยที่พบผีเสื้อติดกับดัก

ตัวอย่างแผนผังสวนมะพร้าวที่ติดตั้งกับดักฟีโรโมนและพบผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวติดกับดัก ที่ตำบล ยกกระบัตร อำเภอ บ้านแพ้ว จังหวัด สมุทรสาคร

กรมวิชาการเกษตร
การจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธีแบบผสมผสาน
2113

การทดลองที่ 8 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker โดยชีววิธีแบบผสมผสานในสภาพธรรมชาติ

ทำการประเมินก่อนดำเนินงาน ระหว่างดำเนินการ และหลังจากใช้วิธีการทางชีววิธีในการทดสอบที่แปลงมะพร้าว ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี และใช้วิธีการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว โดยตัดทางใบที่ถูกทำลายลงมาเผาทันที จากนั้นพ่นบีที *Bacillus thuringiensis* 4 ครั้ง ห่างกันทุก 7 วัน ปล่อยแตนเบียน 3 ชนิด คือ *Goniozus nephantidis, Brachymeria nephantidis* และ *Trichogramma* spp. ปล่อยมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* และติดตั้งกับดักฟีโรโมนในแปลงมะพร้าว ผลการตรวจนับจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าววัยต่างๆ ทุก 7 วัน ต่อเนื่อง 3 เดือน และติดตามผลหลังหยุดปล่อยศัตรูธรรมชาติ ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 3 เดือน ได้ผลดังนี้

- ครั้งที่ 1 ประเมินก่อนดำเนินการ พบหนอนหัวดำมะพร้าววัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 9.8, 1.6, 1.6 และ 0.4 ตัว/10 ใบย่อย และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 1.2 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**ตัดทางใบมะพร้าวในแปลงมะพร้าว**

- ครั้งที่ 2 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 8, 2.8, 2.8 และ 0.8 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0.8 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**พ่นบีที ครั้งที่ 1**

- ครั้งที่ 3 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 3.3, 1.9, 1 และ 0.1 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0.5 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**พ่นบีที ครั้งที่ 2**

- ครั้งที่ 4 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 0.3, 0.2, 0.3 และ 0.3 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0.1 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**พ่นบีที ครั้งที่ 3**

- ครั้งที่ 5 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 1.4, 0.2, 0.2 และ 0.4 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0.7 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**พ่นบีที ครั้งที่ 4**

- ครั้งที่ 6 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 1.1, 0.8, 0.4 และ 0.2 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0.3 ตัว/10 ใบย่อย ทำการ**ปล่อยแตนเบียน 3 ชนิด ได้แก่ *Goniozus nephantidis* จำนวน 1,000 ตัว *Brachymeria nephantidis* จำนวน 500 ตัว และ*Trichogramma* spp. จำนวน 60,000 ตัว**

- ครั้งที่ 7 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบเพียงหนอนวัยเล็กเฉลี่ย 1.3 ตัว/10 ใบย่อย และพบหนอนตายเฉลี่ย 0.3 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นทำการ**ปล่อยแตนเบียน *Trichogramma* spp. จำนวน 100,000 ตัว และติดตั้งกับดักฟีโรโมน จำนวน 5 กับดัก**

- ครั้งที่ 8 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 0.2, 0.4, 0.5 และ 1.1 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนตายเฉลี่ย 0.09 ตัว/10 ใบย่อย

- ครั้งที่ 9 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก, กลาง และใหญ่ เฉลี่ย 0.2, 0.2 และ 0.2 ตัว/10 ใบย่อย และไม่พบหนอนตาย

- ครั้งที่ 10 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก กลาง และใหญ่ เฉลี่ย 0.1, 0.2 และ 0.3 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และไม่พบหนอนตาย จากนั้นทำการ**ปล่อยแตนเบียน *Trichogramma* spp. จำนวน 100,000 ตัว และ *Brachymeria nephantidis* จำนวน 500 ตัว**

- ครั้งที่ 11 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก, ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 0.1, 0.3 และ 0.1 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และไม่พบหนอนตาย ทำการ**ปล่อยแตนเบียน *Brachymeria nephantidis* จำนวน 500 ตัว และมวนพิฆาต จำนวน 500 ตัว**

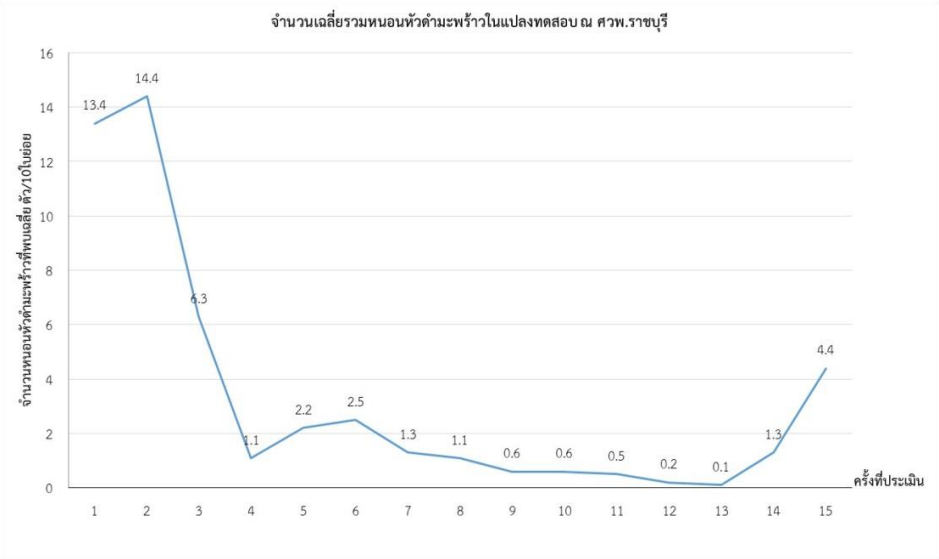
- ครั้งที่ 12 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว พบหนอนวัยเล็ก และวัยใหญ่ เฉลี่ย 0.1 และ 0.1 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนตาย เฉลี่ย 0.2 ตัว/10 ใบย่อย

<u>การประเมินหลังการทดสอบ</u>

ครั้งที่ 13 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวหลังการทดสอบ พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าววัยใหญ่ เฉลี่ย 0.1 ตัว/10 ใบย่อย และพบหนอนตายเฉลี่ย 0.1 ตัว/10 ใบย่อย

ครั้งที่ 14 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวหลังการทดสอบ พบหนอนมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยพบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 0.4, 0.1, 0.4 และ 0.1 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และไม่พบหนอนตาย

ครั้งที่ 15 ตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวหลังการทดสอบ พบหนอนมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยพบหนอนวัยเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ เฉลี่ย 1.1, 1.6, 1.3 และ 0.4 ตัว/10 ใบย่อย ตามลำดับ และพบหนอนตายเฉลี่ย 0.1 ตัว/10 ใบย่อย



ภาพการเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว (รวมหนอนทุกระยะการเจริญเติบโต) ในแปลงมะพร้าวทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

9. สรุปผลและวิจารณ์

ผลการทดสอบเห็นได้ชัดเจนว่าเทคโนโลยีการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว โดยการนำศัตรูธรรมชาติทั้งจุลินทรีย์และแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมถึงฟีโรโมนสามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ได้ครบวงจรชีวิต ได้แก่ ไข่ หนอน ดักแด้ และผีเสื้อตัวเต็มวัยหนอนหัวดำมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถเลือกใช้รวมกันแบบผสมผสาน ตั้งแต่การพ่นแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 3 - 4 ครั้ง ทุก 7 วัน (หลังจากทำการตัดทางใบมะพร้าวส่วนที่ถูกทำลายมากกว่า 50% เผาหรือจมน้ำทันที เพื่อกำจัดและลดจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวลง โดยเฉพาะไข่ หนอน และดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวที่ยังคงอยู่ใต้ทางใบมะพร้าวที่ถูกทำลายจนแห้งแล้วนั้น และเป็นการเปิดทางให้การพ่น บีที มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวที่ยังคงทำลายอยู่ทางใบด้านบน) จากนั้นปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แตนเบียนหนอน *Goniozus nephantidis* แตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* และมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* เพื่อกำจัดทุกระยะการเจริญเติบโตของหนอนหัวดำมะพร้าว พร้อมกับการติดตั้งกับดักฟีโรโมนเพื่อลดจำนวนผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว เป็นการตัดโอกาสในการวางไข่แพร่ขยายพันธุ์จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวในแปลงได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้การติดตั้งกับดักฟีโรโมนในแปลงที่ยังไม่พบร่องรอยการทำลายเป็นวิธีการที่ช่วยในการติดตามและเฝ้าระวังผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่สวนมะพร้าวของเกษตรกรได้ เกษตรกรสามารถป้องกันและหาแนวทางกำจัดได้ทันเวลาก่อนที่หนอนหัวดำมะพร้าวจะแพร่ขยายพันธุ์กระจายออกไปอย่างไม่ทันควบคุมดังเช่นที่ผ่านมา

10. ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานทดสอบในสภาพธรรมชาติในฤดูฝนพบอุปสรรคต่อการทำงานคือปัญหาฝนตกหนักในวันที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างใบมะพร้าวและเกิดน้ำท่วมขังในแปลงทำให้ไม่สามารถเข้าไปในแปลงเพื่อเก็บตัวอย่างใบมะพร้าวมาตรวจนับหนอนได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวควรได้มีการวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากโครงการนี้ถูกกำหนดให้เร่งดำเนินการภายในเวลา 1 ปี และทางโครงการขอเสนอต่อขยายเวลาอีก 1 ปี แต่งานวิจัยทางด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีนั้น โดยเฉพาะในสภาพธรรมชาติซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างที่แปรปรวนและไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้ผลการทดสอบเห็นผลได้ชัดเจนในระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งงานทางด้านนี้ควรได้มีการศึกษาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เช่น แตนเบียนดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าว กรมวิชาการเกษตรได้ประสานติดต่อทางประเทศศรีลังกา ขอนำเข้ามาศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์เมื่อปี 2559 และได้ทำการทดสอบในสภาพธรรมชาติเมื่อปี 2560 ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อแมลงมีประโยชน์ชนิดนี้ยังมีข้อมูลพื้นฐานน้อย จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในการนำไปใช้ประโยชน์ให้ได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

11. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

สามารถนำเทคโนโลยีการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวโดยชีววิธี ไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์ หรือสวนมะพร้าวที่ประสบปัญหาหนอนหัวดำมะพร้าวลงทำลาย โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เกษตรกร และผู้ที่สนใจ

12. แผนงานที่จะดำเนินการต่อ

จัดทำคู่มือการป้องกันและควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตามแนวทางชีววิธีแบบผสมผสานสำหรับเจ้าหน้าที่ เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว และผู้ที่สนใจ

13. งบประมาณ

งบประมาณตลอดโครงการที่ได้รับอนุมัติ	3,334,220.00	บาท
งบประมาณที่ใช้จ่ายในปีที่ 1 (ส.ค. 59 – ก.ค. 60)	1,540,389.20	บาท
งบประมาณที่ใช้จ่ายในงวดที่ 2 (ส.ค. 60 – ก.ค. 61)	สรุปสิ้นเดือนกรกฎาคม 61	