การผลิตและการประยุกต์ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม ในการกำจัดด้วงแรด (*Oryctes rhinoceros* L.)

Mass Production and Application Techniques of *Metarhizium anisopliae* as Biological Control Agent Against *Oryctes rhinoceros* L.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[1/] อิศเรส เทียนทัด[1/] เมธาสิทธิ์ คนการ[1/]
อนุสรณ์ พงษ์มี[1/] สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี[1/] ประภาพร ฉันทานุมัติ[2/]
ดารากร เผ่าชู[2/] อุดมพร เสือมาก[3/] ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง[4/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
[3/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
[4/]สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

Abstract

Rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros* (L)) is an important insect pest of coconut and palm plants. The implementation of *Metarhizium anisopliae* stain DOA-M5 as biological control agents was able used to control rhinoceros beetle. The research was conducted during January 2558-December 2560. The objectives was able to obtain the suitable technology of mass production technology and effectiveness to against the rhinoceros beetle in the field which focused on practical and inexpensive including unharmed to farmer. Results showed the formulation 5 consisted of pumice, fresh fungal culture, palm oil and distilled water was the most suitable for pellet bio-pesticide according to short time consuming during the process and low production cost. The efficiency test in semi-greenhouse (formulation 5) recommended 200 grams per cement artificial breeding site 0.24 cubic meter. The 27 field trial applications conducted in coconut plantation in Nakhon Pathom and Samut Songkhram provinces showed that the average numbers of larvae in each trap were not statistically different at 48.12 in biopesticide product and 35.43 in fresh culture inoculum, furthermore the percentage of larvae infection with *Metarhizium* fungus in traps were not different in statistic at 87.07% and 77.67% respectively.

Key words: *Metarhizium anisopliae*, mass production, biopesticide, pumice, trap

บทคัดย่อ

ด้วงแรดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม การใช้ราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* สายพันธุ์ DOA-M5 เป็นวิธีการทางชีววิธีที่ช่วยควบคุมด้วงแรดได้ งานวิจัยนี้เริ่มดำเนินการเดือน มกราคม 2558 - ธันวาคม 2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดด้วงแรด สะดวกต่อการใช้งานและมีราคาถูก โดยเน้นรูปแบบอัดเม็ดเพื่อลดการปลิวของเชื้อและปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผลการศึกษาพบว่าชีวภัณฑ์ สูตรที่ 5 ที่มีส่วนผสมของ Pumice, ราเขียวรูปแบบเชื้อสด, น้ำมันพืช และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ มีความเหมาะสมสำหรับผลิตในรูปแบบอัดเม็ด เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการผลิตสั้น และมีต้นทุนที่ต่ำกว่า การทดสอบประสิทธิภาพชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด (สูตรที่ 5) ในสภาพกึ่งเรือนทดลองแนะนำให้ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่อัตรา 200 กรัม ต่อพื้นที่กองกับดักที่ใช้วงบ่อซีเมนต์ ขนาดความจุ 0.24 ลูกบาศก์เมตร การทดสอบประสิทธิภาพชีวภัณฑ์ในพื้นที่ จ.นครปฐม และ จ.สมุทรสงคราม จากจำนวนกองกับดักทั้งสิ้น 27 กอง พบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนด้วงแรดที่ลงในกองกับดักที่ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดและเชื้อสดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ 48.12 และ 35.43 ตัวและพบหนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อเมตาไรเซียมอยู่ที่ 87.07 และ 77.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำหลัก: ราเขียวเมตาไรเซียม, การผลิต, Pumice, กองกับดัก

คำนำ

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่มีการต่อยอดจากงานวิจัยที่ได้ดำเนินการตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 โดยเสาวนิตย์ และคณะ (2548) ได้ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นพื้นฐานในการผลิตขยายเชื้อราชนิดนี้ และต่อมาเสาวนิตย์ และคณะ (2553) ได้คัดเลือกหาสายพันธุ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมจากธรรมชาติมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวได้แก่ หนอนด้วงแรด, หนอนแมลงดำหนาม และหนอนหัวดำมะพร้าว ซึ่งปัจจุบันได้สายพันธุ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท DOA M5 ซึ่งเป็นไอโซเลทที่เก็บได้จากหนอนด้วงแรดติดเชื้อในแปลงมะพร้าว อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2548 ปัจจุบันได้มีการขยายผลถ่ายทอดความรู้ในเรื่องการใช้ราเขียวเมตาไรเซียม ให้กับนักวิชาการเกษตรของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อนำไปใช้ควบคุมด้วงแรดในแปลงเกษตรกร โดยทาง สวพ.7 ได้นำไปขยายผลในพื้นที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่พบการระบาดของด้วงแรด ที่ผ่านมาการดำเนินงานและการถ่ายทอดความรู้ต่างๆ เป็นการแนะนำและเผยแพร่ในรูปแบบเชื้อสด ซึ่งสามารถเลี้ยงได้ง่าย แต่มีข้อเสียในการขนส่งและการเก็บรักษา ซึ่งไม่สะดวกในการขนส่ง และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษา ต้องเก็บไว้ในสภาพเย็นเพื่อรักษาคุณภาพเชื้อ ถ้าอยู่ในอุณหภูมิทั่วไปจะไม่สามารถเก็บได้นาน และไม่สามารถควบคุมคุณภาพเชื้อได้เนื่องจากเชื้อที่เลี้ยงสามารถเจริญเติบโตในอาหารได้ตลอดเวลาและเมื่อใช้อาหารที่เลี้ยงหมดเชื้อที่เลี้ยงไว้ก็จะเสื่อมประสิทธิภาพ

และตาย สอดคล้องกับ Moslim *et al.* (2013) ที่กล่าวว่าการเลี้ยงเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในวัสดุเพาะเลี้ยงและนำมาเตรียมเป็นสารแขวนลอยสปอร์สดเพื่อใช้ในแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ สามารถใช้ได้ในพื้นที่ขนาดเล็ก เนื่องจากเป็นรูปแบบที่เชื้อมีอายุสั้น และการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุเชื้อจะต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการผลิตชีวภัณฑ์ของเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม โดยพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อให้ได้เชื้อราบริสุทธิ์ในปริมาณมากสามารถควบคุมคุณภาพและประสิทธิภาพของเชื้อรา รวมทั้งการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์เพื่อผลิตเป็นเชิงพาณิชย์ ที่สะดวกในการนำไปใช้โดยเน้นรูปแบบอัดเม็ด (pellets) ที่แตกตัวได้ง่ายเมื่อได้รับความชื้น เนื่องจากพื้นที่ที่ต้องการนำไปใช้บางพื้นที่ขาดแคลนแหล่งน้ำ การใช้เชื้อรูปแบบเม็ดจะสะดวกต่อการหว่านลงในพื้นที่เป้าหมาย เนื่องจากต้องการลดความเสี่ยงจากการปลิวของโคนิเดียเชื้อและป้องกันการสูดโคนิเดียเชื้อเข้าระบบทางเดินหายใจระหว่างการปฏิบัติงาน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. *Metarhizium anisopliae* complex (DOA M5)
2. ข้าวโพดบดหยาบ
3. Potato Dextrose Agar (PDA)
4. Potato Dextrose Broth (PDB)
5. carriers ต่างๆ 5 ชนิด ได้แก่ Pumice, talcum, รำข้าว ขุยมะพร้าว และมันสำปะหลัง
6. เครื่องนับสปอร์ (Hemocytometer)
7. เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex)
8. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
9. กล้องจุลทรรศน์
10. ตู้เขี่ยเชื้อ
11. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
12. เครื่องซีลสุญญากาศ
13. ตู้ดูดความชื้น
14. เครื่องเขย่า
15. ปั๊มลมดูดเชื้อราพร้อมอุปกรณ์
16. ชั้นสแตนเลสตากเชื้อพร้อมอุปกรณ์
17. เครื่องอัดเม็ด
18. เครื่องปั่น (Blender)

วิธีการ

กิจกรรมที่ 1 การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม

การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบโคนิเดียผงอบแห้ง (dry conidia)

1.1 เลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม

นำเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท DOA M5 มาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณในอาหารเหลว PDB โดยตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเขียวประมาณ 1 X 1 เซนติเมตร ถ่ายใส่ลงในฟลาสค์อาหารเหลว PDB นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า ที่ความเร็วรอบ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลานาน 4 วัน ตรวจเช็คการปนเปื้อนของเชื้ออื่นด้วยกล้องจุลทรรศน์ก่อนจะนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณบนข้าวโพดบดหยาบ โดยเตรียมข้าวโพดบดหยาบ 100 กรัม เติมน้ำ 100 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายเชื้อที่เลี้ยงบนเครื่องเขย่า ใส่ในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหารนำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ 27 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 14 วัน เชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียจนเต็มถุง

1.2 การทำโคนิเดียผงแห้ง

นำเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมที่เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบมาเทใส่ถาดอลูมิเนียมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 50 $\pm$ 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน จากนั้นย้ายใส่ตู้ดูดความชื้น ทิ้งไว้ประมาณ 3-5 วันหรือจนกว่าข้าวโพดบดหยาบและเชื้อราเขียวที่ได้เริ่มแห้ง และความชื้นลดเหลือ 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงย้ายเชื้อที่ได้ใส่ตะแกรงร่อนนำเข้าเครื่องเขย่า เปิดเครื่องเขย่าเพื่อแยกโคนิเดียเชื้อออกจากข้าวโพดบดหยาบ ใช้อุปกรณ์ดูดผงเชื้อแห้งเก็บใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดปากถุงด้วยเครื่องซีลสุญญากาศ เก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 7 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) เพื่อรอการทดสอบในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบอัดเม็ด (pellet)

2.1 การผลิตราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบอัดเม็ด

เลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและทดสอบวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการอัดเม็ด นำราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท DOA M5 มาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเช่นเดียวกับ 1.1 เตรียมเชื้อเพื่อใช้ทดสอบ 2 รูปแบบ

(1) รูปแบบเชื้อสด (โดยเตรียมวิธีการเดียวกับข้อ 1.1)

(2) รูปแบบโคนิเดียแห้ง (โดยเตรียมวิธีการเดียวกับข้อ 1.1 และ 1.2)

นึ่งฆ่าเชื้อสารพา (carriers) 5 ชนิด คือ Pumice, talcum, รำข้าว ขุยมะพร้าว และมันสำปะหลัง รวมทั้งน้ำมันพืช ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำสารพาดังกล่าวมาผสมกับราเขียวเมตาไรเซียมทั้งในรูปแบบเชื้อสด (โดยผสมรวมกับเชื้อราที่เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบ) และรูปแบบโคนิเดียผง ปรับอัตราส่วนผสมตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงการรวมตัว การเข้ากันได้ของส่วนผสมต่างๆ การจับเป็นก้อนของ

ส่วนผสมต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการแตกตัวเมื่อได้รับความชื้น เมื่อได้สูตรที่เหมาะสมแล้ว นำมาเข้าเครื่องอัดเม็ด อบแห้ง และดูดความชื้นก่อนบรรจุใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดปากถุงด้วยเครื่องซีลสุญญากาศ เก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 7 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) จดบันทึกข้อมูลลักษณะทางกายภาพ

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

เตรียมกล่องพลาสติกใส แบบมีฝาปิดและเจาะรูที่ฝากล่องขนาด 10 × 7.5 × 5 เซนติเมตร จำนวน 12 กล่อง ต่อ 1 กรรมวิธี ใส่ขุยมะพร้าวนึ่งฆ่าเชื้อ 100 กรัม ต่อ กล่อง พ่นน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อให้ความชื้นแก่ขุยมะพร้าว ใส่ชีวภัณฑ์อัดเม็ดทั้งในรูปแบบเชื้อสด และรูปแบบโคนิเดียผง แยกกันในปริมาณ 2 กรัม ต่อกล่อง ใส่หนอนด้วงแรดมะพร้าว 1 ตัวต่อกล่อง ปิดฝากล่องเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการติดเชื้อของหนอนและบันทึกผลทุก 2 วัน

กิจกรรมที่ 2 การนำชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมอัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้เพื่อกำจัดด้วงแรด

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอัตราการใช้ชีวภัณฑ์อัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมในสภาพกึ่งเรือนทดลอง

ทำการทดสอบที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยวางบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ใส่แผ่นซีเมนต์รูปวงกลมวางไว้ที่ก้นบ่อเพื่อป้องกันหนอนด้วงแรดออกจากบ่อ (ปริมาตร วงบ่อ = 0.24 ลูกบาศก์เมตร) จำนวน 6 บ่อ เลือกทำการทดสอบ 2 อัตราคือ อัตรา 200 และ 400 กรัม เปรียบเทียบกับเชื้อสด 400 กรัม (เสาวนิตย์ และคณะ, 2554) โดยใช้อัตราละ 2 บ่อ นำชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่เตรียมไว้ใส่ตามกรรมวิธีต่างๆ คลุกให้เชื้อราเขียวกระจายทั่วทั้งบ่อ ใส่หนอนด้วงแรดมะพร้าวบ่อละ 30 ตัว รดน้ำให้ความชื้นทั่วทั้งบ่อ สังเกตและจดบันทึกข้อมูลการติดเชื้อของหนอนด้วงแรดหลังใส่หนอนด้วงแรด ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยบันทึกจำนวนหนอนที่ติดเชื้อและหนอนปกติ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบกันในแต่ละกรรมวิธี บันทึกระยะเวลาในการติดเชื้อ

การทดลองที่ 2.2 การประยุกต์ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมอัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมกำจัดหนอนด้วงแรดในแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของหนอนด้วงแรด

ดำเนินการโดย

1. เลือกพื้นที่แปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของหนอนด้วงแรด และเกษตรกรให้ความร่วมมือ
2. ทำความเข้าใจและให้ความรู้เกี่ยวกับการทำกองกับดักแก่เกษตรกร
3. ร่วมมือกับเกษตรกรในการสร้างกองกับดัก โดยมุ่งเน้นใช้วัสดุที่มีในพื้นที่ในการกั้นขอบกองกับดัก และ ใส่วัสดุผสมในกอง ได้แก่ ปุ๋ยคอก และ มะพร้าวสับ อัตรา 0.5: 1 โดยปริมาตร ทิ้งไว้เป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ หรือทิ้งไว้จนกระบวนการหมักสิ้นสุด ไม่มีความร้อนเกิดขึ้นในกอง และเริ่มพบหนอนด้วงแรดในกองกับดัก
4. ใส่ชีวภัณฑ์ตามกรรมวิธี ซึ่งมี 3 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมอัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสม
กรรมวิธีที่ 2 ราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบเชื้อสด อัตราเดียวกับกรรมวิธีที่ 1
กรรมวิธีที่ 3 ไม่ใส่ราเขียวเมตาไรเซียม กรรมวิธีเปรียบเทียบ

ใส่ชีวภัณฑ์ราเขียวในอัตราการใช้ราเขียวทั้งเชื้อสดอัดเม็ดและเชื้อสด ตามผลการทดลองข้อ 2.1 คลุกเค้าผสมให้เข้ากันดี ทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ ทำการตรวจนับหนอนด้วงที่ติดเชื้อในกอง โดยบันทึกข้อมูลการติดเชื้อของหนอนด้วงแรด และหนอนปกติ ทั้งก่อนและหลังการใส่ชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียม เพื่อการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบในแต่ละกรรมวิธี โดย t-test และบันทึกค่าใช้จ่ายในการทำกองกับดักในพื้นที่ (ภาคผนวกที่ 1)

เวลาและสถานที่

: เริ่มต้น มกราคม 2558 สิ้นสุด ธันวาคม 2560

- ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงปลูกมะพร้าวที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม, ต.บ้านปรก อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม

ขั้นตอนที่ 1 การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบโคนิเดียผงอบแห้ง (dry conidia)

1.1 เลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม

การเลี้ยงเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม ในฟลาสค์อาหารเหลว PDB เมื่อครบกำหนด 4 วัน จะพบเส้นใยของเชื้อรวมตัวกันเป็นก้อนกลมๆเล็กๆ (pellet) ลอยกระจายอยู่ในอาหารที่เลี้ยงเป็นจำนวนมาก ในขั้นตอนนี้ถ้ามีการปนเปื้อนที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย จะไม่พบการรวมตัวของเส้นใย และอาหาร PDB ที่ใช้เลี้ยงจะขุ่นและมีกลิ่นเหม็น ตรวจสอบการปนเปื้อนด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น จึงนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณบนข้าวโพดบดหยาบ โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิ 27 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 วัน เชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียจนเต็มถุง ขั้นตอนในการเลี้ยงทั้งหมดประมาณ 41 วัน (อาหาร PDB 1 ฟลาสก์ มีสารแขวนลอยโคนิเดียประมาณ 100 มิลลิลิตร ใช้เลี้ยงขยายในอัตรา 2 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 ถุง ในแต่ละครั้งจะใช้เลี้ยงขยายเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมลงบนข้าวโพดบดหยาบได้ประมาณ 10 กก.)

1.2 การทำโคนิเดียผงแห้ง

เชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบจะนำไปแยกโคนิเดียออกโดยผ่านกระบวนการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 50 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เนื่องจากตู้อบมีพื้นที่จำกัด ในแต่ละครั้งสามารถใส่เชื้อได้ครั้งละ 2.8 กิโลกรัม และใช้เวลาประมาณ 1 วันในการอบ จากนั้นจึงนำเข้าตู้ดูดความชื้นเพื่อลดระดับความชื้นให้เหลือประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำเข้าเครื่องเขย่าเพื่อแยกโคนิเดียเชื้อออกจากอาหารซึ่งใช้เวลา

ประมาณ 1 วัน รวมขั้นตอนในการแยกโคนิเดียเชื้อใช้เวลาประมาณ 5 วัน ในขั้นตอนการแยกโคนิเดียเชื้อมีโอกาสในการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นสูง ถ้าในห้องปฏิบัติการไม่สะอาดพอ ในแต่ละครั้งจะได้โคนิเดียเชื้ออบแห้งประมาณ 150 กรัม

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบอัดเม็ด (pellet)

2.1 การผลิตราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบอัดเม็ด

การผลิตเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในรูปแบบชีวภัณฑ์อัดเม็ดทั้ง 2 รูปแบบ คือ รูปแบบโคนิเดียแห้งอัดเม็ด และ รูปแบบเชื้อสดอัดเม็ด โดยใช้สารพา (carriers) 5 ชนิด คือ Pumice, talcum, รำข้าว ขุยมะพร้าว และมันสำปะหลัง รวมทั้งน้ำมันพืช ได้ทดลองปรับส่วนผสมต่างๆ หลายครั้ง โดยใช้ส่วนผสมหลักๆ ตาม (ตารางที่ 1) จากผลการทดลองพบว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 5 ที่มีการใช้ Pumice เป็นส่วนผสมสามารถปั้นขึ้นรูปได้ดี ชีวภัณฑ์ดูดซับน้ำ และพองตัวได้ดี สามารถแตกตัวในน้ำได้ และไม่มีปัญหาในเรื่องการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นเมื่อทิ้งไว้นานๆ ซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 2 ซึ่งมีรำข้าวเป็นส่วนผสม และสูตรที่ 4 ซึ่งมีขุยมะพร้าว Talcum มันสำปะหลัง และรำข้าวเป็นส่วนผสม สามารถปั้นขึ้นรูป และแตกตัวในน้ำได้เช่นกันแต่เมื่อทิ้งไว้นานๆ จะพบการปนเปื้อนเชื้อจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ส่วนสูตรที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของ Talcum สามารถปั้นขึ้นรูปได้ดี ชีวภัณฑ์ดูดซับน้ำ และพองตัวได้ดี สามารถแตกตัวในน้ำได้ดีเช่นกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการปรับสัดส่วนของส่วนผสมโดยพิจารณาจากความสามารถในการเกาะกันเป็นก้อนของส่วนผสม การปั้นขึ้นรูปได้ และความสามารถแตกตัวในน้ำได้ จากนั้นจึงนำมาทดสอบประสิทธิภาพ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้งอัดเม็ดสูตรผสมต่างๆ (สูตรที่ 1-4) กับหนอนด้วงแรด ทั้ง 3 ครั้ง พบว่าสูตรที่ 1 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ทำให้หนอนด้วงแรดติดเชื้อราเขียวได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนสูตรที่ 2 ทำให้หนอนด้วงแรดติดเชื้อราเขียวได้ดีเช่นกัน แต่มักพบปัญหาการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นๆในชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้ (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ดีข้อจำกัดในการทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละครั้งกับหนอนด้วงแรดในห้องปฏิบัติการมักพบปัญหาความอ่อนแอและการติดเชื้อแบคทีเรียของหนอนระหว่างทำการทดลอง ซึ่งในการทดลองจำเป็นต้องใช้หนอนด้วงแรดจากธรรมชาติในการศึกษา ไม่สามารถเลี้ยงขยายเพื่อการทดสอบในห้องปฏิบัติการ หรือสภาพกึ่งเรือนทดลองได้ เนื่องจากวงชีวิตที่สมบูรณ์ของด้วงแรดมีระยะเวลานานเป็นปี ในการทดสอบจำเป็นต้องใช้หนอนด้วงแรดจำนวนมาก ไม่สามารถผลิตขยายได้ทันตามจำนวนที่ต้องการ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหานี้จึงจำเป็นต้องรับซื้อหนอนด้วงแรดโดยการจ้างเก็บจากธรรมชาติ ซึ่งถ้าทำการทดสอบในช่วงหน้าฝน มักพบปัญหาความอ่อนแอและการติดเชื้อแบคทีเรียของหนอนจากสภาพธรรมชาติ

เมื่อพิจารณาต้นทุนที่ใช้สารพาพบว่าสูตรที่ 1 มีต้นทุนที่ต่ำกว่า โดยราคาของ Pumice และTalcum มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดย Pumice ราคากิโลกรัมละ 10 บาท ในขณะที่ Talcum ราคากิโลกรัมละ 125 บาท (ตารางที่ 2) ส่วนสูตรผสม ถึงแม้จะมีต้นทุนที่ไม่สูงมาก แต่เมื่อนำมาใช้ทดสอบพบว่า สูตรผสมเมื่อทิ้งไว้นานๆ มีโอกาสปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นใน

บรรยากาศได้ง่ายกว่าสูตร Pumice และ Talcum เช่นเดียวกับการใช้รำข้าวในสูตรที่ 2 ดังนั้นการใช้ Pumice เป็นส่วนผสมในการผลิตจึงมีความเหมาะสมในการใช้ศึกษาต่อไป สอดคล้องกับ เสาวนิตย์ และคณะ (2549) ที่ได้ศึกษาสารพา (carriers) ที่เหมาะสม โดยใช้สารพา 5 ชนิด ได้แก่ Pumice, Smectite, Clinoptilolite, ดินลพบุรี และดินลำปาง ผสมร่วมกับเชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนแป้งสาลี ในอัตราส่วน 1: 1 ผลการศึกษาพบว่า Pumice มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากราเขียวจะสร้างโคนิเดียได้สูงสุด และเชื้อยังเจริญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องได้ 3 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังมีต้นทุนการผลิตที่ไม่มากเมื่อเทียบกับการเลี้ยงโดยใช้สารพาชนิดอื่น

ในการทดลองครั้งนี้ได้เลือก สูตรที่ 1 และสูตรที่ 5 ที่มี Pumice เป็นส่วนผสมหลักมาทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนด้วงแรดในห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับราเขียวรูปแบบเชื้อสด และกรรมวิธีไม่ใส่เชื้อพบว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 5 ทำให้หนอนด้วงแรดติดเชื้อราเขียวได้ดีใกล้เคียงกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวของ สูตรที่ 1 และสูตรที่ 5 ที่ 90 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนราเขียวรูปแบบเชื้อสดพบเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียว 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากหนอนที่ใช้ทดสอบติดแบคทีเรียจำนวนครึ่งหนึ่งของที่ใช้ทดสอบ ส่วนกรรมวิธีไม่ใส่เชื้อพบว่าหนอนปกติ (ตารางที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ การผลิตราเขียวรูปแบบโคนิเดียผงอบแห้งใช้เวลารวมทั้งหมด 46 วัน การผลิตราเขียวรูปแบบโคนิเดียผงอบแห้งในแต่ละครั้งจะใช้เชื้อสด 1,800 กรัม จะได้โคนิเดียผงอบแห้งประมาณ 130 กรัม ต้นทุนอาหารและวัสดุประมาณ 81 บาทต่อ130 กรัม หรือ 623 บาทต่อกิโลกรัม การผลิตราเขียวรูปแบบโคนิเดียโคนิเดียแห้งอัดเม็ด ใช้เวลารวมทั้งหมด 51 วัน แต่ละครั้งจะใช้เชื้อสด 4,600 กรัม และจะได้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมแบบโคนิเดียแห้งอัดเม็ด ประมาณ 3.60 กิโลกรัม ต้นทุนอาหารและวัสดุประมาณ 305 บาทต่อ 3.60 กิโลกรัม หรือ 84.72 บาทต่อกิโลกรัม การผลิตราเขียวรูปแบบเชื้อสดอัดเม็ด ใช้เวลารวมทั้งหมด 38 วัน ในแต่ละครั้งจะใช้เชื้อสด 2,400 กรัม และจะได้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมแบบเชื้อสดอัดเม็ดประมาณ 5.1 กิโลกรัม ต้นทุนอาหารและวัสดุประมาณ 198 บาทต่อ 5.1 กิโลกรัม หรือ 38.82 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4, 5)

เมื่อพิจารณาระยะเวลา และต้นทุนการผลิตพบว่าสูตรที่ 5 มีขั้นตอนการผลิตสั้น และต้นทุนการผลิตต่ำกว่าสูตรที่ 1 ดังนั้นจึงเลือกใช้ชีวภัณฑ์สูตรที่ 5 ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การนำชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมอัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้เพื่อกำจัดด้วงแรด

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอัตราการใช้ชีวภัณฑ์อัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมในสภาพกึ่งเรือนทดลอง

เลือกชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนด้วงแรดในสภาพกึ่งเรือนทดลอง ทำการทดสอบบริเวณหลังตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำนวน 3 ครั้ง

โดยใช้บ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ความจุ 0.24 ลูกบาศก์เมตร ผลการทดสอบพบว่าการใช้ชีวภัณฑ์อัตรา 200 และ 400 กรัม ต่อพื้นที่ขนาดความจุ 0.24 ลูกบาศก์เมตร ประสิทธิภาพชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่ใช้ทำให้หนอนด้วงแรดติดเชื้อราเขียวใกล้เคียงกันและมากกว่าการใช้เชื้อสดที่เป็นรูปแบบเดิมที่เคยแนะนำ โดยการใช้ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดอัตรา 200, 400 กรัม และเชื้อสด 400 กรัม ในครั้งที่ 1 พบการติดเชื้อราเขียวของหนอนด้วงแรดที่ 62.75, 76.60 และ 70.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ครั้งที่ 2 พบการติดเชื้อราเขียวของหนอนด้วงแรดที่ 96.55, 97.96 และ 62.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในครั้งที่ 3 พบการติดเชื้อราเขียวของหนอนด้วงแรดที่ 89.29, 95.35 และ 55.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) เนื่องจากการติดเชื้อราเขียวของหนอนด้วงแรดที่ศึกษาในครั้งนี้ไม่แตกต่างกันมาก จึงแนะนำให้ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่อัตรา 200 กรัม ต่อพื้นที่กองกับดักที่ใช้วงบ่อซีเมนต์ ขนาดความจุ 0.24 ลูกบาศก์เมตร

การทดลองที่ 2.2 การประยุกต์ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมอัดเม็ดรูปแบบที่เหมาะสมกำจัดหนอนด้วงแรดในแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของหนอนด้วงแรด

จากการประสานกับเจ้าหน้าที่ของศวพ.นครปฐมได้ข้อมูลว่ามีการระบาดของหนอนด้วงแรดในแปลงปลูกมะพร้าวที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม และได้เกษตรกรที่ให้ความร่วมมือจำนวน 6 รายพื้นที่ทำการทดลองทั้งสิ้น 9 จุด โดยอยู่ในเขตพื้นที่จ.นครปฐม จำนวน 5 จุด และเขตพื้นที่จ.สมุทรสงคราม จำนวน 4 จุด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

พื้นที่จ.นครปฐม จำนวน 5 จุด ได้แก่

1. คุณอุทัย บารมีรังสิกุล (จำนวน 1 จุด)
   25/3 หมู่ที่ 7 ต.คลองจินดา อ.สามพราน จ.นครปฐม
2. คุณไพรัช โมกขะเวส (จำนวน 1 จุด)
   21/12 หมู่ที่ 7 ต.คลองจินดา อ.สามพราน จ.นครปฐม
3. คุณไพศาล บารมีรังสิกุล (จำนวน 2 จุด)
   16/2 หมู่ที่ 7 ต.คลองจินดา อ.สามพราน จ.นครปฐม
4. คุณสินธุ์ เต๊กสงวน (จำนวน 1 จุด)
   51/2 หมู่ที่ 1 ต.คลองจินดา อ.สามพราน จ.นครปฐม

พื้นที่จ.สมุทรสงคราม จำนวน 4 จุด ได้แก่

1. คุณถิรดา เอกแก้วนำชัย (จำนวน 3 จุด)
   42/1 หมู่ที่ 6 ต.บ้านปรก อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม
2. คุณกานดา ขาวประดิษฐ์ (จำนวน 1 จุด)
   69/9 หมู่ที่ 11 ต.บ้านปรก อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม

พื้นที่ดำเนินการทั้ง 9 จุด จัดทำกองกับดัก จุดละ 3 กองกับดัก (กองที่ 1 ใส่เชื้อราเขียวรูปแบบเชื้อสด, กองที่ 2 ใส่เชื้อราเขียวรูปแบบชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด, กองที่ 3 ไม่ใส่เชื้อราเขียว) รวมการทำกองกับดักทั้งสิ้น 9 จุด 27 กอง ใช้วัสดุที่มีในพื้นที่ในการกั้นขอบกองกับดัก ขนาด 1.5 X 1.5 X 0.5 เมตร ใส่มะพร้าวสับผสมปุ๋ยคอกเพื่อเป็นวัสดุล่อในกองกับดักช่วยดึงดูดให้ด้วงแรดมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อทำกองกับดักเสร็จจะต้องทิ้งไว้จนกว่ากระบวนการหมักในกองกับดักสิ้นสุด ไม่มีความร้อนเกิดขึ้นภายในกอง ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 1-2 เดือน เมื่อด้วงแรดเริ่มเข้ามาวางไข่ และพบหนอนด้วงแรดในกองกับดักจึงเริ่มใส่ราเขียวเมตาไรเซียมลงในกอง ซึ่งในการทดลองจะใส่เชื้อราเขียวรูปแบบเชื้อสด และรูปแบบชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดในอัตรา 400 กรัมต่อกองกับดัก คลุกผสมเชื้อให้ทั่วกอง ใช้วัสดุ เช่น ทางใบมะพร้าวปิดด้านบนกองกับดัก เพื่อพรางแสงและลดความร้อนจากแสงแดดและลดผลกระทบจากรังสียูวี ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ จึงเช็คผล โดยการตรวจนับจำนวนหนอนที่ปกติ และหนอนที่ติดเชื้อในกอง หนอนด้วงแรดที่เริ่มติดเชื้อ สังเกตุได้จากรอยแผลสีน้ำตาลที่พบข้างลำตัว (Moslim *et al.* , 2013) การติดเชื้อโดยสมบูรณ์ในกองกับดักจะพบประมาณสัปดาห์ที่ 3-4 (เสาวนิตย์และคณะ, 2554) ผลการทดลองจากการใช้เชื้อราเขียวรูปแบบชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด และรูปแบบเชื้อสดในกองกับดัก จากจำนวนกองกับดักทั้งสิ้น 27 กอง พบว่าจำนวนหนอนด้วงแรดเฉลี่ยที่พบในกองกับดักทั้ง 27 กอง ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนที่พบในกองกับดักชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่ 48.12 ตัว และกองกับดักเชื้อสดที่ 35.43 ตัวแสดงว่าการทำกองกับดักในแต่ละที่มีการดึงดูดให้ด้วงแรดมาลงวางไข่ในพื้นที่ค่อนข้างสม่ำเสมอกัน และเมื่อพิจารณาการติดเชื้อราเขียวของหนอนด้วงแรดพบว่าเปอร์เซ็นต์หนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในกองกับดักไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน โดยเปอร์เซ็นต์หนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในกองกับดักชีวภัณฑ์รูปแบบเชื้อสดอัดเม็ดที่ 87.07 และกองกับดักรูปแบบเชื้อสดที่ 77.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สูตรการผลิตราเขียวในรูปแบบชีวภัณฑ์ที่เหมาะสม คือสูตรที่มี Pumice เป็นส่วนผสมในการทดลองนี้ คือ สูตรที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย Pumice, ราเขียวรูปแบบเชื้อสด, น้ำมันพืชและน้ำนึ่งส่วนผสมดังกล่าวสามารถปั้นขึ้นรูปได้ดี ชีวภัณฑ์ดูดซับน้ำ และพองตัวได้ดี สามารถแตกตัวในน้ำภายใน 5 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 ซึ่งมี Pumice เป็นส่วนผสมเช่นกันพบว่า สูตรที่ 5 มีความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการผลิตสั้นกว่าประมาณ 38 วัน และมีต้นทุนที่ต่ำกว่าคือ 38.82 บาทต่อกิโลกรัม ผลการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนด้วงแรดในห้องปฏิบัติการยังพบว่าให้ผลใกล้เคียงกันโดยมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวของ สูตรที่ 1 และสูตรที่ 5 ที่ 90 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการทดสอบประสิทธิภาพชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด (สูตรที่ 5) ในสภาพกึ่งเรือนทดลอง แนะนำให้ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่อัตรา 200 กรัม ต่อพื้นที่กองกับดักที่ใช้วงบ่อซีเมนต์ ขนาดความจุ 0.24 ลูกบาศก์เมตร ผลการทดสอบในพื้นที่การใช้เชื้อราเขียวรูปแบบชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด (สูตรที่ 5) และเชื้อสดในกองกับดัก จำนวนทั้งสิ้น 27 กอง ในพื้นที่ทดสอบ จ.นครปฐม และจ.สมุทรสงคราม พบว่าจำนวนหนอนด้วงแรดเฉลี่ยที่พบในกองกับดักไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนที่พบในกองกับดักชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่ 48.12 ตัว และกองกับดักเชื้อสดที่ 35.43 ตัว และเมื่อพิจารณาหนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวพบว่าเปอร์เซ็นต์หนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในกองกับดักไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน โดยเปอร์เซ็นต์หนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในกองกับดักชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดที่ 87.07 เปอร์เซ็นต์ และกองกับดักเชื้อสดที่ 77.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การนำไปใช้ประโยชน์

ผลจากการทดลองในครั้งนี้ได้นำมาดำเนินการยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมในนามกรมวิชาการเกษตร โดยมีสิ่งประดิษฐ์คือ “ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบเชื้อสดอัดเม็ด” ตามคำขออนุสิทธิบัตรเลขที่ 1703000571

นอกจากนี้ยังจัดทำเอกสารเผยแพร่จำนวน 2 ชุด คือ

1. แผ่นพับแนะนำชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบอัดเม็ด
2. เอกสารการใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดศัตรูมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม

โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือผู้ประกอบการที่จะนำไปต่อยอดเพื่อผลิตในเชิงพาณิชย์ หรือกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม รวมถึงบุคคลผู้สนใจทั่วไป ที่มีความสนใจนำไปใช้เพื่อการป้องกันกำจัด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายอดุลรัตน์ แคล้วคลาด นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐมที่ให้ความอนุเคราะห์หาพื้นที่ที่พบการระบาดของด้วงแรด ตลอดจนช่วยติดต่อประสานงานกับเกษตรกรเจ้าของแปลงมะพร้าว ที่ให้ความร่วมมือในงานทดสอบประสิทธิภาพ ชีวภัณฑ์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อภิรัชต์ สมฤทธ์ และอนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. 2548. การวิจัยและพัฒนาการผลิตและใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร, หน้า 1785-1808. *ใน* รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548 เล่มที่ 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ISBN: 374-436-561-7

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ วัชรี สมสุข อภิรัชต์ สมฤทธ์ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และสาทิพย์ มาลี. 2549. ศึกษาสารพา (carriers) ที่เหมาะสมในการใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์แป้ง. หน้า 536 - 545. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ เกรียงไกร จำเริญมา และสาทิพย์ มาลี. 2553. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae*. หน้า 842-853. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1ต่อ2554 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อิศเรส เทียนทัด วิไลวรรณ เวชยันต์ และ ยุทธนา แสงโชติ. 2554. ศึกษาอัตราการใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* (Metsch) Sorokin *ใน* การควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าว. หน้า 2104 - 2113. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 4. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1 ต่อ 2555 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ

Moslim, R., N. Kamarudin, N.H.Hamid and C.M.R.Z. Abidin. 2013. Delivery Techniques of Metarhizium for Biocontrol of Rhinoceros Beetles in Oil Palm Plantations. The planter; Kuala Lumpur; Vol 89, No 1049: 571-583.

ตารางที่ 1 สูตรผสมชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบต่างๆที่ใช้ในการอัดเม็ด

สูตรผสม	ส่วนผสม	การขึ้นรูป	การแตกตัวในน้ำ	ระยะเวลาในการแตกตัว	จุลินทรีย์ปนเปื้อน
สูตรที่ 1	Pumice + ราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้ง + น้ำมันพืช + น้ำนึ่ง	ปั้นขึ้นรูปได้	แตกตัวได้ในน้ำ	ภายใน 10 นาที	ไม่พบ
สูตรที่ 2	รำข้าว + ราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้ง + น้ำมันพืช + น้ำนึ่ง	ปั้นขึ้นรูปได้	แตกตัวได้ในน้ำ	ภายใน 5 นาที	แบคทีเรีย
สูตรที่ 3	Talcum + ราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้ง + น้ำมันพืช + น้ำนึ่ง	ปั้นขึ้นรูปได้	แตกตัวได้ในน้ำ	ภายใน 5 นาที	ไม่พบ
สูตรที่ 4	สูตรผสม[1/] + ราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้ง + น้ำมันพืช + น้ำนึ่ง	ปั้นขึ้นรูปได้	แตกตัวได้ในน้ำ	ภายใน 3 นาที	แบคทีเรีย
สูตรที่ 5	Pumice + ราเขียวรูปแบบเชื้อสด + น้ำมันพืช + น้ำนึ่ง	ปั้นขึ้นรูปได้	ดูดซับน้ำและพองตัวได้ดีแตกตัวได้ในน้ำ	ภายใน 5 นาที	ไม่พบ

หมายเหตุ: [1/] สูตรผสม = ขุยมะพร้าว: Talcum: มันสำปะหลัง: รำข้าว

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบโคนิเดียแห้งอัดเม็ดสูตรผสมต่างๆกับหนอนด้วงแรด ทดสอบในห้องปฏิบัติการ ระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2558

กรรมวิธี	จำนวนหนอน (ตัว)	ทดสอบครั้งที่ 1		จำนวนหนอน (ตัว)	ทดสอบครั้งที่ 2		จำนวนหนอน (ตัว)	ทดสอบครั้งที่ 3		ราคาสารพา (บาทต่อกก.)
		ติดราเขียว	ติดแบคทีเรีย		ติดราเขียว	ติดแบคทีเรีย		ติดราเขียว	ติดแบคทีเรีย	
สูตรที่ 1	10	9 (90%)	1 (10%)	40	21 (52.5%)	19 (47.5%)	40	40 (100%)	0	10
สูตรที่ 2	10	-*	-	40	21 (52.5%)	18 (45%)	40	40 (100%)	0	8.4
สูตรที่ 3	10	10 (100%)	0	40	24 (60%)	16 (40%)	40	39 (97.5%)	1 (2.5%)	125
สูตรที่ 4	10	10 (100%)	0	40	8 (20%)	32 (80%)	40	38 (95%)	2 (5%)	35.68
ไม่ใส่เชื้อ	10	0	0	40	0	18 (45%)	40	0	2 (5%)	-

* การทดสอบในครั้งที่ 1 สูตรที่ 2 เกิดปัญหาในการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นๆ ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลตัวเลขได้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพสูตรผสมที่มี Pumice เป็นส่วนผสมหลัก ร่วมกับการใช้ราเขียวเมตาไรเซียม รูปแบบโคนิเดียแห้งและรูปแบบเชื้อสดในการควบคุมหนอนด้วงแรดในห้องปฏิบัติการ ทดสอบในเดือนสิงหาคม 2559

กรรมวิธี	จำนวนหนอน (ตัว)	หนอนด้วงแรดหลังทดสอบ		
		ติดเชื้อราเขียว	ติดแบคทีเรีย	ปกติ
สูตรที่ 1 Pumice + ชีวภัณฑ์ราเขียวรูปแบบโคนิเดียแห้ง	40	36 (90%)	4	0
สูตรที่ 5 Pumice + ชีวภัณฑ์ราเขียวรูปแบบเชื้อสด	40	39 (97.5%)	1	0
ราเขียวรูปแบบเชื้อสด	40	20 (50%)	20	0
ไม่ใส่เชื้อ	40	0	0	40

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบขั้นตอนการผลิตชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมรูปแบบต่างๆให้องปฏิบัติการ

ขั้นตอน	รูปแบบโคนิเดียผงอบแห้ง	รูปแบบโคนิเดียแห้งอัดเม็ด	รูปแบบเชื้อสดอัดเม็ด
1. ขั้นตอนการทำ stock culture	เลี้ยงราเขียวเมตาไรเซียมในอาหาร PDA 7 วัน	เลี้ยงราเขียวเมตาไรเซียมในอาหาร PDA 7 วัน	เลี้ยงราเขียวเมตาไรเซียมในอาหาร PDA 7 วัน
2. ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณหัวเชื้อ (inoculum)	เลี้ยงในอาหารเหลว (PDB) 4 วัน	เลี้ยงในอาหารเหลว (PDB) 4 วัน	เลี้ยงในอาหารเหลว (PDB) 4 วัน
3. ขั้นตอนการเลี้ยงเชื้อ	เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบ 30 วัน	เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบ 30 วัน	เลี้ยงบนข้าวโพดบดหยาบ 20 วัน
4. ขั้นตอนการอบแห้งและลดความชื้น	เข้าตู้อบที่อุณหภูมิห้อง (40 ± 3องศาเซลเซียส) 1 วัน	เข้าตู้อบที่อุณหภูมิห้อง (40 ± 3องศาเซลเซียส) 1 วัน	-
	เข้าตู้ดูดความชื้น 3 วัน	เข้าตู้ดูดความชื้น 3 วัน	
5. การทำผลิตภัณฑ์ (formulation) และเก็บรักษา	ใส่เครื่องเขย่าเพื่อแยกโคนิเดียเชื้อ 1 วัน	ใส่เครื่องเขย่า เพื่อแยกโคนิเดียเชื้อ 1 วัน	ผสมสารพา (carrier) จากนั้นนำเข้าเครื่องอัดเม็ด
	เก็บผงเชื้อแห้งใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ เก็บรักษาในตู้เย็น (7 ± 2 องศาเซลเซียส)	ผสมสารพา (carrier) จากนั้นนำเข้าเครื่องอัดเม็ด	นำชีวภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้เข้าตู้อบที่อุณหภูมิ (40 ± 3 องศาเซลเซียส)อบให้แห้งสนิท 1 วัน
		นำชีวภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้เข้าตู้อบที่อุณหภูมิ (40 ± 3องศาเซลเซียส) อบให้แห้ง 1 วัน	ย้ายชีวภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้เข้าตู้ดูดความชื้น 6 วัน
		ย้ายชีวภัณฑ์อัดเม็ดที่ได้เข้าตู้ดูดความชื้น 4 วัน	บรรจุใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยระบบสูญญากาศ เก็บรักษาในตู้เย็น (7 ± 2 องศาเซลเซียส)
		บรรจุใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ ด้วยระบบสูญญากาศ เก็บรักษาในตู้เย็น (7 ± 2 องศาเซลเซียส)	
รวมระยะเวลา	46 วัน	51 วัน	38 วัน

ตารางที่ 5 ระยะเวลาและต้นทุนการผลิตชีวภัณฑ์ราเขียวเมตาไรเซียมแต่ละรูปแบบ (ในช่วงปี 2558-2559)

รูปแบบการผลิต	ระยะเวลา (วัน)	ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้แต่ละครั้ง	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)
โคนิเดียแห้งอัดเม็ด	51	3.60 กิโลกรัม	84.72
เชื้อสดอัดเม็ด	38	5.1 กิโลกรัม	38.82

ตารางที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพสูตรที่ 5 ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ดกับหนอนด้วงแรดในสภาพกึ่งเรือนทดลองหลังตึกสิทธิพร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในช่วงเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนหนอนที่ทดลอง	ครั้งที่ 1 (29 ธ.ค. 2559)		ครั้งที่ 2 (1 ก.พ. 2560)		ครั้งที่ 3 (28 มี.ค. 2560)	
		ติดเชื้อราเขียว (%)	ติดแบคทีเรีย (%)	ติดเชื้อราเขียว (%)	ติดแบคทีเรีย (%)	ติดเชื้อราเขียว (%)	ติดแบคทีเรีย (%)
ชีวภัณฑ์ 200 กรัม	60	62.75	37.25	96.55	3.45	89.29	10.71
ชีวภัณฑ์ 400 กรัม	60	76.60	23.40	97.96	2.04	95.35	4.65
เชื้อสด 400 กรัม	60	70.97	29.03	62.75	37.25	55.26	44.74

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนด้วงแรดที่พบในกองกับดัก และเปอร์เซ็นต์หนอนด้วงแรดที่ติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในกองกับดัก

ข้อมูล	ชีวภัณฑ์เชื้อสดอัดเม็ด	เชื้อสด	t-test
ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนที่พบ	48.12	35.43	0.68 ns
เปอร์เซ็นต์หนอนติดเชื้อ	87.07	77.67	0.78

การทดสอบควบคุมและกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์

1. หัวหน้าโครงการ / ผู้ร่วมงาน

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1. นางวิไลวรรณ พรหมคำ	**ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**	**สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**
2. นายวิรัตน์ ธรรมบำรุง	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7
3. นายสุรกิตติ ศรีกุล	ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (สวพ.7)	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7
4. นายพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์	รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืช	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. นางสาวปรียนุช ทิพยะวัฒน์	ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช	กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช
6. นายสุรพล สุขพันธ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
7. นายรัฐพล ชูยอด	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
8. นางวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
9. นายสมชาย ทองเนื้อห้า	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
10. นายเกริกชัย ธนรักษ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
11. นางอรรัตน์ วงศ์ศรี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
12. ว่าที่ร้อยตรีจตุรภัทร รัตนวิสาลนนท์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต
13. นายศรุต สุทธิอารมณ์	ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารศัตรูพืช	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
14. นายสุเทพ สหายา	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
15. นายวิชัย โอภานุกุล	วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
16. นางเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
17. นางอุดม วงศ์ชนะภัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
18. นางสาวประภาพร ฉันทานุมัติ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
19. นางสาวสุธีรา ถาวรรัตน์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7
20. นายอุดมพร เสือมาก	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
21. นางยิ่งนิยม ริยาพันธ์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
22. นายสาทิพย์ มาลี	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
23. นางสาวพัชรีวรรณ จงจิตเมตต์	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
24. นางณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
25. นางสาวนงนุช ช่างสี	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
26. นางสาวดารากร เผ่าชู	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
27. นายสุวัฒน์ พูลพาน	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
28. นางสาวนรีรัตน์ ชูช่วย	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
29. นายสญชัย ขวัญเกื้อ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

2. ระยะเวลาตลอดโครงการ

1 ปี 3 เดือน

ระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติไว้เดิม: เดือนเมษายน 2560 – เดือนธันวาคม 2560 (9 เดือน)

ระยะเวลาที่อนุมัติให้ขยาย: เดือนมกราคม 2561 – เดือนมิถุนายน 2561 (6 เดือน)

3. ระยะเวลาเริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน

เดือนเมษายน 2560 – เดือนมิถุนายน 2561

4. ความสำคัญ

มะพร้าวเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยพบว่า มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 1,240,874ไร่ มีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวกำลังประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาด แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ คือ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนาม และด้วงงวงมะพร้าว ปัจจุบันพบพื้นที่หนอนหัวดำมะพร้าวระบาด 29 จังหวัด 78,954 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด พื้นที่ระบาดมาก 5 อันดับ ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (62,410ไร่) สุราษฎร์ธานี (5,536ไร่) ชลบุรี (4,024ไร่) สมุทรสาคร (2,669ไร่) และฉะเชิงเทรา (953ไร่) (ที่มา: กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2560)

คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2560 อนุมัติให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดำเนินโครงการป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าว (หนอนหัวดำมะพร้าว) ด้วยวิธีผสมผสานแบบครอบคลุมพื้นที่โดยการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน ในพื้นที่ 78,954 ไร่ งบประมาณ 287.73 ล้านบาท เพื่อป้องกันและตัดวงจรการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวไม่ให้แพร่ระบาดไปยังพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ และลดความรุนแรงการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวไปยังพื้นที่แห่งใหม่ สำหรับพื้นที่ดำเนินการ 78,954 ไร่ ใน 29 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี อ่างทอง ราชบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรปราการ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา อุดรธานี สงขลา สตูล นราธิวาส บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ นครศรีธรรมราช กระบี่ พังงา ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร และปัตตานี มีระยะเวลาดำเนินการ ตั้งแต่เดือนเมษายน – ธันวาคม 2560 โดยมาตรการดำเนินงานในการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน ได้แก่ 1. การสร้างการรับรู้และการมีส่วนร่วม 2. การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน 3. มาตรการทางกฎหมาย 4. การเฝ้าระวังและการสำรวจ และ 5. สร้างสวนใหม่ทดแทนและส่งเสริมการปลูกพืชหลากหลายซึ่งการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานจะดำเนินการโดยมีวิธีการฉีดสารเคมีเข้าลำต้นและการพ่นสารเคมีทางใบร่วมด้วย ซึ่งการดำเนินการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยใช้สารเคมีนั้นไม่สามารถดำเนินการในแปลงมะพร้าวที่ได้การรับรองมาตรฐานอินทรีย์ได้

พื้นที่การระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าว ใน 29 จังหวัดนั้น มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอินทรีย์ 16 จังหวัด พื้นที่ 2,270.5 ไร่ โดยเป็นสวนมะพร้าวที่ได้เริ่มเข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานอินทรีย์ อยู่ในระยะปรับเปลี่ยน และสวนมะพร้าวที่ได้รับรองตามมาตรฐานสินค้าเกษตร 9000-2552 ปัจจุบันมีเกษตรกรที่ได้รับรองมะพร้าวอินทรีย์ตามมาตรฐาน มกษ 9000-2552 รวมทั้งสิ้น 88 ราย ใน 10 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ จันทบุรี ตราด อุดรธานี สตูล ศรีสะเกษ นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี และระนอง ซึ่งเกษตรผู้ปลูกมะพร้าวอินทรีย์ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 42 ราย และประจวบคีรีขันธ์ 12 ราย โดยพื้นที่ที่พบการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวจะได้รับผลกระทบต่อสภาพอินทรีย์ หากมีการใช้สารเคมีในสวนมะพร้าวอินทรีย์นั้น

การจัดทำโครงการทดสอบควบคุมและกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์เป็นการศึกษาการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยใช้วิธีต่างๆ ผสมผสานกัน ได้แก่ วิธีการตัดทางใบและเผาทำลาย และการปล่อยแตนเบียน โดยแต่ละวิธีที่นำมาใช้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร 9000-2552 เพื่อให้สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวไม่ให้สร้างความเสียหายต่อผลผลิตมะพร้าวอินทรีย์และคงสภาพสวนมะพร้าวอินทรีย์ อันเป็นการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวอย่างยั่งยืน และส่งเสริมนโยบายเกษตรอินทรีย์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ต่อไป

5. วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์

6. เป้าหมาย

พื้นที่ดำเนินการ 2 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอินทรีย์มากที่สุด ได้แก่ จ. สุราษฎร์ธานี และ จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยที่

จ. สุราษฎร์ธานี อ. เกาะพะงัน พื้นที่รวม 331.5 ไร่ จำนวนต้นมะพร้าวในพื้นที่ดำเนินการรวม 7,624 ต้น เกษตรกรในโครงการฯ จำนวน 42 ราย

เกษตรกรขอเข้าร่วมโครงการฯเพิ่มเติมเมื่อเดือนมกราคม 2561 พื้นที่รวม 290 ไร่ 35 ตารางวา จำนวนต้นมะพร้าวรวม 4,256 ต้น เกษตรกรในโครงการฯ จำนวน 31 ราย

จ. ประจวบคีรีขันธ์ อ. ทับสะแก และ อ. บางสะพานน้อย พื้นที่รวม 141 ไร่ จำนวนต้นมะพร้าวในพื้นที่ดำเนินการ รวม 3,377 ต้น เกษตรกรในโครงการฯ จำนวน 12 ราย

รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ดำเนินการ 762 ไร่ 235 ตารางวา รวมจำนวนต้น 15,257 ต้น รวมเกษตรกรในโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 85 ราย

7. วิธีดำเนินการ

การนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์ใช้แนวทางชีววิธีและการจัดการควบคุมการระบาดหนอนหัวดำมะพร้าวอย่างยั่งยืน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจข้อมูลแปลงมะพร้าวอินทรีย์ ข้อมูลการระบาด และกำหนดขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 2 ประชุมชี้แจงการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีผสมผสานให้กับเจ้าหน้าที่และเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 3 ใช้องค์ประกอบเทคโนโลยีในการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว ดังนี้

3.1 ตัดทางใบล่างที่พบการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวมากกว่า 50%

1) ตัดทางใบด้านล่างที่พบการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว แล้วนำไปเผาทำลาย เพื่อตัดวงจรการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าว ในระยะไข่ ระยะตัวหนอน และระยะดักแด้

2) วิธีตัดทางใบให้ใช้มีดที่มีความคม ตัดทางใบในส่วนที่ถูกทำลาย ไม่ตัดชิดโคนต้นมะพร้าว ควรเหลือโคนทางใบไว้ในกรณีเพื่อรองรับทะลายมะพร้าว

3.2 การใช้แตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดิส (*Goniozus nephantidis*)

1) ปล่อยแตนเบียนช่วงเวลาเย็นหลัง 17.30 น. และหลีกเลี่ยงการปล่อยแตนเบียนในวันที่ฝนตก

2) ปล่อยแตนเบียนโกนีโอซัส จำนวน 200 ตัว/ไร่/ครั้ง ให้กระจายทั่วแปลงทุกเดือน รวม 15 ครั้ง

3.3 การใช้แตนเบียนบราคอน ฮีบีเตอร์ (*Bracon hebetor*)

1) ปล่อยแตนเบียนช่วงเวลาเย็นหลัง 17.30 น. และหลีกเลี่ยงการปล่อยแตนเบียนในวันที่ฝนตก

2) ปล่อยแตนเบียนบราคอนจำนวน 200 ตัว/ไร่/ครั้ง ให้กระจายทั่วแปลงทุก 15 วัน จำนวน 30 ครั้ง (ดำเนินการโดยกรมส่งเสริมการเกษตรโดยใช้งบโครงการป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าว (หนอนหัวดำมะพร้าว) ด้วยวิธีผสมผสานแบบครอบคลุมพื้นที่โดยการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน)

ขั้นตอนที่ 4 สำรวจ ติดตาม เฝ้าระวัง และประเมินผลการดำเนินงาน

1) สำรวจปริมาณหนอนหัวดำมะพร้าว โดยพื้นที่ 1 ไร่ ให้สุ่มต้นมะพร้าวจำนวน 4 ต้น (โดยสุ่มให้กระจายทั่วแปลง) แต่ละต้นตัดใบย่อยจาก 4 ทิศ รวมจำนวน 10 ใบย่อยต่อต้น

2) ทำการตรวจนับจำนวนหนอนแต่ละระยะ แบ่งเป็นวัยเล็ก วัยกลาง และวัยใหญ่ และระยะดักแด้

3) ดำเนินการตรวจนับก่อนตัดทางใบ 1 ครั้ง และสำรวจทุก 15 วัน เป็นเวลา 13 เดือน (มิ.ย.60-มิ.ย.61) รวมตรวจนับทั้งหมด 26 ครั้ง

การประเมินผลการดำเนินการ

1. ประเมินผลจากข้อมูลจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว ก่อนและหลังดำเนินโครงการฯ โดยใช้ผลจากการสำรวจเฝ้าระวัง

2. ประเมินผลจากจำนวนทางใบสีเขียวทุกเดือน

1) แต่ละแปลงทำการสุ่มต้นมะพร้าว แปลงละ 10 ต้น แล้วทำเครื่องหมายไว้

2) นับทางใบที่มีสีเขียวก่อนดำเนินโครงการฯ และหลังเสร็จสิ้นโครงการฯ โดยใช้ต้นมะพร้าวต้นเดิม

3. ประเมินผลจากเปอร์เซ็นต์หนอนหัวดำมะพร้าว ที่ถูกแตนเบียนเข้าทำลายทุก 15 วัน

1) ตรวจนับจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่มีชีวิต และที่ตายจากการเบียนของแตนเบียน คำนวณเปอร์เซ็นต์การเบียน (percent parasitism) จากใบมะพร้าวที่สุ่มตรวจนับทุก 15 วัน ในขั้นตอนที่ 4

2) เก็บแตนเบียนที่พบจากตัวหนอนหัวดำมะพร้าว ใส่กล่องพลาสติก เพื่อจำแนกชนิดแตนเบียนในห้องปฏิบัติการต่อไป

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *G. nephantidis* พ่อแม่พันธุ์คัด

ดำเนินการจัดฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียน *G. nephantidis* พ่อแม่พันธุ์คัดให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกรมวิชาการเกษตร

8. ความก้าวหน้าของโครงการ

ผลจากการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์ ใช้แนวทางชีววิธีและการจัดการควบคุมการระบาดหนอนหัวดำมะพร้าวอย่างยั่งยืน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจข้อมูลแปลงมะพร้าวอินทรีย์ ข้อมูลการระบาด และกำหนดขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ

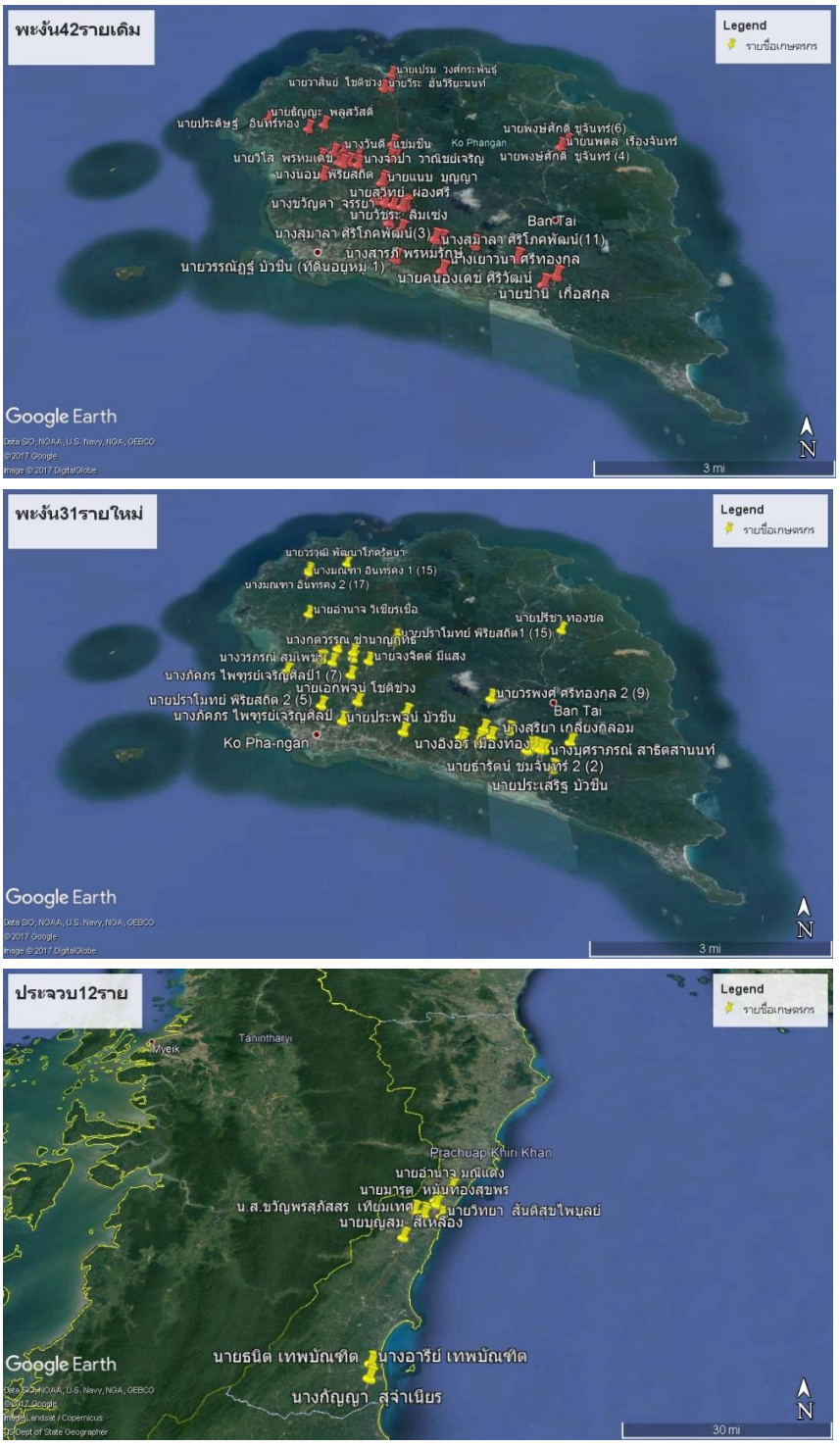
ดำเนินการสำรวจสภาพการระบาดในสวนมะพร้าวอินทรีย์ ที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานอินทรีย์กับกรมวิชาการเกษตร (มกษ.) 9000-2552 ในพื้นที่ 29 จังหวัด โดยเลือกพื้นที่ดำเนินการ 2 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอินทรีย์มากที่สุด ได้แก่ จ. สุราษฎร์ธานี และ จ. ประจวบคีรีขันธ์ โดยที่

จ. สุราษฎร์ธานี อ. เกาะพะงัน พื้นที่รวม 331.5 ไร่ จำนวนต้นมะพร้าวในพื้นที่ดำเนินการรวม 7,624 ต้น เกษตรกรในโครงการฯ จำนวน 42 ราย

เกษตรกรขอเข้าร่วมโครงการฯเพิ่มเติมเมื่อเดือนมกราคม 2561 พื้นที่รวม 290 ไร่ 35 ตารางวา จำนวนต้นมะพร้าวรวม 4,256 ต้น เกษตรกรในโครงการฯ จำนวน 31 ราย

จ. ประจวบคีรีขันธ์ อ. ทับสะแก และ อ. บางสะพานน้อย พื้นที่รวม 141 ไร่ จำนวนต้นมะพร้าวในพื้นที่ดำเนินการ รวม 3,377 ต้น เกษตรกร จำนวน 12 ราย

รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ดำเนินการ 762 ไร่ 235 ตารางวา รวมจำนวนต้น 15,257 ต้น รวมเกษตรกรในโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 85 ราย



ขั้นตอนที่ 2 ประชุมชี้แจงการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีผสมผสานให้กับเจ้าหน้าที่ และเกษตรกร

สร้างการรับรู้ ให้คำแนะนำเกษตรกรดำเนินการตัดทางใบล่างต้นมะพร้าวที่พบหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นปริมาณมากและเผาทำลายเพื่อลดปริมาณประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว ดำเนินการจัดนิทรรศการ การให้ความรู้ และบรรยาย จำนวน 3 ครั้ง ได้แก่

2.1 วันที่ 2 พฤษภาคม 2560 บรรยายให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร จำนวน 300 คน หัวข้อบรรยาย “การควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์” ที่โรงแรมเอบีน่า เฮ้าส์ กทม.

2.2 วันที่ 5 พฤษภาคม 2560 ร่วมจัดนิทรรศการ “งานวันรณรงค์ประชาสัมพันธ์ โครงการป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าว (หนอนหัวดำ) ด้วยวิธีผสมผสานแบบครอบคลุมพื้นที่ โดยการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน” ณ ศูนย์บริการท่องเที่ยวอำเภอบ้านแพ้ว หมู่ 7 ต. หลักสาม อ. บ้านแพ้ว จ. สมุทรสาคร

2.3 วันที่ 15 มิถุนายน 2560 จัดงาน kick off “การสร้างการรับรู้การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยชีววิธีในสวนมะพร้าวอินทรีย์” (ตามนโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์) ณ สวนมะพร้าวอินทรีย์ นางภาษี อินทร์โสม 13/2 หมู่ 4 ต. เกาะพะงัน อ. เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี

ขั้นตอนที่ 3 ใช้องค์ประกอบเทคโนโลยีในการควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว ดังนี้

3.1 **การตัดทางใบล่าง**ที่พบการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวมากกว่า 50%

ดำเนินการตัดทางใบล่างต้นมะพร้าวที่พบหนอนหัวดำมะพร้าวรวมทั้งสิ้น 29 แปลง โดยจำนวนต้นมะพร้าวในพื้นที่ดำเนินการ อ. ทับสะแก และ อ. บางสะพานน้อย จ. ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 168 ต้น และ อ. เกาะพะงัน จ. สุราษฎร์ธานี จำนวน 908 ต้น รวมจำนวนต้นทั้งหมด 2,241 ต้น

และเกษตรกรที่ขอเข้าร่วมโครงการฯ เพิ่มเติมเมื่อเดือนมกราคม 2561 ดำเนินการตัดทางใบล่างต้นมะพร้าวที่พบหนอนหัวดำมะพร้าวรวมทั้งสิ้น 15 แปลง จำนวน 1,195 ต้น

3.2 **การใช้แตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดีส** (*Goniozus nephantidis*)

การผลิตแตนเบียนตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2560 ถึงวันที่ 24 เมษายน 2561 ยอดผลิตแตนเบียนพ่อแม่พันธุ์คัด จำนวนรวม 332,124 ดักแด้ (คิดเป็น 116.13% ของจำนวนทั้งหมดที่ต้องผลิตในโครงการฯ) และผลิตแตนเบียนพันธุ์ขยายจำนวน 2,245,108 ดักแด้ (คิดเป็น 157% ของจำนวนทั้งหมดที่ต้องผลิตในโครงการฯ)

การปล่อยแตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดิส (*G. nephantidis*) จำนวน 200 ตัว/ไร่ ติดต่อกันทุกเดือน ถึงวันที่ 24 เมษายน 2561 ปล่อยแล้วจำนวน 1,9570,028 ตัว (คิดเป็น 113.83% ของจำนวนทั้งหมดฯ)

3.3 การใช้แตนเบียนบราคอน ฮีบีเตอร์ (*Bracon hebetor*) ทางกรมส่งเสริมการเกษตรรับผิดชอบดำเนินการ อัตราการปล่อยจำนวน 200 ตัว/ไร่ ติดต่อกันทุก 15 วัน แต่เนื่องจากในช่วง มิ.ย. – ธ.ค. 60 ทาง กสก. ยังไม่ได้ดำเนินการปล่อยแตนเบียนบราคอน **ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้แจ้งขอยกเลิกการปล่อยแตนเบียนบราคอนในสวนมะพร้าวอินทรีย์ในช่วงต่อขยายโครงการ (ม.ค.-มิ.ย. 61) เนื่องจากการปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสเพียงชนิดเดียวสามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้ประสบความสำเร็จแล้ว** แต่อย่างไรก็ตามมีการปล่อยแตนเบียนบราคอนในแปลงทดสอบจำนวน 5 แปลง ที่เกาะพะงัน ตั้งแต่เดือน ม.ค. 61 ที่ผ่าน จำนวนรวมปล่อย 172,200 ตัว ผลการประเมินยังไม่พบการเบียนของแตนเบียนบราคอนในแปลงทดสอบ

การเพาะเลี้ยงและปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสในธรรมชาติ

ตรวจพบแตนเบียนโกนิโอซัสเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวในธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 4 สำรวจ ติดตาม เฝ้าระวัง และประเมินผลการดำเนินงาน

ตรวจประเมินทางใบเขียวทุก 1 เดือน และตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวในแปลงมะพร้าวอินทรีย์ ทุก 15 วัน ผลการดำเนินงานแสดงในตารางสรุปผลการทดลอง

การดำเนินงาน	ช่วงเวลาประเมิน	เกาะพะงัน สุราษฎร์ธานี		ประจวบคีรีขันธ์	
		จำนวน	อัตราการเปลี่ยนแปลง	จำนวน	อัตราการเปลี่ยนแปลง
การประเมินทางใบเขียว (%รอยทำลาย)	**กรกฎาคม 60**	**23.44%**	-	**28.25%**	-
	ตุลาคม 60	4.46%	ลดลง 80.97%	3.55%	ลดลง 87.43%
	พฤศจิกายน 60	3.43%	ลดลง 85.36%	1.98%	ลดลง 92.99%
	ธันวาคม 60	2.03%	ลดลง 91.33%	1.50%	ลดลง 94.69%
	เมษายน 61	1.22%	ลดลง 94.79%	1.20%	ลดลง 95.75%
การประเมินจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว	**สิงหาคม 60**	**4.72 ตัว/10 ใบย่อย**	-	**0.37 ตัว/10 ใบย่อย**	-
	ตุลาคม 60	3.04 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 35.59%	0.53 ตัว/10 ใบย่อย	เพิ่มขึ้น 43.24%
	พฤศจิกายน 60	1.55 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 67.16%	0.27 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 27.03%
	ธันวาคม 60	3.33 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 29.45%	0.11 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 70.27%
	เมษายน 61	0.01 ตัว/10 ใบย่อย	ลดลง 99.79%	0.62 ตัว/10 ใบย่อย	เพิ่มขึ้น 67.57%
พบการเบียนของแตนเบียนโกนิโอซัส	ตุลาคม 60	หนอนถูกเบียน 7 ตัว พบแตนเบียน 1-39 ตัว	-	ไม่พบ	-
	พฤศจิกายน 60	หนอนถูกเบียน 12 ตัว พบแตนเบียน 1-7 ตัว	-	หนอนถูกเบียน 1 ตัว พบแตนเบียน 3-4 ตัว	-
	ธันวาคม 60	หนอนถูกเบียน 5 ตัว พบแตนเบียน 9-20 ตัว	-	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-
	เมษายน 61	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-

การดำเนินงาน	ช่วงเวลาประเมิน	เกาะพะงัน สุราษฎร์ธานี		ประจวบคีรีขันธ์	
		จำนวน	อัตราการเปลี่ยนแปลง	จำนวน	อัตราการเปลี่ยนแปลง
สวนมะพร้าว(เข้าประเมิน) ที่พบแตนเบียนโกนีโอซัส	ตุลาคม 60	6 แปลง (จาก 22 แปลง)	แปลงพบแตนเบียน 27.27%	ไม่พบ	-
	พฤศจิกายน 60	6 แปลง (จาก 22 แปลง)	แปลงพบแตนเบียน 27.27%	2 แปลง (จาก 6 แปลง)	แปลงพบแตนเบียน 33.33%
	ธันวาคม 60	2 แปลง (จาก 17 แปลง)	แปลงพบแตนเบียน 11.76%	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-
	เมษายน 61	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-	ไม่พบ (จำนวนหนอนลดลง)	-

เกาะพะงัน สุราษฎร์ธานี

การประเมินทางใบเขียว (%รอยทำลาย) ในช่วงแรกเดือนกรกฎาคม 60 ตรวจพบรอยทำลายเฉลี่ย 23.44% อัตรารอยทำลายเปลี่ยนแปลงลดลงตามลำดับในทุกๆ เดือน ครั้งล่าสุดเดือนเมษายน 61 ตรวจพบเฉลี่ย 1.22% อัตรารอยทำลายเปลี่ยนแปลงลดลง 94.79% การประเมินจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวช่วงเดือนสิงหาคม 60 พบจำนวนเฉลี่ย 4.72 ตัว/10 ใบย่อย จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงตามลำดับในทุกๆ เดือน ครั้งล่าสุดเดือนเมษายน 61 พบจำนวนเฉลี่ย 0.01 ตัว/10 ใบย่อย อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนหนอนลดลง 99.79% โดยตรวจพบหนอนหัวดำมะพร้าวถูกแตนเบียนโกนิโอซัสเบียนหลังจากปล่อยในสวนมะพร้าวเพียง 2 เดือน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 60 และพบหนอนถูกเบียนอย่างต่อเนื่องในทุกๆ เดือน และพบแตนเบียนและซากดักแด้ของแตนเบียนโกนิโอซัสในใบมะพร้าวที่สุ่มตรวจ ทั้งนี้เมื่อหนอนหัวดำมะพร้าวมีจำนวนลดน้อยลงในธรรมชาติ ทำให้โอกาสการตรวจพบแตนเบียนโกนิโอซัส จากตัวอย่างใบมะพร้าวที่สุ่มตรวจลดน้อยลงตามไปด้วยตั้งแต่เดือนมกราคม 61 เป็นต้นมา สำหรับสวนมะพร้าวที่ตรวจพบแตนเบียนโกนิโอซัสโดยมากเป็นสวนที่ตรวจพบหนอนหัวดำมะพร้าววัยใหญ่

ประจวบคีรีขันธ์

การประเมินทางใบเขียว (%รอยทำลาย) ในช่วงเดือนกรกฎาคม 60 ตรวจพบรอยทำลายเฉลี่ย 28.25% อัตรารอยทำลายเปลี่ยนแปลงลดลงตามลำดับในทุกๆ เดือน ครั้งล่าสุดเดือนเมษายน 61 ตรวจพบเฉลี่ย 1.20% อัตรารอยทำลายเปลี่ยนแปลงลดลง 95.75% การประเมินจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวช่วงเดือนสิงหาคม 60 พบจำนวนเฉลี่ย 0.37 ตัว/10 ใบย่อย จากนั้นตรวจพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงและเพิ่มขึ้นในบางเดือน ครั้งล่าสุดเดือนเมษายน 61 พบจำนวนเฉลี่ย 0.62 ตัว/10 ใบย่อย ซึ่งจำนวนหนอนที่ตรวจพบมีน้อยและเป็นหนอนวัยเล็กอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ทำให้โอกาสพบการเบียนของแตนเบียนโกนิโอซัสในใบมะพร้าวที่สุ่มตรวจน้อยลงตามไปด้วย

โดยรวมต้นมะพร้าวที่เกาะพะงัน และที่ประจวบคีรีขันธ์มีความสมบูรณ์ของต้นและทางใบเขียวขึ้นมาก จำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวลดลงอย่างชัดเจน พบแตนเบียนโกนิโอซัสสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพธรรมชาติได้หลังจากปล่อยในสวนมะพร้าวอินทรีย์เพียง 2 เดือน และคาดว่าจะสามารถตั้งรกรากได้ในอนาคต ซึ่งจำเป็นต้องติดตามและทำการประเมินผลต่อไป

ภาพสวนมะพร้าวอินทรีย์ นางจินตนา ภู่ไพบูลย์ อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี บันทึกวันที่ 9 พฤษภาคม 2561

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *G. nephantidis* พ่อแม่พันธุ์คัด

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียนโกนิโอซัสพ่อแม่พันธุ์คัด ให้กับหน่วยงานต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร 6 หน่วยงาน ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2560 ณ ห้องพิพิธภัณฑ์แมลง ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ดำเนินการถ่ายทอดการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนโกนิโอซัสให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวที่เทศบาลตำบลเกาะพะงัน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2560 โดยศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ซึ่งขณะนี้สามารถเพาะเลี้ยงขยายได้เป็นปริมาณมากและปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัสที่เลี้ยงได้เองในพื้นที่เกาะพะงัน นอกจากนี้ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรีได้ถ่ายทอดการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนโกนิโอซัสให้กับเจ้าหน้าที่ของบริษัท สิงห์ คอร์เปอเรชั่น จำกัด เมื่อวันที่ 1 พ.ย. - 28 ธ.ค. 60 เพื่อไปขยายผลต่อในสวนมะพร้าวที่ดูแล

กรมวิชาการเกษตร ใช้งบกลางกรมขับเคลื่อนขยายผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตขยายแตนเบียนโกนิโอซัสให้กับ - กลุ่มเกษตรกร อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

- กลุ่มเกษตรกร อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม
- กลุ่มเกษตรกร อ.เมือง จ.ราชบุรี

โดยคณะทำงานภายใต้โครงการวิจัยการทดสอบควบคุมและกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์ **การนำเทคโนโลยี โดรน (Drone) หรือ อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle (UAV)) เข้ามาใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางใบมะพร้าว (Phenotyping)**

จากการถ่ายภาพทางอากาศด้วยโดรน ที่สวนมะพร้าวอินทรีย์ ของเกษตรกร นางภาษี อินทร์โสม อ. เกาะพะงัน จ. สุราษฎร์ธานี เมื่อเริ่มโครงการฯ เดือนมิถุนายน 2560 ไม่พบรอยทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวด้านบนส่วนยอด (แต่พบที่ทางใบด้านล่าง) และภาพถ่ายครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2561 พบว่าทางใบด้านบนส่วนยอดมีอาการแห้งออกเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว (ไม่พบรอยทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวทั้งทางใบยอดและทางใบล่าง)

การเปลี่ยนแปลงโดยรวมของสวนมะพร้าวอินทรีย์ ที่ อ. เกาะพะงัน จ. สุราษฎร์ธานี และที่ อ. ทับสะแก จ. ประจวบคีรีขันธ์ มีสภาพต้นสมบูรณ์และทางใบเขียวขึ้นอย่างชัดเจน หนอนหัวดำมะพร้าวลดลงอย่างมาก แต่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวเพิ่มมากขึ้น ทางคณะทำงานและเจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรได้ให้คำแนะนำการเลี้ยงและการปล่อยแตนเบียนควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในพื้นที่ที่ประสบปัญหาแล้วในเบื้องต้น

9. สรุปผลและวิจารณ์

การควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยใช้เทคโนโลยีการตัดทางใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวเข้าทำลายนำไปเผาหรือจมน้ำเพื่อฆ่าหนอนหัวดำมะพร้าว เป็นการลดจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวที่อยู่ที่ทางใบล่างนั้น และเป็นการเปิดทางให้การใช้แตนเบียนโกนิโอซัสเข้าควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้ประสบผลสำเร็จรวดเร็วขึ้น เนื่องจากการลดจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวให้ได้เร็วเป็นวิธีลดการแพร่ขยายพันธุ์หนอนหัวดำมะพร้าวไม่ให้แพร่ระบาดออกไปและแตนเบียนโกนิโอซัสสามารถควบคุมได้ทันต่อจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวที่หลงเหลืออยู่ ดังนั้นการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวให้ประสบผลสำเร็จในเวลาอันรวดเร็วจำเป็นต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่แนะนำ

ดังนั้นพื้นที่สวนมะพร้าวอินทรีย์ของโครงการฯ ที่ได้ดำเนินการปฏิบัติตามขั้นตอนเห็นผลได้อย่างชัดเจนจากการประเมินที่พบว่ารอยทำลายที่ทางใบมะพร้าวลดลง ทางใบเขียวเพิ่มมากขึ้น และพบแตนเบียนโกนิโอซัสสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพธรรมชาติได้อย่างต่อเนื่อง หลังจากเริ่มเข้าปฏิบัติงานเพียงเวลา 3 เดือน (มิถุนายน – สิงหาคม 60) เท่านั้น

10. ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ

ปัญหาอุปสรรค

การเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนของหน่วยงานที่ต้องปรับเปลี่ยนเจ้าหน้าที่เลี้ยงแตนเบียน ทำให้ขาดประสบการณ์หรือความชำนาญในการเลี้ยงแตนเบียน ซึ่งต้องอาศัยการสังเกตและเข้าใจในพฤติกรรมของแตนเบียน เป็นสาเหตุให้มักเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแตนเบียน ทำให้การผลิตแตนเบียนบางครั้งไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

1. สร้างการรับรู้ความเข้าใจเรื่องการใช้ประโยชน์แตนเบียนโกนิโอซัส และการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวที่ถูกต้องอย่างยั่งยืน ให้กับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลพื้นที่ปลูกมะพร้าว และรวมถึงเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว เพื่อให้การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นไปในแนวทางเดียวกันอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้การใช้ชีวภัณฑ์บีที (*Bacillus thuringiensis*) พ่นทางใบเพื่อกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถลดจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวได้กว่า 50% ในสภาพธรรมชาติ โดยหลังจากการตัดทางใบ ให้พ่นบีที แล้วจึงปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัส การควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวจะเห็นผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

2. เกษตรกรบางรายยังยึดติดกับการปล่อยแตนเบียนบราคอน การปล่อยแตนเบียนบราคอนฮีบีเตอร์ ซึ่งเป็นแตนเบียนที่ไม่ได้มีความเฉพาะเจาะจงกับหนอนหัวดำมะพร้าว และยังเป็น hyperparasitoid ของแตนเบียนโกนิโอซัส นั้นคือหลังจากที่แตนเบียนโกนิโอซัสเข้าเบียนทำลายหนอนหัวดำมะพร้าวและวางไข่บนลำตัวของหนอนหัวดำมะพร้าวแล้ว พบว่าแตนเบียนบราคอนทำลายไข่ของแตนเบียนโกนิโอซัส รวมทั้งยังสามารถวางไข่บนตัวหนอนของแตนเบียนโกนิโอซัสได้อีกด้วย

และเจริญเติบโตโดยใช้อาหารจากตัวหนอนหัวดำมะพร้าวที่ถูกเบียนโดยโกนิโอซัสเป็นอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ ทำให้แตนเบียนโกนิโอซัสประสบปัญหาไม่สามารถเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ได้ในธรรมชาติ ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวไม่ประสบความสำเร็จตามที่ควรเป็นในพื้นที่ที่มีการปล่อยแตนเบียนบราคอน

11. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

สามารถนำเทคโนโลยีการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าวไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าวอินทรีย์ หรือสวนมะพร้าวที่ประสบปัญหาหนอนหัวดำมะพร้าวลงทำลาย โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เกษตรกร และผู้ที่สนใจ

12. แผนงานที่จะดำเนินการต่อ

จัดทำคู่มือการป้องกันและควบคุมกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตามแนวทางเกษตรอินทรีย์สำหรับเจ้าหน้าที่ เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว และผู้ที่สนใจ

13. งบประมาณ

งบประมาณตลอดโครงการที่ได้รับอนุมัติ	13,552,760	บาท
งบประมาณที่ใช้จ่ายในงวดที่ 1 (เม.ย. 60 – ก.ย. 60)	2,559,673.32	บาท
งบประมาณที่ใช้จ่ายในงวดที่ 2 (ต.ค. 60 – มิ.ย. 61)	สรุปสิ้นเดือนมิถุนายน 61	