



รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม

การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่

Integrated Coconut Insect Pests Management in Large Area

อัมพร วิโนทัย พัชวีวรรณ จงจิตเมตต์ วลัยพร ศะศิประภา ยั่งยืนม รียาพันธ์ สุวัฒน์ พูลพาน
สุเทพ สหยา พฤทธิชาติ ปญวัฒน์ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง
นริรัตน์ ชูช่วย พัชราพร หนูวิสัย ประภาพร ฉันทานุมัติ ดารากร เผ่าชู สุนี ศรีสิงห์
อุดม วงศ์ชนะภัย ปิยนุช นาคะ วีรา คล้ายพุก หยกทิพย์ สุดารีย์
ภัทชญญณ หมั่นแจ่ม โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล



สนับสนุนโดย

เงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ธันวาคม 2560



รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม

การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ Integrated Coconut Insect Pests Management in Large Area

อัมพร วิโนทัย พัชวีวรรณ จงจิตเมตต์ วลัยพร ศะศิประภา ยิ่งนิยม รียาพันธ์ สุวัฒน์ พูลพาน
สุเทพ สหยา พฤทธิชาติ ปุณณวัฒน์ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง
นริรัตน์ ชูช่วย พัชราพร หนูวิสัย ประภาพร ฉันทานุมัติ ดารากร เผ่าชู สุนี ศรีสิงห์
อุดม วงศ์ชนะภัย ปิยนุช นาคะ วีรา คล้ายพุก หยกทิพย์ สุดารีย์
ภัชชญาน หมื่นแจ้ง โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล

สนับสนุนโดย

เงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ธันวาคม 2560

การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่

Integrated Coconut Insect Pests Management in Large Area

อัมพร วิโนทัย พชรวิวรรณ จงจิตเมตต์ วลัยพร ศะศิประภา¹ ยิ่งนิยม รียาพันธ์² สุวัฒน์ พูลพาน
สุเทพ สหยา พฤทธิชาติ ปุณณวิทย์ โปธิ์พูนศักดิ์ ไพบูลย์ เปรียบยิ่ง³ นริรัตน์ ชูช่วย⁴
พัชรพร หนูวิสัย⁵ ประภาพร ฉันทานุมัติ⁶ ดารากร เผ่าชู⁶ สุนี ศรีสิงห์⁷ อุดม วงศ์ชนะภัย⁸
ปิยนุช นาคะ⁹ วีรา คล้ายพุก⁹ หยกทิพย์ สุตารีย์⁹ ภัสชญณณ์ หมั่นแจ้ง¹⁰ โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล¹¹

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญที่ทำความเสียหายในพื้นที่ปลูกมะพร้าวอำเภอเกาะสมุย มี 4 ชนิด ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวด้ามะพร้าว ตัวแรดมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าว โครงการวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการควบคุมแบบต่างๆ ที่เหมาะสมมาผสมผสานใช้ด้วยกัน โดยความร่วมมือกันระหว่าง 12 หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร เกาะสมุยมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวประมาณ 68,000 ไร่ อยู่ห่างจากแผ่นดินใหญ่ประมาณ 33 กม. ทำให้เหมาะกับการศึกษาประชากรของแมลงศัตรูมะพร้าวได้ดี ระยะเวลาดำเนินงานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2555 ถึงเดือนมกราคม 2558 ผลการดำเนินงานของโครงการฯ สรุปได้ดังนี้คือ สำรวจประเมินพื้นที่และระดับความรุนแรงของการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิดแล้วนำข้อมูลมาประมวลจัดทำแผนที่เพื่อใช้กำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน

ดำเนินการจัดตั้งศูนย์เพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum* แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามมะพร้าว *Tetrastichus brontispae* จำนวน 6 ศูนย์ และแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว *Goniozus nephantidis* จำนวน 7 ศูนย์ ซึ่งศูนย์ทั้งหมดนี้สามารถเพาะเลี้ยงและปล่อยแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด ได้จำนวน 247,521 มัมมี 330,823 มัมมี และ 703,767 ตัว ตามลำดับ ส่วนด้านการควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวโดยวิธีฉีดสารเคมีเข้าลำต้นด้วยสาร emamectin benzoate 1.92% EC จำนวน 3,422 ต้นนั้น พบอัตราการตาย 70-100% หลังการใช้สาร 30 วัน จนถึง 90 วัน และ 30% หลังการใช้สาร 1 ปี

การควบคุมตัวแรดมะพร้าวโดยใช้กับดักฟีโรโมนจำนวน 200 กับดัก สามารถดักจับได้ตัวแรดมะพร้าวเพศเมีย 7,977 ตัว เพศผู้ 7,391 ตัว ระหว่างเดือนมีนาคม 2556 ถึงตุลาคม 2557 ส่วนการควบคุมตัวอ่อนตัวแรดมะพร้าวโดยใช้ราเขียว *Metarhizium anisopliae* ด้วยกองกับดักขนาด 2x2x0.5 เมตร จำนวน 52 กอง สามารถทำให้หนอนตัวแรดมะพร้าวติดเชื้อได้ 90.9 - 100% สามารถลดจำนวนตัวแรดมะพร้าวไปได้จำนวนทั้งสิ้น 8,475 ตัว ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556 ถึงเดือนธันวาคม 2557

การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานทุก 2 เดือน และหลังดำเนินการ พบว่าการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวลดความรุนแรงลงจากพื้นที่ที่ระบาดรุนแรง 5,814 ไร่ เป็น 448 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 92 พื้นที่ที่แมลงดำหนามมะพร้าวระบาดรุนแรงลดลงจาก 4,882 ไร่ เป็น 823 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 83 สำหรับตัวแรดมะพร้าวสำรวจครั้งสุดท้ายไม่พบพื้นที่ระบาดรุนแรง โดยลดลงจาก 239 ไร่ แต่กลับพบพื้นที่ตัวงวงมะพร้าวระบาดรุนแรงเพิ่มขึ้นจาก 2,438 ไร่ เป็น 8,663 ไร่

การอบรม เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ผลงานของโครงการ ทำการจัดอบรมเกษตรกร ผู้ประกอบการท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่โรงแรม เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเจ้าหน้าที่จากเทศบาลนครเกาะสมุย เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 221 คน เรื่องการเพาะเลี้ยงและใช้แตนเบียนโกนีโอซิส นิแฟนติสเพื่อควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 98 คน และการทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศจากขยะอินทรีย์และมูลช้าง จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 221 คน จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงาน 3 เรื่อง ได้แก่ การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนโกนีโอซิส นิแฟนติส (*Goniozus nephantidis*) การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนในการควบคุมตัวแรดมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน

^{1/}ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ^{2/}ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ^{3/}สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

^{4/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ^{5/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ^{6/}ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

^{7/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ^{8/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ^{9/}สถาบันวิจัยพืชสวน

^{10/}กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ^{11/}กองแผนงานและวิชาการ

Abstract

There are 4 important insect pests of coconut in Koh Samui; coconut hispine beetle, coconut black headed caterpillar, rhinoceros beetle, and red palm weevil. Under this project, selected pest control technologies had been integrated and applied to control the already mentioned pests through the collaboration of 12 research centers and Plant Protection Research and Development Office under Department of Agriculture. Koh Samui; an island about 33 km away from mainland with 68,000 rai of coconut growing area was chosen as the project site because of its ideal conditions. Altogether 5 activities were carried out between November 2012 and January 2015. Surveys to assess the extent of outbreak and level of damage caused by each insect pest were conducted. Results were used to draw a pest population map for further actions.

Three species of parasitoids; namely; *Asecodes hispinarum*, *Tetrastichus brontispae* and *Goniozus nephantidis* for respective controls of coconut hispine beetle, and coconut black headed caterpillar were mass-reared. Six mass rearing units were established for rearing *A. hispinarum* and *T. brontispae* and 7 rearing units were established for rearing *G. nephantidis*. The total of 247,521 mummified larvae of *A. hispinarum*, 330,823 mummified pupae of *T. brontispae*, and 703,767 cocoons of *G. nephantidis* were produced and released. Trunk injection of 3,422 plants with Emamectin benzoate 1.92% EC showed 70-100% mortality of coconut black headed caterpillar larvae after 30 to 90 days, and 30% mortality after one year.

Two hundred pheromone traps were set up for the control of adult rhinoceros beetle. The traps could entrap the total of 7,391 females and 7,977 males between March 2013 and October 2014. Control of rhinoceros beetle larvae by inoculating green muscardine; *Metarhizium anisopliae* into the 2 x 2 x 0.5 m. pit log trap for 3 rounds showed that in each round the infection rates were between 90.9 to 100% which resulted in 8,475 larvae killed in total between June 2013 and December 2014.

The effectiveness of IPM scheme developed for this project was monitored and evaluated every 2 months and at the project completion. Results revealed that the severe outbreak of coconut black headed caterpillar decreased from 5,813 rai, to 448 rai, or 92 percent decrease. The area of coconut hispine beetle severe outbreak was reduced from 4,882 rai to 823 rai, or 83 percent decrease. As for rhinoceros beetle, the last survey found no severe infestation area, down from 239 rai at the beginning of the project. In contrast, area of red palm weevil severe outbreak increased from 2,483 to 8,663 rai.

Technology on integrated coconut insect pest management was transferred to end users such as coconut orchard owners, hotel gardeners, agricultural extension officials, and DOA researchers who worked in the problem areas. Training courses on integrated coconut insect pest management were carried out 2 times with 221 participants. Training course on mass rearing and utilizing *G. nephantidis* to control black head caterpillar were carried out 2 times with 98 participants. Training course on converting organic matters such as elephant dung to bio-fertilizer to reduce rhinoceros beetle breeding sites were conducted 2 times with 221 participants. The project published 3 handbooks; entitled, Integrated coconut insect pest management in Koh Samui, Mass rearing and utilizing of *G. nephantidis* for black headed caterpillar control, and Utilizing *Metarhizium* and pheromone trap to control coconut and oil palm rhinoceros beetles.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วิธีดำเนินการ	8
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	35
สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ	114
คำขอบคุณ	116
เอกสารอ้างอิง	117
ภาคผนวก	120
ภาคผนวกที่ 1 ข้อสังเกตจากการสำรวจและความคิดเห็นของเกษตรกร	121
ภาคผนวกที่ 2 แปลงที่สำรวจบางตัวอย่าง เปรียบเทียบก่อนและหลัง	128
ภาคผนวกที่ 3 สภาพแปลงมะพร้าวก่อนและหลังการเจาะฉีดสารเข้าลำต้น	133
ภาคผนวกที่ 4 ภาพมุมสูงการเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวบริเวณหาดบ่อผุด	134
ภาคผนวกที่ 5 แบบสำรวจแปลงปลูกมะพร้าว เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	135
ภาคผนวกที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม	145
ภาคผนวกที่ 7 คู่มือการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว	153
1. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย	
2. การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดิส (<i>Goniozus nephantidis</i>)	
3. การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เนื้อที่ปลูกมะพร้าวในเกาะสมุย รายตำบล ปี พ.ศ. 2555 และจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ	36
ตารางที่ 2 เนื้อที่การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)	38
ตารางที่ 3 เนื้อที่การทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)	39
ตารางที่ 4 เนื้อที่การทำลายของด้วงแรดมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)	40
ตารางที่ 5 เนื้อที่การทำลายของด้วงวงมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)	41
ตารางที่ 6 เนื้อที่เสียหาย (ไร่) จากระดับการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2555	43
ตารางที่ 7 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน <i>G.nephantidis</i> ของแต่ละหน่วยงานในช่วง ปี พ.ศ. 2556 - 2557	46
ตารางที่ 8 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน <i>A.hispinarum</i> ของแต่ละหน่วยงานในช่วง ปี พ.ศ. 2556 - 2557	49
ตารางที่ 9 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน <i>T.brontispae</i> ของแต่ละหน่วยงานในช่วง ปี พ.ศ. 2556 - 2557	51
ตารางที่ 10 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าวที่จัดส่งและจำนวนที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย (%) และสัดส่วนเพศเมีย : เพศผู้ ในปี พ.ศ. 2556 - 2557	52
ตารางที่ 11 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว (ดักแด้) ที่จัดส่งทางช่องทางต่างๆ ไปปล่อยที่เกาะสมุย และเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย ระหว่างปี พ.ศ.2556-2557	53
ตารางที่ 12 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว (ตัว) ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี 2556 - 2557	53
ตารางที่ 13 จำนวนแตนเบียน <i>A. hispinarum</i> ที่ได้รับและที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2556 - 2557	54
ตารางที่ 14 จำนวนแตนเบียน <i>A. hispinarum</i> ที่หน่วยผลิตต่างๆ รวบรวมและจัดส่งไปปล่อยที่เกาะสมุย	55
ตารางที่ 15 จำนวนแตนเบียน <i>A. hispinarum</i> ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี พ.ศ. 2556 - 2557	55
ตารางที่ 16 จำนวนแตนเบียน <i>T. brontispae</i> ที่ได้รับและจำนวนที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2556 - 2557	56
ตารางที่ 17 จำนวนแตนเบียน <i>T. brontispae</i> ที่หน่วยผลิตต่างๆ รวบรวมและจัดส่งไปปล่อยที่เกาะสมุย	56
ตารางที่ 18 จำนวนแตนเบียน <i>T. brontispae</i> ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี พ.ศ. 2556 - 2557	56
ตารางที่ 19 จำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ตาย (%) หลังการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงโดยวิธี bioassays โดยการตัดใบมะพร้าวจากต้นที่ได้รับการฉีดสารเคมีเข้าต้นตามกรรมวิธีที่แปลงมะพร้าว ตำบลหน้าเมือง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	66
ตารางที่ 20 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวด้ามะพร้าว หลังฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มล./ต้นในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2556 - 2557	69
ตารางที่ 21 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบเขียวที่ไม่ถูกทำลาย และถูกทำลายโดยแมลงค้ำหนามมะพร้าวจากต้นที่ได้รับการฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มล./ต้นในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุยปี พ.ศ. 2556 - 2557	70
ตารางที่ 22 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวในส่วนบน กลางและล่างของทรงพุ่มจากต้นที่ได้รับการฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มล./ต้นในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุยปี พ.ศ. 2556 - 2557	70

	หน้า
ตารางที่ 23 ปริมาณของตัวเต็มวัยตัวเร่งมะพร้าว จำนวนต่อกับดัก และอัตราส่วนเพศ ที่ได้จากการใช้ กับดักฟีโรโมนตัวเร่งมะพร้าว ช่วงเวลา มีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 ในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	73
ตารางที่ 24 จำนวนหนอนตัวเร่งมะพร้าวที่พบภายในกองกับดัก และจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการ ใส่ราเขียวเมตาไรเซียมรอบแรกเดือนพฤษภาคม 2556	79
ตารางที่ 25 จำนวนหนอนตัวเร่งมะพร้าวที่พบภายในกองกับดักและจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการใส่ ราเขียวเมตาไรเซียมภายหลังการเติมวัสดุในรอบที่ 2 เดือนพฤศจิกายน 2556 - มีนาคม 2557	79
ตารางที่ 26 จำนวนหนอนตัวเร่งมะพร้าวที่พบภายในกองกับดักและจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการใส่ ราเขียวเมตาไรเซียมภายหลังการเติมวัสดุในรอบที่ 3 เดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2557	80
ตารางที่ 27 การผลิตและขยายแตนเบียน 3 ชนิดเพื่อนำไปปล่อยในพื้นที่เกาะสมุยระหว่างปี พ.ศ. 2556 - 2557	83
ตารางที่ 28 จำนวนเฉลี่ยของทางใบมะพร้าวที่ไม่ถูกทำลายและถูกทำลายจากหนอนหัวดำมะพร้าว จำนวนเฉลี่ยของประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว (ตัว/ใบย่อย) ที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - ตุลาคม 2557	86
ตารางที่ 29 จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่เก็บได้ และเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน <i>G. nephantidis</i> ในแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ในระดับรุนแรง และมีการปล่อยแตนเบียน สม่ำเสมอจำนวน 3 แปลง ทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2556 - ตุลาคม 2557	87
ตารางที่ 30 เปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวจากการประเมินยอดมะพร้าวใน แปลงที่ติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงดำหนามที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	88
ตารางที่ 31 พื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย และจำนวนต้นมะพร้าวที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายจากจำนวน 200 ต้นจำแนกตามระดับความรุนแรง	89
ตารางที่ 32 เปอร์เซ็นต์การทำลายทรงพุ่มมะพร้าวโดยแมลงดำหนามมะพร้าว จำแนกตามระดับการ ทำลายที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	91
ตารางที่ 33 จำนวนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ทำลายยอดกล่มมะพร้าว (ตัว/ยอด) ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี	92
ตารางที่ 34 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวแต่ละระดับก่อนและหลัง ดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบล ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี	96
ตารางที่ 35 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวแต่ละระดับก่อนและ หลังดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบล ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี	100
ตารางที่ 36 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายโดยตัวเร่งมะพร้าวแต่ละระดับก่อนและหลัง ดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบล ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี	107
ตารางที่ 37 เนื้อที่เสียหาย (ไร่) จากการทำลายโดยแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด ที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2557	112

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ขั้นตอนและวิธีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2555 - 2557	6
ภาพที่ 2 การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว	12
ภาพที่ 3 การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร	13
ภาพที่ 4 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว	15
ภาพที่ 5 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว	17
ภาพที่ 6 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว	18
ภาพที่ 7 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว	20
ภาพที่ 8 เส้นทางกำจัดแตนเบียนจากศูนย์ผลิตแตนเบียน 7 หน่วยไปยังเกาะสมุย	22
ภาพที่ 9 การเจาะต้นมะพร้าวด้วยเครื่องมือสว่านที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า (ก) และการฉีด สารเคมีเข้าต้นมะพร้าวทางรูที่เจาะไว้ (ข)	25
ภาพที่ 10 ที่ตั้งของแปลงการฉีดสารเคมีเข้าต้น 8 แปลง จำนวน 3,422 ต้น	26
ภาพที่ 11 แผ่นภาพส่วนประกอบของถังกับดัก	27
ภาพที่ 12 จุดติดตั้งกับดักฟิโรโมนดักด้วงแรดมะพร้าว ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	28
ภาพที่ 13 ตัวอย่างฟิโรโมนดักจับด้วงแรดมะพร้าว (ก) ถังกับดักที่ประกอบพร้อมนำไปใช้ (ข) และการติดตั้งถังกับดักฟิโรโมน (ค) ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย	28 29
ภาพที่ 14 การเตรียมหลุมขนาด 2x2x0.5 เมตร ด้วยท่อนมะพร้าวเพื่อจัดทำกองกับดักด้วงแรด มะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย	30
ภาพที่ 15 การตรวจนับหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบภายในกองกับดักที่ได้ดำเนินการจัดทำไว้และ นำกลับไว้ในกองกับดัก	30
ภาพที่ 16 การคลุกเคล้าราเขียวเมตาไรเซียมที่เตรียมไว้ให้ทั่วกองกับดัก	30
ภาพที่ 17 ที่ตั้งแปลงที่ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	32
ภาพที่ 18 ที่ตั้งแปลงที่ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	33
ภาพที่ 19 สภาพภูมิอากาศรายสัปดาห์ของสถานีอุตุนิยมวิทยาเกาะสมุย ต. มะเร็ต ระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2557	35
ภาพที่ 20 พื้นที่ปลูกมะพร้าว (ก) และจุดสุ่มสำรวจ (ข) ในเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	36
ภาพที่ 21 บริเวณการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย	38
ภาพที่ 22 บริเวณการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย	39
ภาพที่ 23 บริเวณการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย	40
ภาพที่ 24 บริเวณการทำลายของด้วงงวงมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย	41
ภาพที่ 25 ความถี่ (ราย: แกนตั้ง) ของข้อมูลจำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย (ก) จำนวนทางใบที่ถูกแมลงค้ำหนามมะพร้าวทำลาย (ข) จำนวนทางใบเขียว (ค) จำนวน ทางใบที่ถูกด้วงแรดมะพร้าวทำลาย (ง) และจำนวนยอดหักยุบในแปลง (จ) จากการ สำรวจ ปี พ.ศ. 2555	42

	หน้า
ภาพที่ 26 สภาพพื้นที่สวนมะพร้าวในเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2555	44
ภาพที่ 27 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน	65
ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวที่เปลี่ยนแปลงหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้นโดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย (ก) และส่วนต่างๆ ของทรงพุ่มที่ถูกทำลาย (ข)	71
ภาพที่ 29 ทางใบที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายโดยหนอนหัวด้ามะพร้าวในแต่ละกลุ่มพื้นที่	72
ภาพที่ 30 แปลงเจาะต้นมะพร้าวหน้าเมืองก่อน (ก) และหลังฉีดสารเข้าต้น 1 ปี (ข)	72
ภาพที่ 31 ปริมาณตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวจากการดักด้วยไฟโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 ในพื้นที่รายตำบลในเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	74
ภาพที่ 32 ปริมาณเฉลี่ยตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวต่อหนึ่งกับดัก ที่ได้จากการดักด้วยไฟโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 เป็นรายตำบลในเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	75
ภาพที่ 33 ตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวที่จับได้ด้วยกับดักไฟโรโมน (ก) ด้วงแรดมะพร้าวเพศเมีย (ข) เพศผู้ (ค)	76
ภาพที่ 34 ปริมาณด้วงแรดมะพร้าวเพศผู้และเพศเมียที่ดักจับได้ด้วยกับดักไฟโรโมนจำนวน 200 กับดัก เป็นรายเดือนระหว่างมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 ในพื้นที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	77
ภาพที่ 35 ลักษณะของหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ตายจากการติดราเขียวเมตาไรเซียม	78
ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงของกองกับดักด้วงแรดมะพร้าวหลังเวลาผ่านไป 90 วัน	78
ภาพที่ 37 หนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ถูกราเขียวเข้าทำลาย ติดเชื้อตาย และหนอนที่พบใหม่ในกอง	80
ภาพที่ 38 ปริมาณฝน ระยะเวลาหลังใส่ราเขียวเมตาไรเซียม จำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวมีชีวิต และหนอนตายระหว่างเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2556 รอบที่ 2 พฤศจิกายน 2556 - มีนาคม 2557 และรอบที่ 3 สิงหาคม - ธันวาคม 2557	81
ภาพที่ 39 ลำดับเหตุการณ์ การระบาดของศัตรูมะพร้าว การปรับตัวของเจ้าของสวนมะพร้าว และการช่วยเหลือเพื่อบรรเทาผลกระทบทั้งจากหน่วยงานส่วนท้องถิ่นและการดำเนินงานโครงการ	84
ภาพที่ 40 การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าว และลักษณะที่พบ <i>G. nephantidis</i> เปียนหนอนหัวด้ามะพร้าวในธรรมชาติ	87
ภาพที่ 41 เปอร์เซ็นต์การทำลายพื้นที่ทางใบที่ 1 ของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในแปลงที่ศึกษา ติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงค้ำหนามแยกตามกลุ่มพื้นที่ของเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	89
ภาพที่ 42 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายโดยแมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	90
ภาพที่ 43 ประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว (ตัว/ยอด) และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ทางใบแรกที่ถูกทำลายในแต่ละกลุ่มพื้นที่ของเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	92

	หน้า
ภาพที่ 44 ประชากรแมลงดำหนามมะพร้าว (ตัว/ยอด) และมมีมีแตนเบียนที่สำรวจพบในพื้นที่ เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	93
ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลงจำนวนใบที่ไม่ถูกทำลาย (ก) และจำนวนใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำ มะพร้าว (ข) ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - 2557	95
ภาพที่ 46 แผนที่ระดับการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวในเกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ช่วงปี 2555 - 2557	97
ภาพที่ 47 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ก) และจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดย หนอนหัวดำมะพร้าว (ข) ในแต่ละกลุ่มระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 - 2557	98
ภาพที่ 48 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลาย (ก) และเปอร์เซ็นต์ใบแรกที่ถูกทำลายโดย แมลงดำหนามมะพร้าว (ข) ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - 2557	99
ภาพที่ 49 แผนที่ระดับการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่าง ตุลาคม 2555 - 2557	101
ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวในแต่ละกลุ่ม ระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - 2557	102
ภาพที่ 51 แผนที่เปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายทุกช่วง 2 เดือน ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - 2557	103
ภาพที่ 52 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าว ในแต่ละ กลุ่มระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - 2557	104
ภาพที่ 53 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยด้วงแรดมะพร้าวในแต่ละกลุ่มระดับการ ทำลายที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - ตุลาคม 2557	105
ภาพที่ 54 แผนที่การระบาดของด้วงแรดมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2557	106
ภาพที่ 55 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยด้วงแรดมะพร้าว ในแต่ละกลุ่มระดับการ ทำลาย ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - 2557	108
ภาพที่ 56 การทำลายของด้วงวงมะพร้าวสำรวจเดือนตุลาคม 2555 และจำนวนต้นที่ยอดมะพร้าว หักใหม่ทุก 2 เดือน สะสมระหว่าง พ.ศ. 2555 - 2557 ในพื้นที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี	109
ภาพที่ 57 จำนวนยอดมะพร้าวหักใหม่จากการสำรวจทุกช่วง 2 เดือน จำแนกกลุ่มตามระดับการ ระบาดที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2557	110
ภาพที่ 58 แผนที่จำนวนยอดมะพร้าวหักใหม่ทุกช่วง 2 เดือน ที่เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2557	111

คำนำ

มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการส่งออกในรูปแบบของกะทิ โดยในปี พ.ศ.2555 มีมูลค่าการส่งออกมากถึง 5,901 ล้านบาท ตลาดนำเข้าหลัก 3 อันดับแรก คือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และสหราชอาณาจักร การบริโภคและการใช้มะพร้าวในภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปี แต่การผลิตของไทยมีสัดส่วนผลผลิตลดลง ในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 2.4 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,141 กก./ไร่ ลดลงเหลือประมาณ 1.4 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 790 กก./ไร่ ในปี พ.ศ. 2555 สาเหตุที่ทำให้พื้นที่ปลูกลดลงเนื่องจากสถานการณ์ภัยแล้งและการระบาดของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ทำให้ผลผลิตมะพร้าวลดลง และยังส่งผลกระทบต่อธุรกิจที่ใช้ประโยชน์จากมะพร้าว และการท่องเที่ยว โดยเฉพาะในแหล่งท่องเที่ยวที่มีมะพร้าวเป็นสัญลักษณ์ แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ตัวแรดมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าว (อัมพรและคณะ, 2556) ซึ่งเกาะสมุยเป็นพื้นที่หนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากแมลงศัตรูมะพร้าว จากพื้นที่ปลูกมะพร้าว 68,927 ไร่ มีรายงานการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวจำนวน 5,459 ไร่ หนอนหัวดำมะพร้าวจำนวน 1,183 ไร่ ตัวแรดมะพร้าวและตัวงวงมะพร้าว 907 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2555) และพบการระบาดรุนแรงขึ้น โดยทางใบมะพร้าวที่ถูกทำลายมากจะส่งผลกระทบต่อผลผลิต ซึ่งสมชายและคณะ (2555) ได้รายงานไว้ว่า การตัดทางใบมะพร้าวให้เหลือ 13 ทาง ทุกๆ 45 วัน เป็นเวลา 3 ปี ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตมะพร้าว ในปีที่ 1 แต่ปีที่ 2 และ 3 ผลผลิตลดลง 29% และ 20% ตามลำดับ ถ้าทางใบเหลือ 18 ทาง ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตมะพร้าว ในปีที่ 1 และปีที่ 2 แต่หลังจากปีที่ 3 ผลผลิตลดลง 20-25% ถ้าทางใบเหลือ 23 ทาง จะให้ผลผลิตที่เหมาะสมที่สุด จากการประเมินความเสียหายของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิดในช่วงปลายปี พ.ศ. 2555 พบว่ามีความจำเป็นต้องเข้าไปดำเนินการควบคุมแมลงทั้ง 4 ชนิดอย่างเร่งด่วน

หนอนหัวดำมะพร้าว

หนอนหัวดำมะพร้าว (coconut black-headed caterpillar) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Opisina arenosella* Walker เป็นแมลงศัตรูมะพร้าวต่างถิ่นที่เข้ามาระบาดในไทย พบระบาดครั้งแรกที่ จ. ประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ. 2550 หนอนหัวดำมะพร้าวในระยะตัวหนอนเท่านั้นที่ทำลายใบมะพร้าว โดยหนอนจะกัดแทะกินผิวใบแก่บริเวณใต้ทางใบ และกัดฟันเส้นใยผสมกับมูลที่ถ่ายออกมาสร้างเป็นอุโมงค์คลุมลำตัวยาวตามทางใบ และอาศัยอยู่ภายในอุโมงค์ที่สร้างขึ้นและกัดแทะกินผิวใบ เมื่อตัวหนอนโตเต็มที่แล้วจะถักใยห่อหุ้มลำตัวอีกครั้ง และเข้าสู่ระยะดักแด้อยู่ภายในอุโมงค์ หากการเข้าทำลายรุนแรงจะทำลายก้านทางใบ จั่น และผลมะพร้าวด้วย ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน พบการระบาดขยายเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง พฤศจิกายน 2551 ในพื้นที่รวม 6 จังหวัด ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี ปทุมธานี นนทบุรี นครสวรรค์ และศรีสะเกษ (อัมพร, 2551) และระบาดเพิ่มขึ้นอีก 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และอุทัยธานี จากการสำรวจในเดือนกรกฎาคม 2553 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) และมีแนวโน้มระบาดเพิ่มขึ้น แมลงชนิดนี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ทำให้มีพืชอาศัยหลายชนิด เช่น มะพร้าว ตาลโตเนด กลัวย กะพ้อ และปาล์มประดับอื่นๆ (อัมพร, 2551; Venkatesan *et al.*, 2008)

วิธีการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในเบื้องต้น ได้แก่ การตัดทางใบที่ถูกทำลายและนำไปทำลายโดยการเผาทั้งทันที การพ่นชีวภัณฑ์บีที (*Bacillus thuringiensis*) ให้ผลดีในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว แต่ความสูงของต้นมะพร้าวเป็นข้อจำกัดในการพ่นบีที จึงมีการใช้แตนเบียนบราคอนและแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาช่วยควบคุม แต่การควบคุมยังไม่ได้ผลนัก จึงได้ศึกษาหาแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีความ

เฉพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัว โดยเลือกแตนเบียน *Goniozus nephantidis* Muesebeck สำหรับการใช้ไฟโรโมนหนอนหัวดำนะพรวัวซึ่ง Bhanu *et al.* (2012) รายงานว่าสามารถใช้ไฟโรโมนติดตามการระบาด และควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวได้ดี แต่ยังไม่เคยศึกษาในประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตรจึงนำเข้าแตนเบียน *G. nephantidis* ซึ่งเป็นแตนเบียนที่มีความเฉพาะเจาะจงกับหนอนหัวดำนะพรวัว จากสาธารณรัฐสังคมนิยมประชาธิปไตยศรีลังกา เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2555 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ และความปลอดภัยในการนำมาใช้ พบว่ามีความปลอดภัย ไม่เข้าทำลายแมลงในกลุ่มศัตรูธรรมชาติ และมีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยคือหนอนหัวดำนะพรวัว (อัมพร, 2555) การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ให้ได้แตนเบียนปริมาณมาก เพื่อนำออกปล่อยควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัว สามารถทำได้โดยใช้หนอนหัวดำนะพรวัวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย แต่ชอบเบียนหนอนหัวดำนะพรวัวมากกว่าหนอนผีเสื้อข้าวสาร และสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้มาก 8-10 เท่าในแต่ละชั่วชีวิต (อัมพร และคณะ, 2556)

แตนเบียน *G. nephantidis* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ พบลงทำลายหนอนหัวดำนะพรวัวมากที่สุดทั้งในอินเดียและศรีลังกา จัดอยู่ในวงศ์ Bethyridae อันดับ Hymenoptera เป็นแตนเบียนขนาดค่อนข้างใหญ่ มีลำตัวยาว 0.3 - 0.4 มล. สีดำสะท้อนแสงตลอดลำตัว ส่วนหัวมีเขี้ยว (Mandible) ใหญ่ปลายท้องยาวเรียวยาวแหลม เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และมีอวัยวะลักษณะคล้ายเข็มที่ปลายท้อง ใช้สำหรับต่อยหนอนหัวดำนะพรวัว และทำให้หนอนหัวดำนะพรวัวเป็นอัมพาต พฤติกรรมการเข้าทำลายหนอนหัวดำนะพรวัวเกิดจากแตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์และพร้อมที่จะวางไข่แล้ว ใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัวและปล่อยสารเข้าไปทำให้หนอนเป็นอัมพาตแต่ไม่ตาย จากนั้นจะวางไข่ลงบนลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัว เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะเกาะดูดกินและเจริญเติบโตบนลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัว และทำให้หนอนหัวดำนะพรวัวตายในที่สุด เมื่อตัวหนอนของแตนเบียนเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะถักใยหุ้มลำตัว เข้าดักแด่ภายในรังใยไหม หลังจากนั้นจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยและเข้าทำลายหนอนหัวดำนะพรวัวตัวอื่นๆ ต่อไป แตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัวมีพฤติกรรมเป็นตัวเบียนภายนอก ระยะเวลาเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 18-22 วัน อัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ประมาณ 5 : 1 (เพศเมีย 5 ตัว : เพศผู้ 1 ตัว) แตนเบียนเพศเมียจะผสมพันธุ์และเริ่มวางไข่ประมาณ 6-7 วันหลังจากออกจากดักแด่ และมีอายุนาน 7-40 วัน แตนเบียน 1 ตัว วางไข่วันละ 4-18 ฟอง ขึ้นกับขนาดของหนอนที่ใช้เลี้ยง สามารถเบียนหนอนหัวดำนะพรวัวได้ 8-12 ตัว (อัมพร, 2555) ในอินเดียและศรีลังกา แนะนำให้ปล่อยแตนเบียนควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวตัวเต็มวัยอัตรา 50-100 ตัวต่อไร่ ปล่อย 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน หากสามารถปล่อยแตนเบียนได้มาก จะทำให้เห็นผลในการควบคุมเร็วขึ้น (อัมพรและคณะ, 2556)

การควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวโดยการฉีดสารเคมีเข้าต้น เพื่อลดความรุนแรงของการระบาดของหนอนหัวดำนะพรวัวเป็นวิธีการหนึ่งที่อินเดียและศรีลังกา ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำนะพรวัว โดยในศรีลังการายงานว่า การฉีดสารเคมีเข้าต้น (Trunk injection) ในมะพร้าวที่มีลำต้นสูง 15-20 ม. สามารถควบคุมแมลงชนิดนี้ได้ (Kanagaratnam and Pinto, 1985; Shivashankar *et al.*, 2000) นอกจากนี้สุเทพ และคณะ (2555) รายงานว่า การใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มล./ต้น มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ที่อัตรา 30 มล./ต้น เป็นอัตราที่เหมาะสมและมีความคุ้มค่า โดยต้องฉีดเข้าต้นมะพร้าวที่มีความสูงมากกว่า 12 เมตรขึ้นไปเท่านั้น เนื่องจากตรวจพบสารพิษตกค้างของสาร emamectin benzoate 1.92% EC ในต้นที่ต่ำกว่า 12 เมตร และห้ามใช้กับมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวกะทิเนื่องจากยังไม่มีผลการทดลองในส่วนนี้ นอกจากนี้สารเคมีผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดยังมีสูตรผสมละลายน้ำ (WP)

และยังไม่มีข้อมูลประสิทธิภาพการทำลายหนอนหัวดำมะพร้าว ดังนั้นจึงได้เลือกนำมาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

แมลงค้ำหนามมะพร้าว

แมลงค้ำหนามมะพร้าว (coconut hispine beetle) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brontispa longissima* (Gestro) จัดเป็นแมลงต่างถิ่นที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก เป็นแมลงศัตรูที่ร้ายแรงของมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม เข้าทำลายใบอ่อนของมะพร้าว โดยซ่อนตัวและแทะกินผิวใบในยอดอ่อนของมะพร้าวที่ยังไม่คลี่ ทั้งระยะหนอนและตัวเต็มวัย จึงยากที่สารกำจัดแมลงจะเข้าถูกตัวหนอนทำให้ตายได้ ใบอ่อนที่ถูกทำลายเมื่อใบคลี่ออกมาแล้ว ใบจะเป็นสีน้ำตาล มองไกลๆ จะเห็นใบมะพร้าวเป็นสีขาวโพลน ชาวสวนมะพร้าวเรียกว่า โรคหัวหงอก หากลงทำลายมะพร้าวต้นเล็กๆ ที่เพิ่งปลูกและประกอบกับสภาพที่แห้งแล้งขาดน้ำ มะพร้าวอาจถึงตายได้ สำหรับการเข้าทำลายมะพร้าวต้นใหญ่ที่ให้ผลแล้ว จะทำให้ผลผลิตและคุณภาพมะพร้าวลดลง (เฉลิม และคณะ, 2552) พบการระบาดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2543 ที่ จ. นราธิวาส ต่อมาในปี พ.ศ. 2547 มีรายงานการระบาดของแมลงชนิดนี้ใน 10 จังหวัดภาคใต้ รวมทั้งเกาะสมุยด้วย (อัมพร และคณะ, 2551) ปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่ระบาดทั้งประเทศ 157,166 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) การควบคุมที่เคยได้ผลในอดีตด้วยการปล่อยแตนเบียนในปี พ.ศ. 2548 กลับมาระบาดอีกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 รวมทั้งเกาะสมุยด้วย เนื่องจากสาเหตุและปัจจัยแวดล้อมต่างๆ การควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ได้ผลดีและเป็นวิธีการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum* Boucek และแตนเบียนดักค้ำหนามมะพร้าว *Tetrastichus brontispae* Ferriere (จรัสศรี, 2551; รจนา 2554) กรมวิชาการเกษตรนำเข้าแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว *A. hispinarum* จากประเทศเวียดนามโดยความร่วมมือจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ และมหาวิทยาลัยนวลาม เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547 เพื่อควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่พบระบาดรุนแรงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และชุมพร ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยปล่อยแตนเบียน 2-3 ครั้ง พบว่า ใบมะพร้าวมีใบเขียวเป็นปกติอย่างชัดเจน หลังปล่อยแตนเบียน 10 เดือน และพบมัมมี่ที่ต้นมะพร้าวในแปลงที่ปล่อยแตนทุกเดือน หลังปล่อยแตนเบียนมาแล้ว 6 เดือน (เฉลิม และคณะ, 2552) แต่การกลับมาระบาดอีกครั้งของแมลงค้ำหนามมะพร้าว อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ หรือการจัดการที่ทำให้กลไกการควบคุมด้วยแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอ

ด้วงแรดมะพร้าว

ด้วงแรดมะพร้าว (rhinoceros beetle) เป็นแมลงปีกแข็งขนาดลำตัวยาวประมาณ 3.7 – 4.5 ซม. มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryctes rhinoceros* Linn. พบทั่วทุกภาคของประเทศไทย ลักษณะการทำลายเกิดจากรยะตัวเต็มวัยบินขึ้นไปกัดเจาะที่ส่วนโคนของทางใบมะพร้าว กัดเจาะทำลายยอดอ่อน ทำให้ทางใบที่เกิดใหม่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายรูปสามเหลี่ยม ถ้าต้นมะพร้าวถูกทำลายมากๆ จะทำให้ใบที่เกิดใหม่แคระแกรน รอยแผลที่ถูกด้วงแรดมะพร้าวเจาะเข้าทำลาย จะเป็นช่องทางให้ด้วงงวงมะพร้าวเข้ามาวางไข่ได้ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะเจาะซ่อนในเนื้อเยื่อที่ยอดมะพร้าว ทำให้ยอดมะพร้าวหักพับ และต้นมะพร้าวตายในที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางให้เกิดโรคยอดเน่าและทำให้ต้นมะพร้าวตายได้

แหล่งขยายพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว ได้แก่ ซากเน่าเปื่อยของใบ ลำต้นหรือตอของต้นมะพร้าว และปาล์มอื่นๆ ที่ตายแล้ว ซากพืชที่เน่าเปื่อย เช่น ซากทะลายปาล์ม กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยคอก กองขุยมะพร้าว กองกากเมล็ดกาแฟ กองขยะ เป็นต้น (โกวิท, 2543; ทวีศักดิ์, 2544) ตัวเต็มวัยเพศผู้-เมียผสมพันธุ์ วางไข่ใน

แหล่งขยายพันธุ์ ตัวหนอนเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้และเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 4-9 เดือน โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน ใน 1 ปี ตัวแรดมะพร้าวจึงมี 2 รุ่น (generation) จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ตัวแรดมะพร้าวระบาดกระจายทั่วทั้งเกาะสมุย โดยเฉพาะบริเวณที่พักช้าง ซึ่งมีซากใบมะพร้าวที่เป็นอาหารช้างและกองมูลช้างปริมาณมาก ซากใบมะพร้าวและมูลช้างเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของตัวแรดมะพร้าว (อัมพรและคณะ, 2557)

ด้วงงวงมะพร้าว

ด้วงงวงมะพร้าว (red palm weevil) เป็นแมลงปีกแข็งขนาดความยาวลำตัวประมาณ 2.5 – 2.8 ซม. ลำตัวสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวมีอวัยวะคล้ายวงยื่นออกมา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier ด้วงงวงมะพร้าวจะขยายพันธุ์อยู่ในยอดหรือคอกมะพร้าว บางครั้งอาจพบที่โคนลำต้นหากโคนลำต้นมีแผล การทำลายของด้วงงวงมะพร้าวทำให้ยอดมะพร้าวหักพับ และยืนต้นตาย รอยแผลบริเวณยอดที่เกิดจากการกัดทำลายของด้วงงวงมะพร้าว เป็นช่องทางให้ด้วงงวงมะพร้าวเข้าทำลายซ้ำ หากไม่มีการเข้าทำลายจากด้วงงวงมะพร้าว ด้วงงวงมะพร้าวก็น่าจะมีช่องทางเข้าทำลายต้นมะพร้าวได้น้อยลง จากสาเหตุอื่นๆ เช่น รอยแผลบริเวณคอกมะพร้าวซึ่งอาจเกิดจากการฉีกขาดของทางและทะลายมะพร้าว

การกำจัดด้วงงวงมะพร้าวให้หมดไป จึงเป็นวิธีการป้องกันไม่ให้ด้วงงวงมะพร้าวเข้าทำลายต้นมะพร้าวได้ แนวทางแก้ปัญหาด้วงงวงมะพร้าวที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ คือ การควบคุมด้วงงวงมะพร้าวซึ่งจะควบคุมด้วงงวงมะพร้าวด้วย ทวีศักดิ์ (2544) ได้แนะนำให้กำจัดแหล่งเพาะขยายพันธุ์เป็นวิธีที่ดีที่สุด การเผาหรือฝังซาก ทางใบ ลำต้น หรือตอของมะพร้าว หรือปาล์มน้ำมัน เกลี่ยกองซากพืช มูลสัตว์ให้กระจายออก ให้มีความสูงไม่เกิน 15 ซม. หากมีความจำเป็นต้องกองซากพืช หรือมูลสัตว์นานเกินกว่า 2-3 เดือน ควรหมั่นพลิกกลับกอง เพื่อเก็บไข่ หนอน ดักแด้ ตัวเต็มวัยไปทำลาย การทำความสะอาดบริเวณคอกมะพร้าว ตามโคนทางใบ หากพบรอยแผลเป็นรู ให้ใช้เหล็กแหลมแทงหาตัวด้วงงวงมะพร้าว เพื่อเก็บไปฆ่าทำลาย การทำกับดักกองล่อและใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมผสมกับอินทรีย์วัตถุล่อให้ด้วงงวงมะพร้าวมาวางไข่ขยายพันธุ์ในกองล่อ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอน ตัวหนอนจะถูกเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเข้าทำลายตาย เป็นการลดจำนวนประชากรด้วงงวงมะพร้าวลงได้ นอกจากนี้การใช้กับดักฟีโรโมนเพื่อดักจับตัวเต็มวัยของด้วงงวงมะพร้าวและนำไปทำลายสามารถลดประชากรด้วงงวงมะพร้าวได้อีกวิธีหนึ่ง

กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าว จึงได้กำหนดแนวทางการบริหารจัดการศัตรูมะพร้าวแบบยั่งยืน และเลือกเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ดำเนินการนำเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานไปใช้ โดยการผลิตแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวและปล่อยอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพในภาคสนาม การฉีดสารเคมีเข้าต้น เพื่อลดการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวในพื้นที่เฉพาะ การผลิตแตนเบียนแมลงดำหนามมะพร้าวปล่อยในพื้นที่ที่พบการระบาด นอกจากนั้นยังผสมผสานวิธีการอื่นๆ ได้แก่ การทำกองกับดักเพื่อใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเข้าทำลายหนอนด้วงงวงมะพร้าว การใช้กับดักฟีโรโมนดักจับทำลายตัวเต็มวัยของด้วงงวงมะพร้าว และการนำมูลช้างซึ่งเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงงวงมะพร้าวมาใช้ประโยชน์ ดำเนินการในช่วงปี พ.ศ. 2555-2557 เป็นระยะเวลา 2 ปี

การนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว เน้นการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสาน โดยในระยะสั้นพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรงเกินระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ จำเป็นต้องลดประชากรแมลงศัตรูมะพร้าวอย่างรวดเร็ว ส่วนในระยะยาวใช้แนวทางชีววิธีและการจัดการเพื่อควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวอย่างยั่งยืน (ภาพที่ 1) ประกอบด้วย

1. การสำรวจประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิด เพื่อกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน และพิจารณาตัดสินใจใช้วิธีการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในแต่ละจุดที่พบแมลงศัตรูพืชระบาด รวมทั้งประเมินความรุนแรงของการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิด

2. การควบคุมประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว โดยการเพาะเลี้ยง การจัดส่ง และการปล่อยแตนเบียน 3 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว และการใช้สารเคมีกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว มีขั้นตอนการดำเนินงานได้แก่

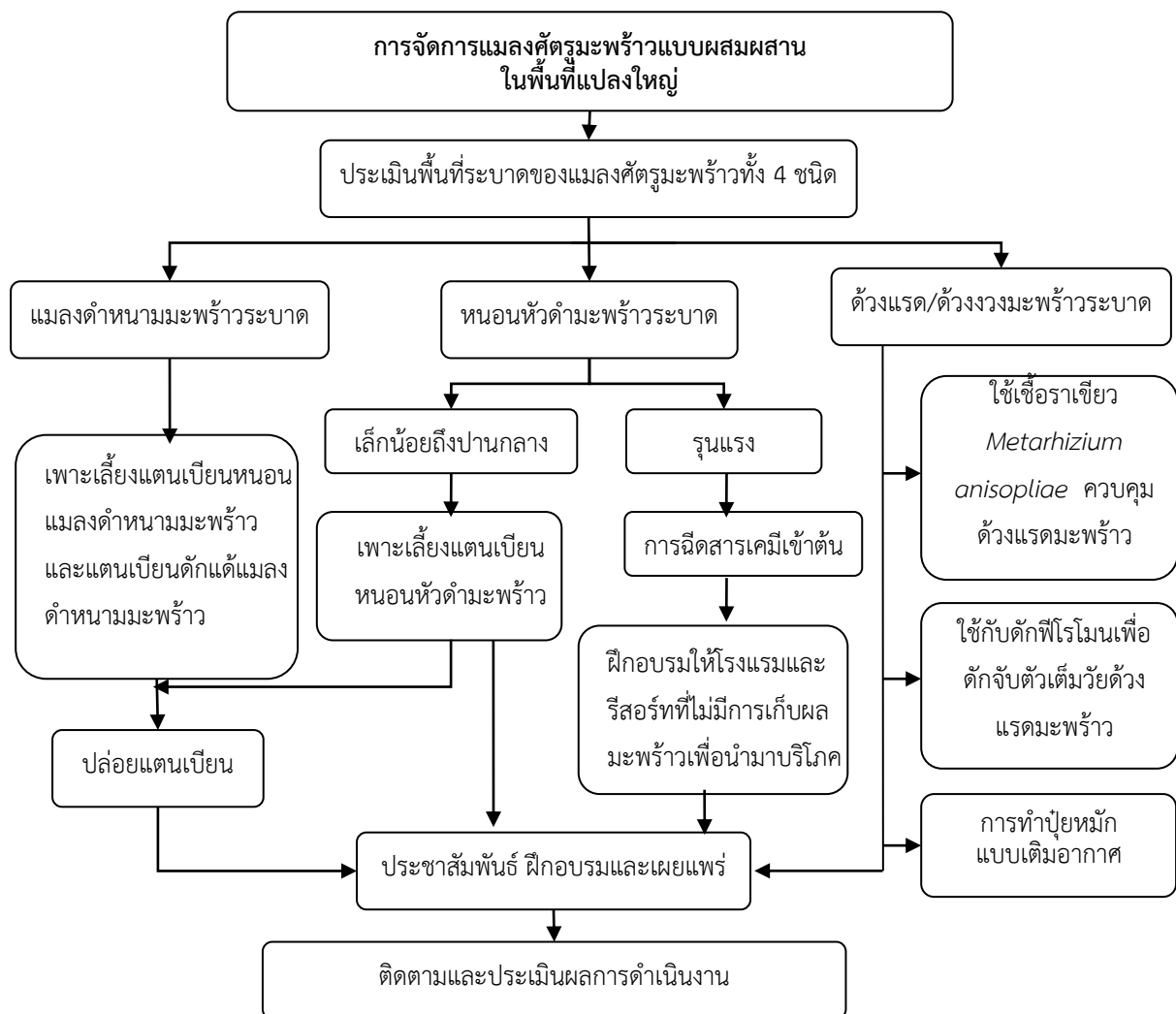
2.1 การอบรมนักวิชาการ เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร เรื่องการเพาะเลี้ยงแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด การปล่อย และการประเมินผล รวมถึงวิธีการใช้สารเคมีกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

2.2 จัดตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว จำนวน 6 หน่วย ได้แก่

1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
4. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
5. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
6. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

และหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว 7 หน่วย ได้แก่ หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวทั้ง 2 ชนิด ทั้ง 6 หน่วย และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

2.3 นำแตนเบียนไปปล่อยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนและวิธีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2555-2557

2.4 การควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวโดยการฉีดสารเคมีเข้าต้น ซึ่งมีข้อกำหนดการเลือกพื้นที่ตามความรุนแรงของการระบาด และพื้นที่เฉพาะ ดังนี้

2.4.1 พื้นที่ปลูกมะพรวัวของโรงแรมและรีสอร์ทที่ปลูกมะพรวัวโดยไม่มีการเก็บผลมะพรวัวเพื่อนำมาบริโภค

2.4.2 พื้นที่ทั่วไปให้ใช้วิธีฉีดสารเข้าต้นเฉพาะต้นที่ประเมินแล้วพบว่า หนอนหัวดำนะพรวัวเข้าทำลายในระดับรุนแรง

2.4.3 ทดสอบประสิทธิภาพของ emamectin benzoate สูตรผงละลายน้ำกับวิธีแนะนำเพื่อเป็นทางเลือกในการนำไปใช้

3. การควบคุมประชากรด้วงแรดมะพรวัว โดยใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมหนอนด้วงแรดมะพรวัวโดยการนำมูลช้างมาทำกองกับดักฟีดให้ตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพรวัวเข้ามาวางไข่และทำลายตัวหนอนเป็นการลดการขยายพันธุ์ของด้วงแรดมะพรวัวที่เข้าทำลายต้นมะพรวัว การใช้กับดักฟีโรโมนเพื่อดักจับตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพรวัว เพื่อลดจำนวนประชากรตัวเต็มวัยของด้วงแรดมะพรวัวที่จะเข้าทำลายต้นมะพรวัวและการผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ โดยการนำมูลช้างมาเป็นวัสดุผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อกำจัดกองมูลช้างไม่ให้ด้วงแรดมะพรวัวเข้าวางไข่

4. การประเมินการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูมะพรวัว และการฟื้นตัวของต้นมะพรวัวโดยรวมหลังดำเนินการแต่ละกิจกรรม ตรวจนับประชากรแมลงศัตรูมะพรวัว ติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากร และอัตราการเบียนของแตนเบียนในสภาพธรรมชาติ

5. การฝึกอบรม ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่

การดำเนินงานของโครงการมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว (*G. nepantidis*) ในภาคสนาม และตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว จำนวน 7 หน่วย แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพรวัว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพรวัว จำนวน 6 หน่วย เพื่อรับผิดชอบการผลิตแตนเบียน 3 ชนิด สำหรับปล่อยควบคุมแมลงค้ำหนามมะพรวัว และหนอนหัวดำนะพรวัวในพื้นที่ทดสอบ และนำเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูมะพรวัวแบบผสมผสานในระดับพื้นที่ขนาดใหญ่ ไปเป็นต้นแบบในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะพรวัวในพื้นที่อื่นๆ อย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

พื้นที่ศึกษา

เกาะสมุยตั้งอยู่นอกชายฝั่งทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประมาณ 84 กิโลเมตร ระหว่างเส้นรุ้งที่ 9 องศา 30 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก ห่างจากแผ่นดินใหญ่ ประมาณ 33 กิโลเมตร พื้นที่เกาะราว 227 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและที่ดอนสูง มีโครงสร้างต่อเนื่องจากเทือกเขานครศรีธรรมราชเป็นภูเขาหินแกรนิตและภูเขาหินทราย ทอดตัวในแนวขวางจากด้าน ตะวันตกเฉียงเหนือ ผ่านกลางตัวเกาะและพื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงใต้ ภูเขาตอนกลางเรียกว่า ภูเขาใหญ่ ยอด สูงสุดอยู่ที่เขาท้ายควาย สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 635 เมตร พื้นที่ราบมีจำกัดประมาณ 73 ตาราง กิโลเมตร ภูเขาส่วนใหญ่เดิมปกคลุมด้วยป่าเบญจพรรณ แต่ปัจจุบันเหลือสภาพป่าอยู่น้อยมาก มีพื้นที่ การเกษตร 102,598 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 72 ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นสวนมะพร้าว 84,310 ไร่ แต่การพัฒนาการ ท่องเที่ยวของเกาะสมุย ทำให้มีการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมการบริการ ส่งผลกระทบต่อการใช้ที่ดินเพื่อ เกษตรกรรม ปัจจุบันชาวต่างชาติเข้ามาอยู่อาศัยและประกอบอาชีพด้านธุรกิจการท่องเที่ยวมากขึ้น

สภาพภูมิอากาศของเกาะสมุย แบ่งออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายน เป็นช่วงปลายมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศจะคลายความชุ่มชื้น ประกอบกับมีกระแสลมพัดจากทะเล จีนใต้ ทำให้ฝนตกน้อย และอุณหภูมิสูงขึ้น ส่วนฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-มกราคม ซึ่งเป็นช่วงลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม และช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม เป็นลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือพัดมาจากทะเลจีนใต้ ทำให้ฝนตกมาก คลื่นลมแรง สภาพลมฟ้าอากาศของเกาะได้รับ อิทธิพลของลมมรสุมและลักษณะภูมิประเทศที่มีเขาสูงอยู่ตอนกลาง ทำให้สภาพลมฟ้าอากาศแต่ละพื้นที่ของ เกาะมีความแตกต่างกัน

วิธีการ

การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ ดำเนินงานโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นผล การศึกษาวิจัยและพัฒนาของกรมวิชาการเกษตร นำมาพัฒนาต่อยอดและถ่ายทอดให้กับเกษตรกรและผู้ ที่ต้องการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวดำ มะพร้าว ตัวงแรมมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าว มีหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรร่วมดำเนินงาน 12 หน่วยงาน การดำเนินงานแบ่งเป็น 1) การสำรวจประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิด 2) การควบคุมประชากรแมลงดำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว 3) การควบคุมประชากรตัวงแรม มะพร้าว 4) การประเมินการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูมะพร้าว และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าว 5) การฝึกอบรม ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ สำหรับรายละเอียดการดำเนินงานมีดังนี้

1. การสำรวจประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิด

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แบบสำรวจ เครื่องตรวจวัดหาตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม และ กล้องส่องทางไกล

วิธีการ

1) รวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนที่พื้นที่ปลูกมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย โดยนำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินปี พ.ศ. 2552 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสีของกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google earth

2) กำหนดแปลงสำรวจ โดยนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากขั้นตอนนำมากำหนดจุดสุ่มสำรวจแปลงมะพร้าวเพื่อเป็นตัวแทนตามสัดส่วนพื้นที่ปลูกและการกระจายตัวของพื้นที่ปลูกมะพร้าว จำนวน 280 แปลง

3) สำรวจประเมินความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว ระหว่างวันที่ 30 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2555 โดยการสุ่มจากแปลงที่ได้กำหนดไว้ แปลงละ 10 ต้น นับทางใบที่ถูกทำลายและที่ไม่ถูกทำลาย พร้อมสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับการปฏิบัติดูแลสวนมะพร้าวและการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว แล้วจำแนกระดับการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว ซึ่งกำหนดระดับการทำลายของชนิดแมลงศัตรูมะพร้าวตาม Proceeding of the Dissemination Workshop on the CFC/DFID/APCC/FAO Project on Coconut Integrated Pest Management held in Colombo Sri Lanka 12th – 20th October 2006 ดังนี้

3.1) หนอนหัวดำมะพร้าว จากทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ใบเขียว) โดยประเมินทางใบทั้งหมดด้วยสายตา นับทางใบสีเขียว และจำแนกระดับการระบาด เป็น 4 ระดับ คือ ไม่ถูกทำลาย (0) และที่มีการทำลาย อีก 3 ระดับ คือ

รุนแรง (3)	< 6 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6-13 ทางใบ
น้อย (1)	> 13 ทางใบ

3.2) แมลงดำหนามมะพร้าว จากทางใบที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าว ซึ่งปกติจะพบจากยอดลงมา โดยประเมินทางใบทั้งหมดด้วยสายตา นับทางใบสีเขียวที่ถูกทำลายด้วยแมลงดำหนามมะพร้าว และจำแนกระดับการระบาด เป็น 4 ระดับ คือ ไม่ถูกทำลาย (0) และที่มีการทำลาย อีก 3 ระดับ คือ

รุนแรง (3)	>10 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6-10 ทางใบ
น้อย (1)	< 6 ทางใบ

3.3) ตัวมดมะพร้าว จากทางใบที่ถูกทำลายมีรอยขาดแหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายรูปสามเหลี่ยม และจำแนกระดับการระบาด เป็น 4 ระดับ คือ ไม่ถูกทำลาย (0) และที่มีการทำลาย อีก 3 ระดับ คือ

รุนแรง (3)	>10 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6-10 ทางใบ
น้อย (1)	< 6 ทางใบ

3.4) ตัวงวงมะพร้าว จากจำนวนยอดที่ถูกทำลายหักพับในแปลง และจำแนกระดับการระบาด เป็น 4 ระดับ คือ ไม่ถูกทำลาย (0) และที่มีการทำลาย อีก 3 ระดับ คือ

รุนแรง (3)	>10 ยอด
ปานกลาง (2)	6-10 ยอด
น้อย (1)	< 6 ยอด

4) ประเมินระดับการทำลายเป็นรายแปลง โดยจำแนกตามระดับการระบาดในข้อ 3) เป็นรายชนิดแมลงศัตรูมะพร้าวและรายแปลง วิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ด้วยเทคนิคการประมาณค่าแบบ inverse distance weighted (IDW) จากข้อมูลตำแหน่งแปลงที่สำรวจระดับการระบาด และพื้นที่ปลูกมะพร้าว คำนวณพื้นที่ จัดทำแผนที่การระบาดของแมลงศัตรูพืช ทั้ง 4 ชนิด

2. การควบคุมประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว

การผลิตขยายแตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว

ผลิตขยายแตนเบียน 3 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (*A. hispinarum*) แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว (*T. brontispae*) และแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (*G. nephantidis*) เพื่อให้เพียงพอในการนำไปปล่อยในสภาพแปลงใหญ่ จึงดำเนินการจัดตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนเพื่อรับผลิตขอการผลิตแตนเบียนรวม 7 หน่วยงาน โดยปรับปรุงพื้นที่และห้องปฏิบัติการในศูนย์วิจัยและหน่วยงานต่างๆ ที่รับผลิตขอ ประกอบด้วยหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวและแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว มี 6 หน่วยงาน ได้แก่

1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
4. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
5. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
6. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

และหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว มี 7 หน่วยงาน ได้แก่ 6 หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนแมลงค้ำหนามทั้ง 2 ชนิด และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

ฝึกอบรมนักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การเพาะเลี้ยงแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด การปล่อย และการประเมินผล ซึ่งการเพาะเลี้ยงแตนเบียน ดำเนินตามขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนของอัมพรและคณะ (2556) และปรับเทคนิคบางประการให้เข้ากับสภาพปัจจัยแวดล้อมของหน่วยเพาะเลี้ยงแต่ละแห่ง จึงขอกล่าวถึงและแยกตามชนิดของแตนเบียน ดังนี้

2.1 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (*Goniozus nephantidis*)

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว ใช้หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย จึงต้องทำการเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยให้มีขนาดและวัยที่เหมาะสม คือ หนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ในวัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ความยาวลำตัวประมาณ 1.5 เซนติเมตร และเพื่อไม่ให้แตนเบียนอ่อนแอและวางไข่บ่อยลง การเลี้ยงจำเป็นต้องเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว 1 รุ่น สลับเมื่อเลี้ยงด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสารมาแล้ว 3 รุ่น ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่
 - ใบแก้มะพร้าว (ทางใบที่ 4-5)
 - กล่องพลาสติกขนาด 13x18x7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดสแตนเลส 60 mesh
 - โหลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.5 เซนติเมตร สูง 17 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดสแตนเลส 60 mesh
 - น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%
 - พู่กันขนาดเล็กเบอร์ 3-5
 - กระดาษทิชชู

- กรรไกรตัดกิ่ง
 - กรรไกรตัดกระดาษ
- 2) อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร ได้แก่
- กล่องพลาสติกขนาด 23x33x7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดแอสแตน-เลท 60 mesh
 - ตู้อบแห้งอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส
 - ตะกร้าหรือถาดในลอนตาข่ายละเอียด สำหรับเก็บผีเสื้อตัวเต็มวัย
 - เครื่องดูดลม สำหรับเก็บผีเสื้อข้าวสาร
 - รำละเอียด
 - ปลายข้าว
 - น้ำตาลทรายขาว
 - ถาดอลูมิเนียม สำหรับผสมอาหารเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร
- 3) อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว ได้แก่
- แมลงอาศัย ได้แก่ หนอนหัวดำนะพรวัวอายุ 35-40 วัน หรือ หนอนผีเสื้อข้าวสารอายุ 35-40 วัน
 - น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%
 - หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร
 - กล่องพลาสติก ขนาด 13x18x7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดแอสแตน-เลท 60 mesh
 - ฟองน้ำอเนกประสงค์ตัดขนาด 0.5x0.5x0.5 เซนติเมตร
 - ตะแกรงมุ้งลวดตาละเอียด สำหรับติดตั้งฟองน้ำอเนกประสงค์ที่ฝาหลอดพลาสติก
 - พู่กันเบอร์ 0 และเบอร์ 5
 - ปากคีบชนิดปลายแหลม
 - แผ่นกระดาษขาวประมาณ 80 แกรม ขนาด 5x7.5 เซนติเมตร พับขอบทั้ง 4 ด้านขึ้นทำเป็นกระบะ
 - ตะกร้าสี่เหลี่ยมทรงเตี้ย หรือถาดสำหรับวางหลอดเลี้ยงแตนเบียน ขนาด 30x40 เซนติเมตร
 - กล่องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย

วิธีการ

1) การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำนะพรวัว (*Opisina arenosella*)

1.1) การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ผีเสื้อหนอนหัวดำนะพรวัว

- เก็บหนอนหัวดำนะพรวัวจากธรรมชาติ มาเลี้ยงด้วยใบมะพร้าวในกล่องพลาสติก ขนาด 13x18x7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงระบายอากาศ (ภาพที่ 2ก) เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3 วัน โดยใส่ใบมะพร้าวใหม่ลงในกล่อง บ่อยให้หนอนเคลื่อนย้ายจากใบเก่ามาที่ใบใหม่เอง ใช้เวลา 1-2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก ตั้งกล่องพลาสติกเลี้ยงหนอนหัวดำนะพรวัวไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส จนกระทั่งหนอนพัฒนาเป็นดักแด้ ให้คัดแยกดักแด้ที่สมบูรณ์เพื่อรอให้เป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย

- เตรียมโหลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.5 เซนติเมตร สูง 17 เซนติเมตร ที่ฝาเจาะช่องระบายอากาศติดตะแกรงละเอียด สำหรับแม่ผีเสื้อวางไข่ ใช้ฟูก้นจุ่มน้ำผึ้งเข้มข้น 50% ป้ายบนกระดาษทิชชูขนาดเล็ก 3 แผ่น ที่วางทาบบัวที่ผนังโหลพลาสติก 3 ด้าน เพื่อเป็นอาหารของผีเสื้อ (ภาพที่ 2ข) ด้านที่เหลือเป็นกระดาษทิชชูที่ป้ายด้วยน้ำสะอาด ผนังกล่องวางกระดาษทิชชูไว้สำหรับให้ผีเสื้อวางไข่

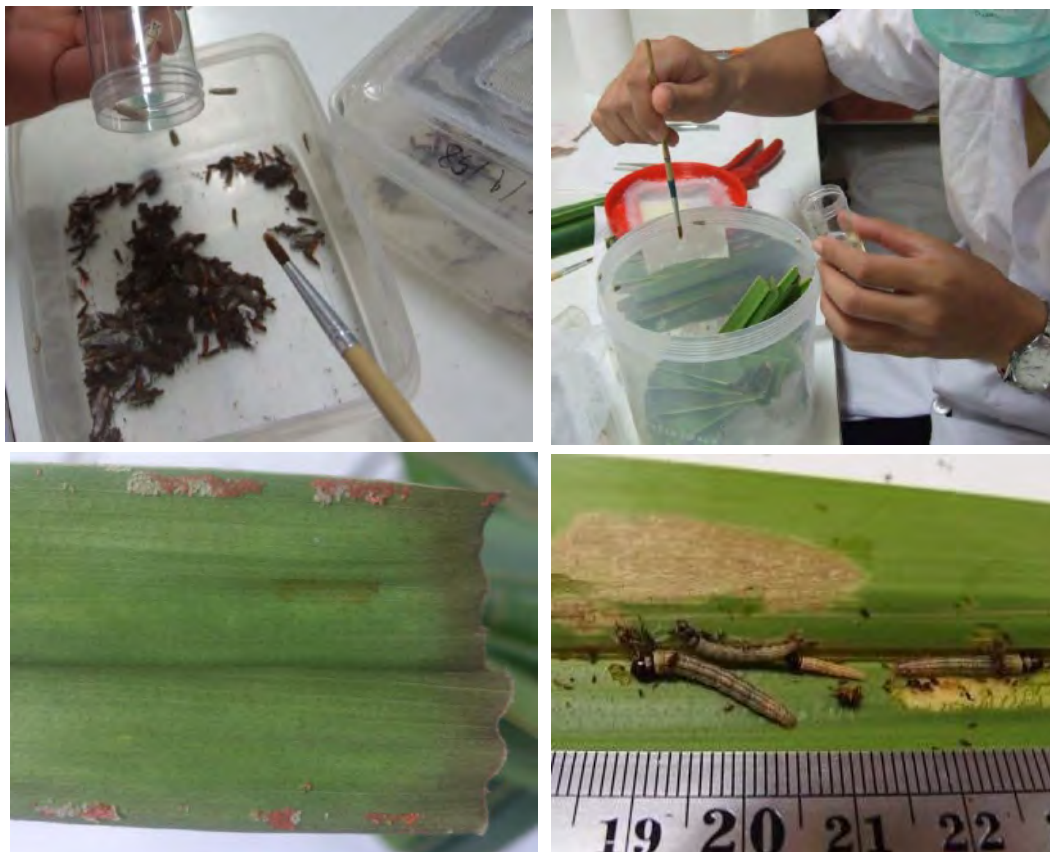
- นำฝีเสื้อที่ออกจากดักได้แล้ว ใส่ลงในโหลพลาสติก โหลละ 25 คู่ (เพศผู้ 25 ตัว และเพศเมีย 25 ตัว) ทิ้งไว้ 1-2 วัน ให้ฝีเสื้อวางไข่บนกระดาษทิชชู หรือใบมะพร้าว (ภาพที่ 2ค)

1.2) การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำนะพรวัว

- เตรียมกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงและใส่ใบมะพร้าวที่ทำความสะอาดแล้วตัดเป็นท่อนยาว 10 เซนติเมตร นำมาเรียงซ้อนกัน 8 ใบ ใช้กรรไกรตัดกระดาษทิชชูที่มีไข่หนอนหัวดำนะพรวัวออกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1-1.5 เซนติเมตร แล้วนำกระดาษทิชชูขนาดเล็กที่มีไข่ฝีเสื้อวางสอดไปในใบมะพร้าว จากนั้นใช้กระดาษทิชชูปิดที่กล่องด้านในก่อนปิดฝาเพื่อป้องกันหนอนวัย 1 หนีออกจากกล่อง

- ตั้งกล่องทิ้งไว้ หนอนหัวดำนะพรวัวจะทยอยฟักออกมาจากไข่ภายใน 4-5 วัน โดยระยะแรกๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและบอบบางมาก การเปลี่ยนอาหารหรือใบมะพร้าวจึงต้องใช้ความระมัดระวัง (ห้ามใช้พู่กันเขี่ยไข่หรือหนอนที่เพิ่งฟัก) โดยให้ใส่ใบมะพร้าวใบใหม่ลงไปในกล่อง หนอนหัวดำนะพรวัวจะย้ายมาที่ใบมะพร้าวใบใหม่เอง ใช้เวลา 1-2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก

- เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3-5 วัน (อย่าปล่อยให้ใบมะพร้าวแห้ง) ประมาณ 35-40 วัน จะได้หนอนหัวดำนะพรวัวขนาดใหญ่วัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ที่สามารถนำไปเลี้ยงขยายแตนเบียนได้ (ภาพที่ 2ง)



ภาพที่ 2 การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำนะพรวัว

- ก) การคัดเลือกดักแด้หนอนหัวดำนะพรวัวที่สมบูรณ์แข็งแรง
- ข) การป้อนน้ำผึ้งที่กระดาษทิชชูด้านข้างโหลพลาสติก
- ค) ไข่หนอนหัวดำนะพรวัวที่ขอบใบมะพร้าว
- ง) หนอนหัวดำนะพรวัวขนาดที่เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงขยายแตนเบียน

2) การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*)

2.1) การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

นำรำละเอียด: ปลายข้าว: น้ำตาลทรายขาว มาผสมกันในภาตอลูมิเนียม อัตราส่วน 60 : 3 : 1 แล้วอบส่วนผสมในตู้อบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 8-9 ชั่วโมง เพื่อกำจัดแมลงที่ติดมากับรำ เช่น มอด ข้าวสาร มอดแป้ง ตัวงวงข้าว ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใส่ในกล่องพลาสติก ให้มีน้ำหนักของอาหารกล่องละ 1 กิโลกรัม

2.2) การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

- นำผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัยเพศผู้เพศเมีย ใส่ตะกร้าที่บุด้วยตาข่ายไนล่อน เพื่อให้ผีเสื้อข้าวสารผสมพันธุ์และวางไข่ โดยปล่อยทิ้งไว้ 1 วัน จากนั้นใช้แปรงปัดที่ตาข่ายไนล่อนเพื่อแยกเอาไข่ออกใส่ในภาตและนำไปเพาะเลี้ยงต่อ

- โรยไข่หนอนผีเสื้อข้าวสาร ประมาณ 0.1 กรัม ให้ทั่วภาตที่ใส่รำและปิดฝาครอบให้สนิทบนฝาเจาะรูระบายอากาศขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดตาละเอียดขนาด 60 mesh ที่สามารถป้องกันไม่ให้แมลงชนิดอื่นเข้าไป (ภาพที่ 3ก)

- วางกล่องที่โรยไข่ของหนอนผีเสื้อข้าวสารแล้วในห้องที่มีอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 35-40 วัน จะได้หนอนที่มีขนาดลำตัวยาว 1.5 เซนติเมตร เหมาะสำหรับเลี้ยงขยายแตนเบียนได้

- แบ่งหนอนที่แข็งแรงส่วนหนึ่ง เลี้ยงจนกระทั่งพัฒนาเป็นดักแด้และเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์ (ภาพที่ 3ข)



ภาพที่ 3 การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

ก) โรยไข่หนอนผีเสื้อข้าวสารในกล่องอาหารที่เตรียมไว้

ข) ผีเสื้อข้าวสารพ่อแม่พันธุ์ในกรงตาข่ายสำหรับผสมพันธุ์และวางไข่

3) การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว

3.1) การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนที่พร้อมสำหรับวางไข่

แตนเบียนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วเท่านั้นที่จะวางไข่ โดยวางไข่และเจริญเติบโตอยู่ภายนอกลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัว โดยแตนเบียนที่พร้อมนำไปใช้ต้องปล่อยทิ้งไว้ให้เพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์กันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 วัน หลังออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเพศเมียจะมีขนาดตัวใหญ่กว่าเพศผู้ ให้ใช้ฟุ้งกันเบอร์ 0 เชี่ยแตนเบียนเพศเมียออกมาอย่างเบามือ ใส่ในหลอดพลาสติกสำหรับเบียน (ภาพที่ 4ก)

3.2) การเตรียมแมลงอาศัย หนอนหัวดำนะพรวัว หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว ใช้หนอนหัวดำนะพรวัวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย โดยเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 3 รุ่น สลับกับเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำนะพรวัว 1 รุ่น (เพื่อป้องกันไม่ให้แตนเบียนอ่อนแอและวางไข่ได้น้อยลง) โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ระยะหนอนที่นำมาใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน คือ หนอนหัวดำนะพรวัววัย 6 มีความยาวลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ซึ่งใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ที่มีความยาวลำตัวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน

3.3) การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว

- ปล่อยหนอนใส่ในหลอดเบียนที่มีแตนเบียนเพศเมียอยู่ภายใน โดยใช้หนอนหัวดำนะพรวัวหนึ่งตัวต่อแตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว ปิดด้วยฝาที่ติดตะแกรงลวดละเอียดที่มีชั้นฟองน้ำที่ใส่น้ำผึ้งไว้ 1 หยด เพื่อเป็นอาหารแตนเบียน (ระวังอย่าให้น้ำผึ้งแห้ง)

- นำหลอดที่ใส่แตนเบียนและหนอนหัวดำนะพรวัวแล้ว วางเรียงในตะกร้าตามแนวนอน บันทึกรายละเอียด แตนเบียน และวันที่เบียนบนหลอดเบียน (ภาพที่ 4ข)

- ปล่อยให้แตนเบียนเข้าเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว เป็นเวลา 4 วัน เมื่อพบการวางไข่ของแตนเบียน จึงตรวจนับจำนวนไข่ของแตนเบียน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย

- การเก็บไข่ของแตนเบียน ใช้ปากคีบนำตัวหนอนที่มีไข่แตนเบียนออกจากหลอดเบียน และใส่หนอนแมลงอาศัยตัวใหม่ให้แตนเบียนลงเบียน สำหรับหนอนหัวดำนะพรวัวที่แตนเบียนวางไข่บนลำตัวแล้วให้นำไปวางในกระดาดขนาด 5x7.5 เซนติเมตร โดยพับขอบกระดาดให้มีลักษณะคล้ายกระบะเล็กๆ ซึ่งจะวางหนอน 10 ตัวต่อหนึ่งกระบะ (ไม่ควรวางหนอนซ้อนทับกันเนื่องจากจะมีผลต่อแตนเบียนที่กำลังเจริญเติบโตอยู่) จากนั้นนำไปเก็บในกล่องพลาสติกที่เจาะฝากล่องและปิดด้วยผ้าแก้วเพื่อระบายอากาศ ตั้งทิ้งไว้ 1 สัปดาห์

- หนอนแตนเบียนจะฟักออกจากไข่เจริญเติบโตและเข้าระยะดักแด้ คอยสังเกตตัวหนอนแมลงอาศัยหากเริ่มมีสีดำคล้ำ ให้คีบหนอนทิ้ง เนื่องจากอาจทำให้ดักแด้แตนเบียนติดเชื้อโรคและไม่ฟักเป็นตัวเต็มวัย

- นำกระบะกระดาดที่มีดักแด้ของแตนเบียนบรรจุใส่หลอดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร และปิดฝาที่เจาะรูปิดด้วยผ้าแก้วเพื่อระบายอากาศ (ภาพที่ 4ค)

- จากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์คอยสังเกตการออกเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียน เมื่อพบแตนเบียนตัวเต็มวัยแล้วจึงเติมน้ำผึ้งลงในชั้นฟองน้ำเพื่อเป็นอาหารให้กับแตนเบียน (ภาพที่ 4ง) เมื่อแตนเบียนออกจากดักแด้หมดแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ต่อไปอีก 4 วัน ในภาชนะ จึงนำไปเบียนต่อ



ภาพที่ 4 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

- ก) หลอดเบียนสำหรับปล่อยแตนเบียนให้วางไข่บนตัวหนอน
- ข) การวางหลอดเบียนในตะกร้าพลาสติกเพื่อการวางไข่
- ค) การวางกระบะดักแด่แตนเบียนในกล่องพลาสติก
- ง) แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ออกจากดักแด่

2.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (*Asecodes hispinarum*)

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 เป็นแมลงอาศัย หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวจะถูกแตนเบียนลงทำลาย วางไข่และเจริญเติบโตอยู่ในตัวหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว จะเริ่มตายจนมีลักษณะแข็งแห้ง ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “มัมมี่” เป็นผลผลิตที่ได้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และอยู่ในลักษณะที่สะดวกสำหรับนำไปปล่อย มีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่
 - ใบบ่อนมะพร้าว (ที่ยังไม่คลี่)
 - ใบก้ามะพร้าว (ทางใบที่ 4-5)
 - กล่องพลาสติกขนาด 17x27x9 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 9x19 เซนติเมตร ปิดด้วยผ้าใยแก้ว

- กล่องพลาสติกขนาด 10x15x6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาปิดด้วยผ้าใยแก้วขนาด 4x10 เซนติเมตร
- พู่กันขนาดเล็กเบอร์ 0
- กระดาษทิชชู
- กรรไกรตัดกิ่ง
- ยางวง

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่

- ใบแก้วมะพร้าว (ทางใบที่ 4-5)
- น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%
- คลอโรกซ์ 0.1%
- หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร
- กล่องพลาสติก ขนาด 10x15x6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x10 เซนติเมตร ปิดด้วยผ้าใยแก้ว
- กระดาษทิชชู

วิธีการ

1) การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (*Brontispa longissima*)

1.1) การเตรียมพ่อแม่พันธุ์หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- เตรียมกล่องพลาสติกขนาด 17x27x9 เซนติเมตร โดยที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้ว ขนาดกว้าง 9x19 เซนติเมตร ใส่ใบอ่อนมะพร้าว ที่เช็ดทำความสะอาดแล้ว ตัดให้ได้ขนาดยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 50 ใบ

- เก็บแมลงค้ำหนามมะพร้าวจากต้นมะพร้าวที่ถูกทำลาย คัดแยกตัวเต็มวัยและหนอน โดยแยกเลี้ยงตัวเต็มวัยแมลงค้ำหนามมะพร้าวซึ่งจะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 500-600 ตัว (ภาพที่ 5ก) ในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ข้างต้น ส่วนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เก็บมาเลี้ยงด้วยใบมะพร้าวจนกระทั่งเข้าดักแด้ และรอให้ออกเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้ผสมพันธุ์และวางไข่

- สำหรับดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวเก็บในกล่องพลาสติกที่แห้ง รอให้ออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงเลี้ยงต่อไป

1.2) การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- เมื่อตัวเต็มวัยผสมพันธุ์และวางไข่ เก็บไข่แมลงค้ำหนามมะพร้าวออกจากกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยทุก 2-3 วัน นำไข่ประมาณ 500 ฟอง มาโรยใส่ด้านในใบอ่อนมะพร้าว (ภาพที่ 5ข) ซึ่งเช็ดทำความสะอาดและตัดให้ได้ขนาดยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 25-30 ชิ้น มัดซ้อนไว้ด้วยยางวง วางไว้ในกล่องพลาสติก รอให้หนอนฟักออกจากไข่เป็นเวลา 3-4 วัน

- เมื่อไข่ฟัก ทำการเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในกล่องพลาสติกขนาด 10x15x6 เซนติเมตร โดยที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 4x10 เซนติเมตร เพื่อเป็นที่ระบายอากาศและป้องกันไม่ให้แมลงหนีออกจากกล่อง เชี่ยหนอนประมาณ 300 ตัว ใส่ในกล่องที่มีใบแก้วมะพร้าว เก็บบนชั้นเลี้ยงแมลงเลี้ยงที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 5-7 วัน หรือเมื่อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 5ค)

- เลี้ยงหนอนประมาณ 15-18 วัน จะได้หนอนวัย 4 ขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 5ง) เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว



ภาพที่ 5 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- ก) การเลี้ยงตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์ด้วยใบอ่อนมะพร้าวในกล่องพลาสติก
- ข) การโรยไข่แมลงค้ำหนามมะพร้าวในใบอ่อนมะพร้าว
- ค) การวางเรียงใบมะพร้าวในกล่องพลาสติก
- ง) หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 ระยะที่เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียน

2) การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

2.1) การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- คัดเลือกมัมมี่ที่สมบูรณ์อายุ 7-10 วันนับจากวันเบียน เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์แตนเบียน นำไปล้างผ่านด้วยคลอโรกซ์ 0.1% เพื่อฆ่าเชื้อโรค แล้วนำขึ้นผึ่งให้แห้งบนกระดาษทิชชู วางทิ้งไว้ 1 คืน นำใส่ในกล่องพลาสติกเล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร

- ตั้งทิ้งไว้ 10-11 วัน (อายุ 17-21 วันนับจากวันเบียน) จากนั้นนำใส่กล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 10x15x6 เซนติเมตร ที่ฝาเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 4x10 เซนติเมตร เมื่อพบแตนเบียนออกจากมัมมี่ ให้ปล่อยทิ้งไว้ 2-3 ชม. เพื่อให้แตนเบียนผสมพันธุ์กัน จากนั้นนำไปใช้เบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวรุ่นใหม่

2.2) การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- คัดหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 (ภาพที่ 6ก) จำนวน 150 ตัว ใส่กล่องที่มีใบมะพร้าวเช็ดทำความสะอาดและตัดให้ได้ขนาดยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 3-4 ชั้น ด้านข้างกล่องแปะกระดาษชุบน้ำฝั งเข้มข้น 50% เพื่อเป็นอาหารแตนเบียน แล้วปล่อยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนจำนวน 400-500 ตัว (มัมมี่พ่อแม่พันธุ์ 20 มัมมี่) ลงในกล่อง

- แตนเบียนจะลงทำลายหนอนทันทีที่ปล่อยลงในกล่อง น้ำกล่องวางบนชั้นเลี้ยงแมลง 3-4 วัน ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 6ข)
- ย้ายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ถูกลงทำลายแล้ว 4-5 กล่อง มาเลี้ยงรวมกันในกล่องใหม่ ใส่ใบมะพร้าวที่เรียงซ้อนและมีดรวมกันไว้ เพื่อเป็นอาหารของหนอนที่ถูกลงทำลายแต่ยังไม่ตาย หนอนที่ถูกลงทำลายจะเริ่มตายและกลายเป็นมัมมี่ 7-10 วัน หลังจากถูกลงทำลาย
- คัดแยกหนอนที่กลายเป็นมัมมี่แล้ว ออกจากกล่องทุกวัน จัดบันทึกวันที่เก็บมัมมี่
- แบ่งมัมมี่เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยแยกเก็บมัมมี่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิดสนิท ส่วนที่เหลือ 90% (ภาพที่ 6ค) นำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในสวนมะพร้าว ซึ่งแตนเบียนจะฟักออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจากเก็บมัมมี่พักไว้แล้วประมาณ 10-11 วัน



ภาพที่ 6 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- ก) หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงแตนเบียน
- ข) การวางกล่องเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว
- ค) มัมมี่ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ อีก 90% นำไปปล่อยกำจัดแมลงค้ำหนามมะพร้าว

2.3 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว (*Tetrastichus brontispae*)

ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้ดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว อายุ 1-2 วัน เป็นแมลงอาศัย ซึ่งการเพาะเลี้ยงดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวสามารถทำตามขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงคําหนามมะพร้าวเช่นเดียวกัน โดยเลี้ยงแมลงคําหนามมะพร้าวหลังจากฟักออกจากไข่ให้ได้อายุประมาณ 19-21 วัน จะได้ดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว โดยสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวได้มากเพียงพอที่จะนำไปปล่อยในสวนมะพร้าว เพื่อช่วยเพิ่มการควบคุมแมลงคําหนามมะพร้าวโดยชีววิธี หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ และส่วนหนึ่งใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อเลี้ยงขยายแมลงคําหนามมะพร้าวรุ่นต่อไป การเพาะเลี้ยงมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงแมลงคําหนามมะพร้าว เช่นเดียวกับการเลี้ยงหนอนแมลงคําหนามมะพร้าว
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว ได้แก่
 - ใบแก่มะพร้าว (ทางใบที่ 4-5)
 - น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%
 - คลอโรกซ์ 0.1%
 - กล่องพลาสติก ขนาด 10x15x6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาขนาด 4x8 เซนติเมตร ปิดด้วยผ้าใยแก้ว
 - กระดาษทิชชู
 - หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดพร้อมที่จะนำไปปล่อย

วิธีการ

1) การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว

1.1) การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าว

- เตรียมมัมมี่ ซึ่งจะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงคําหนามใส่กล่องพลาสติกจำนวน 4-8 มัมมี่ ปล่อยให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน
- เตรียมกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยม ขนาด 10x15x6 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดสนิท บนฝาตัดเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 4x8 เซนติเมตร บุด้วยผ้าใยแก้ว เพื่อให้อากาศภายในกล่องถ่ายเทได้ ให้น้ำผึ้ง 10% เป็นอาหารสำหรับแตนเบียนตัวเต็มวัย โดยใช้ฟูกันซุบน้ำผึ้งทาบนกระดาษทิชชูชนิดหนา ที่ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 2x6 เซนติเมตร กดให้กระดาษทิชชูติดกับกล่องด้านข้าง
- คัดเลือกดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวอายุ 19-21 วัน (ภาพที่ 7ก) ประมาณ 300 ตัว ใส่ลงในกล่องเบียน ใส่ใบแก่มะพร้าวตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร จำนวน 2-3 ชิ้น จากนั้นใช้แปรงเชี่ยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวที่เตรียมไว้ลงในกล่อง แล้วปิดฝากล่อง (ภาพที่ 7ข) ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส
- ปล่อยให้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียนดักด้แมลงคําหนามมะพร้าวเข้าเบียนดักด้ (ภาพที่ 7ค)
- ดักด้ที่ถูกเบียนจะทยอยตายและกลายเป็นมัมมี่ หลังจากให้เบียนแล้ว 10 วัน คัดแยกดักด้ที่ตายและแห้งแข็งเป็นมัมมี่สีดำหรือน้ำตาล ออกจากแต่ละกล่อง และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติก

สี่เหลี่ยมมีฝาปิดสนิท และรองพื้นกล่องด้วยกระดาษทิชชู หากพบดักแด้ที่ตายจากเชื้อราหรือเน่าตาย ให้รีบเก็บแยกออกจากกล่องทันที เพื่อป้องกันไม่ให้ดักแด้ที่เหลือติดโรคตาย

- นำมัมมี่อายุประมาณ 17 วัน นำใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดพร้อมที่จะนำไปปล่อย หรือปล่อยทิ้งไว้แทนเบียนก็จะเริ่มเจาะออกจากมัมมี่หลังจากถูกเบียนประมาณ 18-21 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

- แตนเบียนเพศผู้ เมื่อเจาะออกจากมัมมี่ก่อนแตนเบียนเพศเมีย และจะเข้าผสมพันธุ์ทันทีที่เพศเมียเจาะออกจากมัมมี่ นำแตนเบียนที่เจาะออกจากมัมมี่ไปขยายพันธุ์ต่อไป (ภาพที่ 7ง)



ภาพที่ 7 อุปกรณ์และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

- ก) ดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงแตนเบียน
- ข) กล่องเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว
- ค) แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวลงเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว
- ง) กล่องเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

2.4 การจัดส่ง และการปล่อยแตนเบียนในพื้นที่

อุปกรณ์

1) แตนเบียน ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนหนอนหัวค้ำมะพร้าว

2) อุปกรณ์ปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่ หลอดพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร หรือ ถ้วยพลาสติกขนาดเล็กพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ซึ่งด้านข้างหลอดเจาะรู 3-4 รู ด้านล่าง 1 รู และที่ฝา 1 รู สำหรับระบายน้ำและร้อยเชือกหรือลวดสำหรับแขวน

3) อุปกรณ์ปล่อยแตนเบียนหนอนหัวค้ำมะพร้าว ได้แก่ หลอดพลาสติกใสและฝาปิดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร หรือ กล่องพลาสติกสี่เหลี่ยม ขนาด 10x15x6 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดสนิท บนฝาดัดเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 4x10 เซนติเมตร บุด้วยผ้าขาวเนื้อละเอียด และภายในใส่ฟองน้ำสำหรับชุบน้ำผึ้งที่มีความเข้มข้น 50% สำหรับเป็นอาหารของแตนเบียน

วิธีการ

1) เก็บตัวอย่างแตนเบียนไว้ 1% เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแตนเบียน โดยแตนเบียนชุดที่ผลิตได้และนำไปปล่อยต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพแตนเบียนที่ผลิต ดังนี้

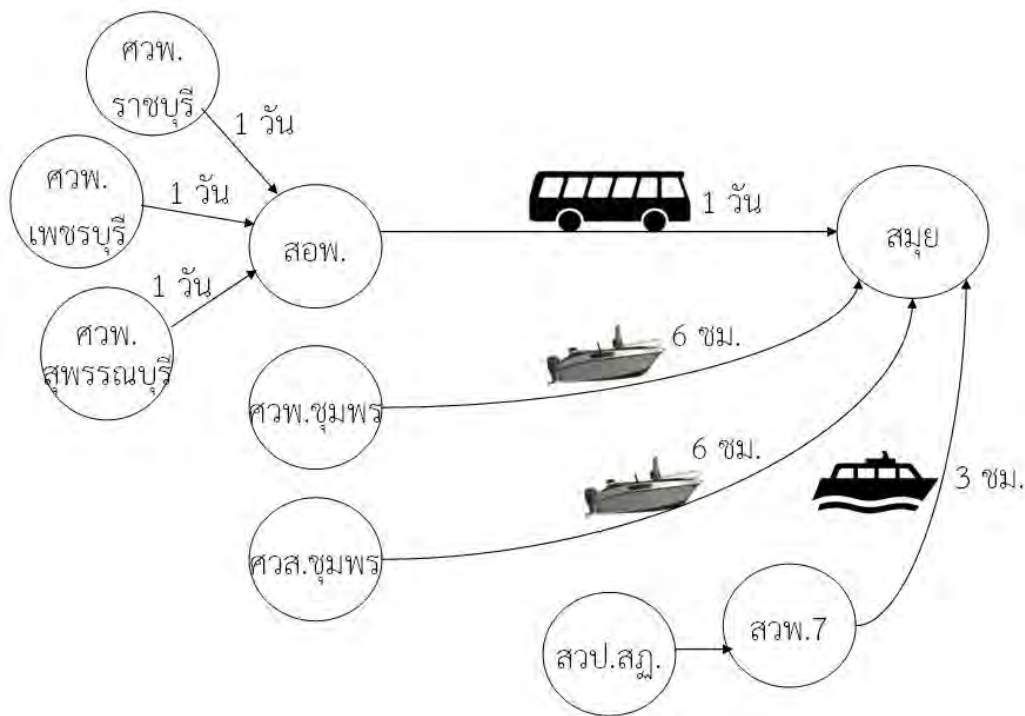
- แตนเบียน *A. hispinarum* ที่ผลิตได้ต้องมีแตนเบียนเพศเมียเฉลี่ย 25 ตัวต่อ 1 มัมมี
- แตนเบียน *T. brontispae* ที่ผลิตได้ต้องมีแตนเบียนเพศเมียเฉลี่ย 11 ตัวต่อ 1 มัมมี
- แตนเบียน *G. nephantidis* ที่ผลิตได้ต้องสามารถให้ผลผลิตเพศเมียรุ่นต่อไปได้เฉลี่ย 5 ตัวต่อหนอน 1 ตัว

2) จัดส่งแตนเบียนที่ศูนย์ผลิตแตนเบียนของกรมวิชาการเกษตร เพื่อนำไปปล่อยที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีการจัดส่งแตนเบียนไปเกาะสมุยหลายช่องทาง ซึ่งต้นทางส่งต้องแจ้งให้กับเจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ในพื้นที่เกาะสมุยไปรับแตนเบียนที่จัดส่งมาด้วยความรวดเร็วและตรงเวลา เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ตามช่องทางดังนี้ (ภาพที่ 8)

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (สอพ.) รวบรวมจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี (ศวพ.ราชบุรี) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี (ศวพ.เพชรบุรี) และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี (ศวพ.สุพรรณบุรี) จัดส่งทางรถโดยสารประจำทางของบริษัท ขนส่ง จำกัด จากกรุงเทพมหานคร ไปที่เกาะสมุย

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร (ศวพ.ชุมพร) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (ศวส.ชุมพร) ส่งทาง เรือเร็วของบริษัท เรือเร็วลมพระยา จำกัด จากท่าเรือเร็วลมพระยาทุ่งมะขามน้อย จังหวัดชุมพร ไปที่ท่าเรือเร็วลมพระยาวัดหน้าพระลาน เกาะสมุย

- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (ศวป.สฎ.) รวบรวมและส่งให้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 (ศวพ.7) จัดส่งทางเรือเฟอร์รี่ของบริษัทซีทรานเฟอร์รี่ จำกัด จากดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ไปท่าเรือบ้านหน้าทอน



ภาพที่ 8 เส้นทางการจัดส่งแตนเบียนจากศูนย์ผลิตแตนเบียน 7 หน่วยไปยังเกาะสมุย

3) การเตรียมแตนเบียนก่อนนำไปปล่อยในพื้นที่

- แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวและแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวมีการจัดการในลักษณะเดียวกัน คือ บรรจุหีบห่อแตนเบียนที่มีอายุประมาณ 7 วัน ชนิดละ 5 มั้มมี ในอุปกรณ์ปล่อย
- แตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว จัดส่งเป็นดักแด้ไปที่หน่วยเตรียมปล่อย ตำบลลิ้งงามเกาะสมุย รอเวลาให้ออกเป็นตัวเต็มวัย อีก 4-5 วัน ในหลอดเก็บแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว เมื่อแตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียปล่อยให้ผสมพันธุ์กันภายในหลอดเป็นเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปปล่อยในพื้นที่ที่พบหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าวระบาด

4) การปล่อยแตนเบียนในพื้นที่การระบาด ดำเนินการปล่อยแตนเบียนในพื้นที่ระบาดที่เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ผู้ปล่อย เกษตรกรเจ้าของแปลง หรือเจ้าหน้าที่ของเทศบาลเกาะสมุยสำรวจพบตามตำแหน่งที่ตั้งแปลงมะพร้าวที่มีการระบาดของแมลงศัตรูแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังแจกจ่ายให้กับเกษตรกรโรงแรมหรือรีสอร์ทที่เข้ามาติดต่อขอแตนเบียนไปปล่อยในพื้นที่ของตนเอง ดังนี้

- แตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว กำหนดให้ปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวและแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวชนิดละ 5 มั้มมีต่อไร่ จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน โดยบรรจุในอุปกรณ์ปล่อย และนำไปแขวนในสวนมะพร้าวที่มีแมลงค้ำหนามมะพร้าวระบาด
- แตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว กำหนดให้ปล่อยแตนเบียนเพศเมียที่อายุอย่างน้อย 4 วันหลังจากออกจากดักแด้เพื่อให้ได้รับการผสมพันธุ์ แล้วปล่อยในอัตรา 50 ตัวต่อไร่ โดยบรรจุตัวเต็มวัยแตนเบียน *G. nephantidis* เพศเมีย จำนวน 5 ตัว ในหลอดปล่อยแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว นำไปปล่อยในสวนมะพร้าว โดยเปิดฝาหลอดให้แตนเบียนบินออกปล่อยไล่ละ 10 หลอด ปล่อย 3 ครั้งห่างกันครั้งละ 1 เดือน

2.5 การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยการฉีดสารเคมีเข้าต้น

อุปกรณ์

1) เครื่องเจาะที่ดัดแปลงมาจากเครื่องตัดหญ้าซึ่งใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ 40.2 ซีซี แรงม้าสูงสุดที่ 2 แรงม้า โดยนำเครื่องตัดหญ้ามารัดชุดอุปกรณ์ตัดหญ้าออก ออกแบบโดยกลุ่มงานวิจัยการใช้สารฯ แล้วกลึงชุดสว่านเพื่อติดตั้งดอกสว่านเจาะเหล็กขนาด 4 และ 6 หุน

2) ดอกสว่านสำรอง

3) แปลงมะพร้าวที่มีอายุ ขนาดและความสูงใกล้เคียงกัน

4) อุปกรณ์ตวง ผสมและชั่งสาร ได้แก่ กระบอกตวง กระบอกฉีดยา ปีเปต และตาชั่งดิจิทัล

5) สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC และ emamectin benzoate 5% WP

6) กระดาษวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ

7) เครื่องวัดความสูง

8) ดินน้ำมันและแปลงทาสี

9) ชุดป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และอุปกรณ์ป้องกันเสียง หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัยและหน้ากาก ถุงมือผ้า ถุงมือยาง

10) กระบอกฉีดยาขนาด 50 มิลลิลิตร

11) เครื่องตรวจวัดหาตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

12) ป้ายเครื่องหมายแปลง

13) น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น

14) กล้องส่องทางไกล

วิธีการ

แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เกษตรของโรงแรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จัดฝึกอบรม เรื่องการใช้สารเคมีควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีฉีดสารเคมีเข้าในลำต้น เพื่อให้มีความรู้ในวิธีการและขั้นตอนการฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าว ได้ในพื้นที่โรงแรมหรือรีสอร์ทที่ปลูกมะพร้าวโดยไม่มีการเก็บผลมาบริโภค

2) การทดสอบประสิทธิภาพของสาร emamectin benzoate 5% WP และ emamectin benzoate 1.92% EC ในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

ทดสอบประสิทธิภาพและประเมินผลด้วยวิธี bioassays วางแผนการทดลองแบบ RCB ทั้งหมด 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น ดังนี้

1) emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12 กรัม/ต้น ผสมน้ำ 30 มิลลิลิตร (0.60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อต้น) เจาะโดยใช้สว่านขนาด 4 หุน จำนวน 2 รู

2) emamectin benzoate 5% WP อัตรา 15 กรัม/ต้น ผสมน้ำ 30 มิลลิลิตร (0.75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อต้น) เจาะโดยใช้สว่านขนาด 4 หุน จำนวน 2 รู

3) emamectin benzoate 5% WP อัตรา 18 กรัม/ต้น ผสมน้ำ 30 มิลลิลิตร (0.90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อต้น) เจาะโดยใช้สว่านขนาด 4 หุน จำนวน 2 รู

4) emamectin benzoate 5% WP อัตรา 15 กรัม/ต้น ผสมน้ำ 30 มิลลิลิตร (0.75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อต้น) เจาะโดยใช้สว่านขนาด 6 หุน จำนวน 1 รู

5) emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ตัน (0.57 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตัน)

เจาะโดยใช้สว่านขนาด 4 หุน จำนวน 2 รู

6) emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ตัน (0.96 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อตัน)

เจาะโดยใช้สว่านขนาด 6 หุน จำนวน 2 รู

7) ไม่เจาะอัดสาร

ทำการสำรวจ และคัดเลือกแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวและไม่มีประวัติการใช้สารกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวมาก่อน โดยแปลงมะพร้าวที่ทำการทดลองตั้งอยู่ ณ บ้านทะเล ตำบลหน้าเมือง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พื้นที่ประมาณ 35 ไร่ มีมะพร้าวจำนวนทั้งสิ้น 520 ต้น เป็นแปลงที่เริ่มมีการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวประมาณ 1 เดือน ค่อนข้างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง มีความสูงใกล้เคียงกันระหว่าง 16-23 เมตร เฉลี่ย 19.1 เมตร ทำการปักจุดแปลงทดลอง เลือกต้นและติดป้ายที่เขียนแสดงกรรมวิธี สุ่มเก็บตัวอย่างใบมะพร้าวตามระยะเวลาที่กำหนด นำไปทดสอบความเป็นพิษโดยวิธี bioassays

การฉีดสารเคมีเข้าต้น

ดำเนินการในวันที่ 3 ธันวาคม 2556 เจาะบริเวณลำต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 0.8-1 เมตร โดยใช้ดอกสว่านขนาด 4 หุน เจาะลักษณะมุมเอียง 45 องศา ต้นละ 2 รู (ภาพที่ 9ก) ลึกประมาณ 13-14 เซนติเมตร ทำให้ได้รูที่มีขนาด 16.4-17.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเพียงพอต่อการอัดสารให้ได้อัตรา 15 มิลลิลิตร และดอกสว่านขนาด 6 หุน ลึกประมาณ 11-12 เซนติเมตร ทำให้ได้รูที่มีขนาด 31.3-34 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเพียงพอต่อการอัดสารให้ได้อัตรา 25 มิลลิลิตร เมื่ออุดดินน้ำมันแล้วสารจะไม่กระเด็นออกมาเป็นฝ้าปฏิบัติงาน หากเจาะลึกเกินไปอาจมีผลทำให้มะพร้าวเป็นแผลลึกเกินความจำเป็น

ทำเครื่องหมายบนดอกสว่านเพื่อให้ได้ความลึกที่ต้องการก่อนทำการเจาะ หากเป็นการเจาะ 2 รู ต้องเจาะตรงข้ามกันในลักษณะเหลื่อมความสูงกัน และทั้งการเจาะแบบ 1 รู และ 2 รู ต้องเจาะให้สามารถอัดน้ำยาลงไปโดยที่น้ำยาไม่ไหลย้อนกลับ เมื่อเจาะเสร็จก่อนการใส่สารให้ปิดทำความสะอาดรูเจาะให้สะอาดด้วยแปรงทาสี จากนั้นใส่สารโดยใช้กระบอกฉีดยาดูดสารตามอัตราที่กำหนดใส่ลงในรูที่เจาะไว้ (ภาพที่ 9ข) แล้วใช้ดินน้ำมันขนาดประมาณ 2.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร อุดตรงรูทันทีและปิดให้ขอบรูเรียบ เพื่อป้องกันแรงดันที่จะทำให้สารไหลย้อนออกมาและป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสารของมนุษย์หรือสัตว์

- กรรมวิธีแบบผงละลายน้ำ emamectin benzoate 5% WP กรรมวิธีที่มีการเจาะแบบ 2 รู นำสารดังกล่าวผสมน้ำให้ได้ 30 มิลลิลิตร แบ่งสารเป็นสองส่วนเท่ากันและอัดสารครั้งหนึ่งต่อ 1 รู ดังนั้นในกรรมวิธีที่ 1-3 ใส่สารข้างละ 15 มิลลิลิตร สำหรับกรรมวิธีที่มีการเจาะแบบ 1 รู นั้นสามารถอัดสารได้โดยไม่ต้องแบ่งครั้ง กรรมวิธีที่ 4 ใส่สารรูเดียวที่ 30 มิลลิลิตร

- กรรมวิธีที่เป็นของเหลว emamectin benzoate 1.92% EC ใส่สารแบบเข้มข้น โดยแบ่งใส่สารครั้งหนึ่งต่อ 1 รู กรรมวิธีที่ 5 ใส่สารข้างละ 15 มิลลิลิตร ส่วนกรรมวิธีที่ 6 ใส่สารข้างละ 25 มิลลิลิตร

ขณะใส่สารต้องใส่เครื่องป้องกัน ได้แก่ แวนตา หน้ากาก ถุงมือยางอย่างดี เพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้สารกำจัดแมลงซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

การเก็บตัวอย่าง

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น เก็บตัวอย่างเมื่อครบกำหนด 3, 7, 15, 30, 45, 60, 90 วัน และ 1 ปี โดยสุ่มตัดใบมะพร้าวกรรมวิธีละ 40 ใบย่อย โดยเลือกตัดใบทุกทิศรอบต้น ใบที่เก็บได้นำมาใส่ถุงพลาสติก เขียนกรรมวิธีและจำนวนซ้ำจากการทดลอง จากนั้นบรรจุใส่กล่องควบคุมอุณหภูมิและส่งมาทดสอบความเป็นพิษที่ห้องทดลองทันที

การทดสอบความเป็นพิษโดยวิธี bioassays

นำใบมะพร้าวที่เก็บจากแปลงทดลองในขั้นที่กล่าวมาข้างต้น มาตัดขนาดความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร จำนวน 20 ชิ้น ใส่กล่องพลาสติกขนาดกว้าง 15x20x10 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดพร้อมระบายอากาศ จากนั้นปล่อยหนอนหัวดำมะพร้าวที่ได้จากการเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องทดลองที่มีขนาดและวัยเดียวกันลงไป โดยอยู่ระหว่างหนอนวัย 3-4 ที่มีลำตัวยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ใส่กล่องๆ ละ 20 ตัว ทำ 4 ซ้ำ ก่อนปิดกล่องใช้กระดาษทิชชูวางบนฝากล่องแล้วปิดทับด้วยฝากล่องอีกครั้งเพื่อป้องกันหนอนออกจากกล่อง วางในห้องที่มีอุณหภูมิคงที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส บันทึกจำนวนหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีหลังปล่อยหนอนเพื่อให้กินใบเป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

บันทึกจำนวนหนอนที่ตายจากการให้หนอนกินใบมะพร้าวที่เก็บมาจากต้นมะพร้าวที่เจาะอัดสารในแต่ละกรรมวิธี บันทึกอาการเกิดพิษของมะพร้าวเนื่องจากสารกำจัดแมลง นำข้อมูลจำนวนหนอนที่ตายมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT



ภาพที่ 9 การเจาะต้นมะพร้าวด้วยเครื่องมือสว่านที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า (ก) และการฉีดสารเคมีเข้าต้นมะพร้าวทางรูที่เจาะไว้ (ข)

3) การฉีดสารเคมีเข้าต้นที่มีการเข้าทำลายรุนแรงในสภาพแปลงใหญ่

คัดเลือกแปลงจากพื้นที่ปลูกมะพร้าวของเกษตรกรที่ประเมินแล้วว่าการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรง จำนวน 3,422 ต้น รวม 8 แปลง และไม่ใช่แปลงทดสอบในพื้นที่ ตำบลหน้าเมือง แม่ น้ำมะเร็ด และบ่อผุด อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยแปลงที่ ตำบลหน้าเมือง มีระดับการทำลายรุนแรงกว่าพื้นที่อื่น เนื่องจากเป็นแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรงประมาณ 1 เดือนก่อนการฉีดสารเข้าต้น แต่การระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงและมะพร้าวอายุมากใกล้เคียงกัน ต่างจากใน

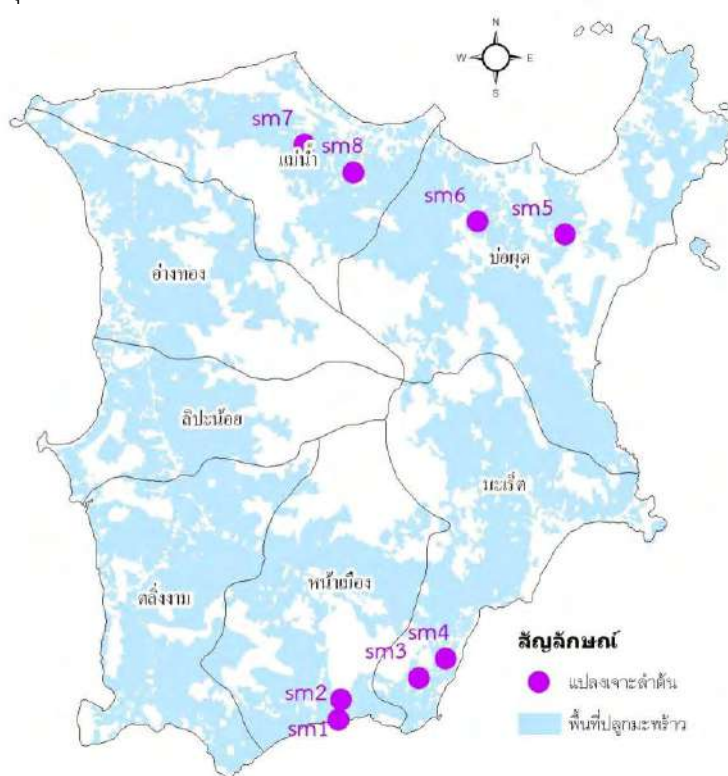
พื้นที่ตำบลแม่น้ำ ที่เป็นพื้นที่ที่มีการระบาดมาก่อนตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2555 และยังมีการเข้าทำลายเพิ่มตามพื้นที่รอบๆ และลามไปยังพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งมีมะพร้าวปลูกติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ ใช้สารเคมีฉีดเข้าต้นในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2556 ติดตามผลทุก 2 เดือน (ภาพที่ 10) มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1) ใช้ส่วนที่ตัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้าเจาะต้นมะพร้าวสูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร โดยใช้ดอกสว่านขนาด 4 หุน เจาะทำมุมประมาณ 45 องศา ต้นละ 2 รู ตรงข้ามในลักษณะเหลื่อมความสูงกัน ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร

2) ใส่สารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตราแนะนำที่ 30 มิลลิกรัม/ต้น แบบเข้มข้นโดยแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งของสารต่อ 1 รู ใช้ดินน้ำมันอุดให้ได้ขนาดประมาณ 2.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร อุดตรงรูทันทีเพื่อป้องกันแรงดันที่จะทำให้สารไหลย้อนออกมา

3) ดำเนินการทำเครื่องหมายระบุตำแหน่งต้นไว้ เพื่อใช้ในการติดตามผลการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีตรวจนับทางใบโดยตรง และประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยการสุ่มต้นมะพร้าว แปลงทดลองละ 10 ต้น ติดตามผลการประเมินทางใบแต่ละต้นหลังจากการใช้สารเคมีทุก 2 เดือน เป็นเวลา 1 ปี จากต้นเดิมทุกครั้ง

4) บันทึกข้อมูล การนับทางใบ ทำการตรวจนับจำนวนทางใบทั้งหมดที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว จำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลาย จำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยแมลงศัตรูอื่นๆ แยกเป็นแมลงค้ำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว ส่วนด้วงงวงมะพร้าวตรวจนับจากยอดที่ถูกทำลายเพิ่มในแปลง ส่วนการประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลาย ประเมินโดยแบ่งทรงพุ่มมะพร้าวเป็น 3 ส่วน คือ บน กลาง และ ล่าง ประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายเทียบกับพื้นที่ใบทั้งหมดในแต่ละส่วน เป็นรายต้นและต้นเดียวกับการประเมินทางใบทุก 2 เดือน จนถึงตุลาคม 2557



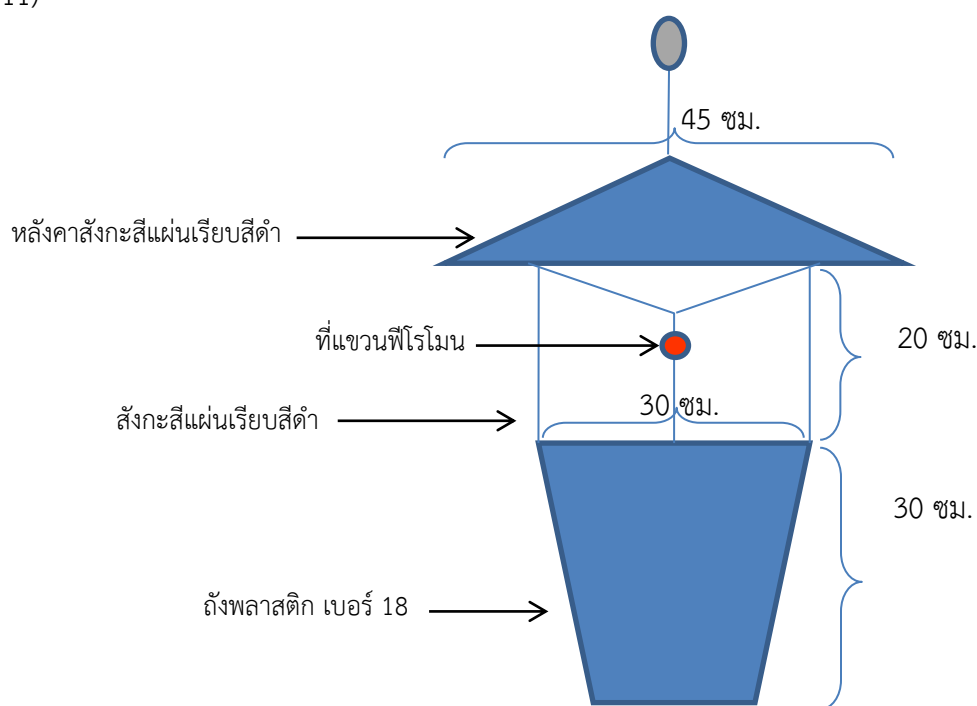
ภาพที่ 10 ที่ตั้งของแปลงการฉีดสารเคมีเข้าต้น 8 แปลง จำนวน 3,422 ต้น

3. การควบคุมประชากรด้วงแรดมะพร้าว

3.1 การใช้กับดักฟีโรโมนควบคุมตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าว

อุปกรณ์

1) ถังกับดัก ใช้ถังพลาสติก เบอร์ 18 และสังกะสีแผ่นเรียบสีดำประกอบกัน เตรียมอุปกรณ์โดยการตัดสังกะสีแผ่นเรียบ และเจาะรูสำหรับแขวนฟีโรโมน ตัดสังกะสีแผ่นกลมมาซ้อนทับให้มีลักษณะคล้ายหมวกทำเป็นหลังคา และเจาะรูสังกะสีเพื่อเชื่อมด้วยตะปูยี่ริเวท ประกอบโครงสังกะสีแผ่นเรียบแล้วพ่นสีดำ จากนั้นประกอบโครงสังกะสีสีดำ (ใช้สีดำเพื่อไม่ให้เกิดการสะท้อนแสง) เข้ากับถังพลาสติกซึ่งเจาะรูกันถึง เพื่อระบายน้ำ (ภาพที่ 11)



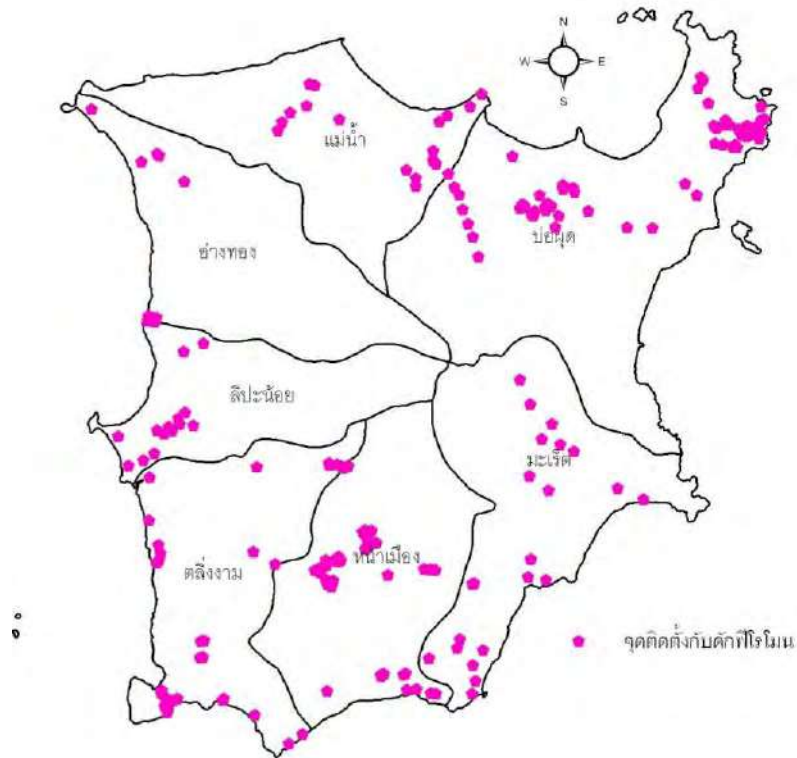
ภาพที่ 11 แผนภาพส่วนประกอบของถังกับดัก

- 2) ฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าว (Oryctalure)
- 3) ไม้แขวนถึงขนาดหนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1 เมตร
- 4) บันไดอะลูมิเนียมพับเก็บได้
- 5) เครื่องตรวจวัดหาตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

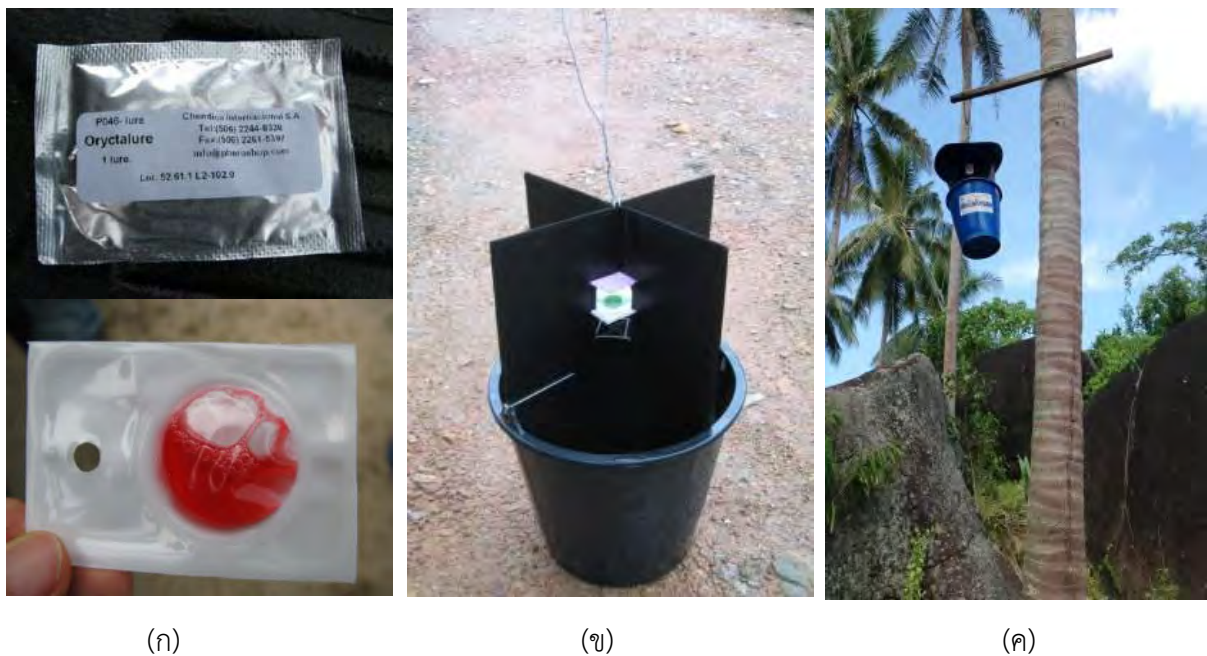
วิธีการ

- 1) เตรียมอุปกรณ์ ประกอบถังกับดักฟีโรโมนตามที่กำหนด
- 2) การเลือกแปลงติดตั้งกับดัก โดยสำรวจแปลงเกษตรกรในพื้นที่ทั้งเกาะสมุย ที่มีการทำลายของด้วงแรดมะพร้าว หากพบว่า มีการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวเกิน 10% ให้ติดตั้งกับดักด้วงแรดมะพร้าวในอัตราส่วน 1 กับดัก/พื้นที่ 10 ไร่ รวม 200 กับดัก (ภาพที่ 12)
- 3) ตำแหน่งการติดตั้งถังกับดักฟีโรโมน นำฟีโรโมนแขวนไว้กับถังกับดัก (ภาพที่ 13 ก, ข) และแขวนถังกับดักไว้กับไม้แขวนถึงยาวประมาณ 1 เมตร ซึ่งยึดไว้กับต้นมะพร้าว ความสูงประมาณ 3 เมตร (ภาพที่ 13 ค) และเปลี่ยนฟีโรโมนทุกๆ 3 เดือน

4) เก็บข้อมูลของด้วงแรดมะพร้าวทุกเดือน โดยนับจำนวนด้วงแรดมะพร้าว แยกเพศผู้ เพศเมีย และนำด้วงแรดมะพร้าวไปเผาทำลาย



ภาพที่ 12 จุดติดตั้งกับดักไฟโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี



ภาพที่ 13 ตัวอย่างไฟโรโมนดักจับด้วงแรดมะพร้าว (ก) ถึงกับดักที่ประกอบพร้อมนำไปใช้ (ข) และการติดตั้งถึงกับดักไฟโรโมน (ค) ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย

3.2 การใช้ราเชื้อราเมตาไรเซียมควบคุมตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว

อุปกรณ์

- 1) ราเชื้อราเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เป็นจุลินทรีย์ซึ่งเสาวนิตยและคณะ (2548) คัดเลือกไอโซเลทที่มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการควบคุมตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว
- 2) ข้าวโพดบดหยาบ
- 3) อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Broth (PDB)
- 4) ตู้เขี่ยเชื้อ
- 5) หม้อนึ่งความดัน (autoclave)
- 6) ท่อนมะพร้าว ขนาดความยาว 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อนต่อกอง
- 7) วัสดุสำหรับใช้ทำกองกับดัก คือ ซากพืช รวมทั้ง มูลสัตว์ เช่น มูลช้าง มูลวัว
- 8) เครื่องตรวจวัดหาตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม

วิธีการ

ดำเนินการระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 - ธันวาคม 2557 ที่สวนมะพร้าว อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีการระบาดของตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าวและตัวอ่อนด้วงงวงมะพร้าวอย่างรุนแรง ประมาณ 1,000 ไร่

1) คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายที่มีการระบาด ครอบคลุมทั่วเกาะสมุยในพื้นที่ที่มีการระบาดรุนแรง และเกษตรกรเจ้าของแปลงให้ความร่วมมือ จากข้อมูลประเมินการระบาดของตัวอ่อนด้วงงวงมะพร้าว ตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว ก่อนดำเนินการ บันทึกพิกัดแปลงที่ได้

2) ขยายราเชื้อราเมตาไรเซียม โดยเตรียมข้าวโพดบดหยาบต่อน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 (ข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม : น้ำ 200 มิลลิลิตร) ใส่ถุงพลาสติกทนร้อน ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษขาว (กระดาษถ่ายเอกสาร) ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นแล้วใส่หัวเชื้อที่เตรียมไว้คลุกให้กระจายทั่วอาหารเลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้อง ประมาณ 2 สัปดาห์ เชื้อจะสร้างโคนิเดียสีเขียวย่อยกระจายเต็มถุง ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ควบคุมตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว

3) จัดทำกองกับดัก ตามวิธีการดังนี้

- เตรียมทำขอบกองกับดัก โดยตัดท่อนมะพร้าวยาวท่อนละ 2 เมตร เลือกท่อนมะพร้าวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน นำมาวางต่อกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยม ขุดดินภายในกรอบให้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จะได้กองกับดักขนาดความจุ 2 ลูกบาศก์เมตร (2x2x0.5 เมตร) สำหรับกับดักให้ตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าวมาวางไข่ (ภาพที่ 14) ดำเนินการทำกองกับดักจำนวน 52 กอง

- ใส่วัสดุในกองกับดัก โดยใช้มูลช้างและวัสดุอื่นที่หาได้ง่ายในพื้นที่ เช่น ขี้เลื่อยไม้มะพร้าว ปุ๋ยคอก เศษต้นมะพร้าว ใบไม้ มาใส่ลงในหลุมให้เต็ม เพื่อให้เกิดการหมัก

- คลุกส่วนผสมต่างๆ ให้ทั่ว ให้ความชื้นโดยการรดน้ำปริมาณที่เหมาะสม จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินทำงานได้ดี ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการหมักและเกิดการย่อยสลายภายในกองกับดักได้เร็วขึ้น

- ทิ้งกองกับดักไว้จนสิ้นสุดกระบวนการหมัก กลิ่นที่เกิดจากกระบวนการหมักจะดึงดูดตัวเต็มวัยของตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าวให้มาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ในกองกับดัก ตรวจนับจำนวนหนอนตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าวที่มีอยู่ในกองกับดักหลังวางกองแล้วประมาณ 30-45 วัน แล้วนำกลับลงไปในกองกับดัก (ภาพที่ 15)

- หลังจากนั้นใส่ราเชื้อราเมตาไรเซียมที่เลี้ยงไว้อายุประมาณ 14 วัน คลุกเคล้าให้ทั่วกองกับดัก โดยใช้เชื้ออัตรา 400 กรัม/ลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 16)

4) ตรวจนับจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบในกองกับดัก จดบันทึกลักษณะอาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวหนอนด้วงแรดมะพร้าวภายในกองกับดัก เดือนละ 1 ครั้ง



ภาพที่ 14 การเตรียมหลุมขนาด 2x2x0.5 เมตร ด้วยท่อนมะพร้าวเพื่อจัดทำกองกับดักด้วงแรดมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย



ภาพที่ 15 การตรวจนับหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบภายในกองกับดักที่ได้ดำเนินการจัดทำไว้และนำกลับไว้ในกองกับดัก



ภาพที่ 16 การคลุกเคล้าราเชื้อเมตาไรเซียมที่เตรียมไว้ให้ทั่วกองกับดัก

3.3 การทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศควบคุมแหล่งขยายพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) การให้ความรู้แก่บุคลากรภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรเข้าใจการทำปุ๋ยหมักเติมอากาศสำหรับการส่งเสริมให้เจ้าของปางช้างจัดการกับขยะมูลขี้ช้าง และเศษเหลือจากใบมะพร้าวที่เป็นอาหารช้าง ซึ่งเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดมะพร้าว โดยการนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์แบบเติมอากาศ
- 2) ศึกษาสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของมูลขี้ช้าง โดยเก็บตัวอย่างมูลขี้ช้างมาวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักเพื่อกำหนดส่วนผสม
- 3) อบรมข้าราชการ เจ้าหน้าที่ภาคเอกชน และเกษตรกร ในพื้นที่อำเภอเกาะสมุย
- 4) คัดเลือกสถานที่ดำเนินการร่วมกับสำนักงานเทศบาลนครเกาะสมุย โดยความสมัครใจ เพื่อแนะนำและติดตั้งระบบหมักปุ๋ยแบบเติมอากาศ ตามแบบที่กำหนด พร้อมจัดหาวัสดุอินทรีย์ และมูลขี้ช้าง กำหนดสูตรส่วนผสม
- 5) สรุปผลการดำเนินงาน

4. การประเมินการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูมะพร้าว และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าว

อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ ได้แก่ แบบสำรวจ เครื่องตรวจวัดหาตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม และกล้องส่องทางไกล
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ สีมืด เชือก ถุงสำหรับใส่ใบมะพร้าวที่ระบายอากาศได้แต่แมลงออกไม่ได้ เคียวสอยใบมะพร้าวพร้อมด้าม ถุงพลาสติกใส่ใบมะพร้าวขนาด 20x30 นิ้ว ยางรัดของ ปากกาเคมี กล้องถ่ายรูป
- 3) อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กล่องพลาสติกที่มีฝาปิดระบายอากาศที่ล้างและฆ่าเชื้อโรคเรียบร้อยแล้ว สก๊อตเทป ผ้าติดที่ฝากล่อง กระดาษ ปากกา ดินสอ เครื่องคิดเลข พู่กัน กรรไกร

วิธีการ

การดำเนินการจัดเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

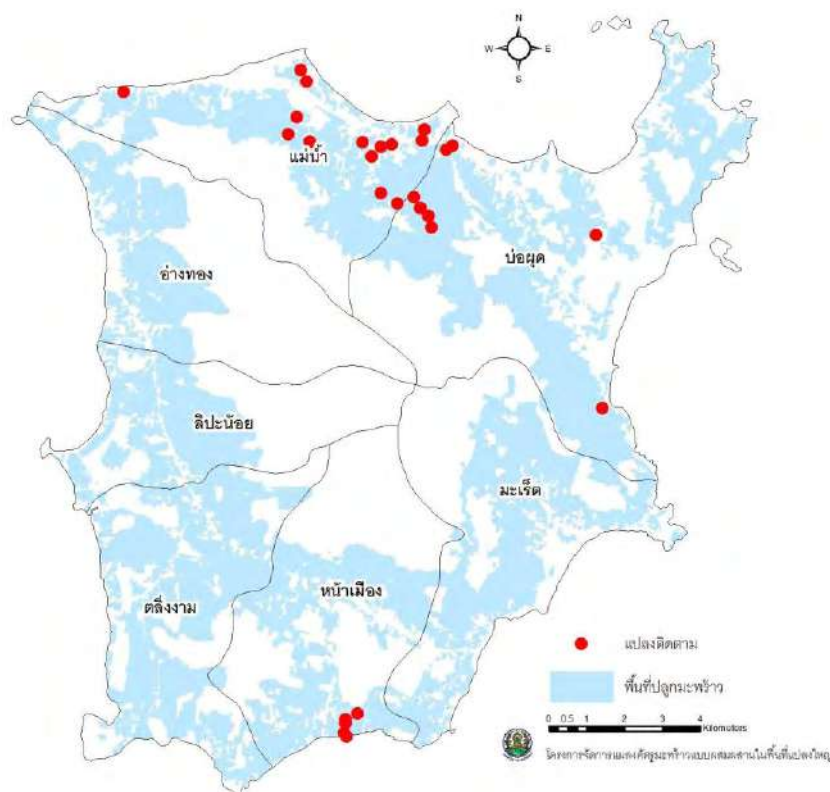
4.1. การเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวและการถูกเบียนในสภาพธรรมชาติ

สุ่มและเลือกแปลงจากการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวประมาณ 10% ของแปลงที่สำรวจในช่วงก่อนการดำเนินงาน เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว และอัตราการเบียนของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว การระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ในระดับรุนแรงส่วนใหญ่อยู่ในตำบลแม่น้ำ ส่วนพื้นที่ตำบลอื่นๆ พบเล็กน้อย จึงเลือกแปลงที่ใช้ติดตามแมลงชนิดนี้ใน ตำบลแม่น้ำ 18 แปลง 149 ไร่ บ่อผุด 3 แปลง 47 ไร่ และหน้าเมือง 4 แปลง 20 ไร่ รวมทั้งหมด 25 แปลง 216 ไร่ (ภาพที่ 17)

- จากแปลงติดตามทั้ง 25 แปลง เลือกแปลงละ 10 ต้น สุ่มเก็บใบ จำนวน 5 ใบย่อยต่อ 1 ต้นจากต้นที่มีการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2556-ตุลาคม 2557 รวม 11 ครั้ง และแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ในระดับรุนแรง

- เลือกแปลงที่มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรง และมีการปล่อยแตนเบียน *G. nephantidis* สุ่มหาอีก จำนวน 3 แปลง

- นับจำนวนประชากรนอนหัวด้ามะพร้าวแยกเป็นนอนขนาดเล็ก นอนขนาดกลาง นอนขนาดใหญ่ และดักแด้
- นำนอนหัวด้ามะพร้าวที่เก็บตัวอย่างได้ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ตรวจนับแตนเบียนทุก 7 วัน จนนอนหัวด้ามะพร้าวออกเป็นตัวเต็มวัย คำนวณอัตราการเบียนของแตนเบียนนอนหัวด้ามะพร้าว
- ประเมินความเสียหายจากการทำลายของนอนหัวด้ามะพร้าว โดยสังเกตจากทางใบที่ยังไม่ถูกทำลายจากนอนหัวด้ามะพร้าว



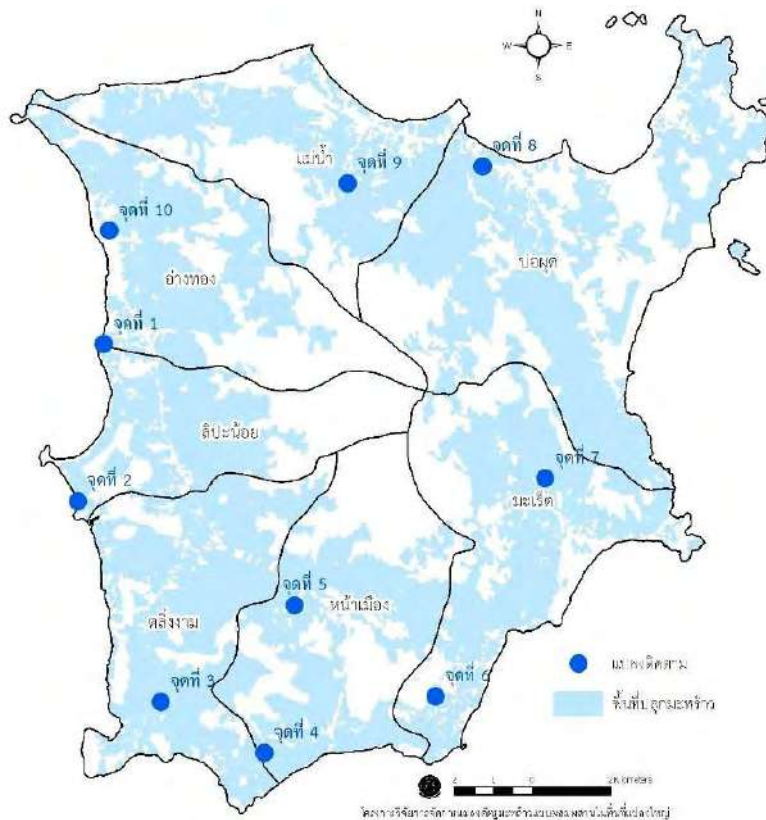
ภาพที่ 17 ที่ตั้งแปลงที่ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรนอนหัวด้ามะพร้าวที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2 การเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงดำนามะพร้าวและการถูกเบียนในสภาพธรรมชาติ

ประเมินรอยทำลายของทางใบที่เพิ่งคลี่หมดต้นเดิมทุก 2 เดือน จาก 10 แปลงที่เลือกไว้ว่ามีการเข้าทำลายของแมลงดำนามะพร้าวชัดเจน ไม่ปะปนกับการเข้าทำลายของแมลงชนิดอื่นๆ กระจายตามแหล่งระบาด (ภาพที่ 18) และประเมินประชากรแมลงดำนามะพร้าวรวมทั้งแตนเบียน

- คัดเลือกจุดที่จะประเมินความเสียหายจำนวน 10 จุด โดยแต่ละจุดมีความเสียหายจากแมลงดำนามะพร้าวอย่างน้อย 20 ต้น และทำเครื่องหมายโดยทาสีต้นมะพร้าวจุดละ 20 ต้น
- ประเมินความเสียหายของทางใบที่ 1 หรือทางใบอ่อนสุดที่คลี่หมด จากรอยถูกทำลายจากแมลงดำนามะพร้าว เป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบทั้งหมดของทางใบนั้น แล้วนำมาจำแนกและนับจำนวนต้นที่ทางใบแรกถูกทำลายเป็น 4 ระดับ คือ 1) น้อยกว่า 25% 2) 25-50% 3) 50-75% และ 4) มากกว่า 75%

- ประเมินระดับความรุนแรงของทรงพุ่มมะพร้าวโดยแบ่งเป็นระดับ O A B C และ D ดังนี้
 ระดับ O : ทางใบที่ 1 – 10 ไม่ถูกทำลาย
 ระดับ A : ทางใบที่ 1 – 10 ทางใบเสียหาย <50%
 ระดับ B : ทางใบที่ 1 – 5 ทางใบเสียหาย <50% ทางใบที่ 6 -10 ทางใบเสียหาย >50%
 ระดับ C : ทางใบที่ 1 – 5 ทางใบเสียหาย >50% ทางใบที่ 6 -10 ทางใบเสียหาย <50%
 ระดับ D : ทางใบที่ 1 – 10 ทางใบเสียหาย >50%



ภาพที่ 18 ที่ตั้งแปลงที่ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

- เลือกต้นมะพร้าวที่มีรอยทำลายจากแมลงค้ำหนามมะพร้าวบริเวณยอด จุดละ 1 ต้น ตัดทางยอดมะพร้าวที่ยังไม่คลี่ 1 ยอด ใส่ถุงมัดปากถุง เก็บมาที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เพื่อนับจำนวน โดยคัดแยกแมลงค้ำหนามมะพร้าว ไข่ หนอนวัย 1-4 ดักแด้ ตัวเต็มวัย แยกมามีของแทนเปียนทั้ง 2 ชนิด (*A. hispinarum* และ *T. brontispae*)
- นำหนอนมาเลี้ยงต่อไปอีก 7 วัน เพื่อดูการเกิดมดมีเพิ่มเติม และบันทึกข้อมูล

4.3 ประเมินการเปลี่ยนแปลงการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวด้วยสายตา

ประเมินด้วยสายตาจากใบมะพร้าวที่ถูกทำลายด้วยสายตาทุก 2 เดือน ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2555 ถึงพฤศจิกายน 2557 เปรียบเทียบกับข้อมูลการประเมินความเสียหายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิดในพื้นที่เกาะสมุยปี พ.ศ. 2555 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- กำหนดแปลงสำหรับการสุ่มสำรวจเก็บข้อมูล โดยนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากขั้นต้นนำมากำหนดจุดสุ่มแปลงมะพร้าวเพื่อเป็นตัวแทนตามสัดส่วนพื้นที่ปลูกและการกระจายตัวของพื้นที่ปลูกมะพร้าว ประมาณ 280 แปลง

- สำรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว สุ่มแปลงละ 10 ต้น และสัมภาษณ์เกษตรกรเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปฏิบัติดูแลสวนมะพร้าวและการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว นับทางใบแรกที่ถูกทำลายจากแมลงดำหนามมะพร้าว นับทางใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายจากหนอนหัวดำมะพร้าว นับทางใบที่ถูกทำลายด้วยด้วงแรดมะพร้าว ส่วนด้วงงวงมะพร้าวประเมินจากยอดที่หักใหม่ ทุก 2 เดือน แล้วจำแนกระดับการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว ซึ่งกำหนดระดับการทำลายตามชนิด

- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของศัตรูพืชทั้ง 4 ชนิด จากตัวอย่างที่สำรวจ 280 แปลง นำมาจัดชั้นความรุนแรงของการเข้าทำลายจากข้อมูลการสำรวจรอบตุลาคม 2555 เปรียบเทียบตลอดช่วงเวลา 2 ปี ร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศและการจัดการที่ปฏิบัติลงพื้นที่ ทั้งหนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ด้วงแรดมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว ทำนองเดียวกันกับการสำรวจประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด แต่การทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวบันทึกเปอร์เซ็นต์ใบแรกที่ถูกทำลายเพิ่ม รวมทั้งบันทึกจำนวนยอดหักใหม่ในแปลงเพื่อติดตามการทำลายของด้วงงวงมะพร้าว

- ประเมินระดับการทำลายรายแปลง โดยจำแนกตามระดับการระบาดเป็นรายชนิดศัตรูและรายแปลง วิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ด้วยเทคนิค inverse distance weighted (IDW) จากข้อมูลตำแหน่งแปลงที่สำรวจระดับการระบาด และพื้นที่ปลูกมะพร้าว คำนวณพื้นที่การเปลี่ยนแปลงเป็นหน่วยไร่ และจัดทำแผนที่เปลี่ยนแปลงการระบาด

- ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเสียหายกับวิธีการควบคุมที่นำไปใช้ในพื้นที่

5. การฝึกอบรม ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่

- จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรม เช่น เรื่องการเพาะเลี้ยงแตนเบียน การฉีดสารเคมีเข้าลำต้น พร้อมแจกอุปกรณ์เพาะเลี้ยง เป็นต้น

- จัดประชุมทำความเข้าใจกับเกษตรกรในพื้นที่ที่เข้าร่วมกิจกรรมในโครงการ

- จัดทำเอกสารเผยแพร่ แผ่นพับ โปสเตอร์ คู่มือการปฏิบัติงาน ประชาสัมพันธ์ และจัดนิทรรศการ

- ประชุมเจ้าหน้าที่ติดตามผลการดำเนินการ

สถานที่ดำเนินการ

1 ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติ 7 หน่วย ได้แก่

- 1) สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- 2) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
- 3) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
- 4) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
- 5) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
- 6) ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
- 7) ศูนย์วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

2 พื้นที่ปลูกมะพร้าวในอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

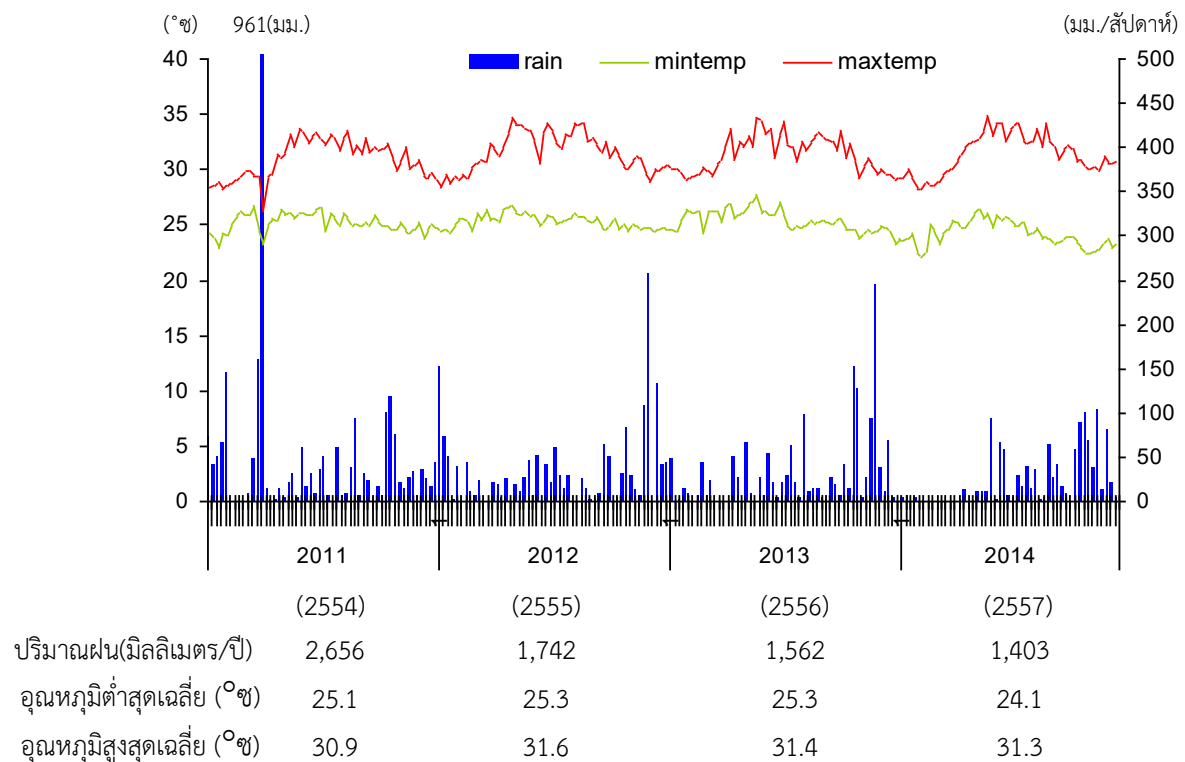
ระยะเวลาดำเนินงาน: พฤศจิกายน 2555 ถึง มกราคม 2558

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ดำเนินงานในพื้นที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนดังนี้

สภาพภูมิอากาศของเกาะสมุย

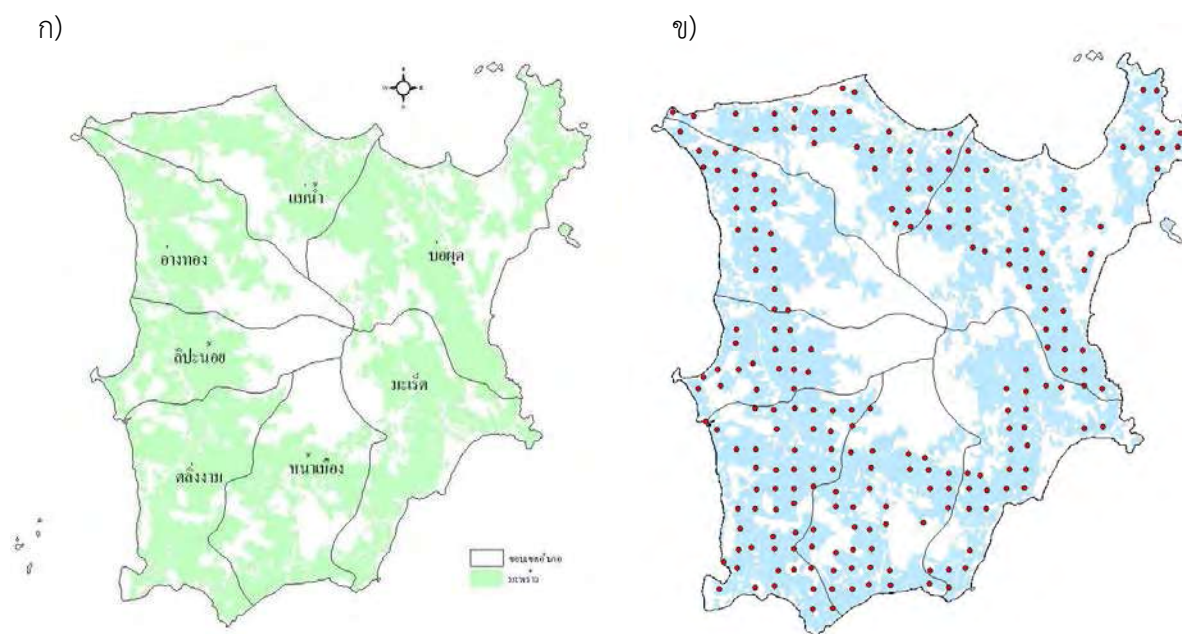
ปี พ.ศ. 2554 มีช่วงที่ฝนตกหนักมากในเดือนมีนาคม 1,170 มิลลิเมตร หรือตรงกับสัปดาห์ที่ 13 มีฝนรวมกันถึง 961 มิลลิเมตร ฝนตกติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 10 วัน รวม 1,103 มิลลิเมตร ทำให้มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติ รวม 2,656 มิลลิเมตร อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 25.1 องศาเซลเซียส สูงสุดเฉลี่ย 30.9 องศาเซลเซียส ปีก่อนหน้าฝนตกมาก 3,008 มิลลิเมตร แต่ปีต่อมาฝนตกลงเรื่อยๆ ในปี พ.ศ. 2556 ปริมาณฝนตก 1,562 มิลลิเมตร อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 25.3 องศาเซลเซียส สูงสุดเฉลี่ย 31.4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 19) ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2557 มีช่วงที่แล้งยาวนาน มีสัปดาห์ที่ฝนตกน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยาวนานติดต่อกันถึง 16 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม จากการสอบถามข้อมูลและการสำรวจภาคสนามพบว่า การตกของฝนไม่ได้เหมือนกันทั้งเกาะ เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีเขาสูงอยู่กลางเกาะ ทำให้ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมแตกต่างกัน แต่ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาวัดได้จากสถานีเดียว คือ สถานีอุตุนิยมวิทยาเกาะสมุย



ภาพที่ 19 สภาพภูมิอากาศรายสัปดาห์ของสถานีอุตุนิยมวิทยาเกาะสมุย ตำบลมะเร็ด ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2557

1. การสำรวจประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด

กำหนดแปลงสำรวจ โดยนำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากขั้นต้นนำมากำหนดจุดสุ่มสำรวจแปลงมะพร้าว เพื่อเป็นตัวแทนตามสัดส่วนพื้นที่ปลูกและการกระจายตัวของพื้นที่ปลูกมะพร้าว จำนวน 280 แปลง (ภาพที่ 20) กระจายในท้องที่แต่ละตำบล ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 20 พื้นที่ปลูกมะพร้าว (ก) และจุดสุ่มสำรวจ (ข) ในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 1 เนื้อที่ปลูกมะพร้าวในเกาะสมุย รายตำบล ปี พ.ศ. 2555 และจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ

ตำบล	เนื้อที่การปลูกมะพร้าว (ไร่)		จำนวนตัวอย่าง
	กรมพัฒนาที่ดิน	เนื้อที่ปลูกที่ใช้ในการประเมิน	
ตลิ่งงาม	13,930	11,210	53
บ่อผุด	19,600	15,676	66
มะเร็ต	12,560	10,053	30
แม่น้ำ	10,390	8,722	57
ลิปะน้อย	7,190	5,776	21
หน้าเมือง	10,890	8,746	28
อ่างทอง	10,640	8,332	25
รวม	85,200	68,515	280

การสำรวจภาคสนามดำเนินการระหว่าง 28 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกเกิน 10 มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ติดกัน ปริมาณน้ำฝนรวมในเดือนตุลาคม 127 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าช่วงเดียวกันของปีก่อนที่ตกมากถึง 316 มิลลิเมตร แต่ก่อนหน้าการสำรวจ 1 และ 2 เดือนหรือตรงกับเดือน

สิงหาคม และกันยายนมีปริมาณฝน 42 และ 123 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 19 และตารางผนวกที่ 1) สภาพการปลูกมะพร้าวและพื้นที่ที่ถูกทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวมีดังนี้

สภาพการปลูกมะพร้าวของเกาะสมุย

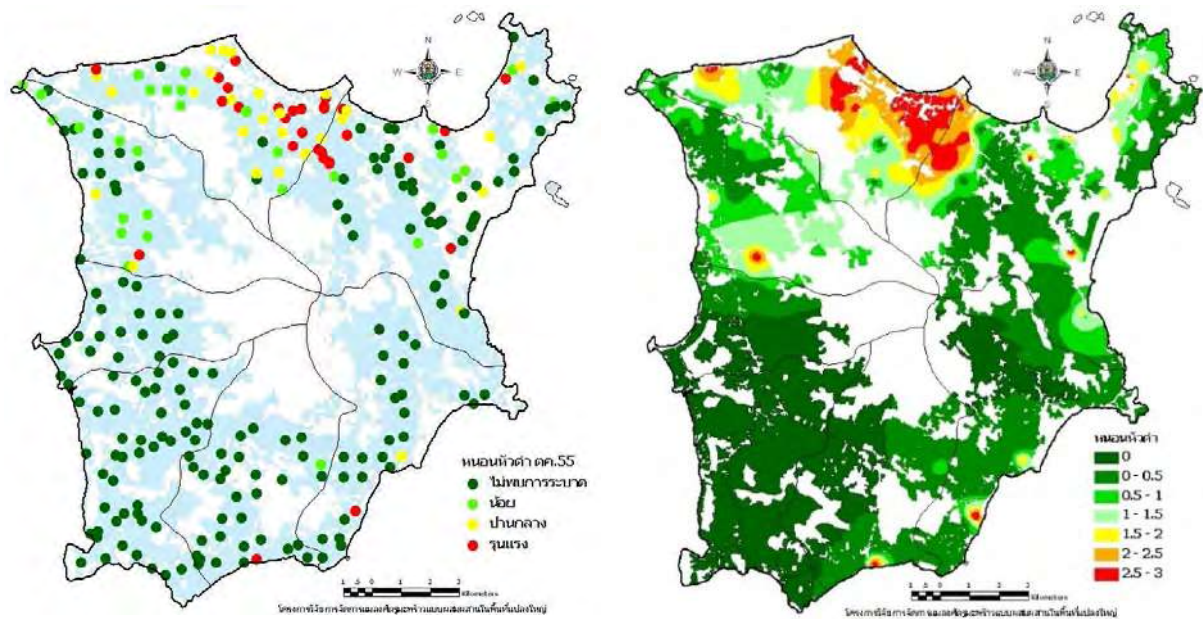
จากการศึกษาข้อมูลและสำรวจพื้นที่ปลูกมะพร้าวและประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย พบว่า พื้นที่ปลูกมะพร้าวมีลักษณะกระจายตัวรอบเกาะ รายรอบชุมชน เป็นพื้นราบและบางส่วนบนภูเขา ส่วนใหญ่ปลูกแบบพืชเดี่ยว ตำบลบ่อผุดมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวมากที่สุด รองลงมา คือ ตำบลตลิ่งงาม มะเร็ต ตามลำดับ การปลูกมะพร้าวในเกาะสมุยนี้เป็นแปลงขนาดเล็กประมาณ 2 ไร่ ถึงใหญ่มากกว่า 50 ไร่ แต่สวนมะพร้าวอยู่ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ในหลายบริเวณ ส่วนใหญ่ปลูกมะพร้าวพันธุ์พื้นเมือง มีอายุมาก บางสวนมากกว่า 80 ปี การปลูกในอดีตทำได้ง่าย เพียงนำกล้าขึ้นไปปลูก จึงพบเห็นการปลูกบนพื้นที่ลาดชันจำนวนมาก ไม่ต้องดูแลรักษามาก ไม่มีการใส่ปุ๋ยหรือให้น้ำ แต่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์สวนมะพร้าวไปเป็นอย่างอื่น เช่น อาคารที่พักอาศัย ชุมชนและศูนย์การค้า ทำให้ไม่ได้รับการดูแลหรือไถ่ถอนไป ในช่วงของการสำรวจพบว่า ต้นมะพร้าวถูกโค่นไปทำให้บางแปลงมีจำนวนต้นต่อไร่ลดลง การปลูกมะพร้าวในเกาะสมุยนี้ 70% ปลูกมะพร้าวอย่างเดียว อีก 30% ปลูกร่วมกับพืชอื่น เช่น ไม้ผลยืนต้น (ทุเรียน มังคุด มะม่วง มะนาว) กล้าย สับปะรด ยางพารา ผัก เกือบทั้งหมดอาศัยน้ำฝน หลายพื้นที่ผู้เป็นเจ้าของแปลงที่ดินซึ่งปลูกมะพร้าวที่เป็นคนต่างถิ่น หรือซื้อที่ดินไว้เพื่อกิจการอื่น มักไม่ให้การดูแลเอาใจใส่สวน อาจทำให้เป็นแหล่งที่อาศัยแพร่ขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูมะพร้าวหลายชนิดได้

การสำรวจการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว

การเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิด แต่ละพื้นที่มีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน โดยพบหนอนหัวดำมะพร้าวเข้าทำลายรุนแรงทางตอนเหนือของเกาะเป็นบริเวณกว้าง แมลงคานามะพร้าวพบทั่วไปแต่มีระดับความรุนแรงน้อย ส่วนด้วงแรดมะพร้าวและด้วงงวงมะพร้าวพบทำลายมากทั่วไป เมื่อนำผลการสำรวจรายแปลงมาวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่และจัดทำเป็นแผนที่การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิด ซึ่งใช้เป็นฐานในการกำหนดแผนการปฏิบัติงาน และประเมินผลการควบคุมหลังดำเนินการ พบการเข้าทำลายในแต่ละพื้นที่แยกเป็นแต่ละชนิดดังนี้

หนอนหัวด้ามะพร้าว

สำรวจพบการเข้าทำลายรุนแรงมากทางตอนเหนือของเกาะเป็นบริเวณกว้าง ในเขตตำบลแม่น้ำ และเริ่มพบบ้างเป็นพื้นที่เล็กๆ ในพื้นที่ตำบลอ่างทอง บ่อผุด มะเร็ต หน้าเมือง (ภาพที่ 21) พื้นที่ที่ไม่มีการเข้าทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าว 194 ราย หรือประมาณ 21,900 ไร่ มีการเข้าทำลายรุนแรงประมาณ 5,800 ไร่ (ตารางที่ 2) พบการทำลายที่ทางใบล่างขึ้นไป จำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายเฉลี่ย 1.9 ± 4.3 ทางใบจากแปลงที่สำรวจทั้งหมด และเฉลี่ย 5.6 ± 5.8 ทางใบเฉพาะในแปลงที่มีหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลาย ซึ่งในกลุ่มนี้ยังคงมีทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ใบเขียว) อยู่เฉลี่ย 9.9 ± 6.4 ทางใบ ต่ำกว่าเกณฑ์ทางใบอย่างน้อยที่ควรมี (13 ทางใบ) ซึ่งความเสียหายนี้กระทบต่อการให้ผลผลิตมะพร้าว



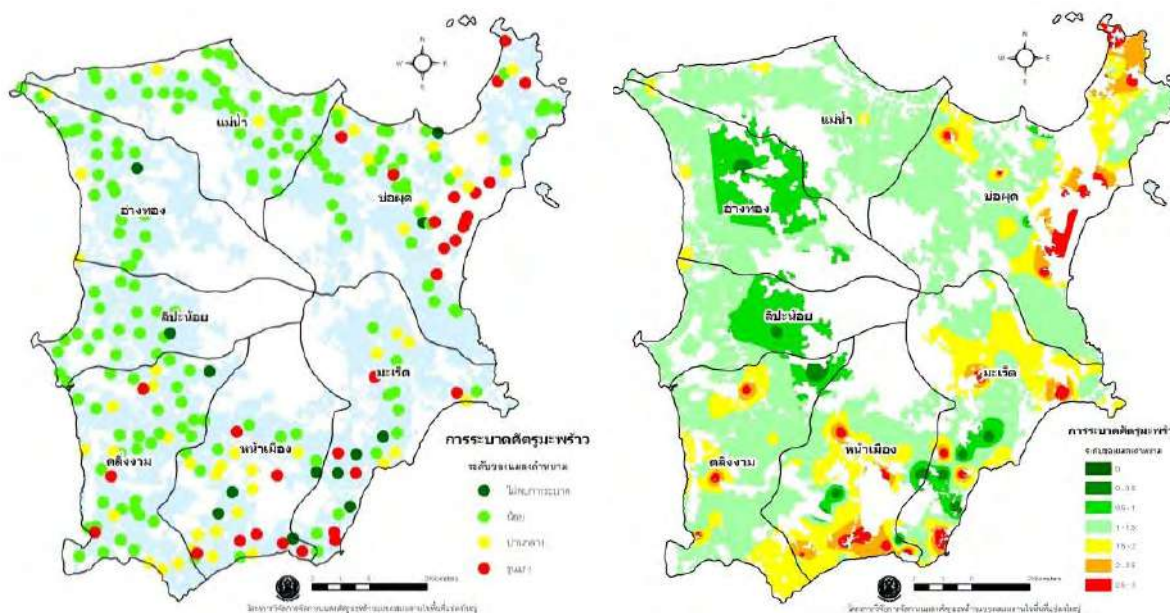
ภาพที่ 21 บริเวณการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย

ตารางที่ 2 เนื้อที่การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่) ปี 2555

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่) แบ่งตามระดับการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าว			
	ไม่ระบาด (%)	น้อย (%)	ปานกลาง (%)	รุนแรง (%)
ตลิ่งงาม	11,113 (99.1)	97 (0.9)	0 (0)	0 (0)
บ่อผุด	87 (0.6)	11,697 (74.6)	2,357 (15)	1,535 (9.8)
มะเร็ต	2,775 (27.6)	6,989 (69.5)	211 (2.1)	78 (0.8)
แม่น้ำ	0 (0)	944 (10.8)	3,772 (43.2)	4,006 (45.9)
ลิปะน้อย	3,675 (63.6)	2,087 (36.1)	14 (0.2)	0 (0)
หน้าเมือง	4,282 (49)	4,341 (49.6)	72 (0.8)	51 (0.6)
อ่างทอง	0 (0)	5,458 (65.5)	2,730 (32.8)	144 (1.7)
รวม	21,932 (32)	31,613 (46.1)	9,156 (13.4)	5,814 (8.5)

แมลงดำหนามมะพร้าว

พบการเข้าทำลายรุนแรงทางด้านตะวันออก และด้านใต้ของเกาะพื้นที่ประมาณ 4,900 ไร่ (ภาพที่ 22) มะพร้าวส่วนใหญ่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวในระดับน้อยถึงปานกลาง พื้นที่ที่ถูกทำลายในระดับน้อยกระจายทั่วทั้งเกาะพื้นที่ประมาณ 13,000 ไร่ ระดับปานกลางพื้นที่ประมาณ 51,000 ไร่ (ตารางที่ 3) มีเพียง 10 แปลงขนาดเล็กที่สำรวจไม่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวเลย ทำให้การวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ไม่พบพื้นที่ที่ไม่มีการทำลายเลย จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลายเฉลี่ย 4.7 ± 4.3 ทางใบ จากแปลงที่สำรวจทั้งหมด และเฉลี่ย 4.9 ± 4.3 ทางใบ เฉพาะในแปลงที่มีแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย ซึ่งในกลุ่มนี้ยังคงมีทางใบเขียวอยู่เฉลี่ย 15.1 ± 7.6 ทางใบ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวในช่วงเวลา 6-10 เดือนก่อนการสำรวจ โดยสังเกตจากจำนวนทางใบที่ถูกทำลายจากยอดลงมา แต่พื้นที่ที่รุนแรงมากจะถูกทำลายเฉลี่ย 16.7 ± 4.3 ทางใบ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ส่วนนี้มีการเข้าทำลายมานานกว่า 1 ปี ทั้งนี้อาจเนื่องจากฝนทิ้งช่วงเป็นเวลากว่า 2 เดือนร่วมด้วยทำให้เห็นทางใบที่ถูกทำลายชัดเจน



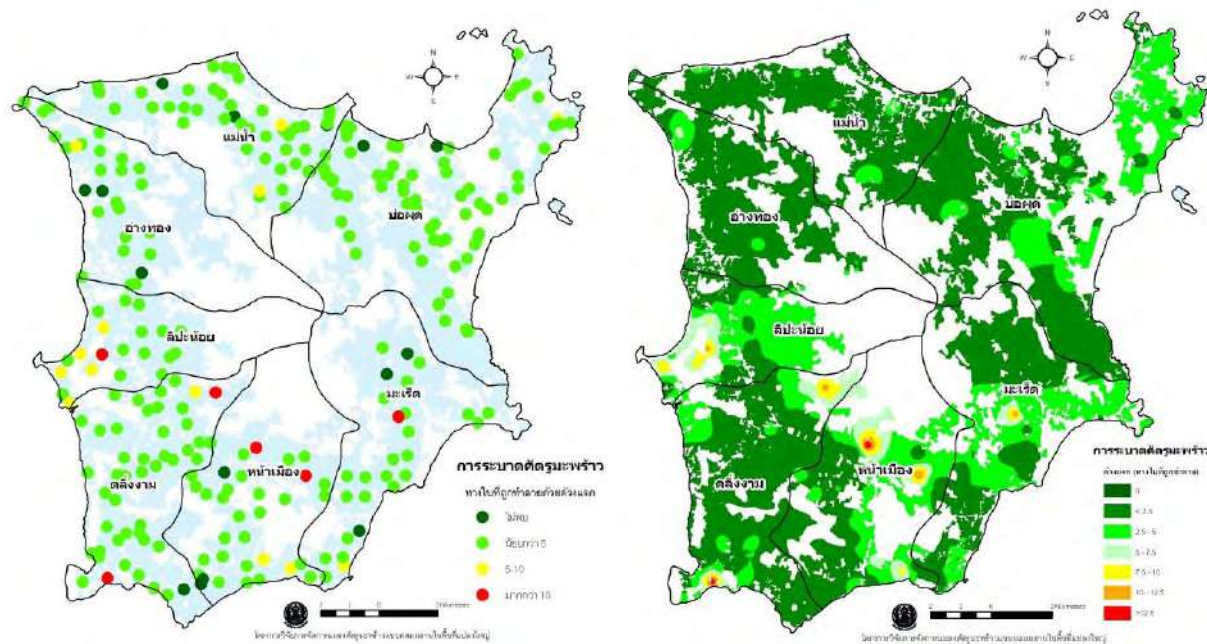
ภาพที่ 22 บริเวณการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย

ตารางที่ 3 เนื้อที่การทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่) แบ่งตามระดับการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว			
	ไม่ระบาด	น้อย (%)	ปานกลาง (%)	รุนแรง (%)
ตลิ่งงาม	0	710 (6.3)	10,183 (90.8)	317 (2.8)
บ่อผุด	0	1,891 (12.1)	11,691 (74.6)	2,094 (13.4)
มะเร็ต	0	869 (8.6)	8,073 (80.3)	1,111 (11.1)
แม่น้ำ	0	2,461 (28.2)	6,261 (71.8)	0 (0)
ลิปะน้อย	0	2,633 (45.6)	3,143 (54.4)	0 (0)
หน้าเมือง	0	639 (7.3)	6,747 (77.1)	1,360 (15.5)
อ่างทอง	0	3,703 (44.4)	4,629 (55.6)	0 (0)
รวม	0	12,906 (18.8)	50,727 (74)	4,882 (7.1)

ด้วงแรดมะพร้าว

พบการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวในเกือบทุกแปลงโดยทั่วไปกระจายทั้งเกาะ มีระดับการทำลายที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ยังไม่มีความรุนแรงประมาณ 1-3 ทางใบ พื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวรุนแรงหรือมากกว่า 10 ทางใบ/ต้น พบในตำบลหน้าเมือง มะเร็ต ตลิ่งงาม ลิปะน้อย (ภาพที่ 23) โดยเฉพาะบริเวณที่ปักชำ กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยคอก กองขุยมะพร้าว กองขยะ เป็นต้น มีต้นมะพร้าวที่ยืนต้นตาย และไม่มีการจัดการเพื่อทำลายซากต้นมะพร้าวนั้น ทำให้เป็นแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดมะพร้าว ส่วนแปลงที่ไม่พบการเข้าทำลายเลยมีจำนวนน้อย ปกติการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวจะไม่ทำให้ต้นมะพร้าวตาย แต่ช่องทางการเข้าทำลายจะเป็นช่องเปิดให้ด้วงงวงเข้าทำลายซ้ำ พบทางใบที่ด้วงแรดมะพร้าวทำลายเฉลี่ย 2.1 ± 2.3 ทางใบ จากแปลงที่สำรวจทั้งหมด พื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวระดับน้อยพบมากกว่า 65,000 ไร่ ที่รุนแรงมีเพียง 239 ไร่ (ตารางที่ 4)



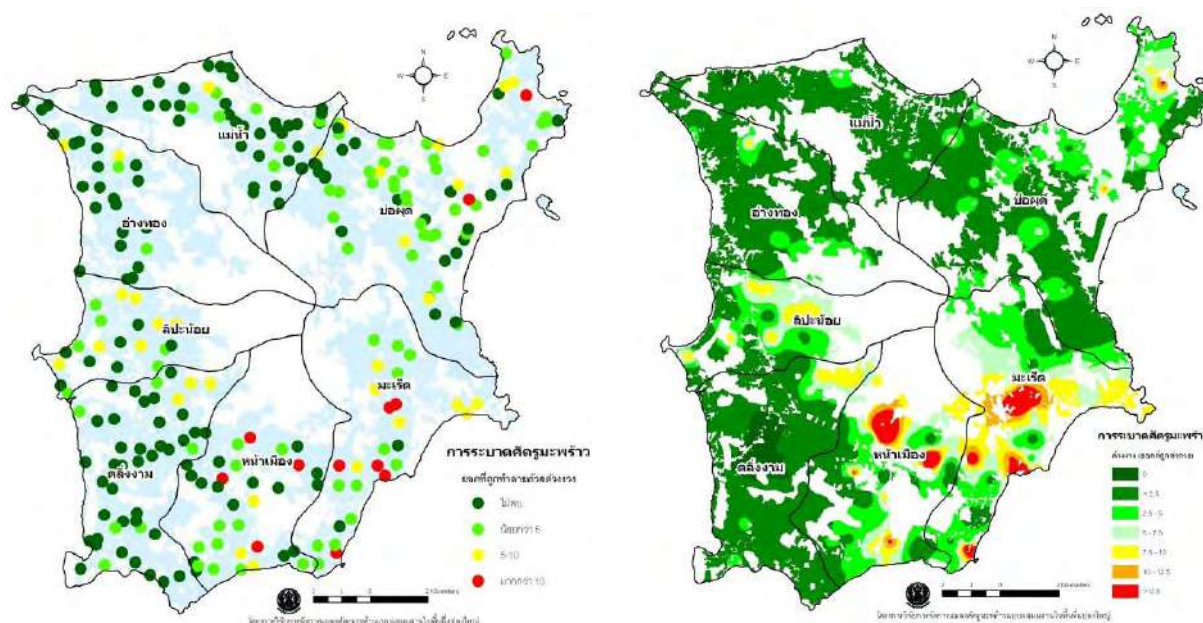
ภาพที่ 23 บริเวณการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย

ตารางที่ 4 เนื้อที่การทำลายของด้วงแรดมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่) ปี 2555

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่) แบ่งตามระดับการทำลายของด้วงแรดมะพร้าว			
	ไม่ระบาด	น้อย (%)	ปานกลาง (%)	รุนแรง (%)
ตลิ่งงาม	0	10,423 (93)	713 (6.4)	74 (0.7)
บ่อผุด	0	15,673 (99.98)	3 (0.02)	0 (0)
มะเร็ต	0	9,815 (97.6)	221 (2.2)	17 (0.2)
แม่น้ำ	0	8,710 (99.9)	12 (0.1)	0 (0)
ลิปะน้อย	0	4,871 (84.3)	891 (15.4)	15 (0.3)
หน้าเมือง	0	7,360 (84.2)	1,252 (14.3)	133 (1.5)
อ่างทอง	0	8,290 (99.6)	36 (0.4)	0 (0)
รวม	0	65,148 (95.1)	3,128 (4.6)	239 (0.3)

ด้วงงวงมะพร้าว

พบการทำลายรุนแรงหรือมากกว่า 10 ยอด/แปลง ใน ตำบลมะเร็ด หน้าเมือง ลิปะน้อย บ่อผุด ประมาณ 2,440 ไร่ พบมากที่สุด ใน ตำบลหน้าเมือง 986 ไร่ (ภาพที่ 24) พบการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวทุกแปลงมีการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว ซึ่งรอยแผลของด้วงแรดมะพร้าวเป็นช่องทางสำคัญที่ทำให้ด้วงงวงมะพร้าวเข้าทำลายต้นมะพร้าว และคาดว่าจะทราบว่าถูกเข้าทำลาย ยอดมะพร้าวก็ยุบหักแล้ว แก้ไขไม่ทัน ทำให้การสำรวจพบการตัดโค่นและยอดยืนตายจำนวนมาก ในจำนวนนั้นไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใด ช่วงที่สำรวจจึงพบพื้นที่ที่ยืนยันว่าเสียหายเนื่องจากด้วงงวงมะพร้าวรุนแรงประมาณ 2,440 ไร่ (ตารางที่ 5) แต่ก็ยังพบว่า มีแปลงมะพร้าวที่ไม่มีการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าวเลย เช่น ในพื้นที่ตำบลตลิ่งงามประมาณ 1,400 ไร่

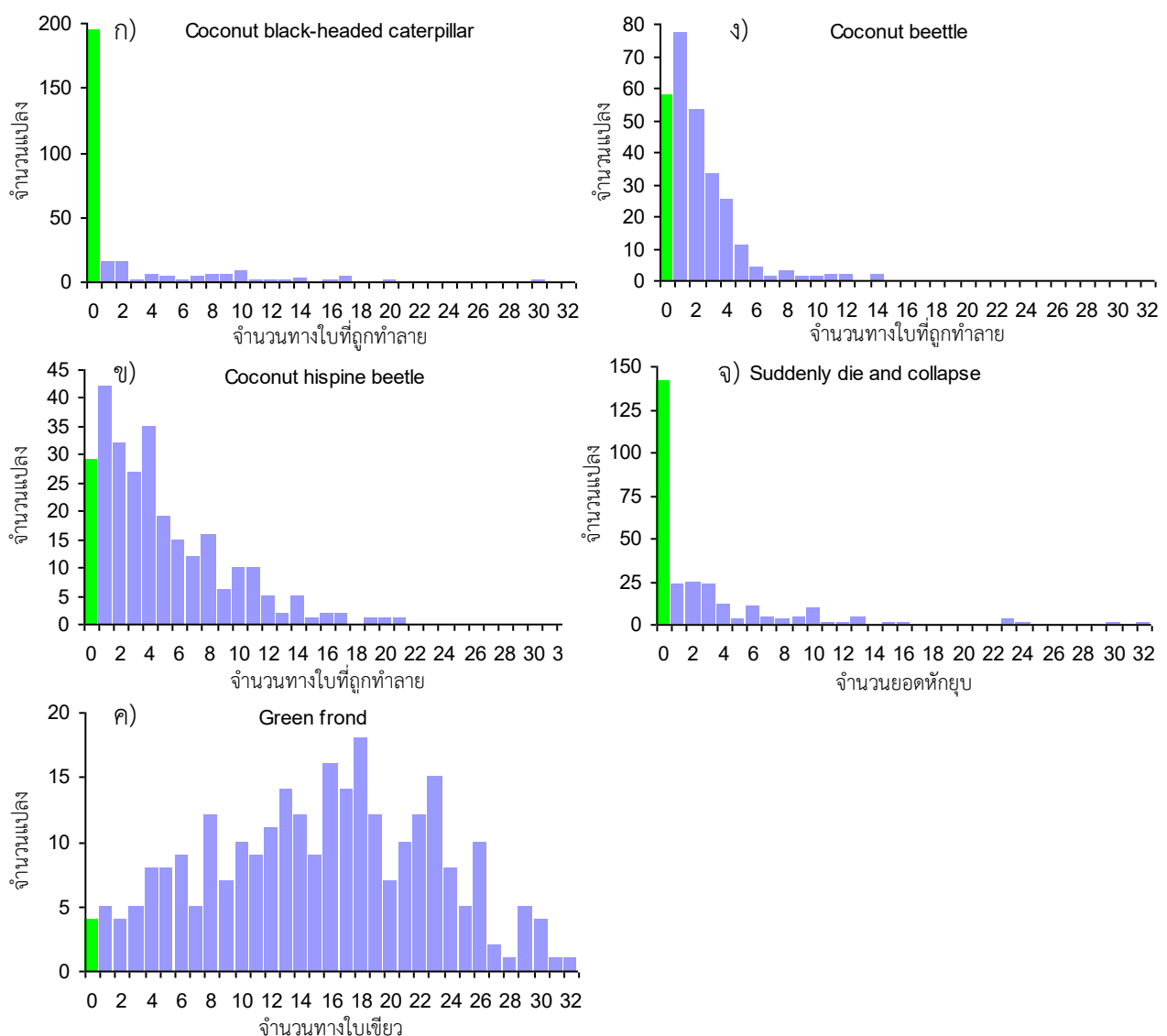


ภาพที่ 24 บริเวณการทำลายของด้วงงวงมะพร้าวในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเกาะสมุย

ตารางที่ 5 เนื้อที่การทำลายของด้วงงวงมะพร้าวแยกตามระดับความรุนแรงเป็นรายตำบล (ไร่)

ตำบล	ระดับการทำลายของด้วงงวงมะพร้าว			
	ไม่ระบาด (%)	น้อย (%)	ปานกลาง (%)	รุนแรง (%)
ตลิ่งงาม	1,425 (12.7)	9,006 (80.3)	780 (7)	0 (0)
บ่อผุด	0 (0)	14,576 (93)	1,038 (6.6)	63 (0.4)
มะเร็ด	0 (0)	4,273 (42.5)	4,391 (43.7)	1,389 (13.8)
แม่น้ำ	218 (2.5)	8,445 (96.8)	59 (0.7)	0 (0)
ลิปะน้อย	0 (0)	3,454 (59.8)	2,322 (40.2)	0 (0)
หน้าเมือง	0 (0)	5,352 (61.2)	2,407 (27.5)	986 (11.3)
อ่างทอง	0 (0)	8,179 (98.2)	153 (1.8)	0 (0)
รวม	1,643 (2.4)	53,285 (77.8)	11,150 (16.3)	2,438 (3.6)

อย่างไรก็ตาม การสำรวจประเมินด้วยสายตาจากจำนวนใบมะพร้าวที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย จำนวนยอดหัก พบว่าจำนวนแปลงที่หนอนหัวดำมะพร้าวเข้าทำลายมีจำนวนน้อย (ภาพที่ 25ก) แต่จำนวนแปลงที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลายมีจำนวนมากกว่า (ภาพที่ 25ข) และแปลงที่มีจำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ใบเขียว) มากกว่า 13 ทางใบทั้งพื้นที่ยังมีเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 25ค) แปลงที่ไม่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวมีเพียง 58 แปลง ส่วนใหญ่มีร่องรอยการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าว 1-3 ทางใบ (ภาพที่ 25ง) จึงมีโอกาสมากที่ด้วงงวงมะพร้าวจะเข้าทำลายซ้ำทำให้พบจำนวนยอดหักยุบในลำดับต่อไป ซึ่งจำนวนยอดหักยุบในการสำรวจรอบนี้พบมากอยู่ระหว่าง 1-4 ยอด/แปลง ที่รุนแรงพบ 30-32 ยอด/แปลง แต่มีจำนวนน้อย (ภาพที่ 25จ) การหักยุบนี้อาจเป็นการหักยุบที่สะสมซึ่งอาจไม่สามารถแยกได้ชัดเจนว่าเกิดจากด้วงงวงมะพร้าวทั้งหมด การติดตามในระยะต่อไปจึงให้ความสำคัญกับการหักยุบใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงทุกๆ 2 เดือน



ภาพที่ 25 ความถี่ (ราย: แกนตัง) ของข้อมูลจำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย (ก) จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย (ข) จำนวนทางใบเขียว (ค) จำนวนทางใบที่ถูกด้วงแรดมะพร้าวทำลาย (ง) และจำนวนยอดหักยุบในแปลง (จ) จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2555

เนื้อที่เสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด คำนวณเป็นพื้นที่ที่หนอนหัวด้ามะพร้าว ระบาดรุนแรง 5,814 ไร่ ไม่พบการระบาดเลยมี 21,932 ไร่ ส่วนแมลงดำหนามมะพร้าวพบทำลายในระดับน้อย กระจายทั่วไป 12,906 ไร่ ระดับปานกลาง 50,727 ไร่ ที่รุนแรงพบทางตะวันออกและทางใต้ของเกาะ 4,882 ไร่ แต่ที่ระบาดรุนแรงมากมีประมาณ 239 ไร่ ซึ่งพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวมีความเสี่ยงสูงที่จะถูก ทำลายซ้ำด้วยด้วงงวงมะพร้าว (ตารางที่ 6) การเข้าทำลายรุนแรงของแมลงแต่ละชนิด อาจเกี่ยวข้องกับหลาย ปัจจัยรวมทั้งการเป็นแมลงศัตรูมะพร้าวต่างถิ่นที่สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมเข้าทำลายพืชได้รุนแรง แต่ สภาพหรือเงื่อนไขที่เหมาะสมนั้นยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจน

ตารางที่ 6 เนื้อที่เสียหาย (ไร่) จากระดับการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2555

ระดับการทำลาย	หนอนหัวด้ามะพร้าว	แมลงดำหนามมะพร้าว	ด้วงแรดมะพร้าว	ด้วงงวงมะพร้าว
ไม่ถูกทำลาย (0)	21,932	0	0	1,643
น้อย (1)	31,613	12,906	65,148	53,285
ปานกลาง (2)	9,156	50,727	3,128	11,150
รุนแรง (3)	5,814	4,882	239	2,438

หมายเหตุ สํารวจ 30 ต.ค.-2 พ.ย. 2555

แปลงมะพร้าวส่วนใหญ่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว ด้วงแรดมะพร้าวและด้วงงวง มะพร้าวมากที่สุด ส่วนหนอนหัวด้ามะพร้าวพบการระบาดมากบางพื้นที่ เช่น ทางตอนเหนือของเกาะทางใต้ถูก ทำลายเห็นเป็นสีขาวชัดเจน (ภาพที่ 26) แปลงบางส่วนมีการโค่นต้นทิ้งและมียอดกุดเนื่องจากด้วงงวงมะพร้าว เข้าทำลาย โดยเฉพาะแปลงที่อยู่ใกล้แคมป์คนงาน ปางช้างหรือบ่อนควาย แปลงที่มีความชุ่มชื้น มีการทำความสะอาดแปลงสม่ำเสมอ ไม่ค่อยพบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว จากการสัมภาษณ์เกษตรกรให้ข้อมูลว่า แมลงดำหนามมะพร้าวเคยมีการระบาดมาประมาณ 4-5 ปีที่แล้ว ส่วนปีนี้แล้งนานทำให้แมลงมาระบาดอีก ซึ่ง สอดคล้องกับรายงานของเฉลิมและคณะ (2552) ที่รายงานการเข้าทำลายที่รุนแรงของแมลงดำหนามมะพร้าว และการควบคุมโดยใช้แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวในปี 2548 นอกจากนี้ ผู้นำชุมชน ตำบลบ่อผุด ยังให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า มีการนำแตนเบียนมาปล่อยในช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 และก่อนหน้านี้มีการปล่อยหลายครั้ง แต่ไม่ดีขึ้น ชาวบ้านตัดต้นทิ้ง หรือจ้างหยอดยา มีการแจกปุ๋ยเมื่อต้นปี ด้วงแรดมะพร้าวที่ระบาดเนื่องจากมีบ่อ ขยะ และการตัดต้นมะพร้าวที่ทิ้งขี้เลื่อยไว้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว (ภาพที่ 26) เช่น เกษตรกรราย หนึ่งปลูกมะพร้าว 1,800 ต้น แต่ปัจจุบันเหลือประมาณ 800 ต้น เฉลี่ยตายไปปีละ 100 ต้น มีการจัดการแปลง ทั้งฉีดต้น หยอดยา อีกรายมีพื้นที่ 130 ไร่ เคยทำกองกับดักราเขียวเมตาไรเซียม และกับดักไฟโรโมนซึ่งที่เกาะ สมุยมีการซื้อขายไฟโรโมนของละ 300 บาท แต่เลิกทำเนื่องจากเห็นว่ายิ่งทำก็ยิ่งเยอะ บางรายสังเกตว่าการมี กระรอกอยู่ในแปลงจะทำให้การระบาดของด้วงน้อยลง หรือต้นมะพร้าวที่มีรอยถูกด้วงแรดมะพร้าวเข้าทำลาย ก็จะใช้มะกรูดอัดไว้เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว ข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ว่าท้องถิ่น รับรู้และให้ความสำคัญกับแมลงศัตรูมะพร้าวแล้ว แต่ด้วยมาตรการที่นำไปใช้อาจไม่ครอบคลุมพื้นที่ที่เป็น ปัญหา ช่วงเวลาที่เหมาะสมของศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิด ขาดความจริงจังและการมีส่วนร่วมของเกษตรกร

จากรายงานการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ทำความเสียหายกับมะพร้าวในปี พ.ศ. 2553 ที่ ประจวบคีรีขันธ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) ส่วนเกาะสมุยมีรายงานการระบาดในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ประมาณ 290 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2554) จากสภาพพื้นที่ของเกาะสมุยที่เป็นเกาะห่างไกล โอกาสที่ แมลงศัตรูเข้ามาได้ คือ มนุษย์พาไป และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีสภาพอากาศเกือบทันให้เกิดการ ระบาด ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่อื่น เช่น พื้นที่อำเภออุบลูบุรี วัลย์พรและคณะ (2557) รายงานพบหนอนหัวด้ามะ

มะพร้าวระบัดรุนแรง ขณะที่แมลงดำหนามมะพร้าวมีการระบาดเพียงเล็กน้อย ซึ่งสภาพภูมิอากาศน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้อง ในพื้นที่กุ่มบุรีนี้มีปริมาณฝนต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียง มีช่วงแล้งที่ยาวนานตั้งแต่เดือนมีนาคม-สิงหาคม เอื้ออำนวยให้การระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรงขึ้นและขยายพื้นที่ออกไป ฝนที่ตกมากขึ้น โดยเฉพาะช่วงปลายฤดูฝนทำให้จำนวนใบสีเขียวที่ไม่ถูกทำลายเพิ่มขึ้น ส่วนแมลงดำหนามมะพร้าวพบมากขึ้นในช่วงแล้ง และลดลงในช่วงฝนสอดคล้องกับการตกของฝน สำหรับเกาะสมุยมีสถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยาอยู่ที่ ตำบลมะเร็ต ติดกับชายทะเลมีรายงานข้อมูลปริมาณฝนที่มากกว่าค่าปกติมากในปี 2554 และฝนตกน้อยลงในปีถัดไป (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2557) ทิศทางลมทำให้สภาพดินฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการนำแมลงศัตรูเข้ามาในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียดต่อไป รวมทั้งกำหนดเป้าหมายเชิงพื้นที่ที่ชัดเจนในการกำหนดมาตรการเพื่อลดความเสียหาย



สภาพเรือนยอดมะพร้าวที่ถูกแมลงศัตรูมะพร้าวเข้าทำลายบริเวณตอนเหนือของเกาะสมุย



แมลงดำหนามมะพร้าวเข้าทำลายโดยทั่วไป



ด้วงงวงมะพร้าวทำให้ยอดหักยุบ



กองขุยมะพร้าวแหล่งเพาะพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว



ต้นมะพร้าวที่ไม่ได้กำจัดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว

ภาพที่ 26 สภาพพื้นที่สวนมะพร้าวในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ 2555

2. การควบคุมประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว และหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว

หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวทั้ง 7 หน่วย ผลิตแตนเบียนเพื่อจัดส่งไปปล่อยยังพื้นที่เกาะสมุย ผลการดำเนินการมีดังนี้

2.1 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว

แตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าว ซึ่งนำเข้ามาจากศรีลังกา จำนวน 1,000 ดักแด้ หลังจากเพาะเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณจึงมีเพศเมียจำนวนเริ่มต้น 1,524 ตัว ในเดือนมกราคม 2556 ช่วงระยะเวลา 2 ปีของการดำเนินโครงการ สามารถจัดตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าวได้ 7 หน่วย ตามเป้าหมาย โดยช่วงแรกของการดำเนินงานเป็นช่วงของการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง และการผลิตขยายพ่อแม่พันธุ์ให้แต่ละหน่วย กว่าจะผลิตให้ได้ปริมาณ และเริ่มจัดส่งเข้าพื้นที่เกาะสมุยอย่างจริงจัง คือตั้งแต่เดือนเมษายน 2556 (ตารางที่ 7) และการผลิตเพิ่มจำนวนมากขึ้นในระยะ 6-8 เดือนต่อมา จากเป้าหมายที่แต่ละหน่วยงานที่ตั้งไว้ผลิตแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าวเพศเมีย รวมทั้งสิ้น 148,000 ตัว แยกเป็น สอพ. ผลิตจำนวน 28,000 ตัว ส่วน ศวพ.ราชบุรี ศวพ.สุพรรณบุรี ศวพ.ชุมพร ศวพ.เพชรบุรี ศวส.ชุมพร และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ผลิตหน่วยละ 20,000 ตัว สามารถผลิตขยายแตนเบียน และจัดส่งไปที่เกาะสมุยได้ทั้งสิ้นจำนวน 1,088,053 ดักแด้ หน่วยผลิตขยายแตนเบียน ได้แก่ สอพ. ศวพ.ราชบุรี ศวพ.สุพรรณบุรี ศวพ.ชุมพร ศวพ.เพชรบุรี ศวส.ชุมพร และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ผลิตได้จำนวน 157,347 78,299 278,440 158,796 142,056 95,893 และ 177,222 ดักแด้ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) การผลิตและจัดส่งไปยังพื้นที่ช่วงแรกเป็นตัวเต็มวัย แต่เป้าหมายการผลิตต้องการเฉพาะแตนเบียนเพศเมีย เนื่องจากการจัดส่งทำให้แตนเบียนตัวเต็มวัยตายระหว่างทาง จึงปรับเปลี่ยนแผนการจัดส่งแตนเบียนเป็นระยะดักแด้แทนการส่งตัวเต็มวัย

ศวพ.สุพรรณบุรี สามารถผลิตแตนเบียนหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าวได้มากที่สุด และมีจำนวนผลผลิตสูงสม่ำเสมอ สภาพอากาศและความชื้นที่แปรปรวนในช่วงหน้าร้อนที่ทำให้ตัวเต็มวัยวางไข่บ่อยลง ไข่ฝ่อตัวหนอนโตเร็วพัฒนาได้ดี อัตราการออกเป็นแตนเบียนเพศเมียลดลง ในช่วงอากาศร้อนจะฟักตัวเป็นตัวผู้ร้อยละ 39.8 และเป็นเพศเมียร้อยละ 60 หรืออัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 ต่อ 1.5 ส่วนช่วงหน้าฝนตัวหนอนมักเกิดการติดเชื้อทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย ทำให้หนอนตายในช่วงที่หนอนโตเกือบใช้ประโยชน์ได้เป็นจำนวนมาก และการเลี้ยงในห้องเลี้ยงที่ไม่สามารถควบคุมสภาพอากาศ และความชื้นได้ดี ส่งผลทำให้แตนเบียนวางไข่ได้น้อย ตัวเต็มวัยฟักออกจากดักแด้ได้ช้ากว่าปกติ และแตนเบียนที่ได้ไม่แข็งแรง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Venkatesan (2008) ว่าหนอนและดักแด้แตนเบียน *G. nephantidis* จะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 27 ± 1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ที่ $60 \pm 5\%$ โดยธรรมชาติของหนอนหัวค้ำหนามมะพร้าวเมื่อเจออาหารที่ไม่สมบูรณ์ (อาหารที่สมบูรณ์ หมายถึง ใบมะพร้าวที่แก่มีสีเขียวเข้ม ใหม่และสดอยู่เสมอ) หรืออากาศที่เปลี่ยนแปลง จะทำให้หนอนเป็นดักแด้ได้ทันที ตั้งแต่ตัวหนอนยังเล็ก ซึ่งทางโครงการได้ปรับปรุงวิธีการเลี้ยงบางส่วนตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในวิธีดำเนินการ นอกจากนี้บางหน่วยงานต้องใช้เวลาในการปรับปรุงเทคนิคการเพาะเลี้ยงนานกว่าจะผลิตขยายแตนเบียนได้

ตารางที่ 7 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน *G. nephantidis* ของแต่ละหน่วยงานในช่วงปี พ. ศ. 2556-2557

เดือน/ปี	หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียน						
	สอพ.	ศวพ. ราชบุรี	ศวพ. สุพรรณบุรี	ศวพ. ชุมพร	ศวพ. เพชรบุรี	ศวส. ชุมพร	ศวป. สุราษฎร์ธานี
เป้าหมาย(เพศเมีย)	28,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
2556							
มกราคม	1,524	0	0	0	4	0	0
กุมภาพันธ์	1,510	0	0	0	182	0	0
มีนาคม	1,008	0	0	0	4,114	0	0
เมษายน	1,008	0	0	0	8,670	0	0
พฤษภาคม	1,750	300	0	0	7,915	0	705
มิถุนายน	6,180	1,984	600	0	10,460	0	1,145
กรกฎาคม	3,284	7,804	1,850	0	7,747	2,598	1,145
สิงหาคม	2,238	498	6,550	200	5,177	2,580	5,074
กันยายน	1,548	1,746	22,500	818	7,066	7,299	16,195
ตุลาคม	5,749	2,929	27,700	8,684	7,705	9,706	10,920
พฤศจิกายน	21,070	7,900	29,400	8,823	9,376	16,934	19,063
ธันวาคม	24,595	2,187	11,850	7,875	9,427	7,538	3,872
2557							
มกราคม	9,144	3,880	17,000	10,073	11,894	1,551	3,986
กุมภาพันธ์	10,728	3,824	17,000	10,110	9,559	0	7,294
มีนาคม	4,339	4,522	18,450	10,042	12,598	3,071	9,841
เมษายน	18,897	11,710	14,300	20,084	13,301	8,134	4,416
พฤษภาคม	11,527	5,453	17,100	16,629	2,049	11,656	13,018
มิถุนายน	7,397	10,410	18,800	10,887	911	12,545	9,542
กรกฎาคม	10,266	3,926	14,140	8,136	515	6,634	12,282
สิงหาคม	7,282	3,723	11,200	1,553	555	4,608	12,394
กันยายน	1,148	3,549	12,800	2,613	753	165	15,370
ตุลาคม	2,432	1,247	13,400	1,340	1,245	874	16,750
พฤศจิกายน	2,723	438	15,800	26,110	7,360	0	12,892
ธันวาคม	0	269	8,000	14,819	3,473	0	1,318
รวม	157,347	78,299	278,440	158,796	142,056	95,893	177,222

ปัญหาที่พบจากการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าวทั้ง 7 หน่วย และวิธีการแก้ไขมีดังนี้

การเพาะเลี้ยงหนอนหัวด้ามะพร้าว

1) หลังจากหนอนวัย 1 ฟักออกจากไข่ หนอนจะไต่หนีออกจากกล่องเลี้ยงแมลง ทำให้เหลือจำนวนหนอนที่จะพัฒนาเป็นวัย 2 ในกล่องเลี้ยงน้อยลงประมาณ 10% จึงปรับภาชนะการเลี้ยงหนอนวัย 1 มาเป็นโหลพลาสติกที่ฝาปิดสนิทติดตะแกรงละเอียด 60 mesh และปิดทับด้วยกระดาษทิชชูอีกครั้ง และเพิ่มจำนวนใบมะพร้าวในกล่องให้มากขึ้นในลักษณะอัดกันแน่นหรือใช้ยางมัดใบมะพร้าวให้ประกบกันแน่นสามารถป้องกันการไต่หนีของหนอนวัย 1 ได้ดีขึ้น

2) การเพาะเลี้ยงแบบหลักเลี้ยงการรวบรวมหนอนหัวด้ามะพร้าว ลดการเขียนหนอนในการเปลี่ยนใบมะพร้าวใบใหม่ โดยใส่ใบมะพร้าวใบใหม่ลงในกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลง ปล่อยไว้ 2 วันให้หนอนหัวด้ามะพร้าวเคลื่อนย้ายจากใบเดิมสู่ใบใหม่ จากนั้นนำใบมะพร้าวใบเดิมออกทิ้ง หลังจากนั้นอีก 3 วัน ให้ปฏิบัติเช่นเดิม ไม่ควรปล่อยให้ใบมะพร้าวแห้งเนื่องจากหนอนจะไม่กิน หรือหากชื้นมากอาจทำให้เกิดเชื้อราได้

3) การเพาะเลี้ยงหนอนหัวด้ามะพร้าว จำเป็นต้องบันทึกวันที่เริ่มต้นตั้งแต่หนอนวัย 1 ฟักออกจากไข่ และนับไปจนถึง 35-40 วัน ซึ่งเป็นอายุของหนอนหัวด้ามะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับนำไปเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน การใช้หนอนหัวด้ามะพร้าวที่อายุมากเกินไป (วัย 7-8) ไม่เหมาะสำหรับนำไปใช้เลี้ยง เนื่องจากแตนเบียนมีโอกาสเข้าทำลายน้อย หนอนจะเข้าดักแต่ไปเสียก่อน

4) การคัดเลือกดักแด้ที่สมบูรณ์ คือ ดักแด้ไม่มีรอยแตก ไม่บิดเบี้ยวผิดปกติ มีความสำคัญมากเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ผู้เลี้ยงสำหรับวางไข่รุ่นต่อไป หากปล่อยให้ผีเสื้อที่ไม่สมบูรณ์ผสมพันธุ์กันจะทำให้การวางไข่ และการฟักเป็นหนอนหัวด้ามะพร้าวรุ่นต่อไปลดจำนวนและไม่แข็งแรง นอกจากนี้การเก็บดักแด้ไม่ควรฉีกหรือตัดใบที่ห่อหุ้มดักแด้ออก ซึ่งอาจทำให้ดักแด้เสียหายได้

5) ผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวบางครั้งไข่ที่บนแผ่นกระดาษน้ำผึ้ง ซึ่งมักมีเชื้อราขึ้นที่แผ่นกระดาษน้ำผึ้ง ดังนั้นไม่ควรเก็บไข่ส่วนนี้มาเลี้ยงขยายต่อ

การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

1) มอดแป้งระบาดในห้องเลี้ยงขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร รบกวนการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อข้าวสาร ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน คาดว่ามอดแป้งติดมาจากรำข้าวจากโรงงาน และขยายปริมาณได้ง่ายในถังเก็บรำข้าวที่ห้องเลี้ยง และเข้าไปรบกวนในห้องปฏิบัติการ จึงไม่ควรซื้อรำข้าวปริมาณมาก และเก็บไว้ไม่เกิน 2 เดือน ควรแยกห้องเก็บรำข้าวออกจากห้องเลี้ยง

2) ไม่ควรวางถังเก็บรำข้าวหรือปลายข้าวไว้ในที่ที่มีความชื้นสูงเพราะอาจเกิดเชื้อราในถังเก็บรำข้าวได้

3) จำเป็นต้องควบคุมห้องเลี้ยงแมลงให้มีสภาพอากาศคงที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส เนื่องจากสภาพอากาศหรืออุณหภูมิที่ไม่คงที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของ หนอนผีเสื้อข้าวสาร

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว

1) จำเป็นต้องควบคุมห้องเลี้ยงแมลงให้มีสภาพอากาศคงที่ เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของแมลงอาศัย อุณหภูมิของห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมสำหรับการเบียน คือ 25-28 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้จะทำให้อัตราการวางไข่น้อยลง อัตราการฟักและผสมพันธุ์ลดลง

เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 28 องศาเซลเซียส แตนเบียนจะฟักเร็วขึ้น และหนอนหัวด้ามะพร้าวจะเข้าดักแด้เร็วขึ้น เป็นอุปสรรคในการผลิตแตนเบียน

2) แตนเบียนหลังจากการออกเป็นตัวเต็มวัยควรปล่อยให้อยู่ในหลอดผสมพันธุ์ 4-5 วัน หากนานเกินไป เมื่อนำมาเบียนจะทำให้แตนเบียนอ่อนแอ ประสิทธิภาพการเบียนลดลง

3) ควรให้น้ำผึ้งซึ่งเป็นอาหารของแตนเบียนอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นระหว่างการเบียนหรือในระหว่างการผสมพันธุ์ ถ้าขาดน้ำผึ้งพบว่าแตนเบียนตายเร็วขึ้น

4) หลีกเลี่ยงการใช้หนอนวัยก่อนเข้าดักแด้ เนื่องจากการกลัวยของหนอนผีเสื้อข้าวสารจะทำให้ไข่ไปติดพันรอบตัวแตนเบียนทำให้แตนเบียนตายได้ ควรใช้หนอนผีเสื้อข้าวสารอายุ 35-40 วันในการเบียน

5) การคัดเลือกวัยหนอนที่นำมาใช้เบียน ถ้าไม่ได้วัยที่เหมาะสม (วัยเล็กเกินไป อายุไม่น้อยเกินไป) จะทำให้ได้ผลผลิตแตนเบียนเป็นเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ควรเลือกวัยที่เหมาะสมสำหรับแมลงอาศัยแต่ละชนิด โดยการจดบันทึกวันที่ฟักออกจากไข่ร่วมกับการคัดขนาดเป็นเกณฑ์

6) เมื่อแตนเบียนวางไข่บนตัวหนอนแล้ว การเก็บตัวหนอนที่โดนเบียนออกมาวางในถาดกระดาษไม่ควรวางตัวหนอนซ้อนทับกัน ซึ่งอาจเกิดการวางทับไข่ของแตนเบียน ทำให้ไข่แตนเบียนเน่าเสียได้

7) การใช้แมลงอาศัยสำหรับผลิตขยายแตนเบียน หลังจากเพาะเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสารครบ 3 รุ่นแล้ว ต้องเปลี่ยนมาเพาะเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าว 1 รุ่น

8) แตนเบียนที่ได้จากหนอนหัวด้ามะพร้าว พบว่ามีความแข็งแรงมากกว่าที่ได้จากหนอนผีเสื้อข้าวสาร แม้จะสามารถผลิตแตนเบียนจากหนอนผีเสื้อข้าวสารได้ในปริมาณที่มากกว่า การเบียนด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าว 100 ตัว ได้ไข่จากหนอนเพียง 80 ตัว แต่ไข่ที่ได้ฟักเป็นแตนเบียนได้ 100% และได้แตนเบียนที่มีความแข็งแรงปราดเปรียวมากกว่า ขณะที่การเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 100 ตัว ได้หนอนจำนวน 90-95 ตัว แต่สามารถให้ไข่ที่ฟักได้เพียง 80% เท่านั้น

2.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำนามะพร้าว

การเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียนแมลงดำนามะพร้าวโดยหน่วยงานต่างๆ มีแผนการผลิตของแต่ละหน่วยงาน คือ สอพ. จำนวน 36,000 มัมมี่ ส่วน ศวพ.ราชบุรี ศวพ.สุพรรณบุรี ศวพ.ชุมพร ศวพ.เพชรบุรี ศวส.ชุมพร และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ผลิตหน่วยละ 28,000 มัมมี่ รวมเป้าหมายการผลิตแตนเบียนทั้งสิ้นจำนวน 176,000 มัมมี่ ซึ่งหน่วยงานต่างๆ สามารถผลิตขยายแตนเบียนในช่วง ปี พ.ศ. 2556-2557 และจัดส่งไปที่เกาะสมุย ได้แก่ สอพ. ศวพ.ราชบุรี ศวพ.สุพรรณบุรี ศวพ.ชุมพร ศวพ.เพชรบุรี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี จำนวน 62,314 51,656 27,305 87,401 33,600 และ 83,526 มัมมี่ ตามลำดับ รวมผลิตแตนเบียนได้ทั้งสิ้นจำนวน 345,802 มัมมี่ (ตารางที่ 8)

การเลี้ยงพบปัญหาหนอนแมลงดำนามะพร้าวเป็นโรคตายแข็ง ราชว. เนื่องจากการติดเชื้อและความสะอาดของหนอนแมลงดำนามะพร้าวช่วงปลายวัย 4 การฟักตัวของแตนเบียนกับการเจริญเติบโตของหนอนแมลงดำนามะพร้าวไม่สัมพันธ์กัน ทำให้มีปัญหาด้านการเบียน การเจริญเติบโตของหนอนแมลงดำนามะพร้าวในช่วงสภาพอากาศเย็นจะช้ากว่าในช่วงอากาศร้อน หลายศูนย์ผลิตแตนเบียนได้ปริมาณมากแต่บางแห่งผลิตได้ต่ำกว่าเป้าหมาย โดยแต่ละหน่วยงานมีเทคนิคการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน การเพาะเลี้ยงในระยะแรก ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากห้องเลี้ยงไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงแตนเบียนชนิดนี้คือ 28 องศาเซลเซียส (อัมพร และคณะ, 2551) จึงต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่หน่วยเพาะเลี้ยง

ตารางที่ 8 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน *A. hispinarum* ของแต่ละหน่วยงานในช่วง ปี พ.ศ. 2556-2557

เดือน/ปี	หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียน					
	สอพ.	ศวพ. ราชบุรี	ศวพ. สุพรรณบุรี	ศวพ. ชุมพร	ศวพ. เพชรบุรี	ศวป. สุราษฎร์ธานี
เป้าหมาย (มัมมี่)	36,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
2556						
มกราคม	3,055	0	125	963	1,115	0
กุมภาพันธ์	3,560	400	140	1,407	1,880	1,906
มีนาคม	1,820	975	50	1,442	895	5,506
เมษายน	540	200	0	2,028	790	2,000
พฤษภาคม	860	0	0	2,960	340	3,471
มิถุนายน	2,050	2,700	1,100	1,216	400	5,517
กรกฎาคม	2,310	2,979	1,330	1,086	1,100	6,973
สิงหาคม	2,250	3,336	1,330	880	250	4,210
กันยายน	2,825	2,740	1,950	1,973	100	5,887
ตุลาคม	3,960	0	2,420	2,211	6,760	2,657
พฤศจิกายน	850	1,737	600	4,674	1,770	2,894
ธันวาคม	1,500	2,415	910	3,261	1,400	1,347
2557						
มกราคม	3,425	4,425	910	3,310	1,000	3,830
กุมภาพันธ์	6,820	4,140	1,740	3,836	1,200	4,226
มีนาคม	3,700	5,102	1,630	12,771	1,100	5,735
เมษายน	1,115	1,636	2,380	10,162	1,350	1,440
พฤษภาคม	570	1,100	1,810	4,748	500	1,440
มิถุนายน	2,799	4,760	4,120	6,380	1,500	3,483
กรกฎาคม	7,295	3,140	6,360	4,391	1,150	5,850
สิงหาคม	2,380	3,855	5,250	7,424	1,200	5,045
กันยายน	3,680	2,690	5,430	4,600	2,150	6,412
ตุลาคม	3,100	1,575	2,960	1,433	1,550	1,778
พฤศจิกายน	1,150	435	2,290	2,251	2,550	1,074
ธันวาคม	700	1,316	2,470	1,994	1,550	845
รวม ปี 56-57	62,314	51,656	27,305	87,401	33,600	83,526

ปัญหาที่พบจากการเพาะเลี้ยงหนอนและแตนเบียนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าวทั้ง 6 หน่วยงาน และวิธีการแก้ไขมีดังนี้

การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

1) การเลี้ยงหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว บางครั้งพบหนอนตายแข็ง มีราขาวหรือเน่า ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อจากใบมะพร้าวและการรักษาความสะอาดไม่ดีพอ สามารถป้องกันได้โดยล้างกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงให้สะอาด แล้วแช่กล่องในคลอรีน 10% ตากแดดให้แห้ง ก่อนนำไปใช้อีกครั้ง และเช็ดใบมะพร้าวให้สะอาดรองด้วยตะแกรงหรือไม้ไผ่ ให้ช่วยแยกของเสียออกจากหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

2) การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์หรือตัวเต็มวัย บางครั้งพบการตายที่เกิดจากใบมะพร้าวมีความชื้น หรือแห้งมากเกินไป ต้องใช้ใบมะพร้าวที่ไม่แก่หรืออ่อนเกินไป และใส่ให้พอดีกับจำนวนพ่อแม่พันธุ์ นอกจากนี้ยังพบว่าเพศเมียจะไม่วางไข่บนใบมะพร้าวที่แก่เกินไป

3) ช่วงฤดูฝนอากาศมีความเย็นและความชื้นสูงหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าวมักจะติดเชื้อและตายง่าย ต้องรักษาความชื้นและอุณหภูมิในห้องเพาะเลี้ยงให้คงที่อยู่เสมอ โดยต้องควบคุมห้องเลี้ยงแมลงให้มีสภาพอากาศคงที่ เนื่องจากสภาพอากาศหรืออุณหภูมิที่ไม่คงที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของแมลงอาศัย

4) ผู้ปฏิบัติงานขาดความชำนาญ ในการเลือกหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าววัยที่เหมาะสมเพื่อนำไปเบียน ควรแก้ปัญหาโดยเลี้ยงแต่น้อยในระยะแรกอาจผลิตได้น้อย แต่เมื่อเลี้ยงไประยะหนึ่งผู้เลี้ยงจะมีความชำนาญมากขึ้น

5) ระวังใบมะพร้าวที่มีสารเคมีปนเปื้อน จำเป็นต้องเลือกซื้อใบมะพร้าวจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และต้องทดสอบก่อนนำไปใช้เลี้ยงจริง โดยเช็ดทำความสะอาดใบมะพร้าวแล้วตัดใส่กล่องแล้วปล่อยหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าววัย 2 ลงไป 10 ตัว ถ้าภายในเวลา 2 ชั่วโมง หนอนเป็นปกติจึงจะสามารถนำใบมะพร้าวไปใช้เลี้ยงแมลงได้

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

ข้อควรระวังในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว คือ ห้องปฏิบัติการต้องมีสภาพอากาศคงที่ (อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส เนื่องจากสภาพอากาศหรืออุณหภูมิที่ไม่คงที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของแตนเบียนหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

2.3 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

การเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียนดักแด้แมลงดักแด้ไหมมะพร้าวโดยหน่วยงานต่างๆ มีเป้าหมายการผลิตของแต่ละหน่วยงาน คือ สอพ. ผลิตจำนวน 36,000 มัมมี่ สำหรับศพ.ราชบุรี ศพ.สุพรรณบุรี ศพ.ชุมพร ศพ.เพชรบุรี ศพ.ชุมพร และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ผลิต 28,000 มัมมี่/หน่วย รวมเป้าหมายการผลิตแตนเบียนทั้งสิ้น 176,000 มัมมี่ ซึ่งหน่วยงานต่างๆ สามารถผลิตขยายแตนเบียนในช่วง ปี พ.ศ. 2556-2557 และจัดส่งไปที่เกาะสมุย ได้แก่ สอพ. ศพ.ราชบุรี ศพ.สุพรรณบุรี ศพ.ชุมพร ศพ.เพชรบุรี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี จำนวน 66,564 75,723 88,540 101,636 25,403 และ 93,775 มัมมี่ ตามลำดับ รวมผลิตแตนเบียนได้ทั้งสิ้น 451,641 มัมมี่ (ตารางที่ 9) พบปัญหาในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงดักแด้ไหมมะพร้าวเช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดักแด้ไหมมะพร้าว

ตารางที่ 9 เป้าหมายและผลการผลิตแตนเบียน *T. brontispae* ของแต่ละหน่วยงานในช่วง ปี พ.ศ. 2556-2557

เดือน/ปี	หน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียน					
	สอพ.	ศวพ. ราชบุรี	ศวพ. สุพรรณบุรี	ศวพ.ชุมพร	ศวพ. เพชรบุรี	ศวป. สุราษฎร์ธานี
เป้าหมาย (มัมมี่)	36,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
2556						
มกราคม	5,420	0	3,500	388	2,863	0
กุมภาพันธ์	2,705	7,000	2,880	1,495	1,370	0
มีนาคม	3,990	6,735	3,520	625	1,668	0
เมษายน	6,680	3,453	2,730	1,601	662	716
พฤษภาคม	4,222	0	3,430	3,123	200	288
มิถุนายน	3,218	0	600	1,644	650	6,955
กรกฎาคม	3,155	0	2,500	5,649	2,700	9,827
สิงหาคม	0	0	2,350	2,243	2,150	9,448
กันยายน	2,510	0	3,700	4,350	900	4,393
ตุลาคม	2,220	0	6,000	2,100	4,650	13,181
พฤศจิกายน	395	2,320	6,000	6,576	2,200	4,652
ธันวาคม	400	4,040	4,000	7,258	1,000	3,785
2557						
มกราคม	2,030	6,660	4,100	4,420	2,000	6,470
กุมภาพันธ์	3,615	5,915	5,820	5,216	200	4,741
มีนาคม	5,725	2,440	6,070	4,989	350	3,609
เมษายน	3,821	3,840	3,600	9,486	100	2,981
พฤษภาคม	760	1,270	2,730	2,879	500	2,193
มิถุนายน	4,121	3,950	3,430	4,278	150	2,458
กรกฎาคม	3,935	4,030	5,370	8,291	217	2,942
สิงหาคม	4,092	7,590	3,630	11,126	200	2,570
กันยายน	0	7,005	4,610	6,581	210	3,907
ตุลาคม	1,325	4,140	3,610	2,250	150	4,249
พฤศจิกายน	1,225	3,430	2,170	2,553	150	2,152
ธันวาคม	1,000	1,905	2,190	2,515	163	2,258
รวม	66,564	75,723	88,540	101,636	25,403	93,775

2.4 การจัดส่ง และการปล่อยแตนเบียนในพื้นที่

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

การผลิตขยายแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวในช่วงแรกเป็นการผลิตเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ให้อีก 6 หน่วย แต่การนำมาปล่อยครั้งแรกที่เกาะสมุยในวันที่ 15 มกราคม 2556 เป็นการปล่อยเพื่อการสาธิตระหว่าง การฝึกอบรม ส่วนการผลิตเพียงพอสำหรับส่งไปปล่อยที่เกาะสมุยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน 2556 ถึงธันวาคม 2557 ในช่วงดังกล่าวได้จัดส่งแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวจาก 7 หน่วย รวม 740,310 ดักแด้ และปล่อย ทั้งหมด 703,767 ตัว เนื่องจากบางส่วนต้องเก็บไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ (ตารางที่ 10) โดยปีพ.ศ. 2556 ได้รับ 218,552 ดักแด้ มากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 75,438 ดักแด้ และได้รับน้อยในเดือนมกราคม และพฤษภาคม 470 และ 750 ดักแด้ ตามลำดับ เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มต้นของการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน ส่วนปี พ.ศ. 2557 จัดส่งทั้งหมด 521,758 ดักแด้ จัดส่งมากในเดือนพฤษภาคม และมีถุนายน 61,221 และ 55,356 ดักแด้ ตามลำดับ และจัดส่งน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม 28,339 ดักแด้ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวที่จัดส่งและจำนวนที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย (%) ในปี พ.ศ. 2556-2557

เดือน/ปี	จำนวนที่จัดส่ง (ดักแด้)		จำนวนที่ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย (%)	
	2556	2557	2556	2557
มกราคม	470	43,080	-	1.8
กุมภาพันธ์	0	43,098	-	1.0
มีนาคม	0	47,178	-	2.7
เมษายน	1,130	45,906	-	6.6
พฤษภาคม	750	61,221	-	5.2
มิถุนายน	12,622	55,356	1.3	7.3
กรกฎาคม	5,264	43,657	1.8	4.3
สิงหาคม	8,683	31,660	33.0	8.0
กันยายน	21,699	49,510	1.5	5.7
ตุลาคม	47,218	30,127	5.0	8.8
พฤศจิกายน	75,438	42,626	3.8	5.2
ธันวาคม	45,278	28,339	2.4	6.3
รวม/เฉลี่ย	218,552	521,758	7.0	5.3

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวส่วนหนึ่งได้รับความเสียหายเนื่องจากกระบวนการจัดส่งในระยะแรก ทำให้มีมดเข้าไปกัดกินดักแด้แตนเบียนเสียหาย และแตนเบียนบางส่วนไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยรวม 4.9% หรือ 5,943 ดักแด้ ช่วงที่แตนเบียนไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยมีเปอร์เซ็นต์สูงมากอยู่ในเดือนสิงหาคม 2556 ราว 33% แต่แตกต่างจากปีถัดไปที่เปอร์เซ็นต์ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัยมี 6.8% อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยสูงกว่า 93.2% ในช่วงระหว่าง เดือนธันวาคม 2556 ถึงมีนาคม 2557 แต่ลดลงในเดือนเมษายน 2557 เป็นต้นไป (ตารางที่ 10) เมื่อแยกตามแหล่งรวบรวมและวิธีจัดส่ง พบว่า การส่งแตนเบียนจากส่วนกลาง กทม. ทางรถ บขส. มีเปอร์เซ็นต์ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย 4.9 และ 6.8 ในปีแรก และปีที่ 2 ตามลำดับ ขณะที่การจัดส่งจากชุมพรทาง เรือเร็ว มีเปอร์เซ็นต์ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย 5.5 และ 3.0 ในปีแรก และปีที่ 2 ตามลำดับ และการส่งจากดอนสัก ด้วยเรือเฟอร์รี่ มีเปอร์เซ็นต์ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย 2.2 และ 4.2 ในปีแรก และปีที่ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดส่งจากต้นทางจนถึงเกาะสมุยไม่ใช่สาเหตุหลักในการทำให้อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยเป็นตัวของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวลดลง น่าจะขึ้นกับคุณภาพการ ผลิตของแต่ละศูนย์ความชำนาญของผู้เลี้ยง และการควบคุมอุณหภูมิห้องเลี้ยง

ตารางที่ 11 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (ดักแด้) ที่จัดส่งทางช่องทางต่างๆ ไปปล่อยที่เกาะสมุย และเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2557

ช่องทางการจัดส่ง	2556		2557	
	จัดส่ง (ดักแด้)	ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย (%)	จัดส่ง (ดักแด้)	ไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย (%)
ส่งจากกทม.ทางรถบขส.	120,272	4.9	254,926	6.8
ส่งจากชุมพรทางเรือเร็ว	52,137	5.5	160,604	3.0
ส่งจากดอนสักด้วยเรือเฟอร์รี่	46,143	2.2	106,228	4.2
รวม/เฉลี่ย	218,552	4.2	521,758	4.7

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวประมาณ 40% ปล่อยในพื้นที่ 2 ตำบลที่มีการระบาดมากที่สุด ได้แก่ แม่น้ำ และบ่อผุด โดยปล่อยไปรวม 228,272 และ 157,570 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 12) แยกเป็นปีแรก ปล่อย 67,879 และ 36,847 ตัว ตามลำดับ และในปีที่ 2 ปล่อย 160,393 และ 120,723 ตัว ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวน้อย เช่น ตำบล ลิปะน้อย ปล่อยแตนเบียนในพื้นที่รวม ทั้งหมด 36,590 ตัว แยกเป็นในปีแรกจำนวน 12,490 ตัว และปีที่ 2 จำนวน 24,100 ตัว

ตารางที่ 12 จำนวนแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (ตัว) ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี พ.ศ. 2556-2557

ระดับการระบาด	ตำบล	ปี พ.ศ.	
		2556	2557
รุนแรง	แม่น้ำ	67,879	160,393
	บ่อผุด	36,847	120,723
	หน้าเมือง	18,682	54,180
ปานกลาง-น้อย	มะเร็ต	26,359	42,700
	อ่างทอง	21,509	43,400
	ลิปะน้อย	12,490	24,100
	ตลิ่งงาม	24,991	49,514
	รวม	208,757	495,010

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

ในช่วงเดือนมกราคม 2556 ถึงธันวาคม 2557 ได้จัดส่งแตนเบียนทั้งหมดจาก 6 หน่วย จำนวน 252,621 มัมมี นำปล่อยได้ทั้งหมด 247,521 มัมมี (ตารางที่ 13) มีแตนเบียนส่วนหนึ่งที่เกิดความเสียหายเนื่องจากความผิดพลาดในการจัดส่ง เช่น ในระยะแรกมีการส่งมาแล้วไม่ได้แจ้งให้เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ไปรับตามกำหนด ทำให้มีมดเข้าไปกัดกินมัมมีแตนเบียนเสียหายประมาณ 5,100 มัมมี โดยในปี พ.ศ. 2556 รับแตนเบียนทั้งหมด 88,258 มัมมี เดือนกรกฎาคมได้รับมากที่สุด 13,920 มัมมี และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคมเพียง 1,000 มัมมี ส่วนในปี พ.ศ. 2557 ได้รับแตนเบียนทั้งหมด 164,363 มัมมี รับมากที่สุดในเดือนกรกฎาคมจำนวน 22,828 มัมมี และรับน้อยในเดือนพฤษภาคม พุศจิกายน และธันวาคมจำนวน 7,040 4,560 และ 3,160 มัมมี ตามลำดับ การผลิตในปีที่ 2 สูงกว่าปีแรกเกือบเท่าตัว ซึ่งมัมมีที่รับได้ทั้งหมดถูกนำไปปล่อยในพื้นที่แมลงค้ำหนามมะพร้าวระบาด เมื่อแยกออกเป็นการส่งแตนเบียนจากส่วนกลาง กทม. ทางรถ บขส. มีจำนวน 125,170 มัมมี ขณะที่การจัดส่งจากชุมพรทางเรือเร็ว และจากดอนสักด้วยเรือเฟอร์รี่ มีจำนวน 69,238 และ 58,213 มัมมี ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

สำหรับการปล่อยแตนเบียนในพื้นที่การระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าว 70% ปล่อยในพื้นที่ 3 ตำบลที่มีการระบาดมากที่สุด ได้แก่ บ่อผุด มะเร็ต และหน้าเมือง รวมทั้งหมด 62,841 58,320 และ 50,512 มัมมี ตามลำดับ (ตารางที่ 15) โดยในปี พ.ศ. 2556 ปล่อยจำนวน 23,053 13,961 และ 12,100 มัมมี ตามลำดับ และในปีพ.ศ.2557 ปล่อยจำนวน 39,788 44,359 และ 38,412 มัมมี ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่มีการระบาดจากการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวน้อย เช่น ตำบลลิปะน้อย และ อ่างทอง ปล่อยแตนเบียนในพื้นที่รวมทั้งหมดเพียง 7,000 และ 11,611 มัมมี ตามลำดับ แยกเป็นในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 2,700 และ 6,283 มัมมี ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2557 จำนวน 4,300 และ 5,328 มัมมี ตามลำดับ

ตารางที่ 13 จำนวนแตนเบียน *A. hispinarum* ที่ได้รับและที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2556-2557

เดือน	จำนวนที่รับ		หมายเหตุ
	2556	2557	
มกราคม	2,770	12,617	
กุมภาพันธ์	4,229	18,812	
มีนาคม	5,407	21,815	
เมษายน	1,160	11,174	
พฤษภาคม	1,000	7,040	
มิถุนายน	15,117*	13,553	ปี 2556 ปล่อย 10,017 มัมมี
กรกฎาคม	13,920	22,828	
สิงหาคม	8,911	20,858	
กันยายน	10,613	16,716	
ตุลาคม	9,758	11,230	
พฤศจิกายน	8,945	4,560	
ธันวาคม	6,428	3,160	
รวม	88,258	164,363	

ตารางที่ 14 จำนวนแตนเบียน *A. hispinarum* ที่หน่วยผลิตต่างๆ รวบรวมและจัดส่งไปปล่อยที่เกาะสมุย

แหล่งรวบรวมการผลิต	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557
ส่งจาก กทม. ทางรถ บขส.	41,760	83,410
ส่งจากชุมพรทางเรือเร็ว	18,938	50,300
ส่งจากดอนสักด้วยเรือเฟอร์รี่	27,560	30,653
รวม	88,258	164,363

ตารางที่ 15 จำนวนแตนเบียน *A. hispinarum* ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี พ.ศ. 2556-2557

ตำบล	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557
อ่างทอง	6,283	5,328
ลิปะน้อย	2,700	4,300
ตลิ่งงาม	13,660	21,576
หน้าเมือง	12,100	38,412
มะเร็ต	13,961	44,359
บ่อผุด	23,053	39,788
แม่น้ำ	11,451	10,600
รวม	83,208	164,363

แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

ในช่วงเดือนมกราคม 2556 ถึงธันวาคม 2557 ได้จัดส่งแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ทั้งหมดจาก 6 หน่วย จำนวน 330,823 มัมมี่ และปล่อยทั้งหมด 330,823 มัมมี่ (ตารางที่ 16) ปี พ.ศ. 2556 ได้รับทั้งหมด 146,163 มัมมี่ ซึ่งเดือนพฤศจิกายนได้รับมากที่สุด 22,336 มัมมี่ และได้รับน้อยในเดือน พฤษภาคม มิถุนายน และเมษายน เพียง 5,735 6,882 และ 7,375 มัมมี่ ตามลำดับ ส่วนในปี พ.ศ. 2557 ได้รับทั้งหมด 184,660 มัมมี่ ได้รับมากในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมจำนวน 21,201 และ 24,851 มัมมี่ ตามลำดับ และได้รับน้อยในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม 5,843 และ 4,679 มัมมี่ ตามลำดับ

เมื่อแยกออกเป็นการส่งจากแหล่งรวบรวมการผลิตแตนเบียน จากแหล่งต่างๆ พบว่า แตนเบียนส่งมาจากสอพ. 177,524 มัมมี่ ซึ่งรวบรวมมาจาก 4 หน่วยผลิต ในขณะที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพรและ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สามารถผลิตและส่งไปปล่อยที่เกาะสมุยได้ 83,736 และ 69,563 มัมมี่ ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

การปล่อยแตนเบียนในพื้นที่การระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าว มากกว่า 80% ปล่อยใน 4 ตำบล ที่มีการระบาดมาก ได้แก่ บ่อผุด มะเร็ต หน้าเมือง และ ตลิ่งงาม จำนวน 88,655 67,466 55,762 และ 58,668 มัมมี่ ตามลำดับ (ตารางที่ 18) แยกเป็นปี พ.ศ. 2556 ปล่อย 39,812 29,848 24,946 และ 24,335 มัมมี่ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2557 ปล่อย 48,843 37,618 30,816 และ 34,333 มัมมี่ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ ที่มีการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวน้อย เช่น ลิปะน้อย ได้ปล่อยแตนเบียนไป 15,120 มัมมี่ แยกปล่อย ในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 6,350 มัมมี่ และปี พ.ศ. 2557 จำนวน 8,770 มัมมี่

ตารางที่ 16 จำนวนแตนเบียน *T. brontispae* ที่ได้รับและจำนวนที่ปล่อยในปี พ.ศ. 2556-2557

เดือน/ปี	จำนวนที่รับ	
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557
มกราคม	9,950	20,274
กุมภาพันธ์	14,262	20,697
มีนาคม	10,598	19,035
เมษายน	7,375	14,573
พฤษภาคม	5,735	8,958
มิถุนายน	6,882	13,752
กรกฎาคม	15,362	21,201
สิงหาคม	12,701	24,851
กันยายน	11,260	20,258
ตุลาคม	17,266	10,539
พฤศจิกายน	22,336	5,843
ธันวาคม	12,436	4,679
รวม	146,163	184,660

ตารางที่ 17 จำนวนแตนเบียน *T. brontispae* ที่หน่วยผลิตต่างๆ รวบรวมและจัดส่งไปปล่อยที่เกาะสมุย

แหล่งรวบรวมการผลิต	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557
ส่งจากกทม.ทางรถบขส.	69,634	107,890
ส่งจากชุมพรทางเรือเร็ว	30,676	53,060
ส่งจากดอนสักด้วยเรือเฟอร์รี่	39,094	30,469
รวม	139,404	191,419

ตารางที่ 18 จำนวนแตนเบียน *T. brontispae* ที่ปล่อยในพื้นที่การระบาดปี พ.ศ. 2556-2557

ตำบล	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557
อ่างทอง	11,272	13,100
ลิปะน้อย	6,350	8,770
ตลิ่งงาม	24,335	34,333
หน้าเมือง	24,946	30,816
มะเร็ต	29,848	37,618
บ่อผุด	39,812	48,843
แม่น้ำ	9,600	11,180
รวม	146,163	184,660

ในการจัดส่งและการปล่อยแตนเบียนในพื้นที่เกาะสมุย พบปัญหาที่สำคัญและได้ปรับปรุงแก้ไขไปแล้วระหว่างดำเนินการ คือ

1) การจัดส่งเพื่อนำไปปล่อยที่เกาะสมุย ควรจัดส่งในรูปแบบของดักแด้ เนื่องจากดักแด้จะทนทานต่อการขนส่งมากกว่าตัวเต็มวัย การส่งเป็นตัวเต็มวัยมีโอกาสทำให้แตนเบียนตายในระหว่างทางได้มากกว่า เนื่องจากอุณหภูมิการเก็บรักษาระหว่างการขนส่งมีผลต่อการอยู่รอดของแตนเบียน และการจัดส่งแตนเบียนควรกำหนดเวลาให้พอเหมาะ หากจัดส่งล่าช้าอาจทำให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยก่อนถึงปลายทางได้

2) ก่อนที่จะปล่อยแตนเบียนออกสู่ธรรมชาติ เพื่อให้แน่ใจว่าแตนเบียนได้รับการผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้ว (การผสมพันธุ์มักเกิดขึ้นภายใน 4-5 วัน หลังจากตัวเต็มวัยออกจากดักแด้) ซึ่งเมื่อปล่อยแตนเบียนในธรรมชาติแล้ว แตนเบียนจะสามารถไปเบียนและวางไข่บนตัวหนอนหัวดำมะพร้าวได้ทันที

2.5 การควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวโดยการฉีดสารเคมีเข้าต้น

การฉีดสารเคมีเข้าต้น เป็นวิธีการควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวที่พบการระบาดรุนแรง ได้ฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานและเจ้าหน้าที่โรงแรม และรีสอร์ท เพื่อนำไปปฏิบัติเองในบริเวณโรงแรม และรีสอร์ท ที่ปลูกมะพรวัวโดยไม่มีการเก็บผลมาบริโภค ส่วนพื้นที่ทั่วไปได้ดำเนินการฉีดสารเคมีเข้าต้นจำนวน 3,422 ต้น และทดสอบประสิทธิภาพของสาร emamectin benzoate สูตรผงละลายน้ำกับวิธีแนะนำเพื่อเป็นทางเลือกนั้น ผลการดำเนินงานมีดังนี้

1) จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เกษตรของโรงแรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ได้จัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่เกษตรของโรงแรมและรีสอร์ทรวมทั้งหน่วยงาน วันอังคารที่ 15 มกราคม 2556 ณ โรงแรมเอฟเอ็กซ์ หาดฉะเชิง อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผู้เข้ารับการอบรมและฟังบรรยาย ทั้งสิ้น 121 คน เป็นเจ้าหน้าที่เกษตรของโรงแรมจำนวน 65 ราย ที่เหลือเป็นเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และบุคคลทั่วไป ให้ความรู้ผ่านการบรรยาย นิทรรศการ และสาธิตการฉีดสารเคมีเข้าต้นในพื้นที่โรงแรมพาราไดซ์แม่น้ำ โดยในเรื่อง การควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวโดยการฉีดสารเข้าลำต้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 23 พึงพอใจมากร้อยละ 46 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 31

2) การทดสอบประสิทธิภาพของสาร emamectin benzoate 5% WP และ emamectin benzoate 1.92% EC ในการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำนะพรวัว

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงด้วยวิธี bioassays พบว่า จำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายแตกต่างกันตามกรรมวิธี และระยะเวลาหลังฉีดสารเคมีเข้าต้น (ตารางที่ 19) ดังนี้

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 3 วัน

จำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ย 0-1.2% หลังจากให้หนอนหัวดำนะพรวัวกินใบมะพรวัวที่เก็บมา 24 ชั่วโมง ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่หลังจากให้หนอนหัวดำนะพรวัวกินใบมะพรวัว 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า จำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ย 0-25% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ยสูงสุดคือ 25% และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีทั้งสองช่วงเวลา โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12 15 และ 18 กรัม/ต้น (เจาะ 2 รู) และ 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) กรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น และที่ไม่เจาะอัตรา พบจำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ย 2.5, 2.5, 0, 1.2, 1.2 และ 0% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 7 วัน

หลังจากให้หนอนหัวดำนะพรวัวกินใบมะพรวัว 24 ชั่วโมง พบว่า จำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ย 0-13.7% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ยสูงสุดเฉลี่ย 13.7% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือสาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12 กรัม/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ย 8.7% ทั้ง 2 กรรมวิธีพบจำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวตายเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 15 และ 18 กรัม/ต้น (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) กรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30

1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ตัน ซึ่งพบจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตาย 45% มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12, 15 และ 18 กรัม/ตัน (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ตัน (เจาะ 1 รู) และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัดสาร ซึ่งพบหนอนหัวด้ามะพร้าวตายเฉลี่ย 2.5, 0, 0, 0 และ 0% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 30 วัน

หลังจากให้หนอนหัวดำมะพร้าวกินใบมะพร้าว 24 ชั่วโมง พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0-41.6% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ยสูงสุด 41.6% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12, 15 และ 18 กรัม/ต้น (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) กรรมวิธีการเจาะอัดสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัดสารซึ่งพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0, 0, 0, 0, 8.3 และ 0% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

หลังจากให้หนอนหัวดำมะพร้าวกินใบมะพร้าว 48 ชั่วโมง พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0-83.3% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ยสูงสุด 83.3% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี รองลงมาคือกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น ซึ่งพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตาย 51.6% และกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 18 กรัม/ต้น ซึ่งพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 13.3% ทั้ง 3 กรรมวิธีพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12 และ 15 (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัดสาร ซึ่งไม่พบหนอนหัวดำมะพร้าวตาย

หลังจากให้หนอนหัวด้ามะพร้าวกินใบมะพร้าว 72 ชั่วโมง พบจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายเฉลี่ยระหว่าง 0-96.6% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 และ 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายเฉลี่ย 70 และ 96.6% ตามลำดับ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี รองลงมาคือกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 18 กรัม/ต้น ซึ่งพบจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตาย 35% มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12 และ 15 (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัดสาร ซึ่งพบหนอนหัวด้ามะพร้าวตายเฉลี่ย 0, 0, 3.3 และ 0% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 45 วัน

หลังจากให้หนอนหัวดำมะพร้าวกินใบมะพร้าว 24 ชั่วโมง พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 0-91.6% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 และ 50 มิลลิลิตร/ต้น พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 70 และ 91.6 % ตามลำดับ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12, 15 และ 18 กรัม/ต้น (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัดสาร พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตายเฉลี่ย 1.6, 3.3, 3.3, 10 และ 0% ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร emamectin benzoate 5% WP อัตรา 12, 15 และ 18 กรัม/ต้น (เจาะ 2 รู) และอัตรา 15 กรัม/ต้น (เจาะ 1 รู) emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น และกรรมวิธีที่ไม่เจาะอัตรา ซึ่งพบหนอนหัวด้ามะพร้าวตายเฉลี่ย 2.0, 6.2, 0, 0, 6.2 และ 0% ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลมีความแปรปรวนสูง เนื่องจากจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายในแต่ละกรรมวิธีแตกต่างกันค่อนข้างมาก จึงได้แปลงค่าข้อมูลด้วย square root $X+0.5$ ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ นอกจากนี้ในบางช่วงเวลา (หลังเจาะอัตรา 7 วัน) พบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวในกรรมวิธีควบคุมเกิดการติดเชื้อที่มีสาเหตุมาจากโปรโตซัว เป็นสาเหตุให้เกิดจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายในกรรมวิธีควบคุม อย่างไรก็ตาม จำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายนั้นเป็นจำนวนที่ไม่เกิน 10% จึงไม่มีผลต่อการทำ bioassays นอกจากนี้ในการประเมินครั้งสุดท้ายประสบปัญหาขาดแคลนหนอนหัวด้ามะพร้าว จึงต้องลดจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ใช้ในการทำ bioassays ลงเหลือหน่วยการทดลองละ 15 ตัวจากเดิมที่ใช้ 20 ตัว

ประสิทธิภาพของสาร emamectin benzoate

กรรมวิธีการเจาะอัตรา emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 และ 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวดีกว่ากรรมวิธีการเจาะอัตรา emamectin benzoate 5% WP ทุกกรรมวิธี (หลังการใช้สาร 30 วัน เป็นต้นไปจนถึง 90 วัน) โดยกรรมวิธีการเจาะอัตรา emamectin benzoate 1.92% EC มีอัตราการตายของหนอนหัวด้ามะพร้าว 70-100% ในขณะที่กรรมวิธีการเจาะอัตรา emamectin benzoate 5% WP ทุกกรรมวิธี มีอัตราการตายของหนอนหัวด้ามะพร้าวสูงสุดไม่เกิน 35% ทั้งนี้อาจเกิดจากคุณสมบัติของสารทำละลาย (solvent) หรือสูตรผสมของสารละลาย (formulation) ที่มีผลต่อการดูดซึมของสารในต้นพืชไปถึงจุดเป้าหมายคือ ใบ มีความคงทนในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวได้ดีหลังการใช้สารไม่น้อยกว่า 1 ปี ในสภาพแวดล้อมของเกาะสมุย และสามารถทำให้หนอนหัวด้ามะพร้าวตายเกิน 80% ได้ที่ 90 วันหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น ซึ่งมีประสิทธิภาพและคงทนสูงกว่ารายงานของสุเทพและคณะ (2555) ที่ว่า emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 และ 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวได้ดีหลังการใช้สาร 30 วัน เป็นต้นไป และมีความคงทนในการป้องกันกำจัดถึง 180 วัน สำหรับในการทดลองนี้ได้เก็บข้อมูลต่อจนถึง 1 ปีหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น ซึ่งพบว่า สาร emamectin benzoate 1.92% EC ที่อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น ยังคงมีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด โดยพบจำนวนหนอนหัวด้ามะพร้าวตายมากกว่า 30% นอกจากนี้ตลอดการศึกษาไม่พบอาการเป็นพิษของสาร (phytotoxicity) ทั้งสาร emamectin benzoate 5% WP และ emamectin benzoate 1.92% EC ที่มีต่อมะพร้าว

ความลึกที่เหมาะสมและการเจาะรูในองศาที่เหมาะสม (45°) เป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่ทำให้ได้รับสารตามอัตราที่แนะนำ นอกจากนี้จำนวนรูและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรู มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการเจาะ ความหนักเบาในการออกแรงเจาะ และพื้นที่ผิวของเนื้อไม้ที่ถูกทำลาย ดังนั้นจึงควรนำมาศึกษาเพิ่มเติมถึงความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการเจาะด้วยการใช้ดอกสว่านขนาด 6 หุน จำนวน 1 รู โดยไม่เจาะให้ลึกจนถึงแก่นกลางของต้นซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโต หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายต่อต้นมะพร้าวได้ มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นการลดเวลาในการปฏิบัติงาน และการทำลายพื้นที่ผิวของเนื้อไม้ต่อไป

การควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวด้วยการฉีดสารเข้าลำต้นนี้มีประสิทธิภาพลดประชากรของหนอนหัวด้ามะพร้าวซึ่งมีการระบาดอย่างรุนแรง ช่วยลดจำนวนประชากรของหนอนหัวด้ามะพร้าวที่มีอยู่ในพื้นที่ได้มาก จากผลการทดลองนี้สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดสารเข้าลำต้น ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสำรวจการระบาดของแมลงนี้ควบคู่กันไปเป็นระยะ เพื่อนำมา

เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แม้ว่าสาร emamectin benzoate 1.92% EC จะเป็นสารที่มีประสิทธิภาพ คงทนและไม่ตกค้างในมะพร้าวทั้งน้ำและเนื้อ แต่มีต้นทุนค่อนข้างสูง ซึ่ง ณ ราคาขายปัจจุบันที่ราคาดิถรรณะ 4,000 บาท เมื่อใช้ในอัตราแนะนำ 30 มิลลิลิตร/ต้น ต้นทุนสารฆ่าแมลงจะอยู่ที่ 120 บาท/ต้น ไม่รวมค่าแรง การศึกษาหาสารทดแทนยังมีความจำเป็น นอกจากนี้ควรมีการศึกษาในมะพร้าวต้นเดี่ยวและมะพร้าวน้ำหอม เนื่องจากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ฉีดสารเข้าลำต้นแต่เฉพาะต้นที่มีความสูง 12 ม. ขึ้นไป ซึ่งมะพร้าวเหล่านี้อาจเป็นแหล่งสะสมของหนอนหัวดำมะพร้าว จนสร้างความเสียหายเป็นวงกว้าง

นอกจากนี้ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยังเป็นเรื่องที่สำคัญ เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการเจาะเป็นเครื่องมือที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า ซึ่งการที่จะเจาะลงไปใกล้ต้นมะพร้าวที่มีความแข็งแรง จำเป็นต้องเร่งเครื่องให้รอบสูงสุดอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 85 เดซิเบลเอ dB(A) และการใช้สารฆ่าแมลงที่ไม่ผสมและต้องอัดเข้าไปในลำต้น แล้วต้องทำการอุดดินน้ำมันทันทีเพื่อปิดรูเจาะ บางครั้งอาจทำให้เกิดการเปื้อน กระเด็นเข้าสู่ตา จมูกและปากได้ ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานควรป้องกันดังนี้

- ผู้ปฏิบัติงานเจาะต้น ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงหรือที่ครอบหู (ภาพที่ 27ก) ควรสวมถุงมือนิรภัย และสวมชุดป้องกันที่ค่อนข้างหนา (ภาพที่ 27ข) เพื่อป้องกันความร้อนบนตัวเครื่องอุปกรณ์เจาะและดอกสว่าน สวมหมวกนิรภัย (ภาพที่ 27ค) เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากลูกมะพร้าวที่ร่วงลงมา สวมแว่นนิรภัย (ภาพที่ 27ง) เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากการเจาะกระเด็นเข้าสู่ตาหรือทางเดินหายใจ และหน้ากากป้องกันฝุ่นและสารเคมีที่ได้มาตรฐาน (ภาพที่ 27จ) ตลอดเวลาในขณะปฏิบัติงาน และสวมกางเกงขายาวและรองเท้ายางเพื่อความปลอดภัยจากสัตว์มีพิษ รวมถึงเศษวัสดุต่างๆ ในการปฏิบัติงาน ในการเจาะหากขาดความชำนาญ ควรทำสัญลักษณ์ที่ดอกสว่านไว้เพื่อให้ได้ความลึกของรูเจาะที่เหมาะสม

- ผู้อัดสารฆ่าแมลง ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันเช่นเดียวกับผู้เจาะ และสวมถุงมือยางที่ได้มาตรฐาน ป้องกันสารเคมี (ภาพที่ 27ฉ) สามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารฆ่าแมลง ตลอดจนทนต่อการใช้งานหนักด้วย และหลังจากการปฏิบัติงานต้องมีการล้างทำความสะอาดด้วยทุกครั้ง

- ขวดสารฆ่าแมลงที่ใช้หมดแล้วควรนำไปทิ้งในบริเวณที่เหมาะสมหรือสถานที่ที่ทางท้องถิ่นจัดไว้ให้ ไม่ควรทิ้งในแปลงหรือบริเวณใกล้แหล่งน้ำเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์หรือสัตว์ที่เข้ามาในพื้นที่ได้ และควรเตรียมน้ำสะอาดตลอดจนอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นไปด้วยทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากในการทำงานในบางครั้งจะประสบอุบัติเหตุที่เกิดจากสารฆ่าแมลงหรือจากการใช้เครื่องมือ

อุปกรณ์และการบำรุงรักษา ในกรณีที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ใหญ่ อุปกรณ์ในการทำงานส่วนหนึ่งมาจากเรื่องเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์และการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ซึ่งมีข้อเสนอแนะเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพดังนี้

- ดอกสว่าน ควรเป็นดอกสว่านเจาะเหล็กเนื่องจากสามารถเจาะโดยใช้เวลาที่รวดเร็วและมีอายุการใช้งานมากกว่า เมื่อที่ยังสามารถนำมาลับให้คมและใช้งานได้อีกจนกระทั่งความยาวของดอกสว่านไม่พอที่จะเจาะให้ลึกได้ตามกำหนด และควรเตรียมดอกสว่านสำรองไปทุกครั้ง

- การบำรุงรักษาเครื่อง ควรมีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง (น้ำมันเบนซิน) และน้ำมันหล่อลื่นในสัดส่วนที่เหมาะสม (น้ำมันเชื้อเพลิง 25 ส่วนต่อน้ำมันหล่อลื่น 1 ส่วน) หรืออัตราที่แนะนำในเครื่อง 2 จังหวะ หากเติมน้ำมันหล่อลื่นในสัดส่วนที่น้อยเกินไปจะเป็นผลให้ลูกสูบติดจนอาจเป็นสาเหตุให้เครื่องชำรุดได้ หรือถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นในสัดส่วนที่มากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องควันที่มากจนเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน และหลังปฏิบัติงานควรปิดวาล์วน้ำมันทุกครั้ง เป็นการป้องกันไม่ให้น้ำมันท่วมคาร์บูเรเตอร์ ซึ่งจะทำให้เครื่องสตาร์ทติดยาก และไม่ควรทิ้งน้ำมันที่ผสมค้างไว้ในเครื่อง เนื่องจากเมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงที่อยู่ในเครื่องระเหยจะ

ทำให้สัดส่วนระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนไป โดยทำให้น้ำมันหล่อลื่นมีสัดส่วนที่มากเกินไป ดังนั้นเมื่อนำมาใช้งานจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องควันและทำให้เครื่องสตาร์ทติดยาก



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 27 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน

- (ก) อุปกรณ์ป้องกันเสียง
- (ข) ถุงมือไนรย
- (ค) หมวกนิรภัย
- (ง) แว่นนิรภัย
- (จ) หน้ากากป้องกันฝุ่นและสารเคมีที่ได้มาตรฐาน
- (ฉ) ถุงมือยางกันสารเคมี

ตารางที่ 19 จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตาย (%) หลังการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงด้วยวิธี bioassays โดยการตัดใบมะพร้าวจากต้นที่ได้รับการฉีดสารเคมีเข้าต้นตามกรรมวิธีที่แปลงมะพร้าว ตำบลหน้าเมือง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม หรือ มิลลิลิตร/ต้น)	จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตาย (%) หลังจากหนอนกินใบมะพร้าว (ชั่วโมง)											
		หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 3 วัน				หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 7 วัน				หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 15 วัน			
		24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
ema. ^{1/} 5% WP	12	0	2.5 b ^{3/}	2.5 b	8.7 b	8.7 b	8.7 b	0 c	0 c	2.5 c	0 b	0 d	0 c
ema. 5% WP	15	1.2	2.5 b	2.5 b	1.2 c	1.2 b	1.2 cd	0 c	0 c	0 c	0 b	0 d	0 c
ema. 5% WP	18	0	0 b	0 b	0 c	0 b	0 d	0 c	0 c	0 c	0 b	13.3 c	35.0 b
ema. 5% WP	15 ^{2/}	1.2	1.2 b	1.2 b	1.2 c	1.2 b	1.2 cd	0 c	0 c	0 c	0 b	0 d	3.3 c
ema. 1.92 EC	30	1.2	1.2 b	1.2 b	2.5 c	12.5 b	16.2 b	20.0 b	35.0 b	45.0 b	8.3 b	51.6 b	70.0 a
ema. 1.92 EC	50	1.2	25.0 a	25.0 a	13.7 a	53.7 a	68.7 a	37.5 a	70.0 a	82.5 a	41.6 a	83.3 a	96.6 a
ไม่เจาะอัดสาร	0	0	0 b	0 b	2.5 c	5.0 b	6.2 bc	0 c	0 c	0 c	0 b	0 d	0 c
CV (%)		67.6 ^{4/}	78.9	77.9	55.7	58.3	37.0	60.5	32.1	30.8	74.4	39.0	44.4

^{1/} emamectin benzoate

^{2/} ฉีดสารเคมีเข้าต้นโดยเจาะรูเดียว

^{3/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันหรือไม่มีตัวอักษรในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{4/} เนื่องจากข้อมูลมีความแปรปรวนสูง จึงได้ถูกแปลงค่าด้วย square root X+0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 19 (ต่อ) จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวที่ตาย (%) หลังการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงด้วยวิธี bioassays โดยการตัดใบมะพร้าวจากต้นที่ได้รับการฉีดสารเคมีเข้าต้นตามกรรมวิธีที่แปลงมะพร้าว ตำบล หน้าเมือง อำเภอ เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมหรือมิลลิลิตรต่อต้น)	จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวตาย (%) หลังจากหนอนกินใบมะพร้าว (ชั่วโมง)											
		หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 45 วัน			หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 60 วัน			หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 90 วัน			หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น 1 ปี		
		24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
ema. ^{1/} 5% WP	12	1.6 b ^{3/}	6.6 bc	16.6 bc	0 c	0 b	28.3 b	2.0 b	14.5 b	18.7 bc	2.0 b	2.0 b	2.0 b
ema. 5% WP	15	3.3 b	8.3 bc	8.3 bc	0 c	0 b	21.6 b	0 b	10.4 b	29.1 b	4.1 b	4.1 b	6.2 b
ema. 5% WP	18	3.3 b	0 c	5.0 bc	0 c	3.3 b	13.3 bc	0 b	14.5 b	20.8 bc	0 b	0 b	0 b
ema. 5% WP	15 ^{2/}	10.0 b	13.3 b	18.3 b	0 c	1.6 b	11.6 bc	0 b	16.6 b	20.8 bc	0 b	0 b	0 b
ema. 1.92 EC	30	70.0 a	85.0 a	95.0 a	50.0 b	56.6 a	73.3 a	54.1 a	81.2 a	85.4 a	2.0 b	2.0 b	6.2 b
ema. 1.92 EC	50	91.6 a	98.3 a	100.0 a	66.6 a	73.3 a	90.0 a	68.7 a	95.8 a	100.0 a	22.9 a	33.3 a	37.5 a
ไม่เจาะอัดสาร	-	0 b	1.6 c	1.6 c	0 c	0 b	0 c	0 b	0 b	0 c	0 b	0 b	0 b
CV (%)		32.0 ^{4/}	32.5	31.7	19.7	28.8	31.9	26.1	38.4	33.1	68.9	58.2	60.0

^{1/} emamectin benzoate

^{2/} ฉีดสารเคมีเข้าต้นโดยเจาะรูเดียว

^{3/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันหรือไม่มีตัวอักษรในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{4/} เนื่องจากข้อมูลมีความแปรปรวนสูง จึงได้ถูกแปลงค่าด้วย square root X+0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3) การฉีดสารเคมีเข้าต้นที่มีการเข้าทำลายรุนแรงในสภาพแปลงใหญ่

การติดตามผลการฟื้นฟูมะพร้าวด้วยการฉีดสารเคมีเข้าต้นตามวิธีแนะนำในสภาพแปลงใหญ่ รวม 8 แปลง ซึ่งตั้งอยู่ใน ตำบลแม่น้ำ 2 แปลง หน้าเมือง 2 แปลง มะเร็ต 2 แปลง และบ่อผุด 2 แปลง สภาพแปลง ก่อนดำเนินการมีทางใบที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายเฉลี่ย 17.7 ทางใบ (ตารางที่ 20) โดยแปลงที่ ตำบล หน้าเมือง มีระดับการทำลายรุนแรงกว่าพื้นที่อื่น เนื่องจากแปลงที่ ตำบลหน้าเมือง เป็นแปลงที่มีการระบาดของ หนอนหัวด้ามะพร้าวรุนแรงประมาณ 1 เดือนก่อนการฉีดสารเคมีเข้าต้น แต่การระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอ ทั่วทั้งแปลงและเป็นแปลงที่มีมะพร้าวอายุมากใกล้เคียงกัน ต่างจากในพื้นที่ ตำบลแม่น้ำ ที่เป็นพื้นที่การระบาด ก่อนตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2555 แต่ยังมีการระบาดเพิ่มในพื้นที่ขอบๆ เดิมและลามไปยังพื้นที่ใกล้เคียงใน ตำบลบ่อผุด ซึ่งมีมะพร้าวปลูกติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ แต่ระหว่างการติดตามผล มี 1 แปลงที่เกษตรกรขายที่ดินไปและต้น มะพร้าวถูกโค่นลง จึงติดตามผลจาก 7 แปลงที่เหลือ ผลการดำเนินงานมีดังนี้

2 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 2 เดือน พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าวเฉลี่ย 16.6 ± 10.2 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อน 0.9 ทางใบ (ตารางที่ 20) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 8.5 (ตารางที่ 21) ทางใบเพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน 1.3 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 1.4 ทางใบลดลงจาก 2 เดือนก่อน 0.6 ทางใบ เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 28.5 ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 49 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 55.3 (ตารางที่ 22) ทุกส่วนลดลงจาก 2 เดือนก่อน เล็กน้อย (ภาพที่ 28)

4 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 4 เดือน พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าวเฉลี่ย 14.2 ± 9.8 ทางใบ (ตารางที่ 21) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 10.4 ทางใบเพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน 1.9 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 1.3 ทางใบลดลงจาก 2 เดือน ก่อน 0.1 ทางใบ เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 18.4 ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 36.6 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 52.3 (ตารางที่ 22) ส่วนบนและกลางของทรงพุ่มลดการทำลายลงในอัตราเดียวกัน แต่ส่วนล่างอัตราการลดลงน้อยกว่าส่วนอื่น ๆ

6 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 6 เดือน ซึ่งตรงกับปลายเดือนเมษายน 2557 เป็นช่วงแล้งของเกาะสมุย เป็นช่วงแล้งที่ยาวนานกว่าปีอื่นๆ พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าวเฉลี่ย 10 ± 7.8 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อน 2.5 ทางใบ (ตารางที่ 20) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 12.7 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน 2.3 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 1.8 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแมลงดำหนามมะพร้าวเริ่มเข้าทำลายอีกหลังจากการทำลายที่ลดลงก่อนหน้านี้ อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 8.9 ซึ่งเป็นไปได้ว่าการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวลดลงมากแต่เริ่มมีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวเพิ่ม ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 27.9 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 46.9 (ตารางที่ 22) ทุกส่วนของทรงพุ่มลดลงจาก 2 เดือนก่อน

8 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 8 เดือน พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 7.1 ± 5.6 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อน 2.9 ทางใบ (ตารางที่ 20) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 14.4 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน 1.3 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 2.9 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 และ 4 เดือนก่อน เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 8.8 ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 21.2 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 32.8 (ตารางที่ 22) ยังคงลดลงจาก 2 เดือนก่อนทุกส่วนของทรงพุ่ม

10 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 10 เดือน พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 5.2 ± 5.3 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อน 1.8 ทางใบ (ตารางที่ 20) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 18.3 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อน 3.9 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 2.4 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อนเล็กน้อย เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 7.3 ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 15.6 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 32.8 (ตารางที่ 22) ยังคงลดลงจาก 2 เดือนก่อนทั้งส่วนบนและกลางทรงพุ่ม

1 ปีหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 12 เดือน ซึ่งตรงกับปลายเดือนตุลาคม 2558 พบจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 4.4 ± 4.4 ทางใบ ลดลงเล็กน้อยจาก 2 เดือนก่อน 0.8 ทางใบ (ตารางที่ 20) จำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายเฉลี่ย 16.8 ทางใบ ลดลงจาก 2 เดือนก่อน 1.4 ทางใบ จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย เฉลี่ย 3.9 ทางใบ เพิ่มขึ้นจาก 2 เดือนก่อนเล็กน้อย (ตารางที่ 21) เปอร์เซ็นต์การทำลายส่วนบนของทรงพุ่มเฉลี่ย 11.3 ส่วนกลางของทรงพุ่มเฉลี่ย 15.1 ส่วนล่างของทรงพุ่มเฉลี่ย 28.7 (ตารางที่ 22) ยังคงลดลงจาก 2 เดือนก่อนทั้งส่วนล่างและกลางทรงพุ่ม แต่ส่วนบนพบการทำลายมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับจำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลายซึ่งมักทำลายจากใบบนก่อน

ตารางที่ 20 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำมะพร้าว หลังฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มิลลิกรัม/ต้น ในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2556 - 2557

ตำบล	แปลง	จำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น (เดือน)						
		0	2	4	6	8	10	12
หน้าเมือง	sm1	28.3	22.2	- ¹	-	-	-	-
	sm2	28.3	19.4	21	14.6	9.3	5.3	4.8
มะเร็ต	sm3	24.5	20.3	19.2	15.9	11.5	7.6	7.9
	sm4	14.7	12.7	10.2	7.5	6.9	5	2.2
บ่อผุด	sm5	17.4	20.7	15.9	13.3	7.9	9	9
	sm6	5.8	14.9	17	11	7.2	5.6	2.8
แม่น้ำ	sm7	11.8	14.1	9.1	4.1	4.1	2.5	3.1
	sm8	11.3	8.6	6.9	3.8	2.5	2	1.4
เฉลี่ย		17.7	16.6	14.2	10.0	7.1	5.2	4.4
SD		12.3	10.2	9.8	7.8	5.6	5.3	4.4

¹ ไม่สามารถหาข้อมูลได้เนื่องจากเกษตรกรโค่นต้นมะพร้าวหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

ตารางที่ 21 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบเขียวที่ไม่ถูกทำลาย และถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวจากต้นที่ได้รับการฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มิลลิกรัม/ต้น ในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2556 - 2557

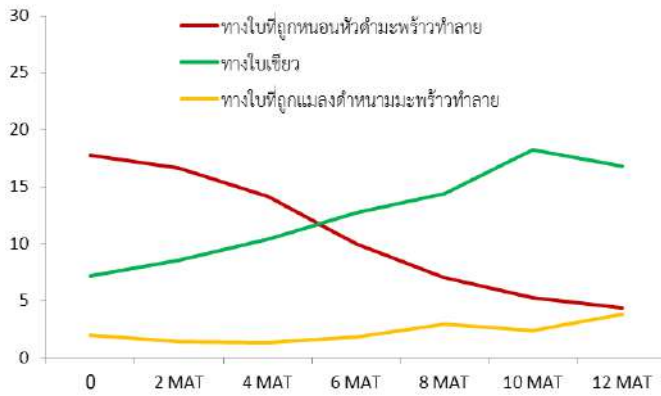
แปลง	จำนวนทางใบมะพร้าวที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายหลังฉีดสารเคมีเข้าต้น (เดือน)													
	ไม่ถูกทำลาย							ถูกทำลายด้วยแมลงดำหนามมะพร้าว						
	0	2	4	6	8	10	12	0	2	4	6	8	10	12
sm1	4.0	5.1	⁻¹	-	-	-	-	0.0	0.8	⁻¹	-	-	-	-
sm2	4.0	4.6	5.9	8.8	11.7	13.6	14.5	0.0	2.3	0.3	0.8	3.1	4.8	5.0
sm3	4.5	8.6	9.9	13.1	13.5	19.6	17.0	1.2	0.9	0.3	0.8	1.3	1.0	1.1
sm4	6.7	13.2	13.6	14.4	16.7	21.3	23.6	1.7	0.4	1.3	1.5	0.6	0.4	1.4
sm5	4.9	4.7	6.0	5.7	9.9	12.0	10.0	1.5	0.5	2.3	3.6	5.4	5.0	4.6
sm6	16.0	7.0	5.2	12.0	12.7	17.7	16.4	2.3	0.9	2.4	1.3	3.3	1.4	5.0
sm7	4.4	5.0	11.8	13.8	15.0	18.0	15.0	5.4	3.2	2.0	3.2	3.2	2.8	5.4
sm8	13.2	20.2	20.4	21.1	21.2	25.1	20.5	4.1	2.2	0.6	1.6	3.5	1.6	4.7
เฉลี่ย	7.2	8.5	10.4	12.7	14.4	18.2	16.7	2.0	1.4	1.3	1.8	2.9	2.4	3.9

¹ ไม่สามารถหาข้อมูลได้เนื่องจากเกษตรกรโค่นต้นมะพร้าวหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น

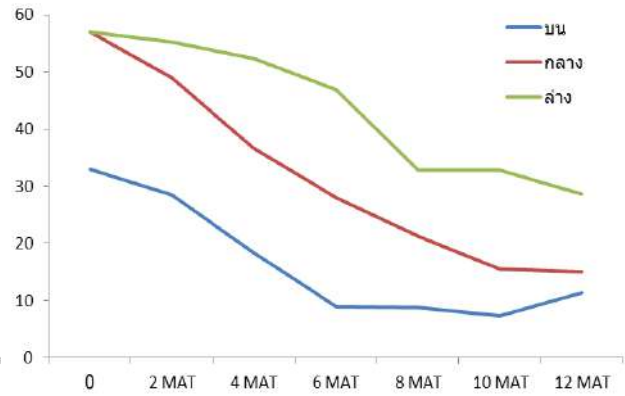
ตารางที่ 22 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวในส่วนบน กลางและล่างของทรงพุ่มจากต้นที่ได้รับการฉีดสาร emamectin benzoate 1.92% EC 30 มิลลิกรัม/ต้น ในสภาพแปลงใหญ่เกาะสมุย ปี พ.ศ. 2556 - 2557

แปลง	เปอร์เซ็นต์การทำลายของใบมะพร้าวในส่วนต่างๆ ของทรงพุ่ม หลังฉีดสารเคมีเข้าต้น (เดือน)																	
	บน						กลาง						ล่าง					
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
sm1	30	⁻¹	-	-	-	-	47	⁻¹	-	-	-	-	48	⁻¹	-	-	-	-
sm2	37	35	15	8	10	9	71	52	35	29	27	26	69	71	45	40	45	43
sm3	35	24	13	10	1	3	57	55	43	28	26	12	75	71	63	34	48	39
sm4	21	6	1	2	1	1	43	23	22	7	2	6	55	62	58	42	51	25
sm5	24	21	15	28	14	16	63	52	51	30	19	22	60	66	73	41	40	44
sm6	22	28	7	7	8	3	34	35	19	23	18	14	45	55	45	31	19	9
sm7	32	14	6	2	12	31	50	31	19	20	17	17	65	37	22	33	27	31
sm8	27	3	6	6	7	17	27	9	8	14	2	9	25	6	24	10	2	10
เฉลี่ย	29	18	9	9	7	11	49	37	28	21	16	15	55	52	47	33	33	29

¹ ไม่สามารถหาข้อมูลได้เนื่องจากเกษตรกรโค่นต้นมะพร้าวหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น



ก) ทางใบที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย

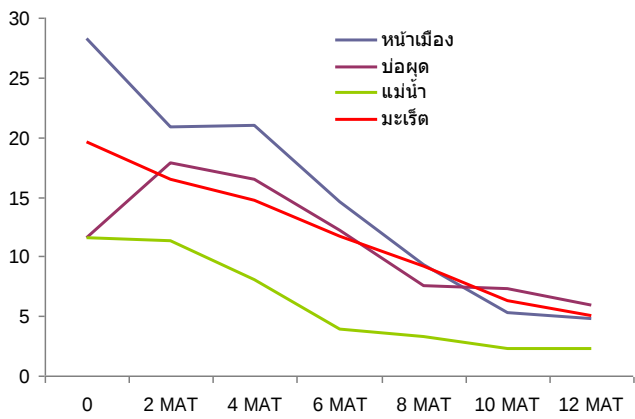


ข) เปอร์เซนต์การทำลายในส่วนบน กลางและล่างของทรงพุ่ม

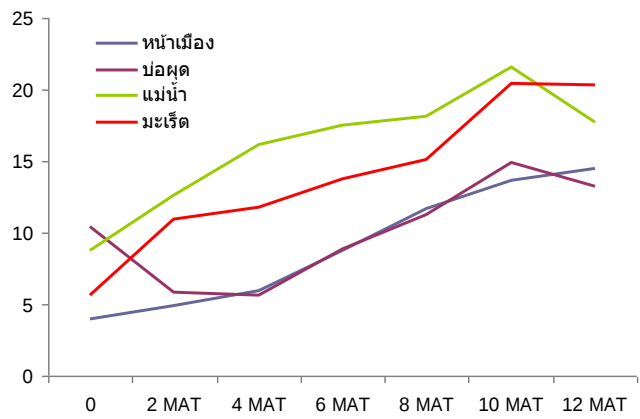
ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวที่เปลี่ยนแปลงหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้นโดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย (ก) และส่วนต่างๆ ของทรงพุ่มที่ถูกทำลาย (ข)

การตรวจนับทางใบโดยตรงจากแปลงที่ได้รับการฉีดสารเคมีเข้าต้นในสภาพแปลงใหญ่ ทั้งจำนวนทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ลดลง การเพิ่มขึ้นของจำนวนใบเขียว รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของแมลงศัตรูมะพร้าวอื่นๆ ที่อาจเข้ามาทำลายใหม่ในแปลงทั้ง 4 พื้นที่หลัก ใน ตำบลหน้าเมือง มะเร็ต บ่อผุด และแม่น้ำ ที่มีระดับความรุนแรงแตกต่างกัน จากก่อนการฉีดสารเคมีเข้าต้นมีทางใบที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายเฉลี่ย 6-29 ทาง การเพิ่มขึ้นของทางใบที่ไม่ถูกทำลายยังเพิ่มบางพื้นที่ในช่วง 2 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้นและหลังจากนั้นการทำลายทางใบใหม่ลดลงเรื่อยๆ จน 12 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น โดยลดการทำลายลงที่ช่วงกลางและช่วงบนของทรงพุ่มมากกว่า จำนวนใบเขียวเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่เพียงพอที่จะรักษาระดับการให้ผลผลิต (สมชาย และคณะ, 2555) จากการติดตามผล พบว่า หลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น 8-10 เดือน จึงมีจำนวนทางใบเขียวเพียงพอ 13 ทางใบ แต่ 12 เดือนหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น จำนวนทางใบเขียวกลับลดลงทั้งนี้เนื่องจากการทำลายใหม่ของแมลงดำหนามมะพร้าว ซึ่งพบสูงขึ้นมากใน ตำบลแม่น้ำ บ่อผุด และ หน้าเมือง (ภาพที่ 29)

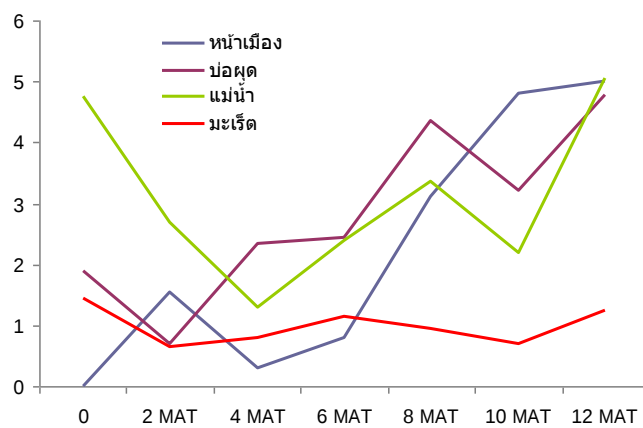
ที่ตั้งแปลงและระยะเวลาของการเข้าทำลายที่แตกต่างกันมีผลต่อระยะเวลาในการฟื้นฟู ระยะเวลาการฟื้นตัวมะพร้าวที่ทอดยาวน่าจะมีผลโดยตรงจากปริมาณฝนที่น้อยมากในช่วงต้นปี พ.ศ. 2557 ซึ่งเป็นปีที่แล้งกว่าปกติ (ภาพที่ 30) และการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบแรกที่ถูกทำลายด้วยแมลงดำหนามมะพร้าวจะสูงขึ้นในเดือนตุลาคมซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการทำลายในรอบปีประกอบด้วย อย่างไรก็ตาม ทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวด้ามะพร้าวโดยรวมลดลงกว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบด้วยวิธีการ bioassays ที่พบว่า หนอนเริ่มทยอยตายหลังได้รับสารแล้วประมาณ 15 วันหลังการฉีดสารเคมีเข้าต้น สำหรับการตรวจนับวิธีการนี้ถึงแม้จะเป็นการตรวจวัดในพื้นที่จริง แต่ก็มีความแปรปรวนสูงเนื่องจากเป็นการตรวจวัดจากระยะไกลด้วยกล้องส่องทางไกล ซึ่งอาจมีข้อผิดพลาดในการจำแนกใบที่ถูก/ไม่ถูกทำลายเกิดขึ้นได้ ดังนั้นอาจจำเป็นต้องทดสอบด้วยวิธีการ bioassays ควบคู่กับการตรวจนับทางใบเพื่อเป็นการยืนยันผล



ก) ทางใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว



ข) ทางใบที่ไม่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว



ค) ทางใบที่ถูกทำลายด้วยแมลงดำหนามมะพร้าว

ภาพที่ 29 ทางใบที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำมะพร้าวในแต่ละกลุ่มพื้นที่



ก) ตุลาคม 2557



ข) ตุลาคม 2558

ภาพที่ 30 แปลงเจาะต้นมะพร้าว ตำบลหน้าเมือง ก่อน (ก) และหลังฉีดสารเข้าต้น 1 ปี (ข)

3. การควบคุมประชากรด้วงแรดมะพร้าว

3.1 การใช้กับดักฟีโรโมนควบคุมตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าว

จากการดำเนินการติดตั้งกับดักฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าวในพื้นที่ที่พบการทำลายของด้วงแรดมะพร้าว ซึ่งกระจายในตำบลมะเร็ต 21 กับดัก บ่อผุด 65 กับดัก แม่น้ำ 14 กับดัก หน้าเมือง 46 กับดัก ลิปะน้อย 29 กับดัก ตลิ่งงาม 21 กับดัก และอ่างทอง 4 กับดัก ยกเว้นบางส่วนมีการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งให้เหมาะสมระหว่างดำเนินการ ผลการตรวจนับด้วงแรดมะพร้าวที่ติดกับดักมีดังนี้

ปริมาณด้วงแรดมะพร้าวที่ดักจับได้ทั้งหมด

กับดักฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าวจำนวน 200 กับดัก สามารถดักจับตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวระหว่างเดือนมีนาคม 2556 ถึงตุลาคม 2557 ได้ทั้งหมด 15,368 ตัว (ตารางที่ 23) เป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย 7,977 ตัว และตัวเต็มวัยเพศผู้ 7,391 ตัว ดักจับด้วงแรดมะพร้าวได้จำนวนมากที่สุดในตำบลแม่น้ำ สูงสุดในช่วงเดือนธันวาคม 2556 จำนวน 486 ตัว (ภาพที่ 31) รวมทั้งหมด 4,008 ตัว รองลงมาคือตำบลหน้าเมือง และบ่อผุด สูงที่สุดในเดือนเมษายน 2556 จำนวน 421 และ 482 ตัว รวม 3,781 และ 3,476 ตัว ตามลำดับ ส่วนที่น้อยที่สุดคือตำบลอ่างทอง สูงสุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2557 จำนวน 33 ตัว รวมทั้งหมด 334 ตัว แต่จำนวนเฉลี่ย/กับดัก/เดือนต่ำสุด ในตำบลมะเร็ตโดยสูงสุดในช่วงเดือนพฤษภาคม 2556 จำนวน 223 ตัว รวมทั้งหมด 944 ตัว ผลจากการดำเนินการครั้งนี้อาจสามารถตัดวงจรชีวิตและลดการระบาดของประชากรด้วงแรดมะพร้าวที่จะเกิดใหม่ในธรรมชาติได้สูงสุดถึง 1,212,504 ตัว เนื่องจากตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้สูงสุด 152 ฟองตลอดอายุขัย (ทวีศักดิ์, 2544) อัตราเฉลี่ยของด้วงแรดมะพร้าวต่อกับดักเท่ากับ 2-14 ตัวต่อกับดัก

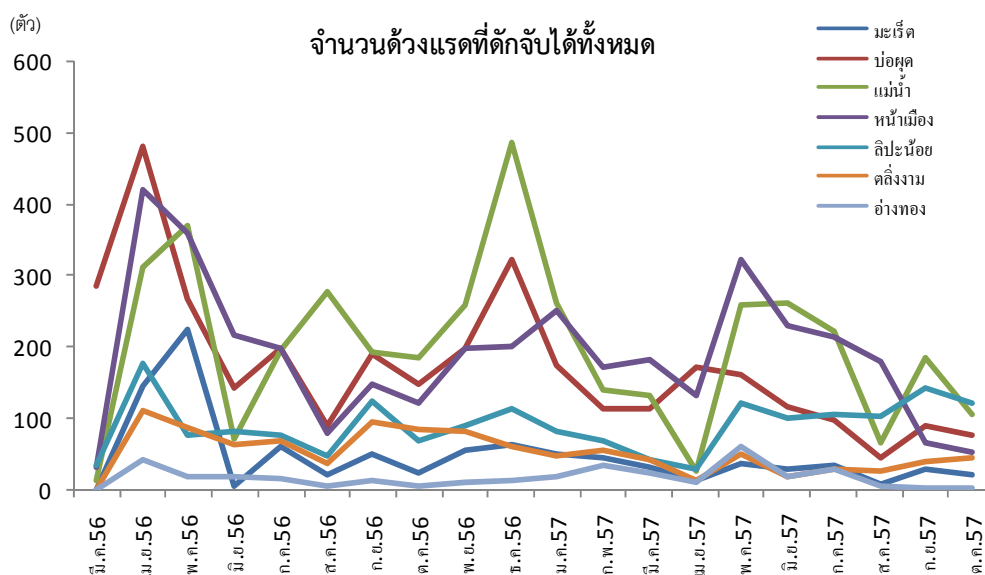
ตารางที่ 23 ปริมาณของตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าว จำนวนต่อกับดัก และอัตราส่วนเพศ จากการใช้กับดัก ฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ช่วงเวลา มีนาคม 2556-ตุลาคม 2557 ในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตำบล	จำนวนกับดัก	ด้วงแรดมะพร้าวทั้งหมด (ตัว)	ด้วงแรดมะพร้าว/กับดัก/ เดือน (ตัว)	อัตราส่วน เพศเมีย : เพศผู้
มะเร็ต	21	944	2	1 : 0.8
บ่อผุด	65	3,476	3	1 : 0.7
แม่น้ำ	14	4,008	14	1 : 1
หน้าเมือง	46	3,781	4	1 : 1
ลิปะน้อย	29	1,773	3	1 : 0.9
ตลิ่งงาม	21	1,052	3	1 : 1
อ่างทอง	4	334	4	1 : 0.8
รวม	200	15,368	4	

สำหรับปริมาณด้วงแรดมะพร้าวที่ดักจับได้ ในช่วงแรกสามารถเก็บด้วงแรดมะพร้าวจากการดักจับได้ปริมาณมาก เนื่องจากเป็นการดักเก็บตัวเต็มวัยที่มีอยู่จากบริเวณนั้นและใกล้เคียงมาลงในกับดัก หลังจากนั้นปริมาณด้วงแรดมะพร้าวที่เก็บได้ลดลง แต่ยังสามารถดักเก็บตัวเต็มวัยได้ตลอดช่วงที่มีการติดตั้งกับดัก ปริมาณที่ดักจับได้ในแต่ละช่วงเวลาขึ้นลงไม่สม่ำเสมอ โดยช่วงที่ดักจับได้สูงสุด คือเดือนเมษายน และธันวาคม 2556 (ภาพที่ 31) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองติดตั้ง PVC pheromone trap ดักด้วงแรดมะพร้าวของประเทศ

ฟิลิปปินส์ ซึ่งสามารถดักจับตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวได้ในปริมาณที่ไม่สม่ำเสมอเช่นกัน (Kakulet *al.*, 2005) ด้วงแรดมะพร้าวพบแพร่กระจายโดยทั่วไปและแพร่กระจายตลอดปี แต่จำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดและวัฏจักรชีวิตของด้วงแรดมะพร้าว จากการศึกษาในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าฤดูผสมพันธุ์และวางไข่มากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม และพบการแพร่ระบาดมากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคม (ทวีศักดิ์, 2544)

อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินการโครงการฯ นี้ ยังไม่สามารถทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ธรรมชาติได้หมด ทั้งนี้แหล่งเพาะพันธุ์ยังมีมากและความร่วมมือจากชุมชนและท้องถิ่นในการป้องกันกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์เหล่านี้ยังไม่เพียงพอ อีกทั้งหลายแปลงที่ดินเป็นของนายทุนที่ไม่ได้อาศัยอยู่ในพื้นที่ ประกอบกับจำนวนกับดักที่ติดตั้งมีเพียง 200 กับดักซึ่งน้อยกว่าอัตราที่แนะนำ คือ 10 ไร่ต่อ 1 กับดัก ซึ่งโครงการฯ ได้ดำเนินการควบคุมพื้นที่ที่ถูกทำลายรุนแรงก่อน ทำให้ยังมีพื้นที่ที่ด้วงแรดมะพร้าวทำลายหลงเหลือเป็นทิวังไข่ ขยายพันธุ์และตัวหนอนด้วงแรดมะพร้าวก็ทยอยเป็นตัวเต็มวัยแล้วตกลงไปในถังกับดักบ้าง และไปทำความเสียหายกับต้นมะพร้าวต่อไป นอกจากนี้ปริมาณฟีโรโมนในซองที่แขวนกับถังกับดักมีผลต่อจำนวนด้วงแรดมะพร้าวที่ลงถึงกับดัก โดยอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมีผลทำให้การระเหยของฟีโรโมนเร็วขึ้นจากคำแนะนำที่ให้เปลี่ยนฟีโรโมนทุกๆ 2-3 เดือน หลังเปิดใช้งาน แต่สำหรับพื้นที่เกาะสมุยซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างร้อนและแห้งแล้ง อุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดทั้งปี อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.7 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤษภาคม 2557 (ภาพที่ 3.1) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่าง 76-87% ปริมาณน้ำฝนตลอดปี พ.ศ. 2556 ประมาณ 1,562 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตก 143 วัน และในปี พ.ศ. 2557 จากเดือนมกราคม – ตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 839 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตก 103 วัน (สถานีอุตุนิยมวิทยาสุราษฎร์ธานี, 2557) ส่งผลให้ฟีโรโมนที่ใช้ระเหยหมดก่อนกำหนด ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นการทดลอง ได้กำหนดเปลี่ยนฟีโรโมนทุก 3 เดือนตามคำแนะนำ ทำให้ในช่วงเดือนที่ 3 ซึ่งฟีโรโมนหมดไปก่อน จึงทำให้ดักจับด้วงแรดมะพร้าวได้น้อย แต่เมื่อเปลี่ยนฟีโรโมนใหม่จำนวนด้วงแรดมะพร้าวที่ดักจับได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ทำให้ช่วงต่อมาจึงเปลี่ยนฟีโรโมนทุกๆ 2 เดือน



ภาพที่ 31 ปริมาณตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวจากการดักด้วยฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 ในพื้นที่รายตำบลในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

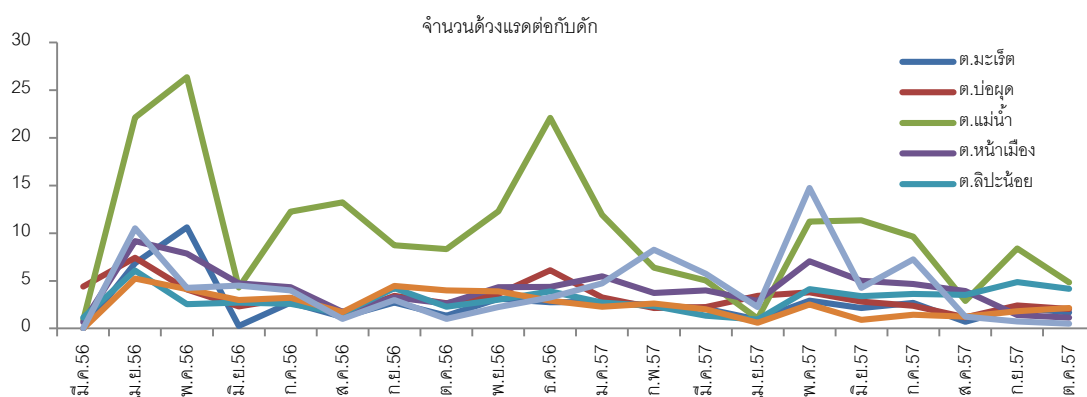
ปริมาณด้วงแรดมะพร้าวต่อกับดัก

การกำหนดจุดติดตั้งกับดักไฟโรโมนในช่วงแรกจากการประเมินการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวมากกว่า 10% แต่ในบางบริเวณ เช่น ตำบลมะเร็ด และบ่อผุด ไม่มีด้วงแรดมะพร้าวเข้ามาในกับดักเลยเกิน 3 เดือน จึงได้ทำการเปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งกับดักไปยังบริเวณอื่นที่พบการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าว ตำบลที่ติดตั้งกับดักมากที่สุดคือ ตำบลบ่อผุด จำนวน 65 กับดัก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกรมะพร้าวมากที่สุดในเกาะสมุย มีเนื้อที่ปลูกรมะพร้าว 19,600 ไร่ และจากการประเมินพบมีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวทุกแปลง สร้างความเสียหายในบริเวณกว้าง รองลงมาคือตำบลหน้าเมือง จำนวน 46 กับดัก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวมาก โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณปางช้าง เตาเผาขยะ และบ่อนควาย จากการติดตามผลการติดตั้งกับดักไฟโรโมนด้วงแรดมะพร้าวทุกเดือน พบว่า ในแต่ละจุดที่ติดตั้งสามารถดักจับด้วงแรดมะพร้าวได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ดักจับไม่ได้เลย จนสูงสุด 166 ตัว/กับดัก ซึ่งสูงสุดอยู่ที่ตำบลแม่น้ำ ตำบลนี้มีเนื้อที่ปลูกรมะพร้าว 10,390 ไร่ และได้รับการประเมินว่าพบการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวน้อย แต่กลับมีปริมาณด้วงแรดมะพร้าวลงถึงกับดักเฉลี่ยสูงสุดคือ 10 ตัวต่อกับดัก และเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเดือน พฤษภาคม 2556 จำนวน 26 ตัวต่อกับดัก (ภาพที่ 32) ซึ่งสาเหตุสำคัญอาจเนื่องมาจาก

1. สภาพพื้นที่เหมาะสม ตำบลแม่น้ำเป็นพื้นที่ปลูกรมะพร้าวเพื่อการเกษตรเป็นหลัก มะพร้าวยังมีความอุดมสมบูรณ์ และพื้นที่ปลูกติดต่อกับตำบลบ่อผุดซึ่งเป็นพื้นที่การระบดมานานแล้ว มีมะพร้าวยืนต้นตายเป็นจำนวนมาก เป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์เป็นอย่างดี แต่มีแหล่งอาหารน้อยลง ประกอบกับสภาพแปลงมะพร้าวเป็นแปลงขนาดเล็ก ปลูกบริเวณใกล้ๆ ที่พัก โรงแรม และปางช้าง อาจมีการอพยพย้ายถิ่นฐานไปหาแหล่งอาหารแหล่งใหม่

2. พฤติกรรมของด้วงแรดมะพร้าว ด้วงแรดมะพร้าวมักชอบอยู่ในแหล่งที่ไม่มีแสงสว่าง บินออกหาอาหารในเวลาพลบค่ำและก่อนตะวันขึ้น และในกลางคืนด้วงแรดมะพร้าวจะบินไปมาในระยะทางสั้นๆ ระหว่างแหล่งที่เป็นอาหารและแหล่งขยายพันธุ์เท่านั้น ด้วงแรดมะพร้าวสามารถบินได้เพียง 2-4 กิโลเมตร (ทวีศักดิ์, 2544) โดยวัฏจักรชีวิตด้วงแรดมะพร้าวตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักได้ จะบินไปหาพืชอาหาร อาศัยกัดกินอยู่บนคอกมะพร้าวระยะหนึ่งประมาณ 40-50 วัน โดยเจาะทำลายยอดอ่อนมะพร้าวแต่ละต้นในบริเวณนั้นไปเรื่อยๆ แล้วจะกลับลงสู่พื้นเพื่อผสมพันธุ์และวางไข่ตามแหล่งเพาะขยายพันธุ์ และเมื่อตัวใหม่ออกจากดักแล้วก็จะทำลายซ้ำเติมตลอดเวลาจนมะพร้าวบริเวณนั้นไม่มีโอกาสตั้งตัวและยืนต้นตายในที่สุด (อัมพร, 2532)

(ตัว)



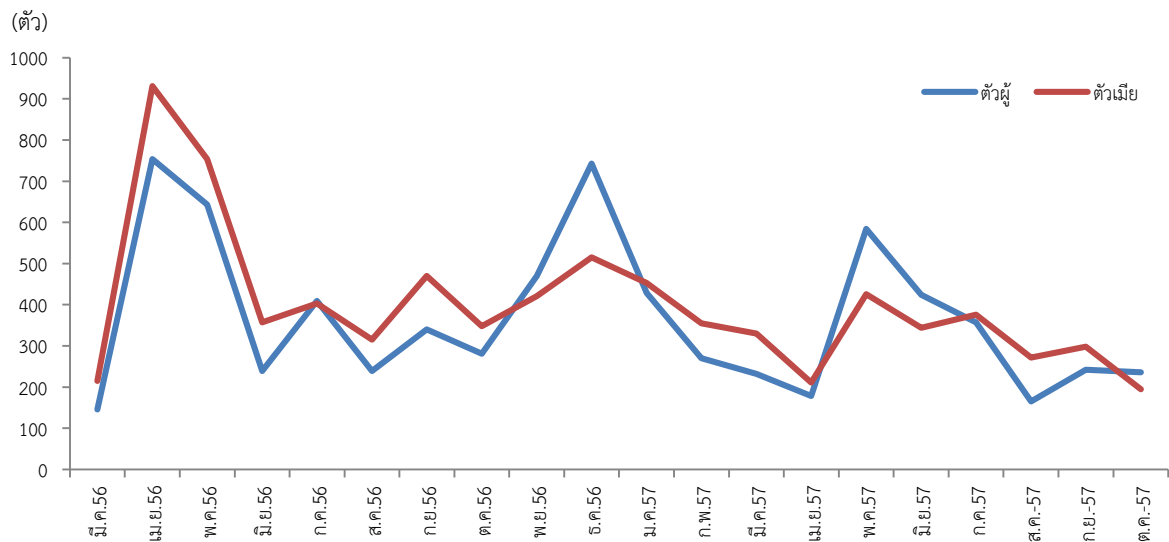
ภาพที่ 32 ปริมาณเฉลี่ยตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวต่อหนึ่งกับดัก ที่ได้จากการดักด้วยไฟโรโมนด้วงแรดมะพร้าว ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 เป็นรายตำบลในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สัดส่วนเพศของด้วงแรดมะพร้าว

ฟีโรโมนด้วงแรดมะพร้าว (*Oryctalure*) เป็นสารสังเคราะห์ เพื่อใช้ดักด้วงแรดมะพร้าวเพศเมียให้มาติดกับดัก (Mariau, 2001) แต่ผลการดำเนินงาน พบว่ามีทั้งเพศผู้และเพศเมียที่ติดกับดัก (ภาพที่ 33) โดยพบเพศเมียในอัตราส่วนที่มากกว่าเพศผู้เล็กน้อย จากผลการดำเนินงานสามารถจับด้วงแรดมะพร้าวเพศเมียได้ 7,977 ตัว เพศผู้ 7,391 ตัว จากช่วงเดือนมีนาคม 2556-ตุลาคม 2557 มีเพียง 7 เดือนเท่านั้นที่พบจำนวนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย โดยเฉลี่ยอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 1.08 : 1 (ภาพที่ 34) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของประเทศอินโดนีเซีย ในการติดตั้ง PVC pheromone trap ดักตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าว ในแปลงปลูกมะพร้าวจาก 6 พื้นที่ โดยใช้ระยะเวลาการติดตั้ง 6 เดือน สามารถจับตัวเต็มวัยได้ทั้งหมด 208 ตัว ซึ่งมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 1.34 : 1 (APCC, 2006) และประเทศฟิลิปปินส์ ในการทดลองติดตั้ง PVC pheromone trap ดักด้วงแรดมะพร้าวใน 3 พื้นที่ ระยะเวลาการติดตั้ง 12 เดือน มีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 2.6 : 1 (Kakul *et al.*, 2005)



ภาพที่ 33 ตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวที่จับได้ด้วยกับดักฟีโรโมน (ก) ด้วงแรดมะพร้าวเพศเมีย (ข) เพศผู้ (ค)



ภาพที่ 34 ปริมาณตัวแตรมะพร้าวเพศผู้และเพศเมียที่ดักจับได้ด้วยกับดักฟีโรโมนจำนวน 200 กับดัก เป็นรายเดือนระหว่างมีนาคม 2556 - ตุลาคม 2557 ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตัวเต็มวัยของตัวแตรมะพร้าวเพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้สูงสุด 152 ฟองตลอดชีวิต ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 90 วัน ซึ่งเป็นวัยที่ทำความเสียหายแก่ต้นมะพร้าว ในช่วงการดำเนินงานสามารถดักจับตัวเต็มวัยตัวแตรมะพร้าวเพศเมียได้ 7,977 ตัว ทำให้การใช้กับดักฟีโรโมนตัวแตรมะพร้าวนี้สามารถลดประชากรตัวแตรมะพร้าวที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ได้เป็นจำนวนมาก สอดคล้องกับรอยทำลายของตัวแตรมะพร้าวที่ลดลงจากการประเมินในช่วงต้นโครงการฯ เปรียบเทียบกับหลังดำเนินงานผ่านไป 1 ปี และ 2 ปี ซึ่งแหล่งระบาดรุนแรงล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้มีแหล่งเพาะพันธุ์ตัวแตรมะพร้าวมากขึ้นและไม่ได้ดูแลเอาใจใส่ นอกจากการทำลายมะพร้าวโดยตรงแล้วตัวแตรมะพร้าวยังเป็นตัวนำตัวแตรวงให้เข้าทำลายมะพร้าวอีกด้วย ดังนั้นการลดลงของตัวแตรมะพร้าวจำนวนมากจากโครงการนี้ น่าจะมีส่วนช่วยในการลดการทำลายมะพร้าวของตัวแตรวง ซึ่งสอดคล้องกับการลดลงของยอดมะพร้าวหักใหม่จากการทำลายของตัวแตรวงเมื่อสิ้นสุดโครงการ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของพื้นที่ตำบลหน้าเมืองและบ่อผุด ยังมีอัตรายอดหักไม่ลดลง เนื่องจากการชำรุดและสูญหายของกับดัก อีกทั้งยังไม่ได้มีการจัดการกับแหล่งขยายพันธุ์ของตัวแตรมะพร้าวอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ควรพิจารณาการติดตั้งกับดักฟีโรโมนให้ครอบคลุมพื้นที่การทำลายไม่ใช่ติดตั้งเฉพาะแหล่งที่ระบาดรุนแรงเท่านั้น และควรติดตั้งต่อเนื่องมากกว่า 2 ปี ถ้ายังพบตัวเต็มวัยของตัวแตรมะพร้าวในถังกับดัก และควรมีกฎข้อบังคับของชุมชนและบทลงโทษในการดูแลไม่ให้มีแหล่งขยายพันธุ์ตัวแตรมะพร้าว การสร้างจิตสำนึกและการให้ความรู้ประชาชนสามารถรับรู้ได้ในระดับหนึ่ง แต่เมื่อมีผลประโยชน์มาเกี่ยวข้องก็ทำให้ความสำนึกต่อส่วนรวมน้อยลงไป

3.2 การใช้ราเขียวเมตาโรเซียมควบคุมตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว

พื้นที่ที่คัดเลือกสำหรับจัดทำกองกับดักเป็นแปลงมะพร้าวของเกษตรกร รวมทั้งผู้ประกอบการปางช้าง และสนามชนควาย จัดทำกองกับดักได้จำนวน 29 ราย 52 กอง กระจายอยู่ใน ตำบลอ่างทอง 9 กอง ลิปะน้อย 9 กอง ตลิ่งงาม 6 กอง หน้าเมือง 13 กอง มะเร็ด 3 กอง บ่อผุด 8 กอง และแม่น้ำ 4 กอง พบว่า ในช่วงเดือน พฤษภาคม 2556 หรือก่อนใส่ราเขียวเมตาโรเซียมมีจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวทั้งหมด 3,674 ตัว จากกองกับดัก 52 กอง หลังใส่ราเขียวเมตาโรเซียม 1 เดือน (มิถุนายน) พบจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวตายค่อนข้างน้อยโดยมีจำนวนหนอนที่ตาย 34 ตัว หรือ 0.9% ต่อมาในเดือนที่ 2 (กรกฎาคม) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าว ตายมากขึ้น 246 ตัว หรือ 6.6% ส่วนในเดือนที่ 3 (สิงหาคม) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดราเขียวเมตาโรเซียม มากที่สุด โดยพบติดเชื้อ 98.5% (ตารางที่ 24 และ ภาพที่ 35) จากการดำเนินการทดสอบในสภาพแปลงใหญ่ ซึ่งเป็นการขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดด้วงแรดมะพร้าว พบว่าราเขียวเมตาโรเซียมนี้ มีความสามารถในการควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามต้นมะพร้าวต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวอย่างน้อย 6 - 12 เดือน หลังจากการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าว แต่ไม่ปรากฏร่องรอยการทำลายใบใหม่ในแปลงที่ทำกองกับดักไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชากรของด้วงแรดมะพร้าวลดลง



ภาพที่ 35 ลักษณะของหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ตายจากการติดราเขียวเมตาโรเซียม

นอกจากนี้ พบว่าหลังวางกองกับดักผ่านไป 90 วัน ในกองที่มีหนอนด้วงแรดมะพร้าว กองกับดักมีลักษณะยุบลงอย่างชัดเจน เนื่องจากการย่อยสลายของมูลสัตว์จากจุลินทรีย์และตัวอ่อนด้วงแรดมะพร้าว คงเหลือวัสดุภายในกองประมาณ 1 ใน 3 ของวัสดุจากที่เริ่มต้น (ภาพที่ 36) จึงได้เติมวัสดุอีก ใส่ราเขียวเมตาโรเซียม และตรวจนับอีก 2 รอบ ซึ่งผลการดำเนินการตรวจนับหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ติดราเขียวเมตาโรเซียม ในแต่ละรอบมีดังนี้



ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงของกองกับดักด้วงแรดมะพร้าวหลังเวลาผ่านไป 90 วัน

ตารางที่ 24 จำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบภายในกองกับดัก และจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการใส่ราเขียวเมตาไรเซียมรอบแรกเดือนพฤษภาคม 2556

การใส่ราเขียว	ทั้งหมด (ตัว)	มีชีวิต		ตาย	
		(ตัว)	(%)	(ตัว)	(%)
ก่อนใส่ (พ.ค. 56)	3,674	3,674	100	0	0
หลังใส่ 1 เดือน (มิ.ย. 56)	3,711	3,677	99.1	34	0.9
หลังใส่ 2 เดือน (ก.ค. 56)	3,712	3,466	93.4	246	6.6
หลังใส่ 3 เดือน (ส.ค. 56)	3,890	58	1.5	3,832	98.5

รอบที่ 2

ใส่ราเขียวเมตาไรเซียมในเดือนพฤศจิกายน 2556 พบว่า ก่อนใส่ราเขียวเมตาไรเซียมมีจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวทั้งหมด 3,320 ตัว จากกองกับดัก 52 กอง พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวตาย 557 ตัว หรือ 16.8% เนื่องจากราเขียวเมตาไรเซียมที่มีอยู่เดิมในกองกับดัก แต่ 1 เดือนหลังใส่ราเขียวเมตาไรเซียม รอบที่ 2 (ธันวาคม) พบจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวตายเพิ่มขึ้น โดยมีจำนวนหนอนตาย 1,087 ตัว หรือ 40.5% หลังใส่ 2 เดือน (มกราคม) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดราเขียวเมตาไรเซียมสูงสุด 1,024 ตัว หรือ 76.9% ส่วนหลังใส่เชื้อ 3 เดือน (กุมภาพันธ์) พบตัวเต็มวัยลงวางไข่ใหม่และหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดราเขียวเมตาไรเซียม 95.7% และพบหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดเชื้อและตายหมดในเดือนที่ 4 (ตารางที่ 25) เมื่อตรวจนับต่อไปพบว่า เดือนพฤษภาคมมีจำนวนหนอนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกองมีความชื้นและมีฝนตกในพื้นที่ พบมีจำนวนหนอนทั้งหมด 1,105 ตัว แต่จำนวนหนอนที่ติดเชื้อมีเพียง 98 ตัว หรือ 8.9% ส่วนเดือนมิถุนายนพบน้อยมาก 24 ตัว และไม่ติดเชื้อเลย เนื่องจากวัสดุในกองย่อยสลายหมด และฝนทิ้งช่วง อย่างไรก็ตามตัวหนอนที่พบในระยะแรกๆ มีการติดเชื้อและตายไปจำนวนมากแล้วในเดือนก่อนหน้า จึงพบหนอนตัวเล็กๆ เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นคนละรุ่นกับหนอนที่พบก่อนหน้านี้ (ภาพที่ 37) รวมทั้งพบตัวเต็มวัยในกองค่อนข้างมาก (เป็นตัวเต็มวัยที่มาวางไข่) จึงคาดว่าหนอนที่พบในช่วงนี้เป็นหนอนที่เป็นชุดใหม่ในกองกับดัก

ตารางที่ 25 จำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบภายในกองกับดักและจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการใส่ราเขียวเมตาไรเซียมภายหลังการเติมวัสดุในรอบที่ 2 เดือนพฤศจิกายน 2556 - มีนาคม 2557

การใส่ราเขียว	ทั้งหมด (ตัว)	มีชีวิต		ตาย	
		(ตัว)	(%)	(ตัว)	(%)
ก่อนใส่ (พ.ย. 56)	3,320	2,763	83.2	557	16.8
หลังใส่ 1 เดือน (ธ.ค. 56)	2,686	1,599	59.5	1,087	40.5
หลังใส่ 2 เดือน (ม.ค. 57)	1,331	307	23.1	1,024	76.9
หลังใส่ 3 เดือน (ก.พ. 57)	555	24	4.3	531	95.7
หลังใส่ 4 เดือน (มี.ค. 57)	144	0	0	144	100

รอบที่ 3

หลังเติมวัสดุอีกในรอบที่ 3 ก่อนใส่ราเขียวเมตาไรเซียมในช่วงเดือนสิงหาคม 2557 จากกองกบดัก 52 กองกบดัก พบว่ามีจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวทั้งหมด 175 ตัว หลังจากใส่เชื้อ 1 เดือน (กันยายน) พบจำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวตายมีจำนวน 135 ตัว หรือ 31.5% ในเดือนที่ 2 (ตุลาคม) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวตายมากที่สุด 352 ตัว หรือ 69% (ตารางที่ 26) ส่วนในเดือนที่ 3 (พฤศจิกายน) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดราเขียวเมตาไรเซียมรองลงมา โดยพบติดเชื้อ 342 ตัว หรือ 87.5% สำหรับในเดือนที่ 4 (ธันวาคม) พบหนอนด้วงแรดมะพร้าวติดราเขียวเมตาไรเซียม 169 ตัว หรือ 90.9%

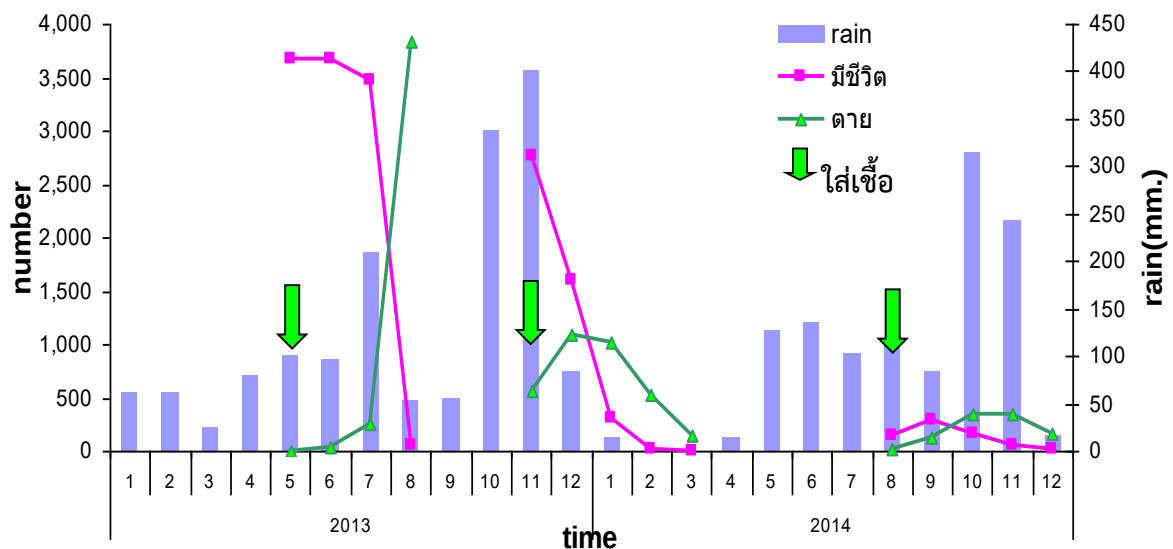


ภาพที่ 37 หนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ถูกราเขียวเข้าทำลาย ติดเชื้อตาย และหนอนที่พบใหม่ในกอง

ตารางที่ 26 จำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่พบภายในกองกบดักและจำนวนหนอนที่ตายหลังจากการใส่ราเขียวเมตาไรเซียมภายหลังการเติมวัสดุในรอบที่ 3 เดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2557

การใส่ราเขียว	ทั้งหมด (ตัว)	มีชีวิต		ตาย	
		(ตัว)	(%)	(ตัว)	(%)
ก่อนใส่ (ส.ค. 57)	175	153	87.4	22	12.6
หลังใส่ 1 เดือน (ก.ย. 57)	429	294	68.5	135	31.5
หลังใส่ 2 เดือน (ต.ค. 57)	510	158	31.0	352	69.0
หลังใส่ 3 เดือน (พ.ย. 57)	391	49	12.5	342	87.5
หลังใส่ 4 เดือน (ธ.ค. 57)	186	17	9.1	169	90.9

จากการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มทำกองกับดักและการเติมไส้วัสดุอีก 2 รอบ พบว่า การจัดทำกองกับดักโดยใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่นผสมกับมูลสัตว์ เช่น มูลช้าง ซึ่งมีมากในพื้นที่เกาะสมุย สามารถดักให้ด้วงแรดมะพร้าวมาวางไข่ได้ โดยพบหนอนด้วงแรดมะพร้าวในกองกับดักทุกครั้งหลังจากการเติมวัสดุกับดักในกอง และมีปริมาณมากขึ้นในช่วง 2 - 3 เดือนแรก หลังจากนั้นปริมาณที่พบจะลดลงซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนหนอนที่มีชีวิตที่พบในกองอย่างสอดคล้องกัน (ภาพที่ 38) ปริมาณฝนมีผลต่อความชื้นของกอง และปริมาณวัสดุที่อยู่ในกอง โดยประมาณ 3 เดือนควรมีการเพิ่มวัสดุในกองกับดัก เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดึงดูดด้วงแรดมะพร้าวมาวางไข่ได้อย่างต่อเนื่อง และกองกับดักที่มีอายุเกิน 1 ปี ควรย้ายที่เนื่องจากวัสดุที่ใช้เป็นปุ๋ยอย่างดี ทำให้พบรากไม้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงขอนไขเข้ามาในกอง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดักลดลง



ภาพที่ 38 ปริมาณฝน ระยะเวลาหลังใส่ราเชื้อวเมตาไรเซียม จำนวนหนอนด้วงแรดมะพร้าวมีชีวิต และหนอนตายระหว่างเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2556 รอบที่ 2 พฤศจิกายน 2556 - มีนาคม 2557 และรอบที่ 3 สิงหาคม - ธันวาคม 2557

การจัดทำกองกับดักให้ประสบผลสำเร็จในพื้นที่นั้น จำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่องเพื่อลดจำนวนประชากรด้วงแรดมะพร้าว ทั้งนี้ยังต้องเพิ่มจำนวนกองกับดักให้มากขึ้นและครอบคลุมพื้นที่การระบาด ในพื้นที่เมืองควรมีระบบการจัดการขยะมูลฝอย รวมทั้งผู้ประกอบการป้างช้างและสนามควายชน ต้องมีระบบการจัดการมูลสัตว์เหล่านั้น ซึ่งเป็นแหล่งแพร่ขยายพันธุ์อย่างดีของประชากรด้วงแรดมะพร้าว อย่างไรก็ตามการดำเนินงานในพื้นที่ของเกษตรกรประสบความสำเร็จมากกว่าในพื้นที่เมือง ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ เช่น ความร่วมมือ ความครอบคลุมของจำนวนกองกับดักในพื้นที่ ปริมาณขยะมูลฝอยและการจัดการจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยนั้นๆ

3.3 การทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศควบคุมแหล่งขยายพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว

จากมูลช้างที่มีอยู่มากในเกาะสมุย เนื่องจากมีปางช้างอยู่ในพื้นที่จำนวนมากและพื้นที่เหล่านี้เป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าวอย่างดี การลดการแพร่กระจายของด้วงแรดมะพร้าววิธีหนึ่งคือ การนำมูลช้างมาทำปุ๋ยหมักเติมอากาศ อย่างไรก็ตามในการดำเนินงานมีข้อจำกัดคือการจูงใจให้เอกชนเข้าร่วมดำเนินงานจึงทำได้เพียงการให้ความรู้ผ่านการฝึกอบรมข้าราชการ เจ้าหน้าที่ภาคเอกชน และเกษตรกร ให้มีความเข้าใจการทำปุ๋ยหมักเติมอากาศ ลดการแพร่กระจายของด้วงแรดมะพร้าวในเกาะสมุยและองค์ประกอบสำคัญของมูลช้าง ดังนี้

ศึกษาสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของมูลช้าง

ส่วนผสมของวัสดุอินทรีย์มีความสำคัญมากในการทำปุ๋ยหมักให้มีคุณภาพ เนื่องจากธาตุอาหารพืชที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักย่อยสลายและแปรสภาพมาจากสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในวัสดุอินทรีย์ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการหมัก ดังนั้นในการผลิตปุ๋ยหมักจึงเน้นการใช้วัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่นที่มีไนโตรเจน และคาร์บอนสูงมาผสมรวมกัน โดยไม่เน้นการใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยยูเรีย สูตรที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมักเติมอากาศนี้ ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลช้าง พบว่ามีองค์ประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจน 32 ± 3 ต่อ 1 จึงได้กำหนดสูตรให้ใช้มูลช้างเพียงอย่างเดียวโดยลดความชื้นให้เหลือ 60% โดยน้ำหนัก แล้วผสมคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนขึ้นกองหมัก

ระบบเติมอากาศและสูตรที่แนะนำให้ใช้

ระบบเติมอากาศที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ ประกอบด้วยช่องหมักขนาด $2.5 \times 8 \times 1.8$ ลูกบาศก์เมตร รวม 2 ช่อง มีระบบเติมอากาศเป็นโบลเวอร์ขนาด 10 นิ้ว ใช้มอเตอร์ 1 แรงม้า จำนวน 2 เครื่อง ภายใต้อ่างหมักขุดเป็นร่องขนาด $0.5 \times 0.5 \times 0.5$ ลูกบาศก์เมตร ด้านบนปิดทับด้วยตะแกรงสแตนเลส 0.9 มิลลิเมตร เพื่อเป็นที่เก็บลมจากโบลเวอร์สำหรับกระจายขึ้นสู่มูลช้างด้านบนกองปุ๋ยหมัก เปิดลมครั้งละ 1 ชั่วโมง ปิด 3 ชั่วโมง วันละ 6 ครั้ง คอยเติมน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ยหมักให้อยู่ที่ระดับ 60% โดยน้ำหนักตลอดระยะเวลาประมาณ 30 วัน แล้วย้ายออกมาภายนอกกอง เติมน้ำและทำกองเตี้ยๆ เพื่อให้มีการย่อยสลายและแปรสภาพธาตุอาหารพืชให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ประมาณ 60-75 วัน ก็สามารถนำปุ๋ยหมักไปใช้ในการผลิตพืชได้

อบรมให้ความรู้

จัดการอบรมผู้ประกอบการท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่จากโรงแรม เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเกาะสมุย และเกษตรกร เรื่องการทำปุ๋ยหมักเติมอากาศจากขยะอินทรีย์และมูลช้าง 2 ครั้ง ในวันที่ 15 มกราคม 2556 ณ. โรงแรมเอฟเอ็กซ์ มีผู้เข้ารับการอบรม 120 คน และวันที่ 16 มกราคม 2556 ณ. ห้องประชุมที่ว่าการอำเภอเกาะสมุย มีผู้เข้ารับการอบรม 100 คน

ผลการติดตามพบว่า ปางช้างมีความสนใจในการดำเนินงานในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีเจ้าของปางช้างรายใดมีความสนใจที่จะให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง เนื่องจากมูลช้างมีปริมาณน้อยและต้องใช้งบประมาณในการลงทุนในการจัดทำระบบ จึงไม่ได้มีโอกาสในการเก็บข้อมูลปริมาณการแพร่กระจายของด้วงแรดมะพร้าวในการทดลองครั้งนี้ เพียงแต่ทำให้เกษตรกร เจ้าของปางช้าง และผู้สนใจ ได้รับความรู้การทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศเพิ่มขึ้นอีกรูปแบบหนึ่ง

4. การประเมินการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูมะพร้าว และการฟื้นตัวของต้นมะพร้าว

ก่อนเข้าไปดำเนินงานได้ทำการสำรวจความเสียหายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ตัวมดมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย พบว่า การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทั้งระดับการทำลายและพื้นที่ โดยพบหนอนหัวดำมะพร้าวระบาดรุนแรงทางตอนเหนือของเกาะเป็นบริเวณกว้าง 5,814 ไร่ แมลงดำหนามมะพร้าวพบได้ทั่วเกาะในระดับความรุนแรงน้อย และพบรุนแรงพบทางตะวันออกและทางใต้ของเกาะ 4,882 ไร่ ตัวมดมะพร้าวและตัวงวงมะพร้าวพบทำลายมากโดยเฉพาะพื้นที่ใกล้แหล่งชุมชน เกือบทุกแปลงมีการเข้าทำลายของตัวมดมะพร้าว แต่ที่รุนแรงมีประมาณ 239 ไร่ ซึ่งพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของตัวมดมะพร้าวจะถูกทำลายซ้ำด้วยตัวงวงมะพร้าว ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามีพื้นที่ที่เสียหายรุนแรงเนื่องจากตัวงวงมะพร้าว ประมาณ 2,438 ไร่

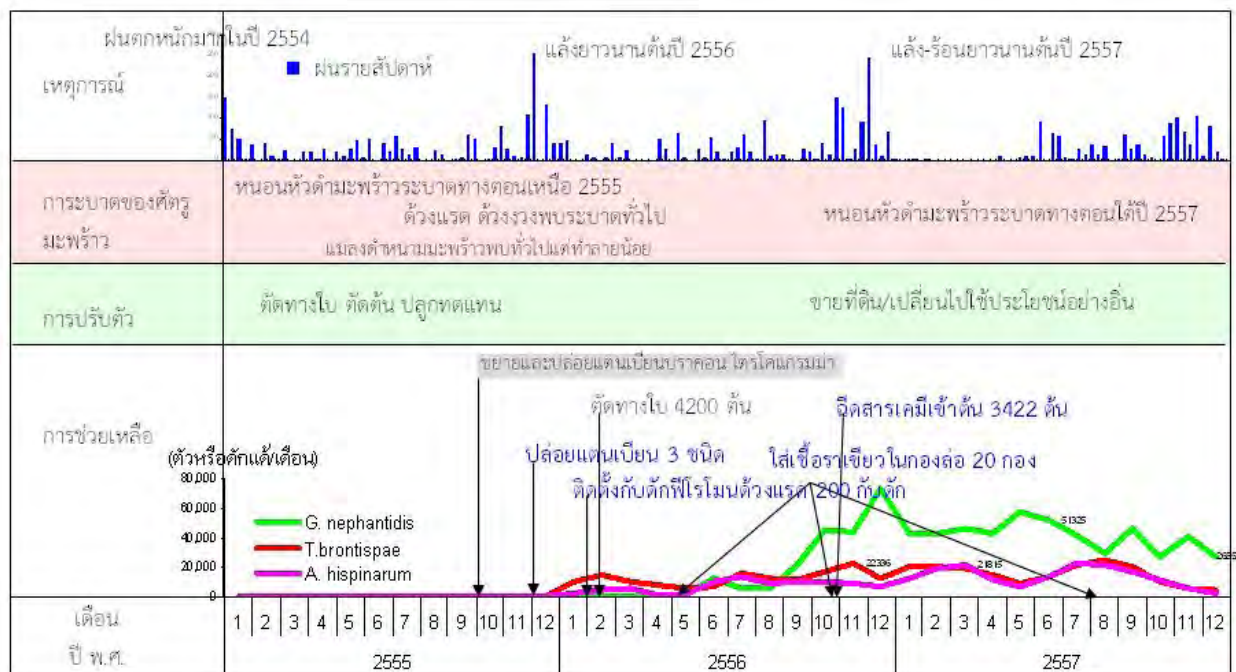
การดำเนินโครงการได้นำมาตรการต่างๆ ที่สำคัญ คือ การปล่อยแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพธรรมชาติ และมาตรการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสาน เช่น การปล่อยแตนเบียนเพื่อควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว ซึ่งสามารถจัดส่งแตนเบียน *A. hispinarum* ไปในพื้นที่เกาะสมุยและปล่อยได้ 247,521 มัมมี แตนเบียน *T. brontispae* จำนวน 330,823 มัมมี แตนเบียน *G. nephantidis* จำนวน 703,767 ตัว (ตารางที่ 27) ซึ่งปริมาณการจัดส่งและปล่อยในพื้นที่กระจายในแต่ละเดือนแตกต่างกัน รวมทั้งการใช้สารเคมีควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยการฉีดสารเคมีเข้าลำต้นในพื้นที่ที่ระบาดรุนแรงหรือบริเวณโรงแรมหรือรีสอร์ท การใช้ราเขียว *M. anisopliae* ควบคุมหนอนตัวมดมะพร้าว การใช้กับดักฟีโรโมนเพื่อดักจับตัวเต็มวัยตัวมดมะพร้าว ซึ่งลำดับเหตุการณ์และการจัดการต่างๆ ที่ดำเนินการแสดงดังภาพที่ 39

ตารางที่ 27 การผลิตและขยายแตนเบียน 3 ชนิดเพื่อนำไปปล่อยในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2556 - 2557

แตนเบียน	เป้าหมาย	ผลผลิต	ปล่อยในเกาะสมุย
แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว <i>G. nephantidis</i> (ตัว หรือ ดักแด้)	148,000 ตัว (เพศเมีย)	1,088,344 ดักแด้	703,767 ตัว (ทุกเพศ)
แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว (<i>A. hispinarum</i>) (มัมมี)	165,000	307,821	247,521
แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว (<i>T. brontispae</i>) (มัมมี)	176,000	460,009	330,823

นอกจากนี้ยังมีการจัดการบางอย่างที่ดำเนินการโดยหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เช่น การตัดทางใบในช่วงต้นปี พ.ศ. 2556 ของเทศบาลอำเภอเกาะสมุย (ภาพที่ 39) การปล่อยแตนเบียนชนิดอื่นๆ อีกของสำนักงานเกษตรอำเภอก่อนที่จะโครงการจะเข้าไปดำเนินการ และด้วยมาตรการต่างๆ ที่ได้ดำเนินการมาในช่วงระยะเวลา 2 ปี จนถึงพฤศจิกายน 2557 ช่วยให้มะพร้าวฟื้นตัวได้มากขึ้นเพียงใด การประเมินผลเปรียบเทียบจึงพิจารณาความเสียหายของทางใบมะพร้าวร่วมด้วย ซึ่งทางใบมะพร้าวจากการถูกทำลายหากลดลงมากจะกระทบต่อผลผลิต ซึ่งสมชายและคณะ (2555) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมในรายงานว่า การตัดทางใบมะพร้าวให้เหลือ 13 ทาง ทุกๆ 45 วัน เป็นเวลา 3 ปี ในปีที่ 1 ไม่กระทบต่อผลผลิตมะพร้าว ปีที่ 2 ผลผลิตลดลง 29% ปีที่ 3 ผลผลิตลดลง 20% แต่ถ้าตัดทางใบให้เหลือ 18 ทาง ทุกๆ 45 วัน นาน 3 ปี ในปีที่ 1-3 ให้ผลผลิตที่เหมาะสม แต่หลังปีที่ 3 จำนวนผลและผลผลิตลดลง 20-25% แต่ขนาดผลหรือเนื้อมะพร้าวต่อผลมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ถ้า

ตัดทางใบมะพร้าวให้เหลือ 23 ทาง ทุกๆ 45 วันไม่กระทบต่อผลผลิตมะพร้าว เหตุผลสำคัญที่นำมาอธิบายคือ วงจรการพัฒนาของผลมะพร้าวประมาณ 3.5 ปี ระยะเวลาจากจุดเริ่มต้น (primordium) ของทะลาย จนถึงพัฒนาจุดเริ่มต้นของดอกเพศเมียใช้เวลาประมาณ 1.5 ปี จากจุดเริ่มต้นของดอกเพศเมียจนถึงกาบทะลายเปิดใช้เวลา 1 ปี และจากกาบทะลายเปิดจนแก่เก็บผลได้ประมาณ 12 เดือน (Ohler, 2014; Anonymous, 2014) สิ่งกระทบต่อมะพร้าววันนี้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตมะพร้าวได้นานกว่า 3 ปี ซึ่งการฟื้นฟูได้หรือไม่จำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลายต้องมีปริมาณมากเพียงพอ ผลการติดตามและประเมินแยกตามชนิดของแมลงศัตรูมะพร้าว มีดังนี้



ภาพที่ 39 ลำดับเหตุการณ์ การระบาดของศัตรูมะพร้าว การปรับตัวของเจ้าของสวนมะพร้าวและการช่วยเหลือเพื่อบรรเทาผลกระทบทั้งจากหน่วยงานส่วนท้องถิ่นและการดำเนินงานโครงการ

4.1 การเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวดำมะพร้าวและการถูกเบียนในสภาพธรรมชาติ

สภาพทั่วไปของแปลงมะพร้าว 25 แปลงที่คัดเลือกเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว พบว่า เจ้าของสวนไม่ได้พักอาศัยอยู่มากถึง 18 ราย และมีเพียง 7 รายที่เจ้าของสวนเป็นเกษตรกรที่แท้จริง การระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวเกิดขึ้นประมาณ 1-2 ปีก่อนการสำรวจในครั้งแรกเมื่อเดือนตุลาคม 2555 อายุมะพร้าวที่สำรวจเฉลี่ย 17.6 ปี (น้อยที่สุด 3 ปี มากที่สุด 50 ปี) พื้นที่เฉลี่ย 8.6 ไร่/แปลง (น้อยที่สุด 2 ไร่ มากที่สุด 40 ไร่) ส่วนใหญ่ปลูกมะพร้าวเป็นพืชเดี่ยวมีมากถึง 20 แปลง ที่เหลืออีก 5 แปลง ปลูกมะม่วงกล้วย และตะไคร้ร่วมกับมะพร้าว ทุกแปลงที่สำรวจปลูกมะพร้าวพันธุ์พื้นเมือง เป็นการปลูกที่ไม่มีการปลูกระยะปลูกที่แน่นอนมากถึง 24 แปลง มีเพียง 1 แปลงที่ใช้ระยะปลูก 6x9 เมตร

จากการสำรวจประเมินการทำลายทางใบด้วยสายตา ก่อนการดำเนินงานทั้ง 25 แปลง พบว่า การทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ในระดับรุนแรง โดยมีทางใบมะพร้าวที่ยังไม่ถูกทำลายจากหนอนหัวดำมะพร้าวเลยเพียง 2.4 ทางใบ/ต้น ก่อนดำเนินงาน ซึ่งจัดอยู่ในระดับรุนแรง เป็น 14.9 ทางใบ/ต้น ในการสำรวจครั้งสุดท้ายซึ่งจัดอยู่ในระดับการทำลายน้อย หรือเพิ่มขึ้น 6.2 เท่า ส่วนทางใบที่ถูกทำลายจากหนอนหัว

ด้ามะพร้าว ก่อนดำเนินการมีมากเฉลี่ย 13.2 ทางใบ/ต้น ลดลงในการสำรวจครั้งสุดท้ายพบเฉลี่ย 1.5 ทางใบ/ต้น หรือลดลง 8.8 เท่า และเมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างประชากร พบว่ามีจำนวนหนอนและดักแด้มากถึง 6.91 ตัว/ใบย่อย จำแนกเป็นหนอนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้จำนวน 6.14 0.68 0.08 และ 0.01 ตัว/ใบย่อย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการสำรวจความเสียหายจากหนอนหัวด้ามะพร้าวในภาพรวมทั้งเกาะสมุย ของอำพร และคณะ (2557) ที่พบหนอนหัวด้ามะพร้าวระบาดรุนแรงมากทางตอนเหนือของเกาะ ส่วนใหญ่อยู่ในตำบลแม่น้ำ และบางส่วนของตำบลอ่างทอง บ่อผุด มะเร็ต และหน้าเมือง จากการติดตามการเข้าทำลายทุก 2 เดือน พบว่ามีการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวรุนแรงเป็นระยะเวลานานซึ่งปรากฏจำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลายมีน้อยกว่า 13 ทางใบ เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 18 เดือน (ตารางที่ 28) ทำให้ผลผลิตมะพร้าวเสียหาย และยังพบการทำลายซ้ำอีกในเดือนสิงหาคม 2557 แต่เป็นการเข้าทำลายในพื้นที่ใหม่ทางตอนใต้ของเกาะ

การเปลี่ยนแปลงประชากรและการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าว

ก่อนดำเนินงานในเดือนตุลาคม 2555 สำรวจพบหนอนหัวด้ามะพร้าวมีจำนวนหนอนและดักแด้มากถึง 6.91 ตัว/ใบย่อย โดยเป็นหนอนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้ จำนวน 6.14, 0.68, 0.08 และ 0.01 ตัว/ใบย่อย ตามลำดับ แต่หลังจากดำเนินการในเดือนตุลาคม 2557 ปริมาณหนอนหัวด้ามะพร้าวลดลงอย่างเห็นได้ชัด การสำรวจครั้งสุดท้ายพบหนอนและดักแด้เพียง 0.07 ตัว/ใบย่อย จำแนกเป็นหนอนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และดักแด้จำนวน 0.05, 0.01, 0.01 และ 0 ตัว/ใบย่อย ตามลำดับ (ตารางที่ 28) การติดตามต่อเนื่องทุก 2 เดือนยังพบว่าประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าวลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้ การระบาดและประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ลดลงอย่างชัดเจนนี้ มีสาเหตุสำคัญมาจากมาตรการต่างๆ ที่นำไปใช้ในการควบคุมป้องกันกำจัด หนอนหัวด้ามะพร้าวหลายวิธี รวมทั้งการปล่อยแตนเบียน *G. nephantidis* ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติที่มีความเฉพาะเจาะจง สามารถผลิตและปล่อยในพื้นที่ได้ตั้งแต่มกราคม 2556 ประกอบกับในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2556 มีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มล./ต้น ฉีดเข้าลำต้นมะพร้าวในแปลงที่พบการระบาดรุนแรงและมะพร้าวสูงกว่า 12 เมตร จำนวน 3,422 ต้น ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ พืชราพร (2556) ที่สำรวจการเปลี่ยนแปลงประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าวทุก 15 วัน ในแปลงที่ไม่มีการป้องกันกำจัดใดๆ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2554 - พฤศจิกายน 2555 ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ที่ประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าวจะเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ ทุก 2 เดือน เนื่องจากรอบวงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้มีระยะเวลาช่วงไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยคือ 4-5 32-48 9-11 และ 5-11 วัน ตามลำดับ ดังนั้นวงจรชีวิตตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 50-75 วัน เฉลี่ย 63 วัน (อำพร, 2551) แสดงให้เห็นว่ามาตรการควบคุมต่างๆ ที่ดำเนินการในเกาะสมุย กระทบต่อการดำรงชีวิตของหนอนหัวด้ามะพร้าวทำให้พฤติกรรมการแพร่กระจายพันธุ์เปลี่ยนไป และลดจำนวนลง

ตารางที่ 28 จำนวนเฉลี่ยของทางใบมะพร้าวที่ไม่ถูกทำลาย และถูกทำลายจากหนอนหัวดำมะพร้าว จำนวนเฉลี่ยของประชากรของหนอนหัวดำมะพร้าว (ตัว/ใบย่อย) ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - ตุลาคม 2557

วันที่สำรวจ	จำนวนทางใบ/ต้น*		จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว (ตัว/ใบย่อย)				รวม
	ไม่ถูกทำลาย	ถูกทำลาย	หนอนเล็ก	หนอนกลาง	หนอนใหญ่	ดักแด้	
31 ต.ค. 55	2.4	13.2	6.14	0.68	0.08	0.01	6.91
27 ก.พ. 56	6.0	9.8	0.05	0.01	0.01	0.02	0.09
22 เม.ย. 56	6.5	9.2	0.02	0.01	0.03	0.04	0.10
25 มิ.ย. 56	6.1	9.8	0.15	0.02	0.01	0.05	0.23
27 ส.ค. 56	7.2	7.6	0.14	0.01	0.01	0.02	0.18
29 ต.ค. 56	6.2	8.3	0.20	0.03	0.04	0.04	0.31
24 ธ.ค. 56	8.6	5.7	0.10	0.07	0.04	0.07	0.28
24 ก.พ. 57	8.6	9.3	0.03	0.02	0.03	0.05	0.13
22 เม.ย. 57	12.2	4.9	0.01	0.01	0.01	0	0.04
23 มิ.ย. 57	14.7	2.4	0.04	0.01	0.03	0	0.08
28 ส.ค. 57	10.5	2.6	0.01	0	0	0	0.02
27 ต.ค. 57	14.9	1.5	0.05	0.01	0.01	0	0.07

*สำรวจจาก 10 ต้น /แปลง

ประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพแปลงธรรมชาติ

สามารถผลิตและปล่อยในพื้นที่ได้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2556 แต่ช่วงแรกปล่อยได้ในปริมาณน้อย เนื่องจากเป็นช่วงของการผลิตเพื่อขยายพันธุ์ และหน่วยผลิตแต่ละแห่งยังมีความพร้อมในการผลิตแตกต่างกัน ทำให้ปริมาณการผลิตแตนเบียนในปีแรกมีปริมาณน้อย รวมทั้งปี พ.ศ. 2556 และ 2557 ปล่อยรวม 208,757 และ 495,010 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 12) แตนเบียน *G. nephantidis* ไม่พบในธรรมชาติที่เกาะสมุยจากการสำรวจรอบแรก และไม่เคยมีรายงานว่าเจอแตนเบียนชนิดนี้ในประเทศไทย เนื่องจากกรมวิชาการเกษตรนำเข้าแตนเบียนชนิดนี้เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2555 และยังไม่ได้นำไปทดสอบในพื้นที่ (อัมพร และคณะ, 2557) จากการเก็บตัวอย่างในแปลงติดตามทุก 2 เดือน พบการเบียนของแตนเบียน *G. nephantidis* (ภาพที่ 40) ทั้งในแปลงที่มีการปล่อยแตนเบียน และแปลงที่ไม่มีการปล่อยแตนเบียนหลังจากปล่อยแตนเบียนไปแล้วประมาณ 1 ปี ทั้งนี้เนื่องจากในปีที่สองของโครงการสามารถผลิตแตนเบียนได้มากและผลิตขยายได้ตั้งแต่ต้นปี จึงมีโอกาสมากที่จะพบแตนเบียนในธรรมชาติ

จากการติดตามในแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรง และมีการปล่อยแตนเบียนสม่ำเสมอ สามารถพบแตนเบียนได้ในการสำรวจรอบถัดมาหรือกุมภาพันธ์ 2557 โดยมีอัตราการเบียนสูงในเดือนสิงหาคม และเมษายน 2557 ถึง 43 และ 35% ตามลำดับ (ตารางที่ 29) อย่างไรก็ตาม สภาพแปลงที่ปล่อยมีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนอยู่ในวัยที่เหมาะสมกับการเบียน การปล่อยในปริมาณมาก หรือในพื้นที่จำกัดนั้น จะสามารถพบการเบียนได้ในระยะ 1-2 เดือนต่อมา ทำนองเดียวกันกับช่วงแรกของการดำเนินงานที่มีการปล่อยแตนเบียน เพื่อการสาธิตระหว่างการประชุมผู้ประกอบการโรงแรมในวันที่ 15 มกราคม 2556 ซึ่งได้ปล่อยในบริเวณโรงแรม ตำบลแม่น้ำ 1 แปลง จำนวน 470 ตัว พบว่า สามารถตรวจพบ

การเบียนของแตนเบียน *G. nephantidis* ในสภาพธรรมชาติใน 1 เดือนถัดมา ซึ่งเมื่อพิจารณาจากประวัติการปล่อยก็พบว่า มีการปล่อยแตนเบียนนี้ในเกาะสมุยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 40,000 ตัว/เดือน เป็นระยะเวลา 10 เดือนติดต่อกัน ก่อนที่จะมีการดำเนินการฉีดสารเข้าลำต้น การประเมินพื้นที่การระบาดของหนอนหัวดำนะพรวัวทั้งเกาะสมุยที่ก่อนเริ่มโครงการมีพื้นที่การระบาดรุนแรง 5,814 ไร่ แต่การระบาดรุนแรงลดมากเมื่อสิ้นสุดโครงการ



ก) ลักษณะการทำลายของหนอนหัวดำนะพรวัว

ข) การพบ *G. nephantidis* เป็นหนอนหัวดำนะพรวัวในธรรมชาติ

ภาพที่ 40 การทำลายของหนอนหัวดำนะพรวัว และลักษณะที่พบ *G. nephantidis* เป็นหนอนหัวดำนะพรวัวในธรรมชาติ

ตารางที่ 29 จำนวนหนอนหัวดำนะพรวัวที่เก็บได้ และเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *G. nephantidis* ในแปลงที่มีการระบาดของหนอนหัวดำนะพรวัวอยู่ในระดับรุนแรง และมีการปล่อยแตนเบียนสม่ำเสมอจำนวน 3 แปลง ทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2556 - ตุลาคม 2557

วันที่เก็บตัวอย่าง	หนอนหัวดำนะพรวัว ที่เก็บได้ (ตัว)	หนอนหัวดำนะพรวัว ที่ถูกเบียน(ตัว)	การเบียน (%)	แตนเบียน <i>G. nephantidis</i> (ตัว)
24-ธ.ค.-56	208	0	0	0
24-ก.พ.-57	76	11	14.5	3
22-เม.ย.-57	34	12	35.3	0
23-มิ.ย.-57	94	8	8.5	2
28-ส.ค.-57	21	9	42.9	12
27 ต.ค. 57	86	15	17.4	0

4.2 การเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวและการถูกเบียนในสภาพธรรมชาติ

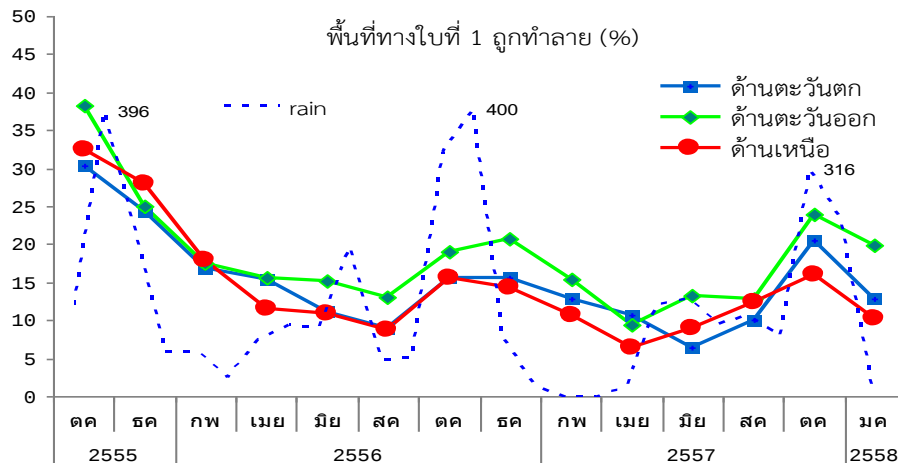
การประเมินความเสียหายของมะพร้าวจากแมลงดำหนามมะพร้าว จากรอยทำลายของทางใบ และการตัดยอดกล่มมะพร้าวมาตรวจนับปริมาณแมลงดำหนามมะพร้าว ทุก 2 เดือน ผลการดำเนินงานพบการเปลี่ยนแปลงมีดังนี้

การทำลายทางใบแรก

พบรอยทำลายทางใบแรกเฉลี่ยสูงใน 3 ช่วง คือ รอบที่ 1 ปลายเดือนตุลาคมถึงต้นพฤศจิกายน 2555 รอบที่ 8 ประมาณเดือนธันวาคม 2556 และรอบที่ 13 ราวเดือนตุลาคม 2557 และรอยทำลายต่ำมากใน 2 ช่วง คือ ราวสิงหาคม 2556 และเมษายนถึงมิถุนายน 2557 (ตารางที่ 30) ซึ่งแต่ละจุดมีรายละเอียดแตกต่างกันบ้าง จึงจัดกลุ่มแปลงตามสภาพภูมิประเทศและการได้รับอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันจากการสอบถามชาวบ้านถึงข้อมูลสภาพอากาศในอดีต ประกอบกับทิศทางของลมมรสุมรวมทั้งการที่ตอนกลางเกาะสมุยเป็นภูเขาสูง จึงจำแนกพื้นที่เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ด้านเหนือ ด้านตะวันออก และด้านตะวันตกของเกาะ (ภาพที่ 41) พบว่า ทางด้านเหนือของเกาะบริเวณ ตำบลแม่น้ำ บ่อผุด มีรอยการทำลายน้อยกว่าบริเวณอื่นๆ ยกเว้นในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ด้านตะวันตกมีรอยการทำลายต่ำกว่าด้านตะวันออก แต่รอยทำลายลดลงเร็วกว่าในช่วงแล้ง ส่วนด้านตะวันออกรอยทำลายสูงกว่าบริเวณอื่นๆ เกือบตลอดช่วงที่ศึกษา ยกเว้นในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ที่ต่ำกว่าบริเวณอื่นๆ ทุกพื้นที่การทำลายจะสูงขึ้นในช่วงตุลาคมของทุกปี ซึ่งจะสอดคล้องกับฝนที่ตกก่อนหน้านี้ที่ทั้งช่วง และกว่าที่ทางใบที่ 1 จะคลี่ปรากฏร่องรอยให้เห็นการทำลายได้เกิดขึ้นก่อนหน้านี้อย่างน้อย 1-2 เดือน

ตารางที่ 30 เปอร์เซนต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวจากการประเมินยอดมะพร้าวในแปลงที่ติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สถานที่	ช่วงสำรวจ													
	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.56	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.57	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ม.ค.58
จุดที่ 1	27.0	33.5	27.0	21.5	15.5	13.3	22.5	19.8	19.0	19.0	11.5	12.0	23.8	22.0
จุดที่ 2	23.8	20.0	13.0	13.5	10.0	4.5	11.0	13.5	11.0	11.5	3.0	9.0	14.3	6.0
จุดที่ 3	44.5	23.8	14.3	12.8	13.8	15.5	19.3	12.3	8.0	5.5	7.5	13.0	29.0	7.5
จุดที่ 4	39.0	30.8	18.3	14.0	17.8	9.5	12.5	20.3	12.5	8.5	15.8	10.5	23.0	12.0
จุดที่ 5	35.5	21.5	15.5	13.3	9.8	11.0	16.0	13.0	6.0	4.0	4.0	7.0	20.3	20.0
จุดที่ 6	40.3	24.3	19.8	17.3	19.5	16.5	22.5	27.8	22.0	11.5	17.5	17.5	26.3	27.5
จุดที่ 7	38.0	23.5	16.8	18.0	14.0	15.5	25.3	22.3	21.0	13.5	15.5	16.5	26.0	20.0
จุดที่ 8	24.8	21.0	15.8	7.0	5.5	2.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.5	5.5	6.0	2.5
จุดที่ 9	40.3	35.0	20.3	16.3	16.5	15.5	26.0	23.5	17.5	9.0	14.5	19.5	26.0	18.0
จุดที่ 10	26.3	20.3	13.0	14.0	5.5	2.5	9.5	16.8	13.0	6.5	3.5	6.0	15.0	16.0
เฉลี่ย	33.9	25.4	17.4	14.8	12.8	10.6	17.0	17.4	13.4	9.3	9.6	11.7	21.0	15.2
SD	7.3	5.3	4.0	3.7	4.7	5.4	6.9	6.3	6.0	4.5	5.6	4.7	6.8	7.5



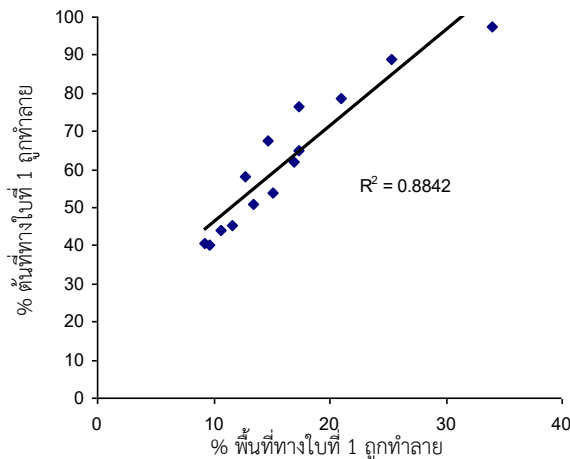
ภาพที่ 41 เปอร์เซนต์การทำลายพื้นที่ทางใบที่ 1 ของแมลงดำหนามมะพร้าวในแปลงที่ศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวแยกตามกลุ่มพื้นที่ของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

รอยการทำลายทางใบแรกในการสำรวจรอบแรกเฉลี่ย 34% มีต้นที่ทางใบแรกถูกทำลาย 97% ส่วนใหญ่หรือ 47% ถูกทำลายที่ระดับ 25-50% (ตารางที่ 31) สัดส่วนที่ถูกทำลายในระดับมากกว่า 75% ลดลงและไม่พบอีกในรอบการสำรวจถัดไป รอยการทำลายที่อยู่ระหว่าง 50-75% พบน้อยมาก แต่ก็พบได้ในช่วงเดือนตุลาคม 2556 ถึงกุมภาพันธ์ 2557 และพบอีกครั้งในช่วงเดือนตุลาคม 2557 จำนวนต้นที่ไม่มีรอยการทำลายเพิ่มขึ้น

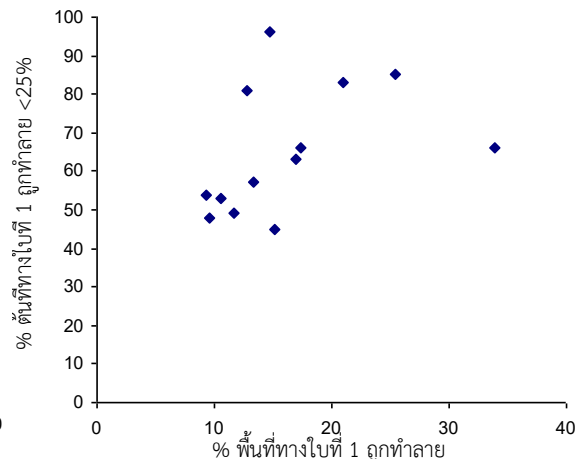
ตารางที่ 31 พื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย และจำนวนต้นมะพร้าวที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายจากจำนวน 200 ต้น จำแนกตามระดับความรุนแรง

เดือน/ปี	พื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย(%)	จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย (%) แยกตามระดับการทำลาย				
		ไม่ถูกทำลาย	<25	25-50	50-75	>75
พ.ย.-55	33.9	2.5	33.0	47.0	17.0	0.5
ม.ค.-56	25.4	11.0	42.5	42.0	4.5	0.0
ก.พ.-56	17.4	23.5	51.0	25.5	0.0	0.0
เม.ย.-56	14.8	32.5	48.0	19.5	0.0	0.0
มิ.ย.-56	12.8	42.0	40.5	17.5	0.0	0.0
ส.ค.-56	10.6	56.0	26.5	17.5	0.0	0.0
ต.ค.-56	17.0	38.0	31.5	29.5	1.0	0.0
ธ.ค.-56	17.4	35.0	33.0	31.0	1.0	0.0
ก.พ.-57	13.4	49.0	28.5	22.0	0.5	0.0
เม.ย.-57	9.3	59.5	27.0	13.5	0.0	0.0
มิ.ย.-57	9.6	60.0	24.0	16.0	0.0	0.0
ส.ค.-57	11.7	54.5	24.5	21.0	0.0	0.0
ต.ค.-57	21.0	21.5	41.5	36.5	0.5	0.0
ม.ค.-58	15.2	46.0	22.5	31.5	0.0	0.0
เฉลี่ย	16.4	37.9	33.9	26.4	1.8	0.0

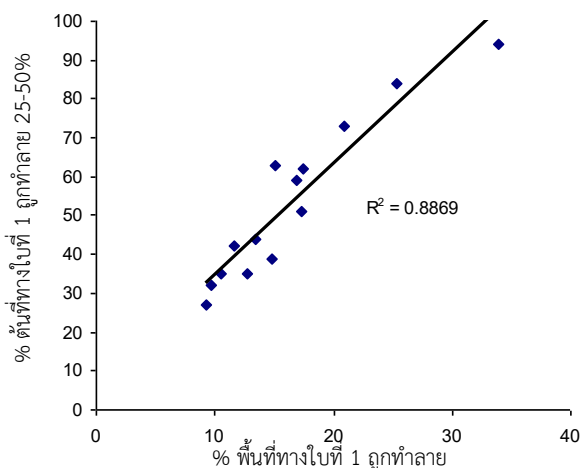
เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์พื้นที่ที่ถูกทำลายกับเปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย พบว่าพื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายมีความสัมพันธ์สูงมากทางบวกกับจำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายทั้งหมด และจำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย 50-75% สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.88 และ 0.89 ตามลำดับ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย <25% และ >75% แสดงให้เห็นชัดเจนว่า การตรวจนับเปอร์เซ็นต์พื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายสามารถอธิบายเปอร์เซ็นต์ต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายทั้งหมดได้ 88% (ภาพที่ 42) และเปอร์เซ็นต์ต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายระดับ 25-50% ได้ 89% เช่นกัน



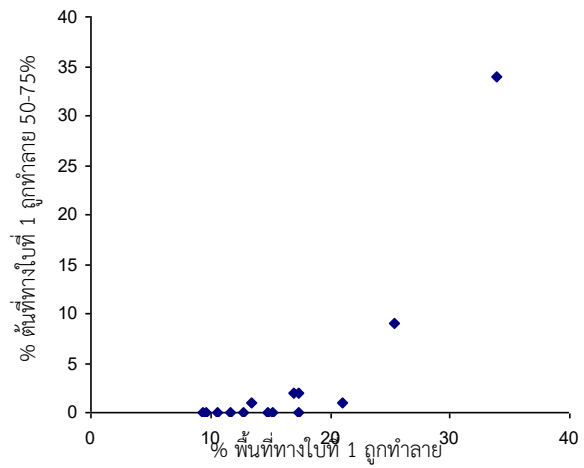
ก) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายทั้งหมด



ข) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย <25%



ค) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย 50-75%



ง) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย >75%

ภาพที่ 42 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายโดยแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

- (ก) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลายทั้งหมด
- (ข) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย <25%
- (ค) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย 25-50%
- (ง) จำนวนต้นที่ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย >75%

ร่องรอยการทำลายทรงพุ่ม

ผลการประเมินระดับรอยทำลายของทรงพุ่มทั้ง 200 ต้น พบว่าครั้งแรกในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นพฤศจิกายน 2555 มีความรุนแรงระดับ O A และ C เท่านั้น คิดเป็น 2.5 93 และ 4.5% ตามลำดับ ไม่พบต้นมะพร้าวที่ทรงพุ่มมีทางใบที่ 1-10 เสียหายมากกว่า 50% และการสำรวจครั้งต่อๆ มาเหลือเพียงระดับ O และระดับ A เท่านั้นเสียหายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ในเดือนสิงหาคม 2556 พบว่า ไม่มีระดับ O เลยหรือทุกต้นที่ประเมินมีรอยการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว และในเดือนเมษายน 2557 หรือครั้งที่ 10 มะพร้าวมีระดับ O ที่ไม่มีรอยทำลายสูงขึ้นถึง 35.5% หลังจากนั้นก็เริ่มพบรอยทำลายเพิ่มมากขึ้นอีก (ตารางที่ 32)

ประเมินประชากรแมลงดำหนามมะพร้าว

จากการตัดยอดกล่มของมะพร้าว 10 จุดข้างต้นมานับปริมาณแมลงดำหนามมะพร้าวแต่ละจุด แยกเป็น ไข่ หนอนวัย 1-4 ตัว ตัวเต็มวัย แยกมามีของแทนเป็นทั้ง 2 ชนิด พบว่า การสำรวจครั้งแรกมีแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 103 ตัว/ยอด พบระหว่าง 1-272 ตัว/ยอด พบมากที่จุดที่ 3 ในเขตตำบลดิ่งงาม และจุดที่ 10 เขต ตำบลอ่างทอง (ตารางที่ 33) เมื่อจัดกลุ่มตามพื้นที่ 3 กลุ่ม คือ ด้านเหนือ ด้านตะวันออก และด้านตะวันตกของเกาะ พบว่าทางด้านตะวันตก พบจำนวนแมลงดำหนามมะพร้าวมากและมีจำนวนสูงในเกือบทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง ประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวสูงที่สุดในเดือนสิงหาคม และลดต่ำมากในช่วงเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ของทุกปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2556 ที่ประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวทางด้านตะวันออกสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน (ภาพที่ 43) ช่วงที่ประชากรแมลงดำหนามมะพร้าวสูง การทำลายทางใบแรกยังอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำสุด กว่าที่พบใบแรกทำลายชัดเจนต้องเป็นการสำรวจครั้งต่อไปหรือ 2 เดือนข้างหน้า

ตารางที่ 32 เปอร์เซนต์การทำลายทรงพุ่มมะพร้าวจากแมลงดำหนามมะพร้าว จำแนกตามระดับการทำลายที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ครั้งที่สำรวจ	%การทำลายทรงพุ่มมะพร้าวจากแมลงดำหนามมะพร้าว				
	O*	A	B	C	D
ต.ค.	2.5	93	0	4.5	0
ธ.ค.	1	98	0	1	0
ก.พ.-56	1	99	0	0	0
เม.ย.	1	99	0	0	0
มิ.ย.	1	99	0	0	0
ส.ค.	0	100	0	0	0
ต.ค.	2	98	0	0	0
ธ.ค.	3	97	0	0	0
ก.พ.-57	4	96	0	0	0
เม.ย.	35.5	64.5	0	0	0
มิ.ย.	3.5	96.5	0	0	0
ส.ค.	6.5	93.5	0	0	0
ต.ค.	3.5	96.5	0	0	0
ม.ค.-58	3.5	96.5	0	0	0

* ระดับ O : ทางใบที่ 1 – 10 ไม่ถูกทำลาย ระดับ A : ทางใบที่ 1 – 10 ทางใบเสียหาย < 50%

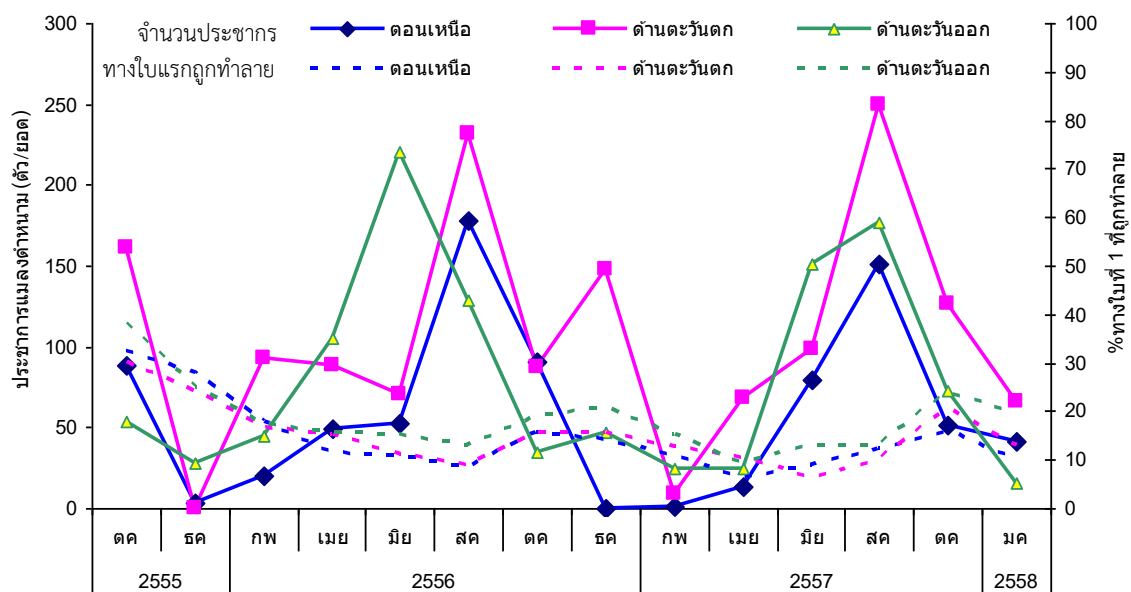
ระดับ B : ทางใบที่ 1 – 5 ทางใบเสียหาย < 50% ทางใบที่ 6 -10 ทางใบเสียหาย > 50%

ระดับ C : ทางใบที่ 1 – 5 ทางใบเสียหาย > 50% ทางใบที่ 6 -10 ทางใบเสียหาย < 50%

ระดับ D : ทางใบที่ 1 – 10 ทางใบเสียหาย > 50%

ตารางที่ 33 จำนวนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ทำลายยอดกลมมะพร้าว (ตัว/ยอด) ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

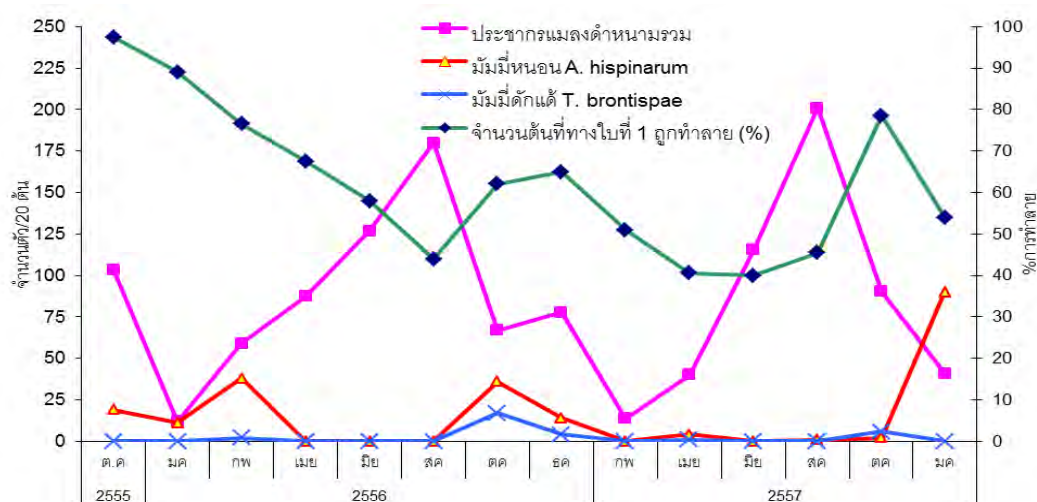
สถานที่	ช่วงสำรวจ													
	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.56	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.57	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ม.ค.58
จุดที่ 1	89	0	135	52	32	238	191	322	32	111	104	48	162	23
จุดที่ 2	58	0	24	162	36	225	21	0	0	3	130	28	76	35
จุดที่ 3	272	0	193	141	213	463	37	255	3	145	149	794	210	195
จุดที่ 4	119	61	5	29	0	159	46	114	0	65	291	179	61	16
จุดที่ 5	1	13	9	0	98	244	0	9	0	6	24	269	52	3
จุดที่ 6	4	19	152	390	710	28	91	57	11	22	47	235	124	27
จุดที่ 7	90	19	14	0	72	86	0	7	88	7	243	25	55	16
จุดที่ 8	121	7	27	31	0	112	160	0	2	4	1	0	0	6
จุดที่ 9	56	0	13	68	106	244	22	0	0	22	157	302	104	76
จุดที่ 10	224	0	18	0	0	0	100	13	1	15	9	130	59	13
เฉลี่ย	103	12	59	87	127	180	67	78	14	40	116	201	90	41



ภาพที่ 43 ประชากรแมลงดำหนามมะพร้าว (ตัว/ยอด) และเปอร์เซ็นต์พื้นที่ทางใบแรกที่ถูกทำลาย ในแต่ละกลุ่มพื้นที่ของเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การเบียนและการปรากฏอยู่ของแตนเบียน

จากการสำรวจครั้งแรกพบการเบียนของแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (ภาพที่ 44) จำนวน 19 มัมมี และพบเรื่อยมา จนถึงเดือนเมษายน 2556 ตรวจไม่พบ แต่เดือนตุลาคม 2556 กลับมาพบอีกครั้ง จำนวน 36 มัมมี ส่วนแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว พบครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 จำนวน 2 มัมมี และมาพบมากอีกครั้งในเดือนตุลาคม 2556 จำนวน 17 มัมมี อัตราการเบียนของแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวสูงในการสำรวจเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2556 ร้อยละ 9.2 และ 6.4 ตามลำดับ เดือนตุลาคม 2556 ร้อยละ 5.4 และสูงมากในการสำรวจเดือนมกราคม 2558 ร้อยละ 22 ส่วนแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวพบครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ร้อยละ 0.3 ตุลาคม และธันวาคม 2556 ร้อยละ 2.5 และ 0.5 ตามลำดับ



ภาพที่ 44 ประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าว (ตัว/ยอด) และมัมมีแตนเบียนที่สำรวจพบในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จำนวนประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เพิ่มมากในช่วงเวลานี้อาจทำนายได้ว่าจะพบแตนเบียนในปริมาณที่มากขึ้นในอีกประมาณ 2 เดือนข้างหน้า และทำนองเดียวกันที่จำนวนประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่มากอีก 2 เดือนข้างหน้าจะมีรอยการทำลายทางใบแรกสูงขึ้น (ภาพที่ 44)

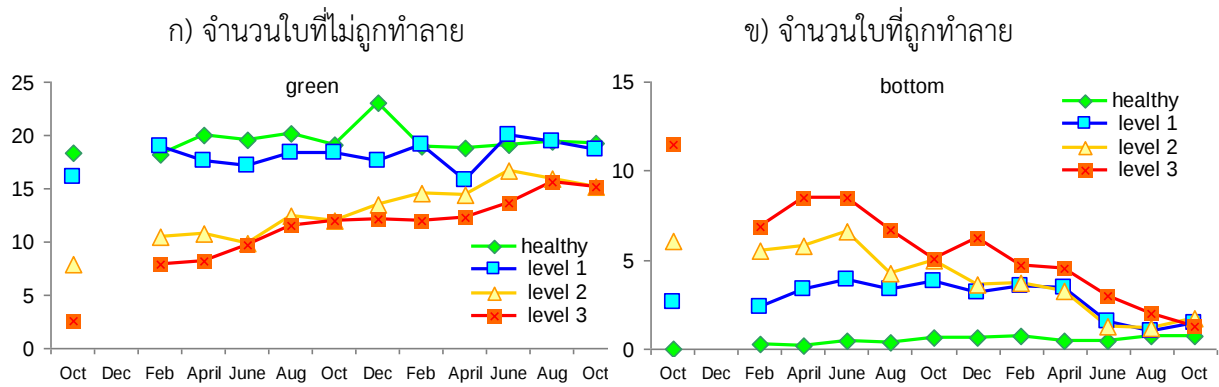
4.3 ประเมินการเปลี่ยนแปลงการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวด้วยสายตา

การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละชนิดมีความแตกต่างทั้งระดับการทำลายและพื้นที่ โดยพบ หนอนหัวดำมะพร้าวระบาดรุนแรงทางตอนเหนือของเกาะเป็นบริเวณกว้าง แมลงคานามะพร้าวพบทั่วไป แต่มีระดับความรุนแรงน้อย ตัวแรดมะพร้าวและตัวงวงมะพร้าวพบทำลายมาก จากการติดตามและ ประเมินผลการควบคุมหลังดำเนินการทุกกิจกรรม พบการเปลี่ยนแปลงการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวแต่ละ ชนิดดังนี้

หนอนหัวดำมะพร้าว

หนอนหัวดำมะพร้าวพบการทำลายเป็นบางบริเวณ ที่รุนแรงมากอยู่ทางตอนเหนือของเกาะเป็น บริเวณกว้าง ในเขตตำบลแม่น้ำ และพบบ้างเป็นพื้นที่เล็กๆ ในพื้นที่ตำบลอ่างทอง บ่อผุด มะเร็ต หน้าเมือง มีเนื้อที่การเข้าทำลายรุนแรงประมาณ 5,814 ไร่ (ตารางที่ 34) ส่วนพื้นที่ที่ไม่มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำ มะพร้าวเลยมีประมาณ 21,932 ไร่

จำนวนทางใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลายเฉลี่ย 1.9 ± 4.3 ทางใบ จากแปลงที่สำรวจทั้งหมด เฉลี่ย 5.6 ± 5.8 ทางใบเฉพาะแปลงที่มีหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย ซึ่งในกลุ่มนี้ยังคงมีทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ใบเขียว) อยู่เฉลี่ย 9.9 ± 6.4 ทางใบ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ทางใบอย่างน้อยที่ไม่กระทบต่อการให้ผลผลิตมะพร้าว ทำให้มะพร้าวทั้งลูก และทะลายที่ออกใหม่ไม่สมบูรณ์ จากข้อมูลดังกล่าวนำมาจำแนกเป็นแปลงที่มีระดับการ เข้าทำลายต่างกัน 4 ระดับ ติดตามการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกลุ่ม พบว่าพื้นที่ที่ถูกทำลายด้วยหนอนหัวดำ มะพร้าวรุนแรงในการสำรวจรอบตุลาคม 2555 มีจำนวนใบเขียวน้อยมาก และใช้เวลาในการเพิ่มจำนวนใบ เขียวให้มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 13 ทางใบนานถึง 18 เดือน ส่วนพื้นที่ที่ถูกทำลายปานกลางใช้เวลาในการฟื้นฟูจนมีใบ เขียวไม่ต่ำกว่า 13 ทางใบนาน 14 เดือน ส่วนพื้นที่ที่ถูกทำลายน้อยและไม่ถูกทำลายจำนวนทางใบเขียวมี มากกว่า 15 ทางใบ ยกเว้นในเดือนเมษายน 2557 ที่มีการเข้าทำลายใหม่ของหนอนหัวดำมะพร้าวเพิ่มขึ้น แต่การเข้าทำลายในช่วงนี้ความเสียหายจึงไม่รุนแรงและการฟื้นตัวทำได้เร็วกว่าชัดเจน ทั้งนี้อาจอยู่ในสภาพที่มี ศัตรูธรรมชาติช่วยควบคุมได้บ้าง (ภาพที่ 45ก) เดือนเมษายนจะตรงกับช่วงฤดูร้อนของเกาะ และในปี พ.ศ. 2557 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน ฝนตกรวมกันเพียง 30 มิลลิเมตร เป็นช่วงที่แล้งยาวนานมีความชื้น และปริมาณฝนน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าปกติทำให้มะพร้าว จำนวนใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลายลดลงใน กลุ่มที่ถูกทำลายรุนแรงและปานกลางตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2556 ทำให้ใบเขียวเพิ่มขึ้นโดยตลอดการดำเนินงาน ส่วนกลุ่มที่ถูกทำลายน้อยและกลุ่มที่ไม่ถูกทำลายมีการเข้าทำลายเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและลดลงเรื่อยๆ ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2557 (ภาพที่ 45ข) ใบเขียวมีมากกว่า 13 ใบ แต่หากใบเขียวยังมีระดับต่ำกว่า 18 ทางใบ ย่อมมีผล ให้จำนวนผลและผลผลิตลดลงได้ (สมชาย และคณะ, 2555)



ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลงจำนวนใบที่ไม่ถูกทำลาย (ก) และจำนวนใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำมะพร้าว (ข) ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555-2557

พื้นที่ตำบลแม่น้ำ เป็นพื้นที่ที่พบการเข้าทำลายรุนแรงเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่ตุลาคม 2555 และ ตำบลหน้าเมือง เป็นพื้นที่ที่ถูกทำลายแต่เป็นพื้นที่ขนาดเล็กกว่า หากพิจารณาจากทางใบที่ถูกทำลายและการสำรวจภาคสนาม น่าจะอนุมานได้ว่าพื้นที่ทางตอนเหนือน่าจะเป็นพื้นที่ที่ถูกทำลายก่อน มะพร้าวส่วนใหญ่มีอายุมาก และพื้นที่ปลูกติดต่อกันเป็นบริเวณกว้าง (ภาพที่ 46) จำนวนทางใบเขียวเฉลี่ยมากกว่า 13 ทางใบ ใน 10 เดือน หรือราวสิงหาคม 2556 (ภาพที่ 47ก) แต่จำนวนทางใบเขียวไม่เพิ่มสูงมาก อาจเนื่องจากการตัดทางใบที่ถูกทำลายออกไป และมีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวมากขึ้นแทนที่ ส่วนตำบลหน้าเมือง พื้นที่ที่ถูกทำลายและการทำลายขยายรุนแรงเริ่มจากแปลงที่อยู่ติดกับชายทะเลก่อน (ภาพที่ 46) กลุ่มที่ถูกทำลายรุนแรงพื้นตัวได้ช้ามากเมื่อเทียบกับตำบลแม่น้ำ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากการปล่อยแตนเบียนที่เน้นหนักที่ตำบลแม่น้ำ มากกว่าพื้นที่อื่นๆ ทำให้ทางใบเขียวในกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นน้อยมากเมื่อเทียบกับตำบลแม่น้ำ และบางส่วนเป็นมะพร้าวอายุน้อยทำให้จำนวนทางใบเขียวในกลุ่มที่ไม่ถูกทำลายเลยมีจำนวนทางใบน้อยกว่ากลุ่มที่ถูกทำลายระดับน้อย (ภาพที่ 47ข)

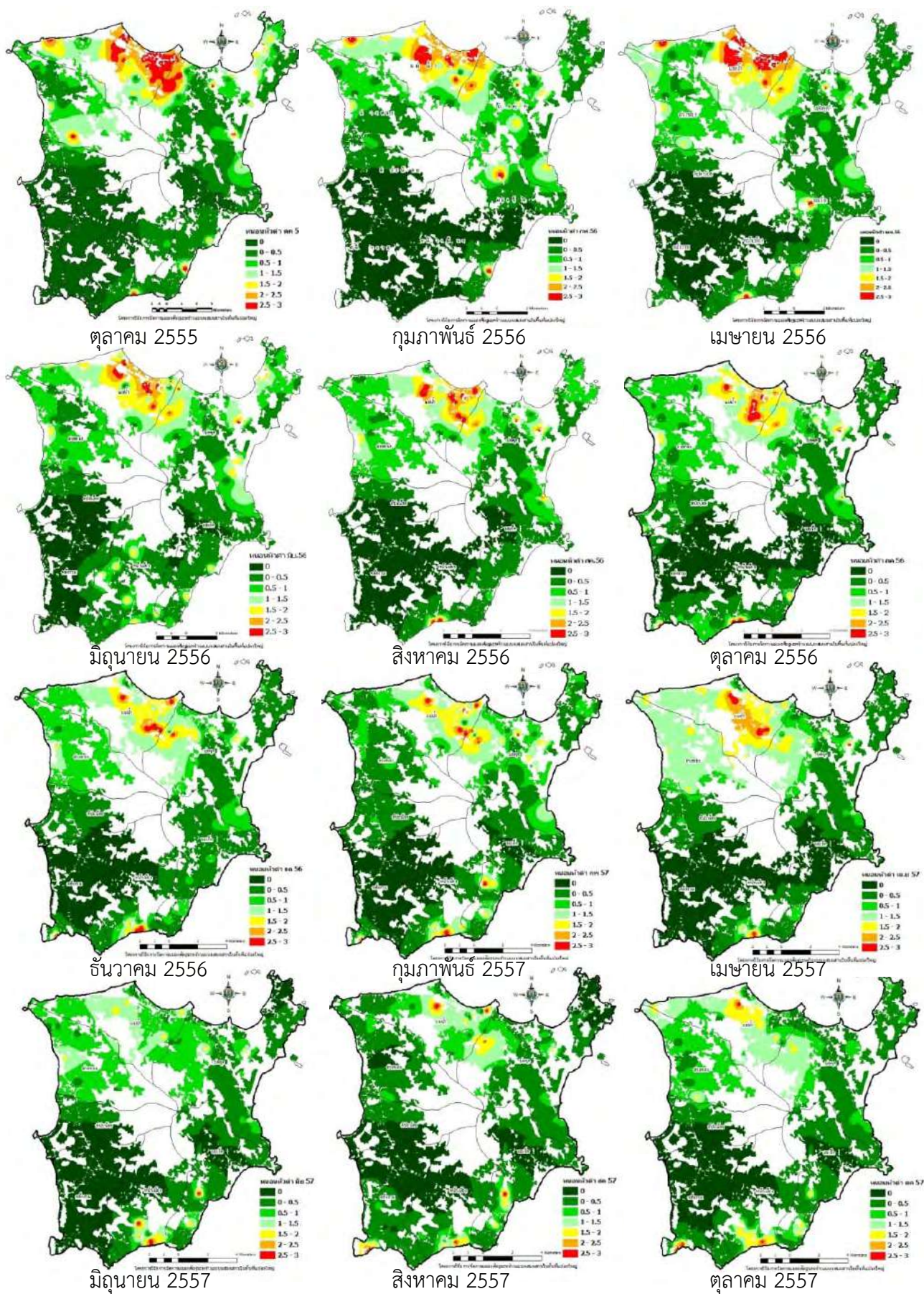
สำหรับพื้นที่อื่นๆ เช่น ตำบลบ่อผุด มะเร็ต ในช่วง 2 ปี จำนวนทางใบเขียวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกกลุ่มจนมีทางใบเฉลี่ยมากกว่า 13 ทางใบ ตั้งแต่ธันวาคม 2556 ส่วนที่ตำบลอ่างทอง การพื้นตัวดีกว่าพื้นที่อื่นๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่ระบาดรุนแรง ทั้งนี้เนื่องจากการระบาดที่มีลักษณะเป็นกระจุกเล็กๆ ทำให้การฟื้นฟูทำได้รวดเร็ว ส่วนตำบลลิ้งงามและลิปะน้อยสำรวจครั้งแรกไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว แต่ในช่วง 2 ปีที่สำรวจพบการเข้าทำลายเล็กน้อยเฉลี่ยไม่ถึง 1 ทางใบในช่วงเดือนตุลาคม 2556 ถึงเมษายน 2557

ในช่วง 2 ปี พบว่า การดำเนินงานโครงการฯ ช่วยลดระดับความรุนแรงของการระบาดลง โดยพื้นที่ที่ระบาดรุนแรงลดลงจาก 5,814 ไร่ เป็น 448 ไร่ หรือลดลง 92% พื้นที่ระบาดปานกลางเพิ่มขึ้นจาก 9,156 ไร่ เป็น 11,345 ไร่ พบการระบาดใหม่ในพื้นที่ตำบลหน้าเมือง และแม่น้ำ ทางใบที่ถูกทำลายลดลงทุกพื้นที่ แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายยังมีอัตราไม่สูงนัก ส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในระดับการทำลายน้อย มีเนื้อที่ราว 39,057 ไร่ (ตารางที่ 34) อย่างไรก็ตาม มะพร้าวเป็นพืชที่ใช้เวลาในการพัฒนาประมาณ 1 เดือนต่อทางใบ และแปลงที่ถูกทำลายแม้เพียงเล็กน้อยก็จัดกลุ่มอยู่ในระดับน้อยจนกว่าแปลงนั้นจะไม่มีการทำลายเลย การนับจำนวนใบเขียวทั้งหมดรวมกับจำนวนใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลายน่าจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการฟื้นฟูมะพร้าวได้ดีกว่าการจัดระดับความรุนแรงของการเข้าทำลาย

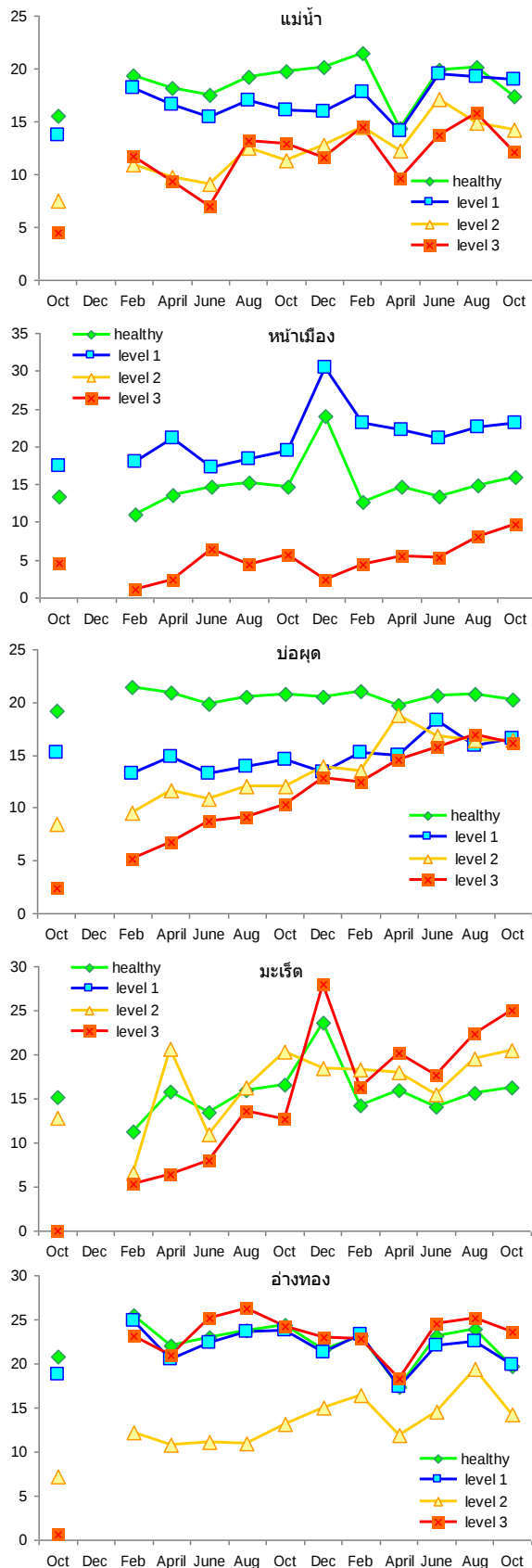
ตารางที่ 34 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวแต่ละระดับก่อนและหลัง
ดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบลในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าว					
	ก่อนดำเนินการ (ต.ค.55)		หลังดำเนินการ (ต.ค.57)*			
			0	1	2	3
	ไม่ถูกทำลาย	21,932	16,238	5,236	359	99
	1*	31,613	1,427	26,217	3,912	57
	2	9,156		5,029	4,082	45
	3	5,814		2,576	2,992	246
ตลิ่งงาม	ไม่ถูกทำลาย	11,113	8,793	2,075	146	99
	1	97	-	97	-	-
บ่อผุด	ไม่ถูกทำลาย	87	-	87	-	-
	1	11,697	-	10,436	1,261	-
	2	2,357	-	1,602	755	-
	3	1,535	-	670	865	-
มะเร็ต	ไม่ถูกทำลาย	2,775	1,632	1,143	-	-
	1	6,989	577	5,975	437	-
	2	211	-	206	5	-
	3	78	-	78	-	-
แม่น้ำ	1	944	-	241	703	-
	2	3,772	-	887	2,885	-
	3	4,006	-	1,800	1,989	217
ลิปะน้อย	ไม่ถูกทำลาย	3,675	3,324	351	-	-
	1	2,087	0	2,085	2	-
	2	14	-	6	8	-
หน้าเมือง	ไม่ถูกทำลาย	4,281	2,489	1,579	213	-
	1	4,341	850	2,473	961	57
	2	72	-	-	27	45
	3	52	-	-	22	30
อ่างทอง	1	5,458	-	4,910	548	-
	2	2,730	-	2,328	402	-
	3	144	-	28	116	-
รวม		68,515	17,665	39,057	11,345	448

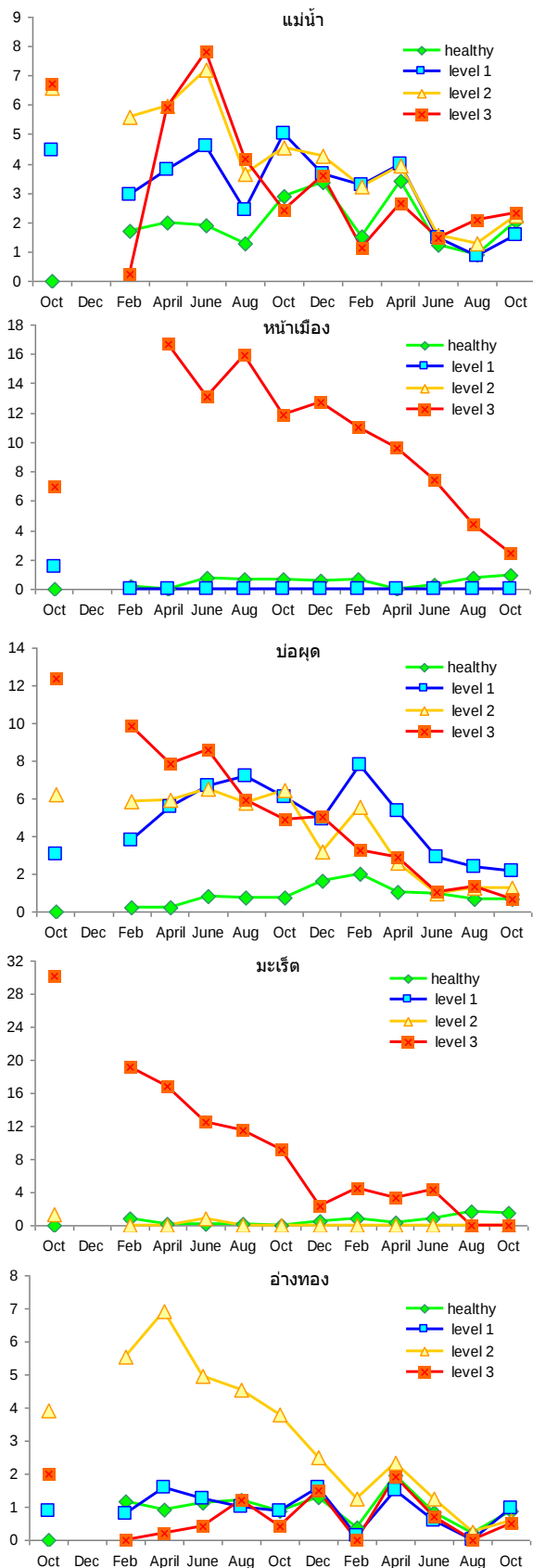
* ระดับการทำลาย 0: ไม่ถูกทำลาย 1 : ถูกทำลายน้อย 2 : ถูกทำลายปานกลาง 3 : ถูกทำลายรุนแรง



ภาพที่ 46 แผนที่ระดับการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวในเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ช่วงปี 2555-2557
(0 : ไม่ถูกทำลาย 1 : ทำลายน้อย 2 : ทำลายปานกลาง 3 : ทำลายรุนแรง)



ก) จำนวนทางใบเขียว



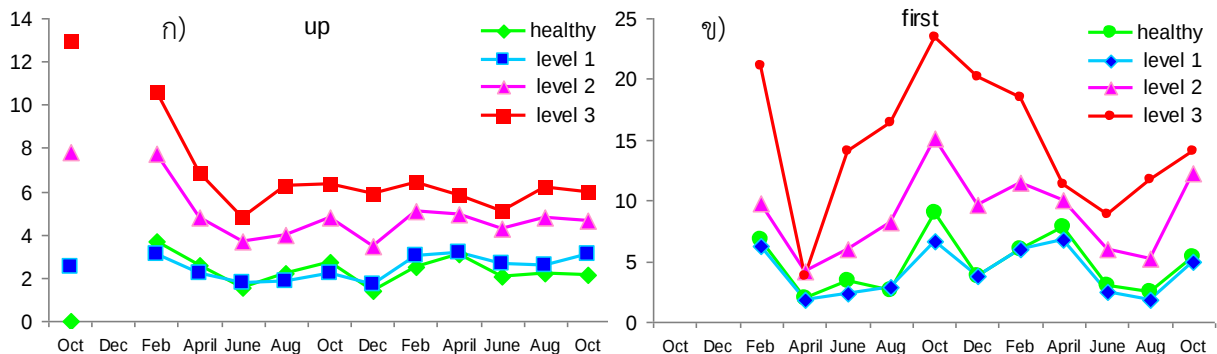
ข) จำนวนทางใบที่ถูกทำลาย

ภาพที่ 47 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ไม่ถูกทำลาย (ก) และจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยหนอนหัวดำมะพร้าว (ข) ในแต่ละกลุ่มระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย ระหว่างเดือนตุลาคม 2555-2557

แมลงดำหนามมะพร้าว

แมลงดำหนามมะพร้าวพบการเข้าทำลายรุนแรงทางด้านตะวันออก และด้านใต้ของเกาะพื้นที่ประมาณ 4,882 ไร่ (ภาพที่ 48) มะพร้าวส่วนใหญ่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวในระดับน้อยถึงปานกลาง พื้นที่ที่ถูกทำลายในระดับน้อยกระจายทั่วทั้งเกาะพื้นที่ประมาณ 12,906 ไร่ ระดับปานกลางพื้นที่ประมาณ 50,727 ไร่ (ตารางที่ 35) ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวบนพื้นที่ ไม่พบพื้นที่ที่ไม่มีการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวเลย จำนวนทางใบที่ถูกแมลงดำหนามมะพร้าวทำลายเฉลี่ย 4.7 ± 4.3 ทางใบ จากแปลงที่สำรวจทั้งหมด และเฉลี่ย 4.9 ± 4.3 ทางใบ เฉพาะในแปลงที่มีแมลงดำหนามมะพร้าวทำลาย ซึ่งในกลุ่มนี้ยังคงมีทางใบที่ไม่ถูกทำลายอยู่เฉลี่ย 15.1 ± 7.6 ทางใบ ส่วนใหญ่มีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวในช่วงเวลา 6-10 เดือนก่อนการสำรวจครั้งแรก แต่พื้นที่ที่รุนแรงมากมีทางใบถูกทำลายเฉลี่ย 16.7 ± 4.3 ทางใบ แสดงว่าพื้นที่กลุ่มนี้มีการเข้าทำลายมานานกว่า 1 ปี จากการสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงจากแปลงตามกลุ่มระดับการระบาด พบว่า การทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวรุนแรงมากในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 โดยเฉพาะพื้นที่ตำบลหน้าเมือง และมะเร็ต

กลุ่มที่ถูกทำลายรุนแรงมีจำนวนใบที่ถูกทำลายด้วยแมลงดำหนามมะพร้าวลดลงเรื่อยๆ จนถึงเดือนมิถุนายน 2556 และคงระดับการทำลายที่ 6-7 ทางใบจนถึงเดือนตุลาคม 2557 การทำลายเป็นไปในทำนองเดียวกันกับกลุ่มที่ถูกทำลายปานกลางแต่ทางใบที่ถูกทำลายคงอยู่ในระดับ 4-5 ทางใบ ส่วนกลุ่มที่ถูกทำลายน้อยและไม่ถูกทำลายการเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปในทำนองเดียวกันและเกาะกลุ่มกัน มีทางใบที่ถูกทำลายคงอยู่ในระดับ 2-3 ทางใบ การทำลายเริ่มสูงขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ 2557 เป็นต้นมามีทางใบที่ถูกทำลายอยู่ในระดับ 3-4 ทางใบ



ภาพที่ 48 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลาย (ก) และเปอร์เซ็นต์ใบแรกที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าว (ข) ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - 2557

แมลงดำหนามมะพร้าวทำลายใบกลมของมะพร้าว การบันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายใบแรกที่เกิดขึ้นแล้วช่วยให้ทราบการเข้าทำลายในระยะใกล้ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งกว่าจะเป็นใบแรกที่เกิดขึ้นจะต้องใช้เวลาประมาณ 1 เดือนก่อนหน้า การทำลายใบแรกเริ่มบันทึกในเดือนกุมภาพันธ์ พบว่า มีการทำลายใบแรกมาก แต่ลดลงในเดือนเมษายนและเพิ่มสูงมากขึ้นอีกและสูงสุดในเดือนตุลาคม 2556 หลังจากนั้นการทำลายของใบแรกลดลงเรื่อยๆ แล้วเพิ่มขึ้นอีกในเดือนสิงหาคม 2557 รูปแบบคล้ายๆ กับรอบปีก่อน (ภาพที่ 48ข) หากพิจารณาเป็นรายพื้นที่ตำบลลิปะน้อย ตลิ่งงาม บ่อผุด เป็นพื้นที่ที่การเข้าทำลายเพิ่มขึ้นกว่าการสำรวจรอบแรก แต่พื้นที่ที่ลดลง ได้แก่ ตำบลหน้าเมือง มะเร็ต ส่วนตำบลอ่างทอง มีการทำลายเล็กน้อย (ภาพที่ 49-50) เปอร์เซ็นต์ใบ

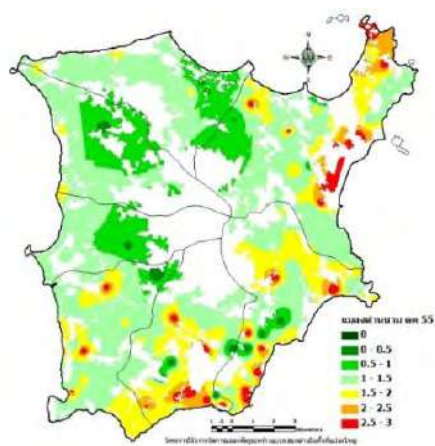
แรกที่ถูกทำลายสูงขึ้นในช่วงเดือนสิงหาคม-ธันวาคม 2556 ในพื้นที่ตำบลบ่อผุด แม่น้ำ หน้าเมือง (ภาพที่ 51-52) ส่วนตำบลลิปะน้อย และตลิ่งงาม การทำลายใบแรกเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายน 2557

ในช่วง 2 ปี การดำเนินงานโครงการฯ ช่วยลดระดับความรุนแรงของการระบาดลง โดยพื้นที่ที่ระบาดรุนแรงลดลงจาก 4,882 ไร่ เป็น 823 ไร่ หรือลดลง 83% พื้นที่ระบาดปานกลางลดลงจาก 50,727 ไร่ เหลือ 35,380 ไร่ และลดระดับลงอยู่ในระดับน้อย 32,312 ไร่ (ตารางที่ 35) รุนแรงมากขึ้นในพื้นที่ ตำบลบ่อผุด และมะเร็ด

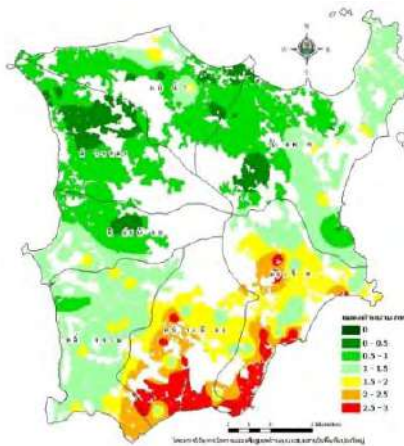
ตารางที่ 35 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวแต่ละระดับก่อนและหลังดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบล ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว						
ตำบล	ก่อนดำเนินการ (ต.ค.55)		หลังดำเนินการ (ต.ค.57)*			
			0	1	2	3
	ไม่ถูกทำลาย	-	-	-	-	-
	1*	12,906	-	8,788	4,111	7
	2	50,727	-	22,187	28,004	536
	3	4,882	-	1,337	3,265	280
ตลิ่งงาม	1	710	-	-	710	-
	2	10,183	-	314	9,869	-
	3	317	-	-	317	-
บ่อผุด	1	1,891	-	1,777	107	7
	2	11,691	-	5,060	6,358	273
	3	2,094	-	17	1,797	280
มะเร็ด	1	869	-	624	245	-
	2	8,073	-	2,655	5,155	263
	3	1,111	-	533	578	-
แม่น้ำ	1	2,461	-	2,444	17	-
	2	6,261	-	6,235	26	-
ลิปะน้อย	1	2,633	-	-	2,633	-
	2	3,143	-	331	2,812	-
หน้าเมือง	1	639	-	407	232	-
	2	6,747	-	3,426	3,321	-
	3	1,360	-	787	573	-
อ่างทอง	1	3,703	-	3,536	167	-
	2	4,629	-	4,166	463	-
		68,515	-	32,312	35,380	823

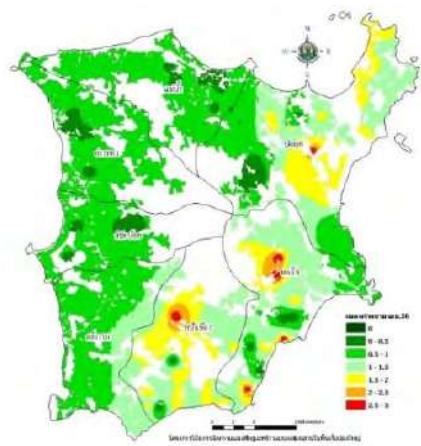
* ระดับการทำลาย 0 : ไม่ถูกทำลาย 1 : ถูกทำลายน้อย 2 : ถูกทำลายปานกลาง 3 : ถูกทำลายรุนแรง



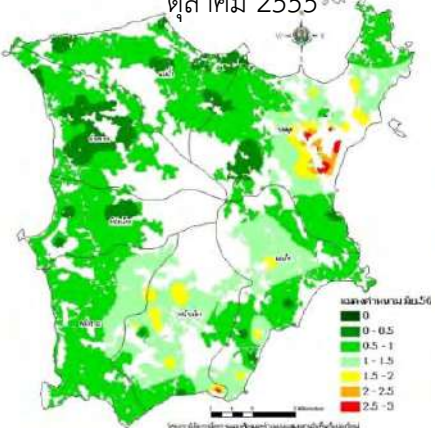
ตุลาคม 2555



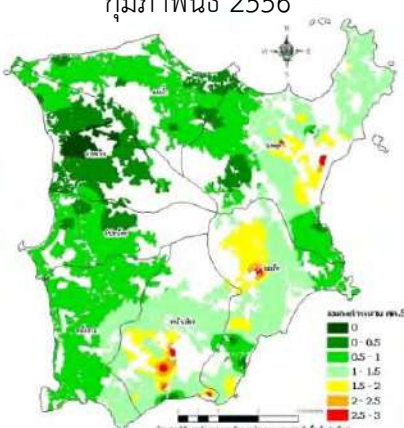
กุมภาพันธ์ 2556



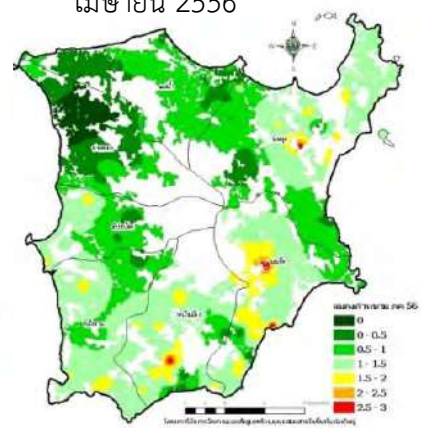
เมษายน 2556



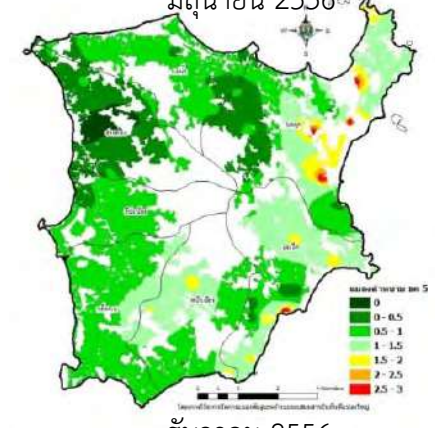
มิถุนายน 2556



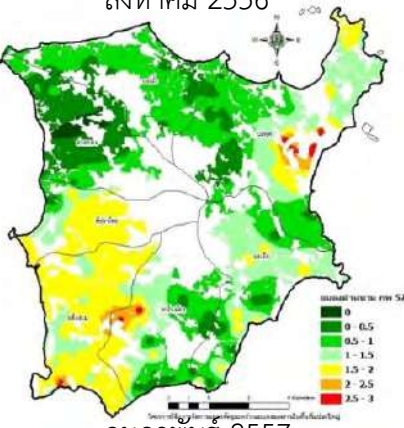
สิงหาคม 2556



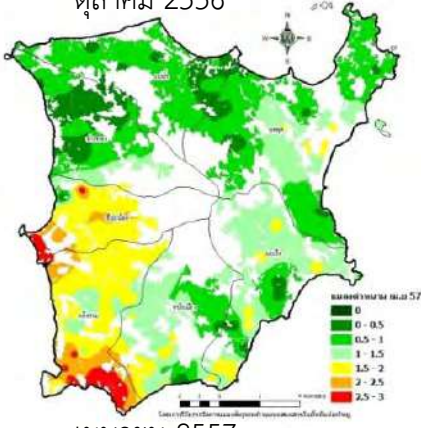
ตุลาคม 2556



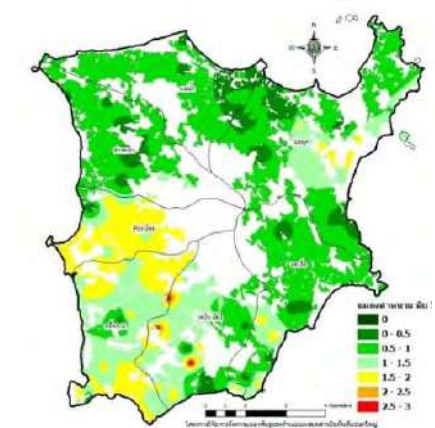
ธันวาคม 2556



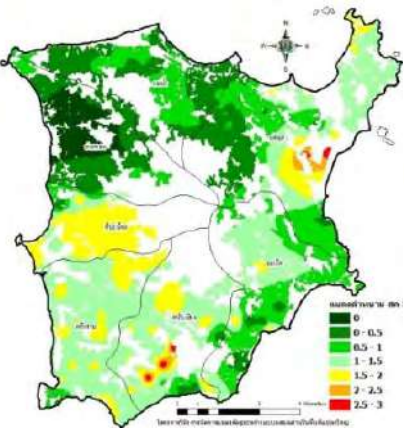
กุมภาพันธ์ 2557



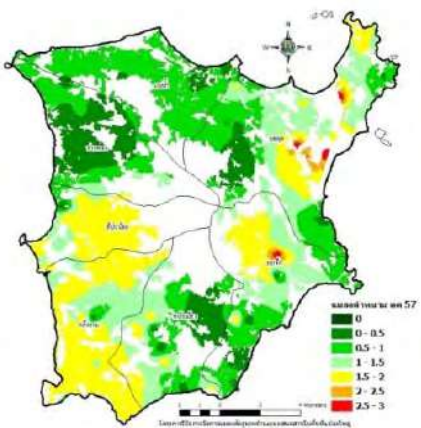
เมษายน 2557



มิถุนายน 2557

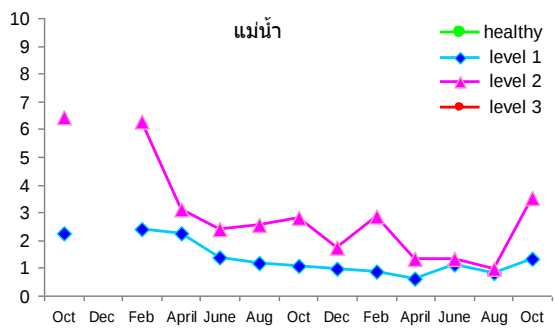
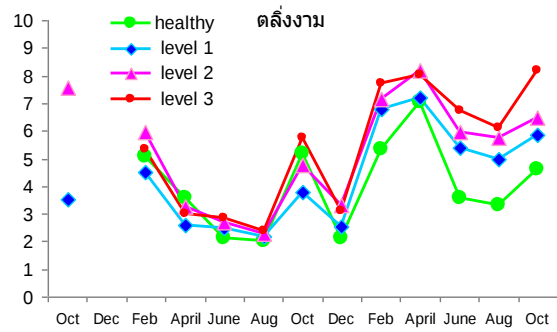
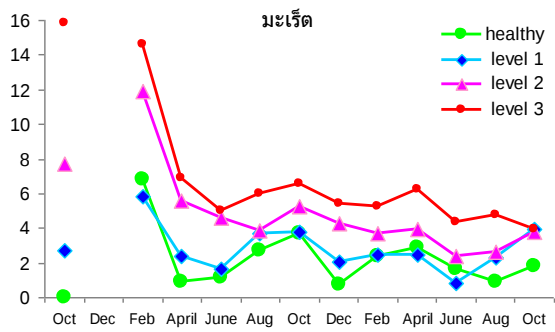
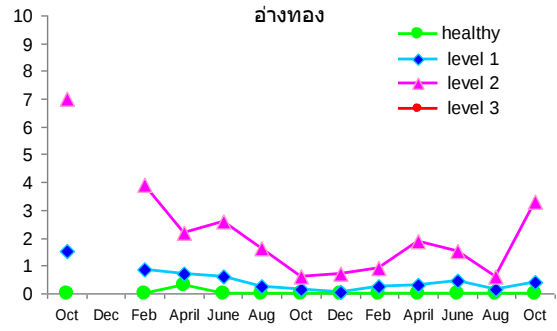
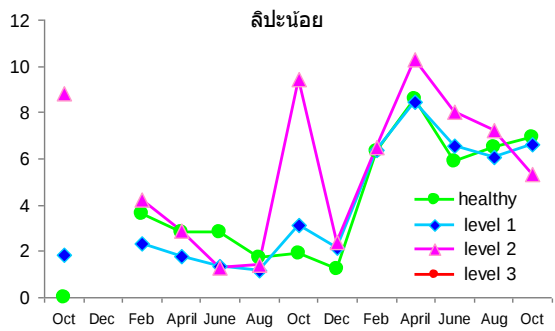
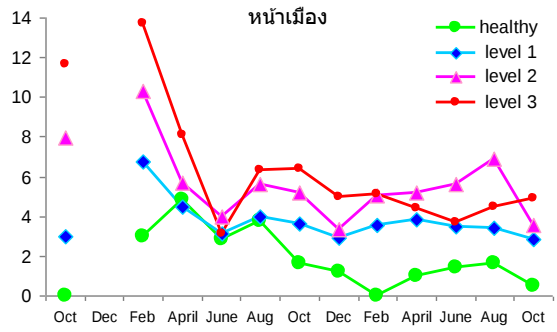
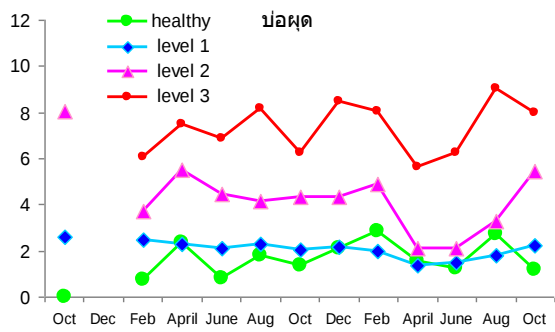


สิงหาคม 2557

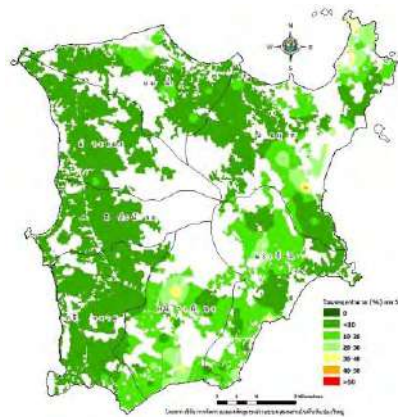


ตุลาคม 2557

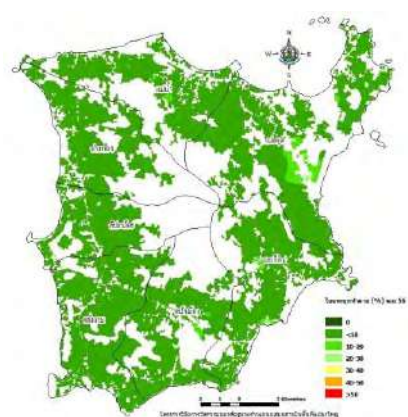
ภาพที่ 49 แผนที่ระดับการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555-2557



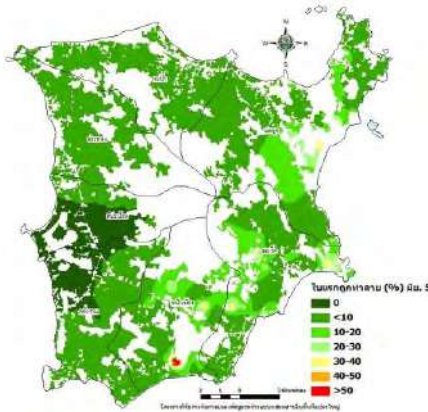
ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าวในแต่ละกลุ่มระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555-2557



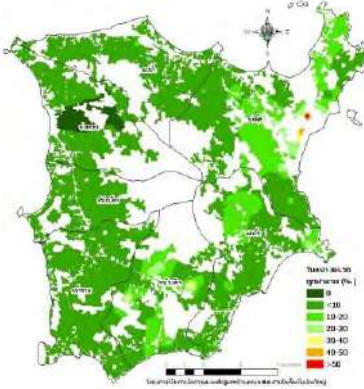
กุมภาพันธ์ 2556



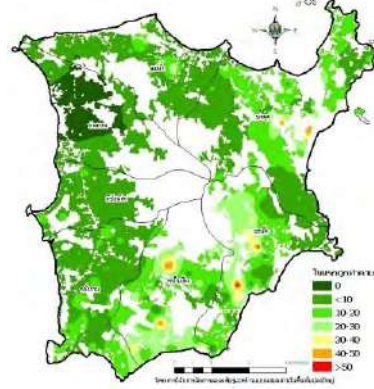
เมษายน 2556



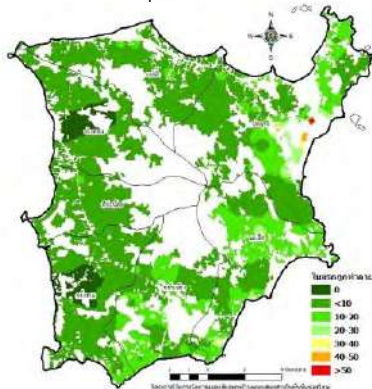
มิถุนายน 2556



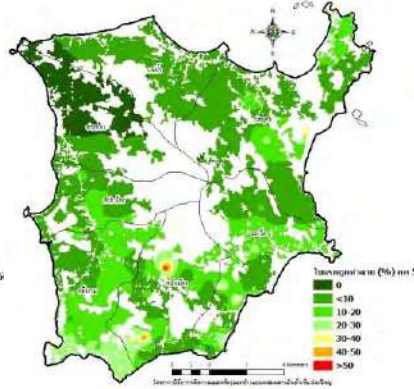
สิงหาคม 2556



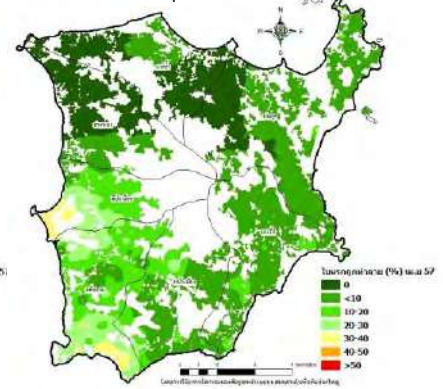
ตุลาคม 2556



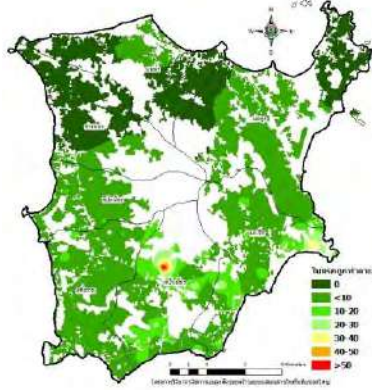
ธันวาคม 2556



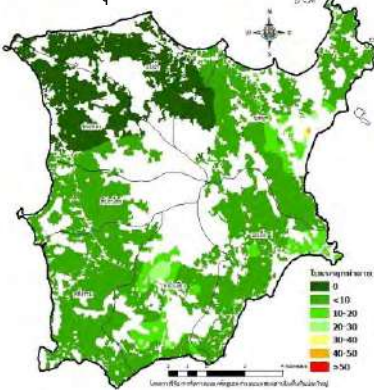
กุมภาพันธ์ 2557



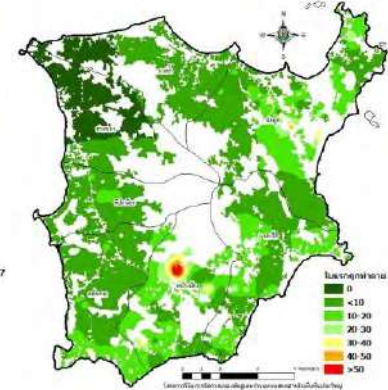
เมษายน 2557



มิถุนายน 2557

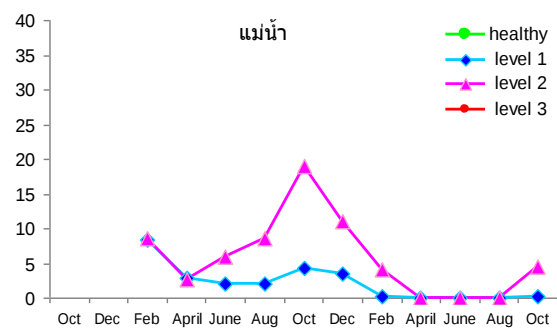
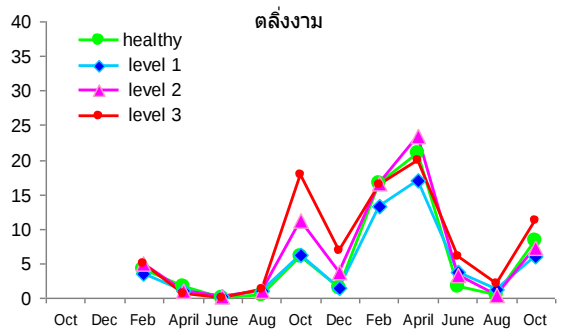
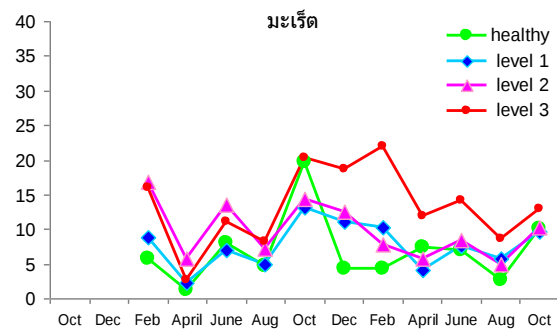
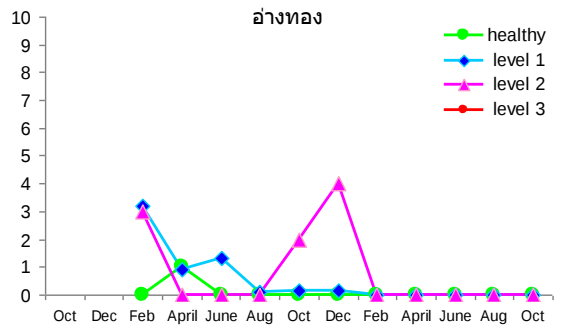
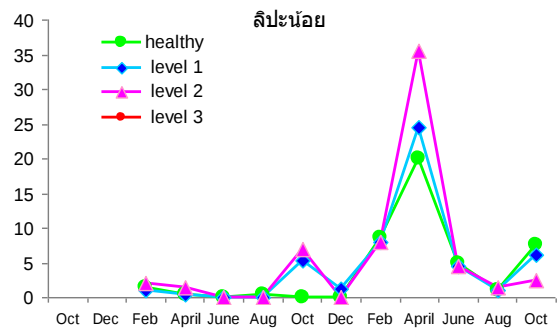
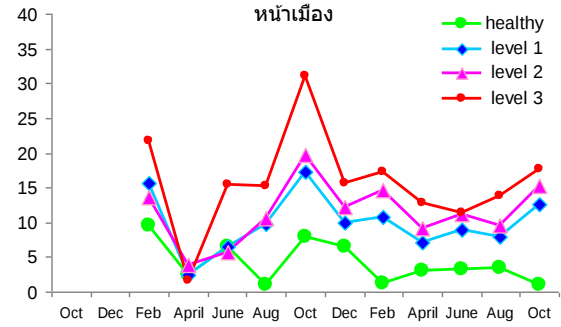
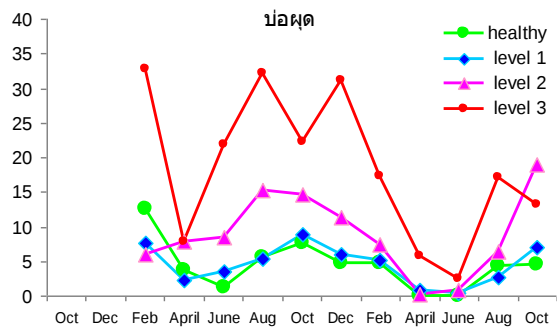


สิงหาคม 2557



ตุลาคม 2557

ภาพที่ 51 แผนที่เปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายทุกช่วง 2 เดือน ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555-2557

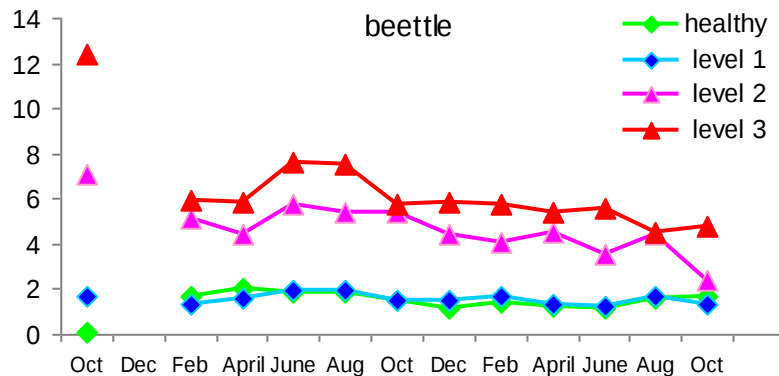


ภาพที่ 52 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายโดยแมลงดำหนามมะพร้าว ในแต่ละกลุ่มระดับ
การทำลาย ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างตุลาคม 2555 - 2557

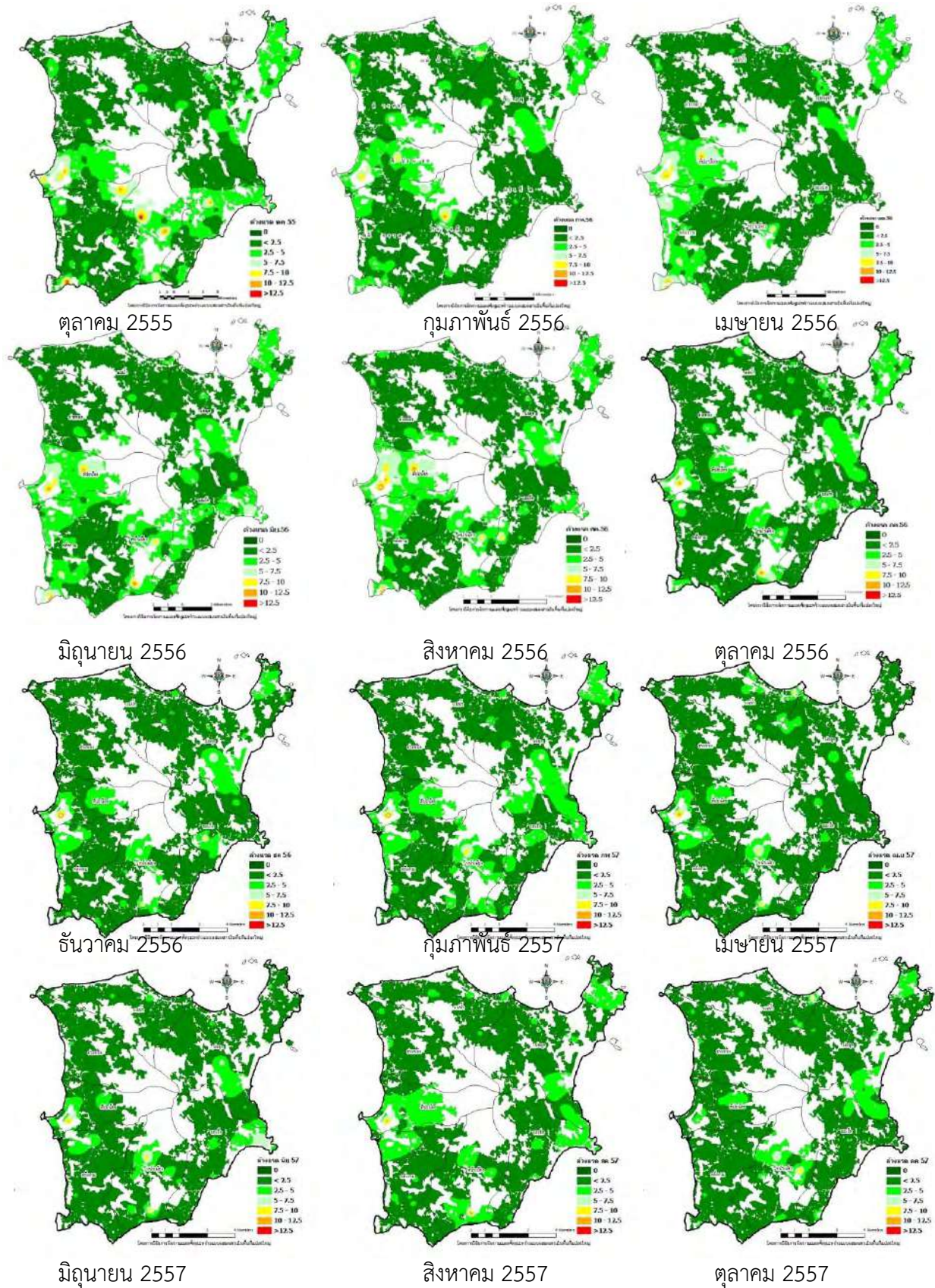
ด้วงแรดมะพร้าว

พบการทำลายโดยทั่วไปกระจายทั้งเกาะ ที่รุนแรงพบในตำบลหน้าเมือง มะเร็ต ตลิ่งงาม ลิปะน้อย โดยเฉพาะบริเวณที่ปักช้าง กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยคอก กองขุยมะพร้าว กองขยะ เป็นต้น ปกติการทำลายของด้วงแรดมะพร้าว จะไม่ทำให้มะพร้าวตายได้ แต่ช่องทางการเข้าทำลายจะเป็นช่องเปิดให้ด้วงวงมะพร้าวเข้าทำลายซ้ำ พบทางใบที่ด้วงแรดมะพร้าวทำลายเฉลี่ย 2.1 ± 2.3 ทางใบ จากแปลงที่สำรวจทั้งหมด (ภาพที่ 53-54) พื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวน้อยพบมากกว่า 65,000 ไร่ ที่รุนแรงมีเพียง 239 ไร่ (ตารางที่ 36) การแบ่งกลุ่มพื้นที่อาจจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ถูกทำลายน้อยถึงไม่ถูกทำลาย มีจำนวนทางใบที่ถูกทำลายเฉลี่ยไม่เกิน 5 ทางใบ และกลุ่มที่ถูกทำลายรุนแรงถึงปานกลาง ซึ่งมีจำนวนทางใบที่ถูกทำลายเฉลี่ยเกิน 5 ทางใบ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา (ภาพที่ 55) ทั้งรายตำบลและโดยรวมให้ผลทำนองเดียวกันและแยกจากกันชัดเจน

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา พบว่าจำนวนทางใบที่ถูกทำลายเฉลี่ย 1.5 ± 2.5 ทางใบ ตำบลหน้าเมืองยังมีอัตราการเข้าทำลายรุนแรงกว่าพื้นที่อื่นๆ เฉลี่ย 1.8 ± 3.2 ทางใบ ตำบลตลิ่งงาม มีการเข้าทำลายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.8 ± 1.6 ทางใบ แปลงที่ถูกทำลายรุนแรงในครั้งก่อนน่าจะถูกทำลายซ้ำด้วยด้วงวงมะพร้าว มะพร้าวหักโค่นทำให้จำนวนต้นต่อไร่ลดลง รวมทั้งมีบางพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไปเป็นอาคารสิ่งก่อสร้าง ซึ่งการประเมินไม่ได้นำจำนวนต้นที่หักมาพิจารณาด้วย โดยพื้นที่ที่ระดับรุนแรงลดลงจาก 239 ไร่ เป็น 0 ไร่ หรือลดลง 100% พื้นที่ระดับปานกลางลดลงจาก 3,128 ไร่ เหลือ 761 ไร่ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่คงอยู่ในระดับน้อย 67,754 ไร่ (ตารางที่ 36) อย่างไรก็ตามการประเมินการระบาดของด้วงแรดมะพร้าว ยังไม่มีการรายงานด้านเทคนิคและวิธีการมาก่อนจึงจำเป็นต้องพัฒนาตัวชี้วัดที่เหมาะสมต่อไป



ภาพที่ 53 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยด้วงแรดมะพร้าวในแต่ละกลุ่มระดับการทำลายที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - ตุลาคม 2557

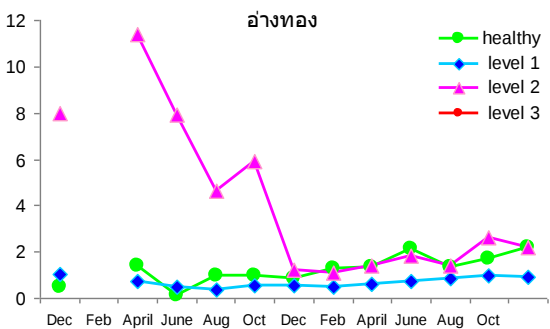
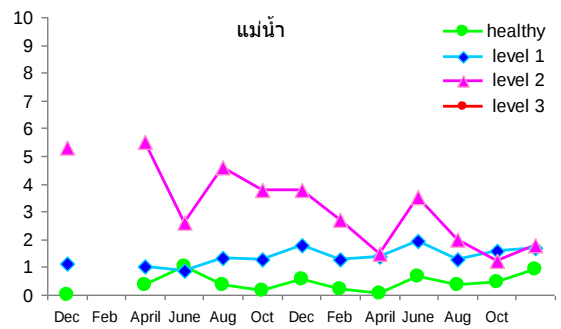
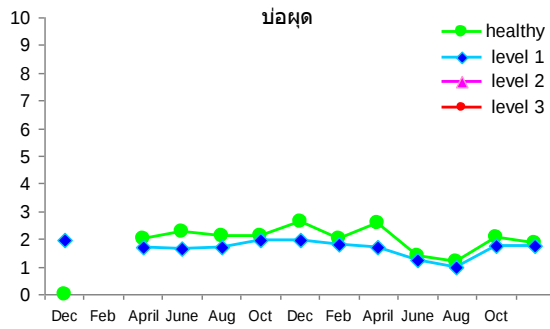
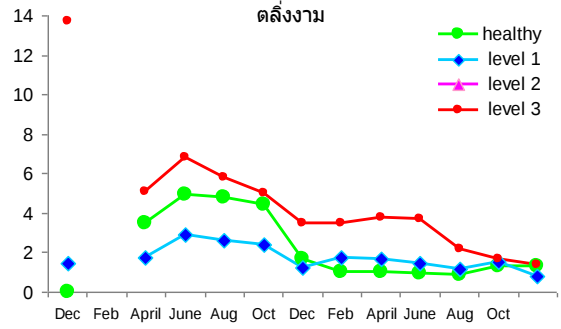
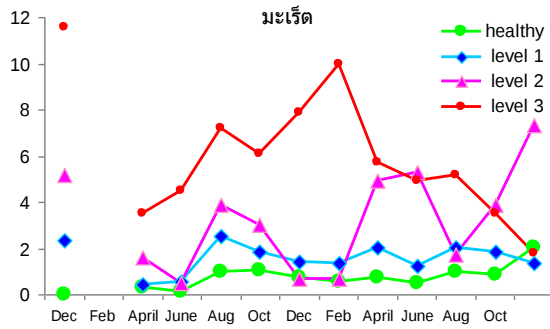
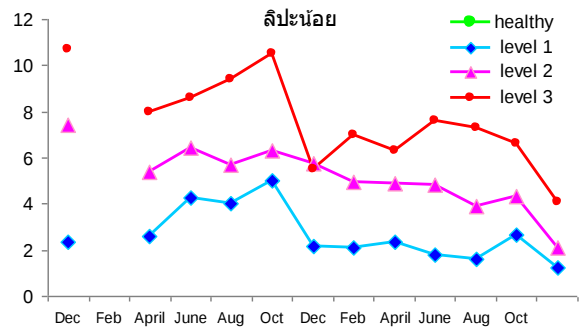
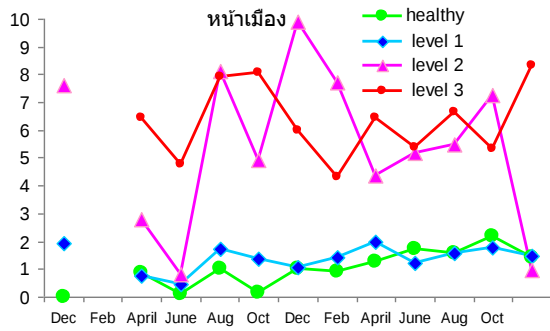


ภาพที่ 54 แผนที่การระบาดของตัวแตรมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2555-2557

ตารางที่ 36 เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของด้วงแรดมะพร้าวแต่ละระดับก่อนและหลัง
ดำเนินการ (ตุลาคม 2555 และ ตุลาคม 2557) เป็นรายตำบล ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์
ธานี

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่) ที่เปลี่ยนแปลงจากการทำลายของด้วงแรดมะพร้าว					
	ก่อนดำเนินการ (ต.ค.55)		หลังดำเนินการ (ต.ค.57)*			
			0	1	2	3
	ไม่ถูกทำลาย	-	-	-	-	-
	1*	65,148	-	64,825	323	-
	2	3,128	-	2,826	302	-
	3	239	-	106	133	-
ตลิ่งงาม	1	10,423	-	10,415	8	-
	2	713	-	713	-	-
	3	74	-	74	-	-
บ่อผุด	1	15,673	-	15,541	132	-
	2	3	-	3	-	-
มะเร็ต	1	9,815	-	9,777	38	-
	2	221	-	218	3	-
	3	17	-	17	-	-
แม่น้ำ	1	8,710	-	8,616	94	-
	2	12	-	12	-	-
ลิปะน้อย	1	4,871	-	4,871	-	-
	2	891	-	856	34	-
	3	15	-	15	-	-
หน้าเมือง	1	7,360	-	7,310	50	-
	2	1,252	-	988	264	-
	3	133	-	-	134	-
อ่างทอง	1	8,296	-	8,292	4	-
	2	36	-	36	-	-
		68,515	-	67,754	761	

* ระดับการทำลาย 0 : ไม่ถูกทำลาย 1 : ถูกทำลายน้อย 2 : ถูกทำลายปานกลาง 3 : ถูกทำลายรุนแรง

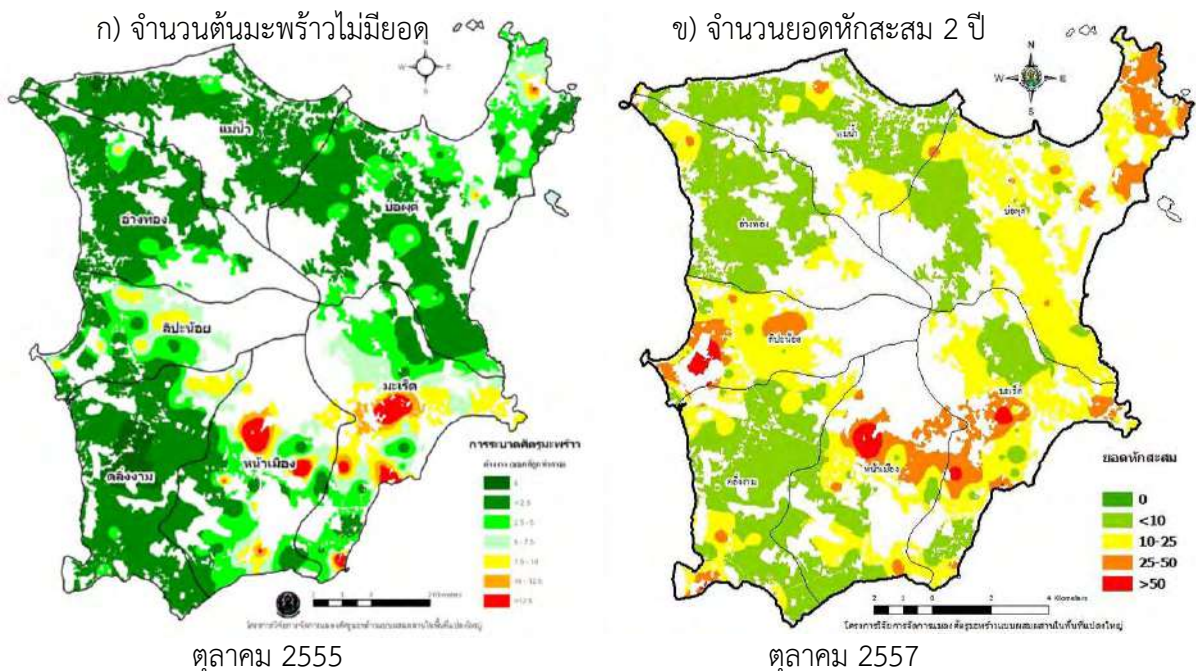


ภาพที่ 55 การเปลี่ยนแปลงจำนวนทางใบที่ถูกทำลายโดยด้วงแรดมะพร้าว ในแต่ละกลุ่มระดับการทำลาย ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555-2557

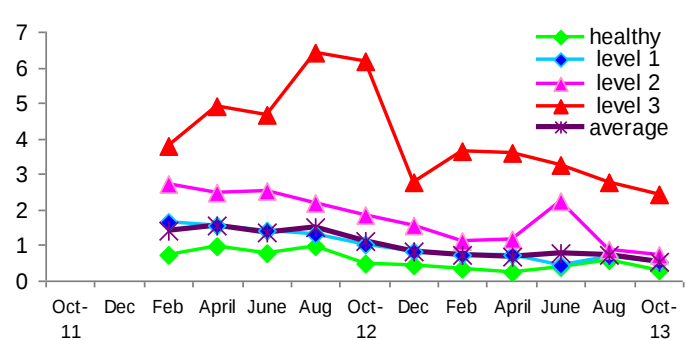
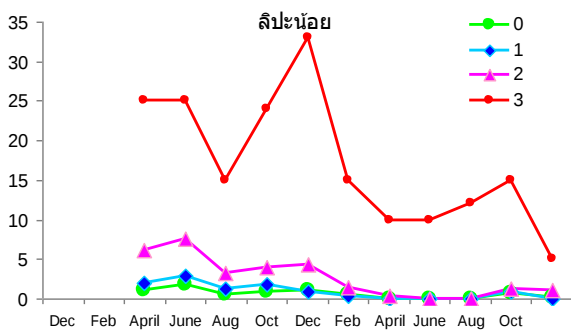
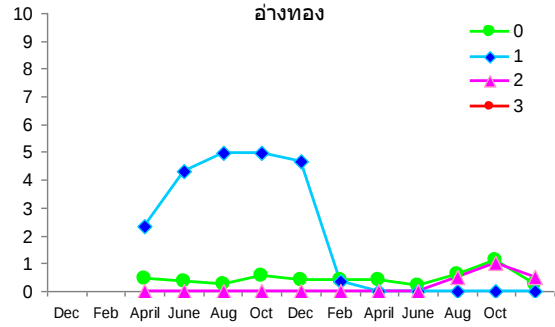
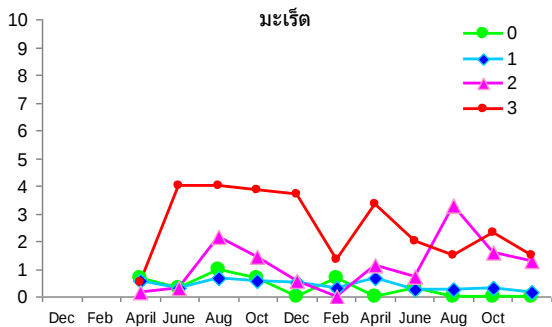
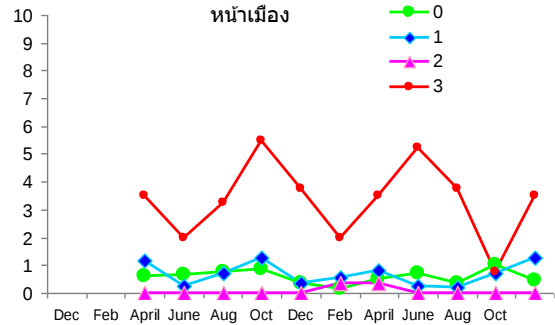
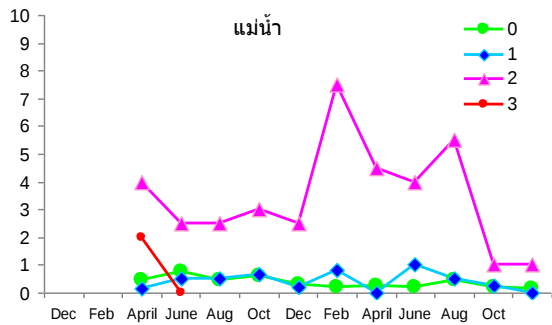
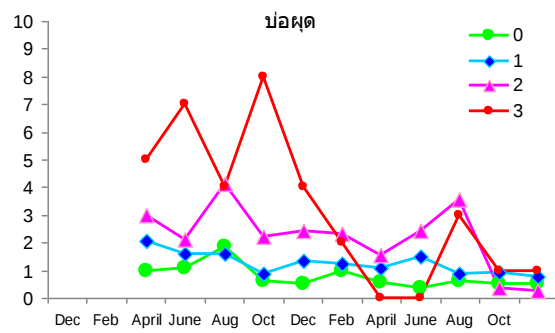
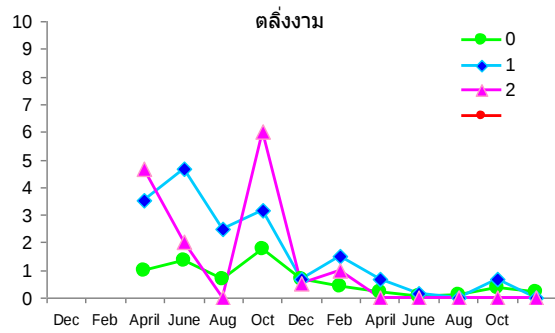
ด้วงงวงมะพร้าว

พบการทำลายรุนแรงที่ตำบลมะเร็ด หน้าเมือง ลิปะน้อย บ่อผุด (ภาพที่ 56ก) พบการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าวทุกแปลงมีการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว ทำให้การสำรวจพบการตัดโค่นและยอดยืนตายจำนวนมาก ไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุใดชัดเจน อย่างไรก็ตามการสำรวจพบพื้นที่ที่ยืนยันว่าเสียหายเนื่องจากด้วงงวงมะพร้าวรุนแรงประมาณ 2,438 ไร่ แต่ยังพบว่ามีการแปลงมะพร้าวที่ไม่มีการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าวเลย เช่น ในพื้นที่ตำบลตลิ่งงามประมาณ 1,400 ไร่ จากการตรวจนับจำนวนยอดที่หักใหม่ทุก 2 เดือน ในช่วง 2 ปี ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นอัตราการเพิ่มขึ้นของยอดหักใหม่พบว่า มีแนวโน้มลดลง แต่ช่วงสิงหาคมถึงตุลาคม 2556 มีจำนวนยอดหักใหม่สูงมากกว่าช่วงอื่นๆ ซึ่งกลุ่มพื้นที่ที่ทำลายรุนแรงการทำลายทำให้ยอดหักยุบมากขึ้นจนถึงเดือนตุลาคม 2556 และจากการสำรวจในเดือนตุลาคม 2557 พบว่าตำบลหน้าเมือง กลุ่มพื้นที่ที่มีการทำลายรุนแรงอัตรายอดหักยุบยังไม่ลดลง เฉลี่ย 3.5 ยอด/2 เดือน แต่ที่ตำบลแม่น้ำ และตลิ่งงาม อัตรายอดหักยุบต่ำสุดเฉลี่ย 0.19 ยอด/2 เดือน (ภาพที่ 57-58)

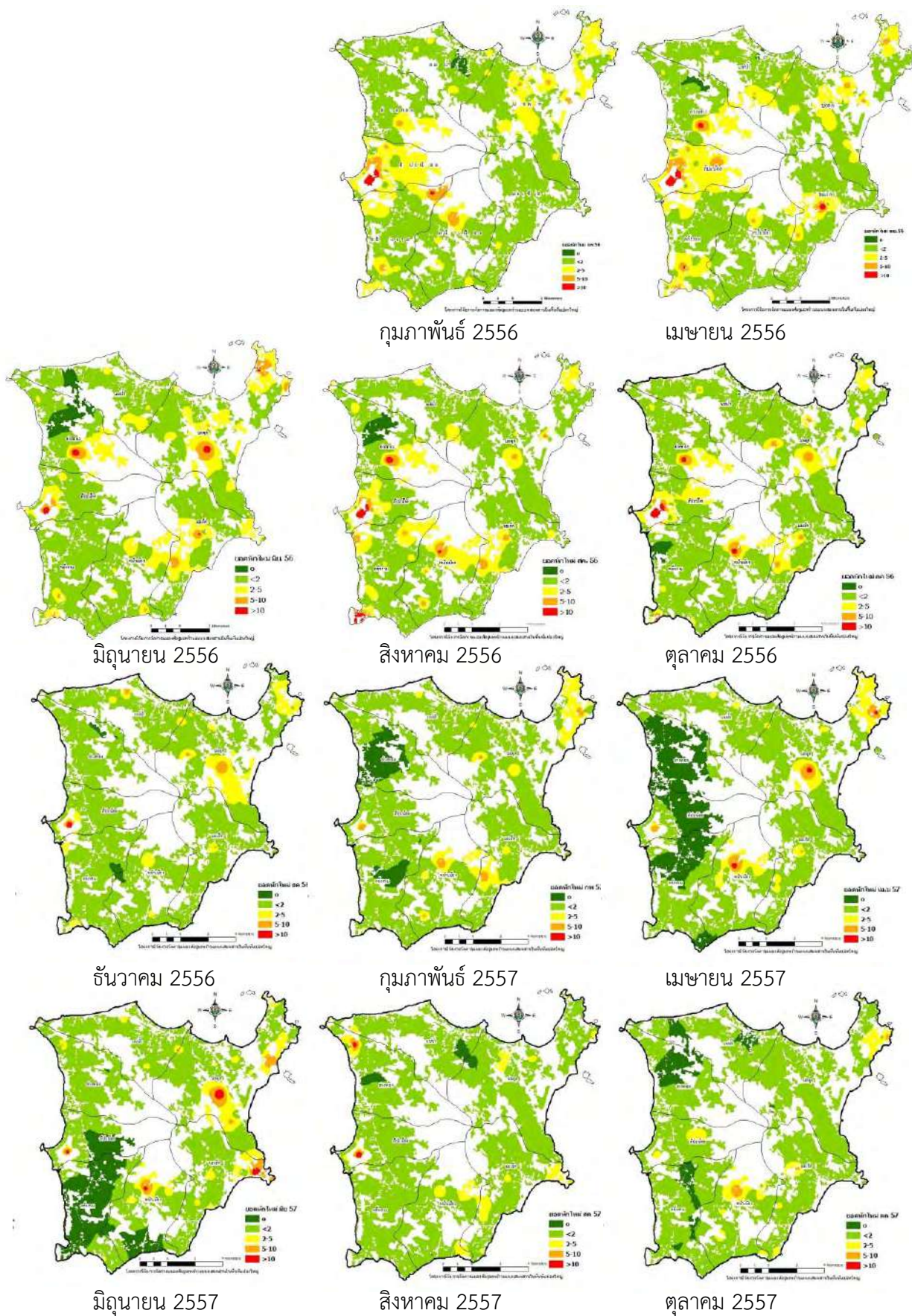
มะพร้าวต้นที่ถูกทำลายกว่าจะสังเกตเห็นได้ต้องใช้เวลาน้อยกว่า 6 เดือน ยอดหักยุบกลายเป็นยอดกุดในระยะเวลาต่อมา และมาตรการที่นำมาใช้ควบคุมเป็นมาตรการทางอ้อมคือ เน้นการควบคุมด้วงงวงมะพร้าว จึงนำข้อมูลจำนวนแปลงที่สำรวจมาใช้ในการพิจารณา เนื่องจากระหว่างการดำเนินโครงการมีแปลงที่โค่นทิ้งนำไปใช้สร้างอาคารสิ่งก่อสร้าง หรือใช้ประโยชน์อย่างอื่นฯ ดังนั้นจำนวนต้นที่ถูกด้วงงวงมะพร้าวทำลาย ตลอดระยะเวลาดำเนินงาน คือ จำนวนต้นที่ยอดหักโค่นจากการสำรวจครั้งแรกรวมกับจำนวนยอดที่หักใหม่รวมสะสม แทนการนับเฉพาะต้นที่ไม่มียอด เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากการโค่นระหว่างช่วงดังกล่าว เมื่อวิเคราะห์การกระจายตัวเชิงพื้นที่ โดยจัดระดับความรุนแรงจากจำนวนยอดหักสะสมน้อยกว่า 10 ยอด เป็นระดับที่ถูกทำลายน้อย 10-25 ยอดอยู่ในระดับปานกลาง และมากกว่า 25 ยอดอยู่ในระดับรุนแรง พบว่า พื้นที่ที่เสียหายจากการเข้าทำลายด้วยด้วงงวงมะพร้าวรุนแรงอยู่บริเวณตำบลหน้าเมือง บ่อผุด มะเร็ด ลิปะน้อย (ภาพที่ 56ข)



ภาพที่ 56 การทำลายของด้วงงวงมะพร้าวสำรวจเดือนตุลาคม 2555 และจำนวนต้นที่ยอดมะพร้าวหักใหม่ทุก 2 เดือน สะสมระหว่าง พ.ศ. 2555-2557 ในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี



ภาพที่ 57 จำนวนยอดมะพร้าวหักใหม่จากการสำรวจทุกช่วง 2 เดือน จำแนกกลุ่มตามระดับการระบาด
ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2557



ภาพที่ 58 แผนที่จำนวนยอดมะพร้าวหักใหม่ทุกช่วง 2 เดือน ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ช่วงปี พ.ศ. 2556-2557

เปรียบเทียบความเสียหายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด

จากการประเมินความเสียหายจากแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิด และการฟื้นตัวของสวนมะพร้าว ในเกาะสมุยในช่วงการดำเนินโครงการฯ ที่ผ่านมามีพบว่าการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวลดความรุนแรงลงจากพื้นที่ที่ระบาดรุนแรง 5,814 ไร่ เป็น 448 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 92 แต่ส่วนใหญ่ยังคงระดับอยู่ในระดับการทำลายน้อย ทางใบที่ถูกทำลายลดลงในทุกพื้นที่แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนใบเขียวที่ไม่ถูกทำลายยังมีอัตราไม่สูงนัก

แมลงคานามะพร้าวการเข้าทำลายทางมะพร้าวโดยเฉลี่ยลดลง พื้นที่ที่ระบาดรุนแรงลดลงจาก 4,882 ไร่ เป็น 823 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 83 พื้นที่ที่ระบาดปานกลางลดลงจาก 50,727 ไร่ เป็น 35,380 ไร่ หรือลดลงร้อยละ 30 โดยลดระดับความรุนแรงลงมาอยู่ในกลุ่มระบาดน้อยมีเนื้อที่ราว 32,312 ไร่ พื้นที่ความรุนแรงในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์ทางใบแรกที่ถูกทำลายเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดือนสิงหาคม-กุมภาพันธ์ 2557 ในพื้นที่ทางด้านเหนือของเกาะ แต่ทางด้านตะวันตกถูกทำลายสูงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2557 (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 เนื้อที่เสียหาย (ไร่) จากการทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2557

ระดับการทำลาย	แมลงศัตรูมะพร้าว			
	หนอนหัวดำมะพร้าว	แมลงคานามะพร้าว	ด้วงแรดมะพร้าว	ด้วงงวงมะพร้าว
ก่อนดำเนินการ ต.ค.55*				
ไม่ถูกทำลาย	21,932	0	0	1,643
น้อย (1)	31,613	12,906	65,148	53,284
ปานกลาง (2)	9,156	50,727	3,128	11,151
รุนแรง (3)	5,814	4,882	239	2,438
สิ้นสุดโครงการ ต.ค.57**				
ไม่ถูกทำลาย	17,665	0	0	0
น้อย (1)	39,057	32,312	67,754	32,743
ปานกลาง (2)	11,345	35,380	761	27,109
รุนแรง (3)	448	823	0	8,663

หมายเหตุ *สำรวจ 30 ต.ค.-2 พ.ย. 2555

**สำรวจ 27-30 ต.ค. 2557

ส่วนด้วงแรดมะพร้าวยังพบทำลายทั่วไประดับน้อย พื้นที่ที่การทำลายรุนแรงไม่พบในการสำรวจครั้งล่าสุดซึ่งพื้นที่เหล่านั้น สำหรับด้วงงวงมะพร้าวจะเข้าทำลายซ้ำทำให้ยอดหักยุบไม่สามารถฟื้นฟูได้ พื้นที่ที่เสียหายรุนแรงเมื่อนับยอดหักสะสม พบว่าพื้นที่เสียหายรุนแรงมีเนื้อที่เทียบเท่ามะพร้าวประมาณ 8,600 ไร่ การประเมินความเสียหายของแมลงชนิดนี้ความเสียหายที่เกิดขึ้นทำให้ต้นมะพร้าวตาย จึงควรใช้อัตราการเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลามาเปรียบเทียบกับ มาตรการต่างๆ ที่นำไปใช้สามารถลดความเสียหายได้ แม้ผลสำรวจที่ได้พบว่าจำนวนยอดมะพร้าวหักเฉลี่ยจากด้วงงวงยังมีอัตราการลดลงน้อยมากก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งเพาะพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าวเพิ่มมากขึ้นซึ่งล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การสร้างปางช้าง บ่อนควาย โดยขาดความใส่ใจดูแลเรื่องแหล่งกำจัดมูลสัตว์ รวมทั้งการจัดการขยะชุมชนด้วย

5. การฝึกอบรม ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่

1) จัดฝึกอบรมนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร 7 หน่วยงาน เรื่อง การเพาะเลี้ยงและการใช้แตนเบียนควบคุมแมลงดักแด้มะพร้าวและหนอนหัวดักแด้มะพร้าว จำนวน 50 คน ในระหว่างวันที่ 24 - 28 ธันวาคม 2555

2) จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่วนราชการ เอกชน กลุ่มเกษตรกรในส่วนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรม เช่น เรื่อง การฉีดสารเคมีเข้าลำต้น การผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ การใช้ราเขียวเมตาไรเซียม การใช้กับดักฟีโรโมน และการเพาะเลี้ยงแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด พร้อมแจกอุปกรณ์เพาะเลี้ยงแตนเบียน จำนวน 4 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 จัดอบรมเจ้าหน้าที่เกษตรของโรงแรมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในวันที่ 15 มกราคม 2556 ณ โรงแรมเอฟเอ็กซ์ หาดฉะเชิงเทรา อำเภอกะสุมย์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการโรงแรม เกษตรกร และบุคคลทั่วไป จำนวน 121 คน

ครั้งที่ 2 จัดอบรมเกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในวันที่ 16 มกราคม 2556 ณ ห้องประชุมอำเภอกะสุมย์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเกษตรกร และบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน

ครั้งที่ 3 วันที่ 14 มีนาคม 2556 ณ ห้องประชุมนครเทศบาลกะสุมย์ อำเภอกะสุมย์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเกษตรกร และผู้ประกอบการโรงแรม จำนวน 57 ราย

ครั้งที่ 4 วันที่ 24 เมษายน 2556 ณ ห้องประชุมอารีย์ตัน ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เป็นเจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมการเกษตรทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 41 คน

3) จัดประชุมทำความเข้าใจกับเกษตรกรในพื้นที่ที่เข้าร่วมกิจกรรมในโครงการ

4) จัดทำ แผ่นพับ โปสเตอร์ เอกสารเผยแพร่สำหรับเป็นคู่มือการปฏิบัติงาน ประชาสัมพันธ์ และจัดนิทรรศการ

5) จัดทำเอกสารวิชาการ/เอกสารเผยแพร่ 3 เรื่อง คือ

5.1) การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในกะสุมย์

5.2) การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนโกนีโอซิส นีแฟนติดิส (*Goniozus nephantidis*)

5.3) การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน

6) ประชุมเจ้าหน้าที่ติดตามผลการดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ผลของการสำรวจและประเมินพื้นที่ระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในเดือนตุลาคม 2555 พบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิด ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ตัวมดมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าว สำหรับหนอนหัวดำมะพร้าวพบระบาดมาก 5,814 ไร่ โดยเฉพาะทางตอนเหนือของเกาะที่เขตตำบลแม่น้ำ แมลงดำหนามมะพร้าวพบทำลายรุนแรงทางภาคตะวันออกและทางใต้ของเกาะ 4,882 ไร่ ตัวมดมะพร้าวพบทำลายรุนแรงที่ตำบลหน้าเมือง มะเร็ต ตลิ่งงาม และลิปะน้อย 239 ไร่ ตัวงวงมะพร้าวพบทำลายรุนแรงที่ตำบลมะเร็ต หน้าเมือง ลิปะน้อย และบ่อผุด 2,438 ไร่ การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวดังกล่าวมีผลกระทบโดยตรงต่อเกษตรกรสวนมะพร้าว กระทบเศรษฐกิจ และธุรกิจการท่องเที่ยวของอำเภอเกาะสมุย

2. การควบคุมประชากรของแมลงศัตรูมะพร้าว จำเป็นต้องทำการประเมินระดับการระบาดก่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลของชนิดแมลงศัตรูมะพร้าว พื้นที่ระบาดและระดับความเสียหาย เพื่อนำมาตัดสินใจเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัด หากพบการระบาดรุนแรงจำเป็นต้องลดประชากรของแมลงอย่างรวดเร็วก่อนโดยใช้สารเคมี จากนั้นเลือกใช้วิธีการทางชีววิธีเพื่อควบคุมไม่ให้เกิดการระบาดในระยะยาว การควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 4 ชนิด มีดังนี้

2.1 หนอนหัวดำมะพร้าว ในแปลงมะพร้าวที่พบการระบาดรุนแรง ต้องลดประชากรโดยใช้สารเคมีฉีดเข้าลำต้น สารเคมีที่แนะนำคือ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มล./ต้น เจาะ 2 รูตรงข้ามกัน เอียงทำมุม 45 องศา แล้วใช้ดินน้ำมันอุดรู วิธีการนี้ให้ใช้เฉพาะกับต้นมะพร้าวที่สูงกว่า 12 เมตร และประเมินแล้วว่าหนอนหัวดำมะพร้าวเข้าทำลายในระดับรุนแรง สำหรับแปลงที่การระบาดไม่รุนแรงให้ปล่อยแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว *G. nephantidis* ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ว (ตัวเต็มวัยออกจากดักได้แล้ว 4 วัน) อัตรา 50 ตัว/ไร่ ทุกเดือนติดต่อกัน 3 เดือน

2.2 แมลงดำหนามมะพร้าว ใช้วิธีการปล่อยแตนเบียน 2 ชนิดคือ แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *A. hispinarum* และแตนเบียนดักด้แมลงดำหนามมะพร้าว *T. brontispae* ในอัตรา 5 มัมมี/ไร่ ห่างกันทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง

2.3 ตัวมดมะพร้าว ต้องดำเนินการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงชนิดนี้ เนื่องจากพบการระบาดมากในพื้นที่ที่มีการสะสมของเศษซากพืช กองปุ๋ยหมัก สำหรับวิธีการชีววิธีที่แนะนำคือการใช้กับดักฟีโรโมนเพื่อลดประชากรตัวมดมะพร้าวตัวเต็มวัย การทำกองกับดักและใช้ราเขียวเมตาไรเซียมกำจัดตัวอ่อนของตัวมดมะพร้าว การใช้กับดักทั้ง 2 ชนิดนี้ จำเป็นต้องทำการเพิ่มฟีโรโมนและเปลี่ยนกองกับดักหรือเพิ่มวัสดุและราเขียวเมตาไรเซียมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวมดมะพร้าวได้ดี นอกจากนี้ควรมีกฎข้อบังคับของชุมชนและบทลงโทษในการดูแลไม่ให้มีแหล่งขยายพันธุ์ตัวมดมะพร้าว หากในชุมชนช่วยกันป้องกันกำจัด ตลอดจนการสร้างจิตสำนึกเพื่อให้คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมจะทำให้การควบคุมประสบความสำเร็จได้รวดเร็วขึ้น

2.4 ตัวงวงมะพร้าว การป้องกันกำจัดตัวงวงมะพร้าวให้มีประสิทธิภาพดีต้องกำจัดตัวมดมะพร้าว และตรวจสอบบริเวณสวนมะพร้าว หากพบรอยแผลรอยเจาะทำลายให้ใช้เหล็กยาวปลายเป็นตะขอแทงเข้าไปเกี่ยวเอาตัวหนอนออกมาทำลาย หรือหากพบต้นมะพร้าวที่มีลักษณะถูกตัวงวงมะพร้าวเข้าทำลายในต้นแล้วให้ตัดต้นมะพร้าวแล้วทำลายหนอนและตัวเต็มวัยของตัวงวงมะพร้าวทันที

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียน *G. nephantidis* ในภาคสนาม ผลของการสำรวจแตนเบียนชนิดนี้ในธรรมชาติ ก่อนดำเนินการทดลองไม่พบเลย และเมื่อเริ่มปล่อยตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม

2556 และปล่อยอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนเมษายน 2556 จำนวนรวม 228,272 และ 157,570 ตัว ในพื้นที่ที่พบการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าว ที่ตำบลแม่น้ำ และบ่อผุด จากนั้นในเดือนเมษายน และสิงหาคม 2557 ตรวจสอบพบอัตราการเบียน 35 และ 43% (จำนวนร้อยละของหนอนที่ตายและพบแตนเบียน) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแตนเบียนสามารถอยู่ในธรรมชาติได้ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นควรมีการปล่อยแตนเบียนเพิ่มอย่างสม่ำเสมอเพื่อการควบคุมอย่างยั่งยืน การประเมินในเดือนตุลาคม 2557 พื้นที่ที่ระบาดรุนแรงลดลงมาจาก 5,814 ไร่ เป็น 448 ไร่ คิดเป็น 92% แต่ยังคงระดับอยู่ในระดับการทำลายน้อย ซึ่งยังจำเป็นต้องทำการควบคุมอย่างต่อเนื่อง และช่วงเวลาการศึกษาเป็นช่วงที่สั้นสำหรับการศึกษาการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวโดยชีววิธี

4. การจัดตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนของกรมวิชาการเกษตร มีการจัดตั้งหน่วยเพาะเลี้ยงแตนเบียนของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 7 หน่วย คือ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2555-ธันวาคม 2557 สามารถผลิตและขยายแตนเบียน *A. hispinarum* ปล่อยในพื้นที่เกาะสมุยได้จำนวน 247,521 มัมมี แตนเบียน *T. brontispae* ปล่อยได้จำนวน 330,823 มัมมี ส่วนแตนเบียน *G. nephantidis* ปล่อยได้จำนวน 703,767 ตัว การพัฒนาหน่วยงานเพาะเลี้ยงแตนเบียนทั้ง 3 ชนิดของกรมวิชาการเกษตร ควรต้องมีการบริหารจัดการให้สามารถผลิตขยายแตนเบียนได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในระยะยาวได้อย่างยั่งยืน

5. มีการจัดการฝึกอบรม ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ การประชุมทำความเข้าใจ/อบรมเกษตรกร นักวิชาการและเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร รวมถึงผู้ประกอบการท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่โรงแรม เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเจ้าหน้าที่จากเทศบาลนครเกาะสมุย ให้มีความรู้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นการอบรมเรื่องการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 221 คน เรื่องการเพาะเลี้ยงและใช้แตนเบียนโกนีโอซิส นีแฟนติดิส เพื่อควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 98 คน และการทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศจากขยะอินทรีย์และมูลช้าง จำนวน 2 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม 221 คน จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงาน 3 เรื่อง ได้แก่ การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนโกนีโอซิส นีแฟนติดิส (*Goniozus nephantidis*) และการใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน

เทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานที่เลือกใช้ในระดับพื้นที่ขนาดใหญ่นี้ สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่อื่นๆ ต่อไปได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรกรเจ้าของแปลงมะพร้าวที่ร่วมในโครงการฯ เจ้าหน้าที่สำนักงานเทศบาลนครเกาะสมุย เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอเกาะสมุย และเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรทุกท่าน ที่ช่วยเหลือและสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการฯ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. รายงานสถานการณ์หนอนหัวดำมะพร้าว ศูนย์ปฏิบัติการควบคุมการระบาด ศัตรูพืช. Available: http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_53.html Accessed Feb. 13, 2014.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2554. รายงานสถานการณ์หนอนหัวดำมะพร้าว ศูนย์ปฏิบัติการควบคุมการระบาด ศัตรูพืช [ออนไลน์] Available: http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_54.html Accessed Feb. 13, 2014.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. รายงานสถานการณ์ ศัตรูมะพร้าว ศูนย์ประสานงานการจัดการศัตรูพืช [ออนไลน์] Available: http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_55.html Accessed Feb. 13, 2014.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. รายงานสถานการณ์ศัตรูมะพร้าว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล: <http://www.doae.go.th>. (3 พฤษภาคม 2556)
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2557. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของสถานีตรวจอากาศเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2550-55. [ข้อมูลดิจิทัล]. เข้าถึงได้จาก :งานบริการข้อมูลสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยากรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.
- โกวิทย์ แสงวงษ์. 2543. ตัวแรมมะพร้าวและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ (แผ่นพับ) กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- จรัสศรี วงศ์กำแหง. 2551. การระบาดและการดำเนินงานป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวในภาคใต้ตอนล่าง. หน้า 33 - 65. ใน: เอกสารรายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามศัตรูมะพร้าวและมาตรการเฝ้าระวัง. กรมวิชาการเกษตร.
- เฉลิม สันธูเสก อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต และประภัสสร เขยคำแหง. 2552. สรุปการดำเนินงานโครงการป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามและศัตรูอื่นๆ ของมะพร้าว. หน้า 1-19. ใน: เอกสารรายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการป้องกันและกำจัดแมลงดำหนามศัตรูมะพร้าวและมาตรการเฝ้าระวัง. กรมวิชาการเกษตร.
- ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2544. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ISBN : 974-436-073-9. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 126 หน้า.
- พัชรพร หนูวิสัย. 2556. รายงานความก้าวหน้าโครงการเร่งด่วน การเปลี่ยนแปลงประชากรของหนอนหัวดำ (*Opisina arenosella* Walker) ในเขต จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. 6 หน้า.
- รจนา ไวยเจริญ. 2554. แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว. เอกสารเผยแพร่ (แผ่นพับ) สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- วลัยพร ศะศิประภา อัมพร วิโนทัย สุวัฒน์ พูนพาน นริรัตน์ ชูช่วย ประภาพร ฉันทานุมัติ พัชรพร หนูวิสัย ไพบูรณ์ เปรียบย้ง ยิงนิยม รียาพันธ์ ณิชา โพทอง และสุภาพร ราจันติก. 2557. การประเมินความเสียหายของแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิดในพื้นที่เกาะสมุยปี พ.ศ. 2555. เอกสารประกอบการรายงานโครงการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ในอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรมวิชาการเกษตร. 13 หน้า.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาสุราษฎร์ธานี (เกาะสมุย). 2557. รายงานข้อมูลอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2556 - 2557. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร. 36 หน้า.

- สมชาย วัฒนโยธิน ปิยะนุช นาคะ ทิพย์ ไกรทอง ปริญดา หรุ่นหิม ผานิต งานกรณาธิการ อัมพร วินัยทัย ยุพิน กลิ่นเกษมพงษ์ สุภาพร ชุมพงษ์ ประภาพร ฉันทานุมัติ ทวีศักดิ์ แสงอุดม วีรา คล้ายพุก และหยกทิพย์ สุดารีย์. 2555. การจัดการความรู้มะพร้าวกะทิ. สถาบันวิจัยพืชสวน 66 หน้า.
- สุเทพ สหยา ประภัศรรา พิมพ์พันธุ์ ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วนิดา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณ ยงยุทธ ไม้แก้ว พวงผกา อ่างมณี วรวิช สุตจิตรธรรมจริยางกูร สุภางคณา ถิรภูธ สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา พรหมเกษา สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2555. การป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าว โดยวิธี Trunk injection. รายงานผลโครงการวิจัยเร่งด่วน ปีงบประมาณ 2555. กิจกรรมการจัดการ หนอนหัวด้ามะพร้าว. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, กรุงเทพฯ 33 หน้า.
- สำนักงานจังหวัดสุราษฎร์ธานี. 2555. บรรยายสรุปเกาะสมุยปี 2555. 19 หน้า.
- อัมพร วินัยทัย. 2551. หนอนหัวด้ามะพร้าวศัตรูพืชชนิดใหม่. ว. เกษและสัตววิทยา. 26(26): 73 - 75.
- อัมพร วินัยทัย. 2555. รายงานความก้าวหน้าโครงการการนำเข้าแตนเบียนหนอนหัวด้า *Goniozus nephantidis* เพื่อทดสอบความปลอดภัยและใช้ควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว. หน้า 3. ใน: รายงานผล โครงการวิจัยเร่งด่วนประจำปี 2555 กรมวิชาการเกษตร.
- อัมพร วินัยทัย ประภัศร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ รุจ มรกต และเฉลิม สันธูเสก. 2551. วิจัยพัฒนาการผลิตขยายและการจำเอนผลิตแตนเบียน *Asecodes hispinarum* เพื่อควบคุมแมลงด้าหามมะพร้าว *Brontispa longissima* โดยชีววิธี. หน้า 7-19. ใน: การสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการ ป้องกันและกำจัดแมลงด้าหามศัตรูมะพร้าวและมาตรการเฝ้าระวัง. 28 - 29 มกราคม 2551 ณ โรงแรมชลจันทร์ พัทยา รีสอร์ท จ.ชลบุรี.
- อัมพร วินัยทัย สุเทพ สหยา เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ภัสชญณ หมื่นแจ้ง ยิงนิม รียาพันธ์ ปิยะนุช นาคะ และวีรา คล้ายพุก. 2556. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย. เอกสารประกอบการอบรม. กรม วิชาการเกษตร. 36 หน้า.
- อัมพร วินัยทัย พชรวิรรณ มณีสาคร สุวัฒน์พุลพาน สุเทพ สหยา พฤทธิชาติ ปณวัฒน์ สุภางคณา ถิรภูธ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ วลัยพร ศะศิประภา ธีรชาติ วิชิตชลชัย ไพบูรณ์ เปரியบยง พชรพร หนูวิสัย ยิงนิม รียาพันธ์ รัชดา อินทรกำแหง นริรัตน์ ชูช่วย สุภิญญา ปานตุ สุนี ศรีสิงห์ อุดม วงศ์ชนะภัย ประภาพร ฉันทานุมัติ ดารากร เผ่าชู ปิยะนุช นาคะ วารี คล้ายพุก ภัสชญณ หมื่นแจ้ง และ โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล. 2557. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่. หน้า 245-260. ใน: ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร.
- Anonymous. 2014. School Science Lessons Coconut Project. [Online] Available: http://www.uq.edu.au/_School_Science_Lessons/CoconProj.html#3.0 Accessed Dec. 11, 2014.
- Bhanu, K.R.M., D.R. Hall, T. Mathew, M.S. Prabhakara, chandrashekharaiyah and R.V. Awalekar. 2012. Monitoring and Management of *Opisina arenosellaby* Using Female Sex Pheromone Lures. pp 39. In: Coconut Plant for Health and Beauty Conference. 17-18 February 2012. Holiday Inn Hotel. Muang Chiangmai.
- Kakul T, Laup S and Gende P. 2005. CFC/ DFID/ APCC/ FAO PROJECT ON COCONUT INTEGRATED PEST MANAGEMENT, Annual Report 2005, 195 pp.
- Kanagaratnam, P. and Pinto, J.L.J.G. 1985. Effect of Monocrotophos on the Leaf Eating Caterpillar *Opisina arenosella* Walker, when injected into the Trunk of the Coconut

- Palm. [Online]. Available: <http://www.sljol.info/sljol/index.php/COCOS/article/viewFile/816/784> (May 16, 2010)
- Ohler, J.G. 2014. Modern Coconut Management; Palm Cultivation and Products. [Online] Available: <http://ecoport.org/ep?SearchType=earticleView&earticleId=127&page=1272> Accessed Dec. 11, 2014.
- Shivashankar, T., Annadurai, R. S., Srinivas, M., Preethi, G., Sharada, T. B., Paramashivappa, R., SrinivasaRao, A., Prabhu, K. S., Ramadoss, C. S., Veeresh, G. K. & SubbaRao, P. V. 2000. Control of Coconut Black-Headed Caterpillar (*Opisina arenosella* Walker) by Systemic Application of 'Soluneem'– A New Water-Soluble Neem Insecticide Formulation. [Online]. Available: <http://www.ias.ac.in/currsci/jan252000/articles7.htm> (May 16, 2010).
- Venkatesan, T., C.R. Ballal and R.J. Rabindra. 2008. Biological Control of Coconut Black-Headed Caterpillar *Opisina arenosella* Using *Goniozus nephantidis* and *Cardiastethus exiguus*. Brilliant Printers Private Limited. Bangalore. 14 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1

ข้อสังเกตจากการสำรวจและความคิดเห็นของเกษตรกร

ครั้งที่ 1 วันที่ 28 ตุลาคม – 3 พฤศจิกายน 2555

ส่วนใหญ่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวและด้วงแรดมะพร้าวมากที่สุด ส่วนหนอนหัวด้ามะพร้าวพบการระบาดเล็กน้อย ในแปลงส่วนใหญ่มีการโค่นต้นทิ้งหลายแปลง และบางแปลงมียอดหักเนื่องจากด้วงงวงมะพร้าวเข้าทำลายแต่ไม่มีการโค่นหรือเผาทิ้งหลายต้น แปลงที่พบการระบาดของด้วงแรดมะพร้าวบางแปลงก็อยู่ใกล้แคมป์คนงานหรือบ่อนควาย ส่วนแปลงที่ชุ่มชื้น มีการทำความสะอาดแปลง พบว่าไม่ค่อยพบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่า แมลงดำหนามมะพร้าวมีการระบาดมาประมาณ 4-5 ปีที่แล้ว ส่วนปีนี้แล้งนาน ทำให้แมลงมาระบาดอีก เกษตรกรบางรายมีการนำแตนเบียนบราคอน มาปล่อยแต่ปล่อยนานแล้ว บางรายก็บอกว่าถ้ามีกระรอกอยู่ในแปลงจะทำให้การระบาดของแมลงน้อยลง หรือแปลงไหนที่พบว่าต้นมะพร้าวมีรอยที่เป็นรูที่ถูกด้วงเข้าทำลายก็จะใช้มะกรูดยัดไว้ตามรูเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว

จากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนหมู่ 5 ตำบลบ่อผุด ให้ข้อมูลว่าที่ชุมชนมีการนำแตนเบียนมาปล่อยในช่วงต้นปี และก่อนหน้านั้นก็มีการปล่อยหลายครั้ง แต่ไม่ดีขึ้น ชาวบ้านเจอปัญหาที่ตัดต้นทิ้ง ถ้าบ้านไหนมีเงินก็จ้างหยอดยา หยอดต้นหนึ่งหลักร้อยบาท ส่วนใหญ่มีการประชุมหมู่บ้าน มีการแจกปุ๋ยเมื่อต้นปี ด้วงแรดมะพร้าวที่ระบาดแถวนี้เพราะมีบ่อขยะของโรงแรม และพวกที่ตัดต้นมะพร้าวจะทิ้งขี้เลื่อยไว้เป็นแหล่งเพาะด้วงแรดมะพร้าว

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรแถวสนามบินบอกว่าเมื่อก่อนเคยปลูกมะพร้าว 1,800 ต้น ปัจจุบันเหลือประมาณ 800 ต้น เฉลี่ยหายไปปีละ 100 ต้น มีการจัดการในแปลงทุกอย่างทั้งฉีดต้น หยอดยา ยาฉีดต้นไม่แน่ใจว่าเป็นยาอะไร แต่มีราคาแพง คิดว่ายากหยอดได้ผลดีกว่าฉีด พื้นที่ 130 ไร่ ทำทั้งวิธีป้องกันกับดักกราเซียวมเตาไรเซียม ฟิโรโมนก็ทำมาหมดแล้ว แต่ตอนนี้เลิกทำเพราะคิดว่ายิงทำก็ยังไม่มาเยอะ ในเกาะสมุยมีการซื้อขายฟิโรโมนของละ 300 บาท



ครั้งที่ 2 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2556

ส่วนใหญ่เป็นการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว ส่วนหนอนหัวด้ามะพร้าวพบมากในแปลงบางแปลงที่พบการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวก็มีทั้งซากทางเก่าและเป็นหนอนในระยะวัย 1, 2 ส่วนแปลง samui football golf จากการสำรวจครั้งแรกพบว่าไ้ยังเขียวสวย แต่รอบนี้พบว่ามีการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวมากขึ้นและเริ่มระบาดจากด้านในของแปลง ตัวงวงมะพร้าวรุนแรงอดหักมากขึ้น บางแปลงมีสภาพโทรมลง บางแปลงก็เขียวและดูดีขึ้นกว่าครั้งที่แล้ว โดยเฉพาะแปลงที่อยู่ใกล้เขาและขึ้นสำรวจรอบนี้มีการปล่อยแตนเบียนแมลงดำหนามมะพร้าว



ครั้งที่ 3 วันที่ 29 เมษายน – 3 พฤษภาคม 2556

ส่วนใหญ่เป็นการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว บางแปลงพบไข่และตัวเต็มวัยในต้นเล็ก หนอนหัวด้ามะพร้าวพบมากเป็นบางแปลง ส่วนใหญ่เป็นซากเก่า บางแปลงมีต้นตาลที่มีการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวอยู่ด้วย จากการสอบถามในช่วง 2 เดือนที่ผ่านมามีฝนตกแค่ครั้งเดียว แต่การระบาดของแมลงยังมากอยู่ โดยเฉพาะตัวงวงมะพร้าว สภาพแปลงโดยรวมมีทั้งดีขึ้นและโทรมลง มีการตัดทางใบ และเผาใบในบางแปลง แปลงที่ตัดทางใบและแตกใหม่ยังไม่พบว่ามีการระบาดของแมลง



ครั้งที่ 4 วันที่ 24 - 28 มิถุนายน 2556

อากาศแล้ง ดินแห้งมาก แต่ใบมะพร้าวและใบที่แตกใหม่เขียวขึ้น แต่ยังมีบางแปลงที่ต้นยังโทรมเหมือนเดิม ยังคงมีการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวและหนอนหัวด้ามะพร้าว แต่ส่วนมากจะเป็นการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวด้ามะพร้าวพบระบาดบางแปลง เกษตรกรตำบลบ่อผุด ให้ข้อมูลว่าฝนตกช้ากว่าทุกปี เกษะสมุย 2 ฝั่ ฝนตกไม่พร้อมกัน ฝั่บ่อผุดตก 4 เดือน ส่วนอีกฝั่ของเกาะฝนตก 9 เดือน เมื่อ 2-3 ปีก่อน พอถึงหน้าแล้งฝั่ ตำบลบ่อผุด ใบมะพร้าวแห้งไหม้ แฉวเกาะพะลวย เกาะแตน มะพร้าวหายไ้ทั้งเกาะ



ครั้งที่ 5 วันที่ 26 - 30 สิงหาคม 2556

สภาพแปลงส่วนใหญ่ใบเขียวขึ้น แต่ยังพบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวและหนอนหัวด้ามะพร้าว การระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าวเพิ่มมากขึ้น โดยบางแปลงพบหนอนหัวด้ามะพร้าวในระยะวัย 1, 2 และแปลงที่มีต้นตาลอยู่ในแปลงก็พบว่ามิดัวของหนอนหัวด้ามะพร้าว



ครั้งที่ 6 วันที่ 28 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2556

มีฝนตกแต่ตกน้อย สภาพแปลงโดยรวมใบเขียวขึ้น ส่วนใหญ่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว การระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าว พบบ้างเป็นบางแปลง แต่พบไม่มาก



ครั้งที่ 7 วันที่ 23 - 27 ธันวาคม 2556

ใบมะพร้าวเขียว ดินยังมีความชื้น หล้าเขียว บางแปลงเริ่มแห้ง สมรรถการทำลายของใบแรกมีมากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นอาคารสิ่งก่อสร้างเพิ่มขึ้น มีการทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวมาก ช่วงปลายตุลาคม-ต้นพฤศจิกายน ทำการฉีดสารเข้าต้นในแปลงที่เลือก



ครั้งที่ 8 วันที่ 24 – 28 กุมภาพันธ์ 2557

สภาพอากาศโดยทั่วไปร้อนและแห้งแล้ง วัชพืชแห้งและเหลือง มีการตัดต้นมะพร้าวทั้งเป็นบางส่วนหลายแปลง ใบที่แตกใหม่เขียว จากการสำรวจจะพบการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวจะพบมากในบริเวณแปลง sm040 sm041 และแปลงตรงข้ามบ่อผุดเรสซิเดนซ์ (ใกล้บ่อนควาย) นอกนั้นแปลงที่สำรวจแปลงอื่นๆ จะพบการระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนยอดหักที่เกิดจากการเข้าทำลายของด้วงวงมะพร้าวพบหลายแปลงและมียอดหักเพิ่มโดยเฉพาะแปลงบริเวณ samui football golf พบว่า มียอดหักจากการเข้าทำลายของด้วงวงมะพร้าวเพิ่มขึ้นมาก



การติดตามผลการเจาะต้น พบเปอร์เซ็นต์การทำลายน้อยลงบ้าง การระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าวลดน้อยลง (แปลงเจาะต้นหน้าเมือง 2) เพิ่มขึ้น (บ่อนควายผู้ใหญ่มูล) ส่วนการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวลดลง (บ่อนควายผู้ใหญ่มูล, ศักดิ์ดา วัดภูเขาทอง) ไม่ลดลง (แปลงเจาะต้นหน้าเมือง 2) เพิ่มขึ้นบ้าง (แปลง3p) เมื่อเทียบกับการสำรวจครั้งที่แล้ว มีแปลงที่โคนหักทั้งแปลง 1 แปลง (แปลงเจาะต้นหน้าเมือง)

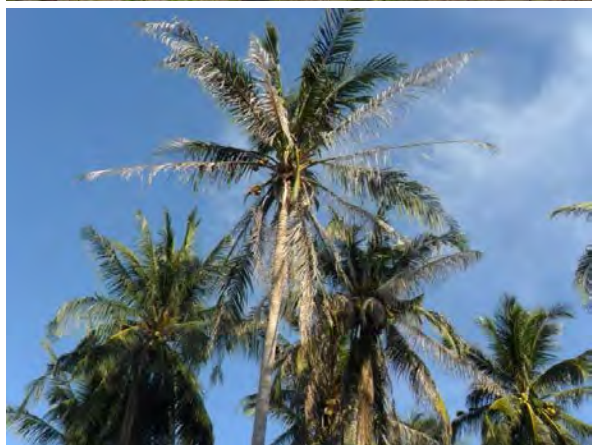


ครั้งที่ 9 วันที่ 28 เมษายน – 2 พฤษภาคม 2557

ใบมะพร้าวเขียวขึ้น ใบที่แตกใหม่ยังไม่พบว่ามีการทำลายพื้นที่สำรวจใน ตำบลบ่อผุดส่วนใหญ่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว ส่วนหนอนหัวด้ามะพร้าวพบระบาดเล็กน้อยในบางแปลง หนอนหัวด้ามะพร้าวเป็นซากเก่า นอกจากนี้ยังมีการระบาดของด้วงแรดมะพร้าวซึ่งพบว่ามีการระบาดมาก บางแปลงเริ่มมีการขยายการระบาดในแปลง เช่นแปลงตรงข้าม samui football golf ซึ่งเป็นแปลงที่อยู่ใกล้กับกองล้อ เริ่มมียอดหักเพิ่มขึ้นหลายต้น ช่วงที่สำรวจ ตำบล บ่อผุด ไม่มีฝนตก ฝนจะตกที่ ตำบล ตลิ่งงาม บ่อผุด จะอากาศร้อนและแห้ง วัชพืชแห้ง บางแปลงมีการเผาในแปลง และเริ่มมีสิ่งปลูกสร้างเพิ่มมากขึ้น ต้นที่ถูกด้วงทำลายต้นเดิม (แปลงอยู่ใกล้ปางช้าง) ด้วงเริ่มเข้าทำลายในต้นใหม่ หนอนหัวด้ามะพร้าวส่วนใหญ่เป็นซากเก่า ไม่พบด้วงหนอน



แปลงเจาะต้นพบว่า ทุกแปลงใบแตกใหม่เขียว ยังไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว



ครั้งที่ 10 วันที่ 16 – 20 มิถุนายน 2557

สภาพแปลงส่วนใหญ่ใบเขียว บางแปลงมีรอยฝนตก น้ำขังในแปลง การระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวและหนอนหัวดำมะพร้าวลดน้อยลง หนอนหัวดำมะพร้าวที่พบส่วนใหญ่เป็นซากทางเก่า แต่การระบาดของด้วงแรดมะพร้าวเพิ่มมากขึ้น หนอนหัวดำมะพร้าวพบที่หน้าเมืองเพิ่มในพื้นที่ใหม่ๆ ใกล้แปลงเจาะต้นกำลังเข้าทำลายใหม่ ๆ



ครั้งที่ 11 วันที่ 25 – 29 สิงหาคม 2557

มีการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวในตำบลน้อยมาก ที่พบก็เป็นซากทางเก่ายังไม่พบตัวของหนอนหัวดำมะพร้าว ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวและด้วงมากกว่า รอบที่สำรวจนี้มีฝนตกในช่วงบ่ายตลอดช่วงการสำรวจแต่ตกในปริมาณไม่มาก ในมะพร้าวส่วนใหญ่ยังใบเขียวอยู่ ส่วนแปลงที่แมลงดำหนามมะพร้าวทำลายรุนแรงก็พบเข้าทำลายมากอยู่ หนอนหัวดำมะพร้าวเข้ายังทำลายที่บริเวณหน้าเมืองใบมะพร้าวแดง



ครั้งที่ 12 วันที่ 27 – 31 ตุลาคม 2557

ส่วนใหญ่ใบเขียว หย้าเขียว มีฝนตกก่อนหน้า หนอนหัวดำมะพร้าวคงตัว ตำบล หน้าเมืองหนอนหัวดำมะพร้าวเข้ายังมีการทำลายใบเริ่มแห้งขาว

ภาคผนวกที่ 2
แปลงที่สำรวจบางตัวอย่าง เปรียบเทียบก่อนและหลัง
SM019

ก่อน : แปลงมะพร้าวสวยใบเขียว ไม่ถูกทำลาย

หลัง : ตั้วงวงมะพร้าวทำลายทำให้ยอดหัก มีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวบ้าง



ตุลาคม 2555



เมษายน 2556



มิถุนายน 2556



ตุลาคม 2556



เมษายน 2557



ตุลาคม 2557

SM014

ก่อน : แปลงมะพร้าวสวยใบเขียว ไม่ถูกทำลาย

หลัง : ดั้วงวงมะพร้าวทำลายทำให้ยอดหักมาก มีกองกับดักอยู่ใกล้เคียง มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำ
มะพร้าวบ้างเล็กน้อย แต่คงระดับน้อยไว้ได้



ตุลาคม 2555



เมษายน 2556



มิถุนายน 2556



ตุลาคม 2556



กุมภาพันธ์ 2557



ตุลาคม 2557

SM041

ก่อน : แปลงมะพร้าวสวยใบเขียว ไม่ถูกทำลาย

หลัง : มีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวรุนแรงในปีต่อมา ปล่อยแตนเบียนช่วยควบคุม มีด้วงงวงมะพร้าวทำลายทำให้ยอดหักกรวมด้วย



ตุลาคม 2555



เมษายน 2556



มิถุนายน 2556



ตุลาคม 2556



กุมภาพันธ์ 2557



ตุลาคม 2557

SM016

ก่อน : แปลงมะพร้าวถูกทำลายจากหนอนหัวดำมะพร้าวและด้วงงวงมะพร้าวรุนแรง

หลัง : เจ้าของแปลงตัดทางใบ ผู้สำรวจปล่อยแตนเบียนช่วยบ้าง หนอนหัวดำมะพร้าวลดความรุนแรงลงในปีต่อมา



ตุลาคม 2555



เมษายน 2556



มิถุนายน 2556



ตุลาคม 2556



กุมภาพันธ์ 2557



ตุลาคม 2557

SM025

ก่อน : แปลงมะพร้าวถูกทำลายจากแมลงค้ำหนามมะพร้าวในระยะแรก

หลัง: แมลงค้ำหนามมะพร้าวทำลายรุนแรงขึ้น ไม่มีการดูแล ผู้สำรวจปล่อยแตนเบียนช่วยบ้าง ความรุนแรงยังไม่ลดลง มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นสิ่งก่อสร้าง ดัชนีวงมะพร้าวเข้าทำลายยอดหักมาก



ตุลาคม 2555



เมษายน 2556



มิถุนายน 2556



ตุลาคม 2556



กุมภาพันธ์ 2557



ตุลาคม 2557

ภาคผนวกที่ 3

สภาพแปลงมะพร้าวก่อนและหลังการเจาะฉีดสารเข้าลำต้น

ก่อน (28 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2556)

sm1



หลัง (27-31 ตุลาคม 2557)



SM4



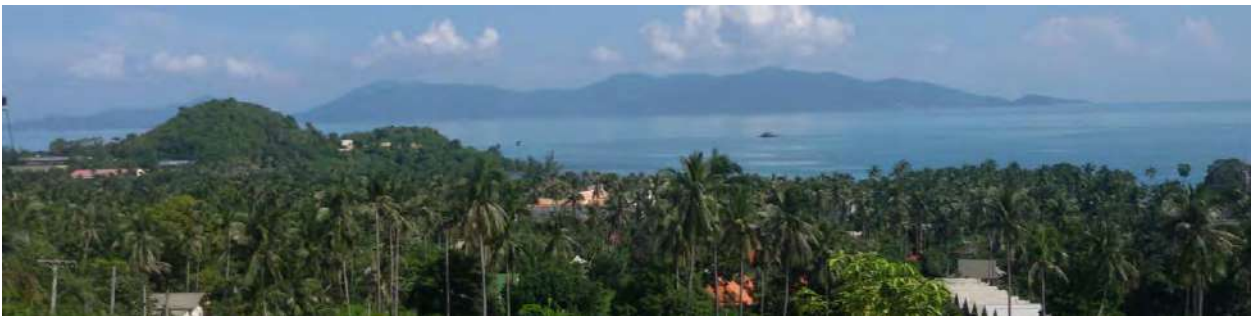
sm7



ภาคผนวกที่ 4
ภาพมุมสูงการเปลี่ยนแปลงการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวบริเวณหาดบ่อผุด



ตุลาคม 2555



ตุลาคม 2557

ภาคผนวกที่ 5

สำรวจครั้งที่.....

แบบสำรวจแปลงปลูกมะพร้าว เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้สัมภาษณ์.....วันที่.....โทร.....

1. ชื่อเกษตรกร.....นามสกุล.....โทรศัพท์.....

บ้านเลขที่.....ชื่อหมู่บ้าน.....หมู่ที่.....ตำบล.....พิกัดแปลง X.....Y.....

2. การปฏิบัติในแปลงปลูกช่วง 2 เดือนที่ผ่านมา

การใส่ปุ๋ย(วิธีการ/ความถี่/ช่วงเวลา).....

การกำจัดวัชพืช (วิธีการ/ความถี่/ช่วงเวลา).....

การป้องกันกำจัด(วิธีการ/ช่วงเวลา/จำนวน).....

☐ตัดทางใบ ☐การปล่อยแตนเบียน ☐โกนีโอซัส ☐บราคอน ☐แตนเบียนไข่ ☐แตนเบียนแมลงดำหนาม☐เจาะลำต้น ☐ฉีดพ่นบีที ☐กองดักราเชียว ☐กับดักฟีโรโมน ☐อื่น ๆ ระบุ.....

3. สภาพแปลงโดยทั่วไป

มะพร้าว ☐ใบเขียว ☐โดนทำลายมาก ☐ดิน ☐ดินขึ้น ☐ดินแห้ง วัชพืช ☐ปกคลุมหนาแน่น ☐ไม่มีสิ่งปกคลุม.....

ศัตรูธรรมชาติ ที่พบ.....

4. การสำรวจแมลงศัตรูมะพร้าว

ต้นที่	ทางใบที่ถูกทำลายจาก แมลงดำหนาม	% ทางใบที่ 1 ถูกทำลาย-ชนิด		ทางใบเขียวที่ ไม่ถูกทำลาย	ทางใบที่ถูกทำลายจาก หนอนหัวดำ	ด้วงแรด	ด้วงงวง
1							ในแปลงมียอด ด้วงเป็นเสา โรมันจำนวนต้น
2							
3							
4							
5							ด้วงงวงทำลาย ใบยังเขียวอยู่ จำนวนต้น
6							
7							
8							
9							
10							

หมายเหตุ

ทางใบที่ 1 คือ ทางใบอ่อนสุดที่คลี่หมด

ทางใบที่ 1 ที่ถูกทำลายให้ระบุว่าถูกทำลายไปที่เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับพื้นใบในทางที่ 1 นั้น

ระดับการทำลาย	หนอนหัวดำ(นับทางใบที่ยังไม่ถูกทำลาย)	แมลงดำหนาม(ทางใบที่ถูกทำลาย)
รุนแรง (3)	< 6 ทางใบ	> 10 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6-12 ทางใบ	6-10 ทางใบ
น้อย (1)	> 13 ทางใบ	< 6 ทางใบ
ไม่มีการระบาด (0)	ไม่พบการทำลาย	ไม่พบทางใบที่ถูกทำลาย

5. ความเห็นเพิ่มเติม.....

ตารางผนวกที่ 1 พิกัดแปลงมะพร้าวที่ประเมินประชากรหนอนหัวด้ามะพร้าว ที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี

แปลงที่	x	y
1	610920	1057509
2	610981	1057782
3	615675	1050432
4	610879	1055723
5	610710	1056014
6	611090	1055510
7	610265	1055845
8	609835	1056118
9	609585	1057083
10	607961	1057478
11	607385	1057667
12	607604	1058127
13	607719	1059361
14	607861	1059061
15	610117	1057403
16	611550	1057255
17	603033	1058784
18	609828	1057341
19	609344	1057452
20	611718	1057363
21	615506	1055016
22	611162	1055209
23	609216	1042358
24	608899	1042101
25	608931	1041760
26	608899	1042101
27	608864	1041851
28	608897	1042208

ตารางผนวกที่ 2 ที่ตั้งแปลงติดตามประชากรแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี

หมายเลขแปลง	สถานที่	ละติจูด	ลองจิจูด
1	ซอยโรงพยาบาลเกาะสมุย	9° 31.075	99° 56.027
2	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่	9° 28.886	99° 55.657
3	ตลิ่งงาม	9° 26.086	99° 56.807
4	วัดแหลมสอ	9° 25.366	99° 58.262
5	บ่อนควาย	9° 27.425	99° 58.688
6	หลังวัดสำเริง	9° 26.149	100° 00.665
7	หลังวัดละไม	9° 29.185	100° 02.215
8	บันดารา	9° 33.541	100° 01.351
9	แม่น้ำ	9° 33.307	99° 59.456
10	บ้านนายอำเภอ	9° 32.655	99° 56.102

ตารางผนวกที่ 3 ที่ตั้งแปลงติดตามการฉีดสารเคมีเข้าลำต้นที่เกาะสมุย จังหวัด สุราษฎร์ธานี

หมายเลขแปลง	สถานที่	X	Y
sm1	หน้าเมือง	609071	1042369
sm2	หน้าเมือง 2	609003	1041831
sm3	หมู่ 2	611170	1042957
sm4	ศักดิ์ดา	611900	1043479
sm5	3p	615134	1054993
sm6	วรรณโณ	612762	1055344
sm7	ผู้ใหญ่มูล	608089	1057432
sm8	หลังวัดภูเขาทอง	609405	1056682

ตารางผนวกที่ 4 เกษตรกรจำนวน 29 ราย และที่ตั้งกองกับดักสำหรับใช้ราเชื้อวมตาไรเซียมควบคุมตัววงแรดมะพร้าว จำนวน 52 กอง ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

กองที่	ชื่อ - สกุล	ที่อยู่	พิกัดที่ตั้งกองกับดัก	
			x	y
1	นายศักดิ์ แซ่ลิ้ม	131/2 ม.5 ต.อ่างทอง	600932	1057967
2	นายศักดิ์ แซ่ลิ้ม	131/2 ม.5 ต.อ่างทอง	601007	1050923
3	นายไชโย สมคิด	113 ม.5 ต.อ่างทอง	602297	1056555
4	นายไชโย สมคิด	113 ม.5 ต.อ่างทอง	602355	1056450
5	นายประเทือง ชนะพงศ์จารุ	58 ม.5 ต.อ่างทอง	602935	1055500
6	นายประเทือง ชนะพงศ์จารุ	58 ม.5 ต.อ่างทอง	602857	1055517
7	สมุยพงษ์เพชร	ม.5 ต.อ่างทอง	602925	1055797
8	สมุยพงษ์เพชร	ม.5 ต.อ่างทอง	603040	1055752
9	นายเปียน นุชปาน	88 ม.4 ต.อ่างทอง	603840	1054743
10	นายวัชร เรืองศรี	ม.4 ต.ลิปะน้อย	603981	1051565
11	นายวัชร เรืองศรี	ม.4 ต.ลิปะน้อย	604128	1051493
12	นางอัมรินทร์ สิบสังข์	68 ม.3 ต.ลิปะน้อย	603156	1050560
13	นางอัมรินทร์ สิบสังข์	68 ม.3 ต.ลิปะน้อย	603149	1050437
14	นางสมวงศ์ เรืองศรี	53 ม.3 ต.ลิปะน้อย	603250	1050534
15	นายชานี แสงลาก	ม.2 ต.ลิปะน้อย	603303	1049507
16	นายชานี แสงลาก	ม.2 ต.ลิปะน้อย	603250	1049596
17	นายชานี แสงลาก	ม.2 ต.ลิปะน้อย	603153	1049591
18	นายสมนึก จันทร์คง	ม.2 ต.ลิปะน้อย	601720	1049065
19	นายฉัตรชัย หิยน่า	ม.3 ต.ตลิ่งงาม	602899	1045717
20	นายฉัตรชัย หิยน่า	ม.3 ต.ตลิ่งงาม	602899	1045717
21	นายวิโรจน์ สุวพัฒน์	51/1 ม.4 ต.ตลิ่งงาม	603396	1041919
22	นายวิโรจน์ สุวพัฒน์	51/1 ม.4 ต.ตลิ่งงาม	603381	1041839
23	นายวิลาศ ลิ้มสุวรรณ	2 ม.4 ต.ตลิ่งงาม	603329	1041768
24	นายวิลาศ ลิ้มสุวรรณ	2 ม.4 ต.ตลิ่งงาม	603300	1041676
25	นายสนธยา ทองสุก	25/3ม.2 ต.หน้าเมือง	607629	1045518
26	นายภูมินทร์ วัชรสินธุ์	ม.2 ต.หน้าเมือง	607362	1045029
27	นายภูมินทร์ วัชรสินธุ์	ม.2 ต.หน้าเมือง	607498	1045012
28	นายภูมินทร์ วัชรสินธุ์	ม.2 ต.หน้าเมือง	607628	1045043
29	นายเทียบ เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	609264	1045518
30	นายเทียบ เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	609053	1045208
31	นายอรรถพร เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	608139	1046420
32	นายอรรถพร เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	608180	1046354
33	นายอรรถพร เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	608473	1046287
34	นายอรรถพร เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	608493	1046213
35	นายอรรถพร เรืองศรี	ม.2 ต.หน้าเมือง	608358	1046396
36	นายคงศักดิ์ จันทร์พวง	17/8 ม.5 ต.หน้าเมือง	610141	1045293
37	นายคงศักดิ์ จันทร์พวง	17/8 ม.5 ต.หน้าเมือง	610083	1045311
38	นายสมพร วิริยะพานิช	255 ม.1 ต.มะเร็ด	611476	1044347
39	นางชาลิณีย์ พุ่มทอง	43/7 ม.2 ต.มะเร็ด	611462	1042433
40	นายเจริญ เจริญสุข	91/3 ม.3 ต.มะเร็ด	613992	1047004
41	นายวิทยา เรืองจันทร์	25/113 ม.6 ต.บ่อผุด	613798	1053389
42	นายวิทยา เรืองจันทร์	25/113 ม.6 ต.บ่อผุด	613745	1053419
43	นายวิทยา เรืองจันทร์	25/113 ม.6 ต.บ่อผุด	613644	1053501
44	นายมัน เสือคุ้ม	80/1 ม.5 ต.บ่อผุด	618368	1056598
45	นางศุภนันท์ เรืองจันทร์	24/15 ม.5 ต.บ่อผุด	618620	1057525
46	นางนวลนภา ชะอุมวรรณ	36/13 ม.5 ต.บ่อผุด	618042	1057904
47	ไอซ์แลนด์ ซาฟารี	43/1 ม.1 ต.บ่อผุด	613996	1055702
48	ไอซ์แลนด์ ซาฟารี	43/1 ม.1 ต.บ่อผุด	614130	1055729
49	นายสุพจน์ วรรณชาติ	45/45 ม.5 ต.แม่น้ำ	608871	1051528
50	นายสุพจน์ วรรณชาติ	45/45 ม.5 ต.แม่น้ำ	608716	1055187
51	นายยิ่งศักดิ์ จิตวัฒนกุล	207 ม.1 ต.แม่น้ำ	607009	1058348
52	นางสาย เต็มโสภ	65/1 ม.4 ต.แม่น้ำ	607017	1059254

ตารางผนวกที่ 5 ที่ตั้งกับดักไฟโรโมนกับดักด้วงแรดมะพร้าว จำนวน 200 กับดัก ที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาติดตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
1	ต.บ่อผุด ช.หลัง Big C	27/3/2556	3/9/2556	100°02.030'	09°32.777'	ถึงหาย
2	เข้าแม่น้ำ 1	27/3/2556	21/10/2557	100°00.833'	09°32.475'	ชำรุด 29/7/57
3	ทางเข้าสนามบิน	27/3/2556	21/10/2557	100°02.635'	09°32.658'	
4	ต.บ่อผุด ช.หลัง Big C	27/3/2556	21/10/2557	100°02.078'	09°32.741'	
5	ทางเข้าสนามบิน	27/3/2556	21/10/2557	100°03.225'	09°32.420'	
6	เรียนภาษาเยอรมัน คุณจารึก	27/3/2556	6/12/56	100°02.034'	09°32.946'	
7	บ้านมีแสง คุณนะ	27/3/2556	21/10/2557	100°01.994'	09°32.730'	
8	บ้านมีแสง คุณนะ	27/3/2556	21/10/2557	100°02.000'	09°32.673'	
9	เลยบ้านมีแสง อยู่ทางซ้ายมือ	27/3/2556	6/12/56	100°02.130'	09°32.724'	ย้าย
10	บ.หาน ม.2 ต.มะเร็ต	27/3/2556	6/12/56	100°00.876'	09°25.887'	ถึงหาย
11	เลยจุดที่ 10 อยู่ทางซ้ายมือ	27/3/2556	21/10/2557	100°02.192'	09°32.591'	
12	เลยจุด 10 ขึ้นเนินสูง	27/3/2556	21/10/2557	100°02.143'	09°32.419'	
13	ศุภวิทย์ มีแสง ม.1 ต.บ่อผุด	27/3/2556	28/7/2557	100°01.494'	09°33.478'	ชำรุด 29/7/57
14	ช.เนเจอร์ สมุย คุณชัยชัย	27/3/2556	21/10/2557	100°01.913'	09°32.902'	
15	ช.เนเจอร์ สมุย เลยบ่อนควาย	27/3/2556	21/10/2557	100°01.838'	09°32.667'	
16	ช. คาเฟ่ ร้านลมทุ่ง หลังปั้ม	27/3/2556	21/10/2557	099°58.450'	09°34.573'	
17	บ่อนควาย บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°01.654'	09°33.769'	
18	บ่อนควาย บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°01.677'	09°32.736'	
19	บ่อนควาย บ่อผุด	27/3/2556	8/10/2556	100°01.610'	09°32.707'	ถึงหาย
20	เข้าแม่น้ำ 3	27/3/2556	21/10/2557	100°00.049'	09°33.164'	โดนทางมะพร้าว
21	ช.สิงห์เกล็ดช พาราไดซ์บีช	27/3/2556	21/10/2557	100°00.404'	09°34.007'	
22	บนเนินสูง เลยบ่อนควาย ม.1	27/3/2556	6/11/56	100°01.816'	09°32.591'	ถึงหาย
23	บนเนินสูง เลยบ่อนควาย ม.1	27/3/2556	28/7/2557	100°01.788'	09°32.616'	ชำรุด 29/7/57
24	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.061'	09°33.901'	ยกเลิก19/5 /57
25	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.120'	09°33.879'	ยกเลิก19/5 /57
26	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.140'	09°33.795'	ยกเลิก19/5 /57
27	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	29/4/2556	6/12/56	100°05.206'	09°33.741'	
28	ถ.สนามบิน ถ.เฉลิม-เชิงมนต์	27/3/2556	18/6/2557	100°04.269'	09°32.897'	ถึงหาย 18/6/57
29	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.238'	09°33.832'	ยกเลิก19/5 /57
30	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.240'	09°33.849'	ยกเลิก 19/5/57
31	ต.แม่น้ำ ช.1	27/3/2556	21/10/2557	100°00.744'	09°32.691'	
32	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.293'	09°34.029'	ยกเลิก 19/5/57
33	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.238'	09°34.012'	ยกเลิก 19/5/57
34	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	6/12/56	100°05.177'	09°33.922'	
35	ต.แม่น้ำ ช.1	27/3/2556	21/10/2557	100°00.531'	09°33.214'	
36	MBK พี่บั้ง ม.5 ต.บ่อผุด	27/3/2556	20/4/57	100°05.030'	09°33.927'	ยกเลิก 19/5/57
37	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°04.967'	09°33.891'	ชำรุด 29/7/57
38	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	28/7/2557	100°05.029'	09°33.854'	

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาติดตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
39	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°05.014'	09°33.810'	
40	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°05.024'	09°33.769'	
41	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°04.979'	09°33.785'	
42	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°04.936'	09°33.793'	
43	ม.5 ลุงเชียบ เพชรพรหม	27/3/2556	21/10/2557	100°04.902'	09°33.877'	
44	คุณสายชล (4) ม.4 ต.บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°04.850'	09°33.647'	
45	เข้าแม่น้ำ 1	27/3/2556	21/10/2557	100°00.309'	09°33.421'	
46	ร. Q Signature Kพูนศักดิ์	27/3/2556	21/10/2557	100°05.241'	09°34.220'	
47	เข้าแม่น้ำ 1	27/3/2556	21/10/2557	100°00.639'	09°32.913'	
48	ปางช้าง Island safari	27/3/2556	21/10/2557	100°02.429'	09°32.952'	
49	ปางช้าง Island safari	27/3/2556	21/10/2557	100°02.412'	09°33.008'	
50	ทางเข้าสนามบิน	27/3/2556	21/10/2557	100°03.598'	09°32.408'	
51	ข้างๆ ปางช้าง Island safari	27/3/2556	21/10/2557	100°02.252'	09°32.988'	
52	ข้างๆ ปางช้าง Island safari	27/3/2556	21/10/2557	100°02.261'	09°33.051'	
53	ปลายแหลม 4 ม.5 คุณสาธิต	27/3/2556	21/10/2557	100°04.336'	09°34.660'	
54	ปลายแหลม 4 ม.5 ป่าน้อย	27/3/2556	21/10/2557	100°04.364'	09°34.612'	
55	ถ.สนามบิน บางรัก A2	27/3/2556	21/10/2557	100°04.091'	09°33.062'	
56	ปลายแหลม ซ.10 ม.5	27/3/2556	21/10/2557	100°04.671'	09°33.939'	
57	ปลายแหลม ซ.10 ม.5	27/3/2556	21/10/2557	100°04.728'	09°33.959'	
58	ปลายแหลม ซ.10 ม.5	27/3/2556	21/10/2557	100°04.767'	09°33.938'	
59	ปลายแหลม ซ.6	27/3/2556	21/10/2557	100°04.453'	09°34.268'	ถึงหาย
60	ปลายแหลม ซ.10 ม.5	27/3/2556	21/10/2557	100°04.708'	09°34.011'	
61	ปลายแหลม ซ.10 ขึ้นไป	27/3/2556	21/10/2557	100°04.547'	09°33.662'	
62	เลยจุด ปลายแหลม ซ. 10	27/3/2556	21/10/2557	100°04.570'	09°33.895'	
63	เลยจุด ปลายแหลม ซ. 10	27/3/2556	21/10/2557	100°04.529'	09°33.928'	
64	เลยจุดปลายแหลม ซ.10 ลง	27/3/2556	21/10/2557	100°04.661'	09°33.643'	
65	ปลายแหลม 4 ม.5	27/3/2556	21/10/2557	100°04.293'	09°34.497'	
66	คุณสายชล ม.4 ต.บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°04.811'	09°33.603'	
67	คุณสายชล ม.4 ต.บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°04.839'	09°33.607'	
68	คุณสายชล ม.4 ต.บ่อผุด	27/3/2556	21/10/2557	100°04.875'	09°33.601'	
69	พาราไดซ์บีชรีสอร์ท Kบอล	27/3/2556	21/10/2557	100°00.522'	09°34.099'	
70	บ่อนควายเก่า ซ.ร้านลมทุ่ง	27/3/2556	21/10/2557	099°58.537'	09°34.548'	
71	ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.310'	09°33.569'	
72	แม่น้ำ 7 (ทางเข้าสันติบุรี2)	29/4/2556	21/10/2557	099°58.409'	09°34.242'	
73	บ.ห่าน ม.2 ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.036'	09°26.115'	
74	บ.ห่าน ม.2 ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°00.917'	09°25.657'	
75	สุธารัตน์ บ.ห่าน ม.2 ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°00.867'	09°25.461'	
76	บ.ห่าน ม.2 ต.มะเร็ต (เขาเล่า)	29/4/2556	21/10/2557	100°00.586'	09°25.407'	ย้าย
77	ม.3 ต.หน้าเมือง	29/4/2556	21/10/2557	100°00.256'	09°25.471'	
78	แม่น้ำ 7 (ทางเข้าสันติบุรี2)	29/4/2556	21/10/2557	009°58.166'	09°34.142'	

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาติดตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
79	ม.3 ต.หน้าเมือง	29/4/2556	21/10/2557	099°59.899'	09°25.525'	
80	แม่น้ำ 7 (ทางเข้าสันติบุรี2)	29/4/2556	21/10/2557	099°58.042'	09°33.998'	
81	ม. 4 ต.แม่น้ำ แม่น้ำ7	29/4/2556	21/10/2557	099°58.899'	09°34.043'	
82	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.716'	09°27.201'	ถึงหาย
83	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.980'	09°27.162'	
84	ช.ประชากรี่พัฒนา หาดละไม	29/4/2556	21/10/2557	100°02.028'	09°28.496'	ถึงหาย
85	ช.ประชากรี่พัฒนา หาดละไม	29/4/2556	21/10/2557	100°01.744'	09°28.707'	ถึงหาย เม.ย.57
86	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.757'	09°27.467'	
87	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.931'	09°29.265'	
88	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°02.406'	09°29.078'	
89	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°02.202'	09°29.184'	
90	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.750'	09°29.777'	ถึงหาย
91	ต.มะเร็ต	29/4/2556	21/10/2557	100°01.599'	09°30.145'	ถึงหาย เม.ย.57
92	ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.981'	09°31.982'	ถึงหาย เม.ย.57
93	ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.625'	09°33.027'	
94	รร.ศิริคันทจา ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.353'	09°33.370'	
95	ช.รร. W ม.1 ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.867'	09°34.299'	ถึงหาย
96	รร. W ม.1 ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°01.043'	09°34.412'	
97	ช.แม่น้ำ3 ม.1 ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	099°59.908'	09°33.287'	
98	ช.แม่น้ำ3 ม.1 ต.แม่น้ำ	29/4/2556	21/10/2557	100°00.053'	09°33.037'	
99	ช.ประชากรี่พัฒนา หาดละไม	29/4/2556	21/10/2557	100°03.061'	09°28.521'	
100	ช.ประชากรี่พัฒนา Poolsa	29/4/2556	21/10/2557	100°03.457'	09°28.364'	
a6	แม่น้ำ ช.1 ระหว่าง 92-93	6/12/56	21/10/2557	100°00.900'	09°32.285'	
a9	ประชากรี่ หว่าง 89-90	6/12/56	21/10/2557	100°02.081'	09°29.483'	ย้าย
a34	ต.แม่น้ำ ช.1	6/12/56	21/10/2557	100°01.051'	09°31.842'	ย้าย
a27	ต.แม่น้ำ ช.7	6/12/56	21/10/2557	099°58.109'	09°34.208'	ย้าย
a64	แม่น้ำ 7 (ทางเข้าสันติบุรี2)	6/12/56	21/10/2557	099°58.353'	09°34.147'	ย้าย เมย ขำรุต
a76	แม่น้ำ 7 (ทางเข้าสันติบุรี2)	6/12/56	21/10/2557	099°57.978'	09°33.875'	ถึงหาย เม.ย.57
p1	หน้าเมือง (เตาเผาขยะ)			100.015067	9.451817	
p2	หน้าเมือง (เตาเผาขยะ)			100.014500	9.451683	
p3	หน้าเมือง 2 น้ำตก			99.990617	9.461967	
p4	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.988883	9.464317	
p5	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.988300	9.463117	
p6	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.988033	9.463600	
p7	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.987717	9.464367	
p8	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.987317	9.464717	
p9	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.988500	9.463783	
p10	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.989417	9.465100	
p11	หน้าเมือง 2 ปางช้าง			99.987967	9.465283	
p12	หน้าเมือง 1 น้ำตก			99.988617	9.460867	

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาติดตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
p13	หน้าเมือง 1 น้ำตก			99.987967	9.460550	
p14	บ่อนควาย			99.981300	9.458650	
p15	บ่อนควาย			99.981683	9.457550	
p16	บ่อนควาย			99.981067	9.457350	
p17	บ่อนควาย			99.979850	9.457533	
p18	หลังโรงพยาบาล			99.933550	9.517300	
p19	หลังโรงพยาบาล			99.933667	9.518517	
p20	หลังโรงพยาบาล			99.934650	9.517400	
p21	หลังโรงพยาบาล			99.934800	9.518200	
p22	หลังโรงพยาบาล			99.935717	9.518183	
p23	หลังโรงพยาบาล			99.935433	9.517150	
p24	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.928567	9.481417	
p25	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.933867	9.478400	
p26	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.926133	9.488667	
p27	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.933700	9.467717	
p28	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.936017	9.461617	
p29	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.936583	9.459617	
p30	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.936167	9.457950	
p31	วัดศรีวงศ์			99.935783	9.457167	
p32	ตลิ่งงาม			99.947483	9.437867	
p33	ตลิ่งงาม			99.946550	9.437717	
p34	ตลิ่งงาม			99.946433	9.433500	
p35	ตลิ่งงาม			99.947033	9.433783	
p36	พังกา			99.952450	9.423417	
p37	พังกา			99.952100	9.423017	
p38	พังกา			99.960150	9.419333	
p39	วัดแหลมสอ			99.978167	9.425200	
p40	วัดแหลมสอ			99.991700	9.429150	
p41	วัดแหลมสอ			99.991750	9.428817	
p42	วัดแหลมสอ			99.992517	9.429300	
p43	วัดสำเริง			99.997317	9.429267	
p44	วัดสำเริง			100.003667	9.433200	
p45	วัดสำเริง			99.997850	9.429450	
p46	บ่อนควายใน			99.978017	9.457783	
p47	บ่อนควายใน			99.978100	9.456467	
p48	บ่อนควายใน			99.979300	9.451150	
p49	บ่อนควายใน			99.979550	9.451400	
p50	บ่อนควายใน			99.979267	9.452183	
p51	บ่อนควายใน			99.978333	9.451833	
p52	บ่อนควายใน			99.979817	9.452617	

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาที่ตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
p53	บ่อนควายใน			99.977867	9.453117	
p54	บ่อนควายใน			99.976483	9.454683	
p55	บ่อนควายใน			99.975150	9.455283	
p56	บ่อนควายใน			99.976950	9.456133	
p57	เขาป้อม			99.960733	9.480967	
p58	วิริยะซอย 1			99.944900	9.491317	
p59	วิริยะซอย 1			99.941383	9.491683	
p60	วิริยะซอย 1			99.938700	9.490950	
p61	วิริยะซอย 1			99.939533	9.489933	
p62	วิริยะซอย 2			99.937583	9.489367	
p63	วิริยะซอย 3			99.935867	9.490217	
p64	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.932450	9.482700	
p65	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.935033	9.484450	
p66	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.941117	9.493100	
p67	ท่าเรือราชาเฟอร์รี่			99.942867	9.494633	
p68	ถนนตลิ่งงาม - หน้าเมือง			99.959767	9.459833	
p69	ถนนตลิ่งงาม - หน้าเมือง			99.965400	9.456783	
p70	วัดสำเริง			100.011467	9.437950	
p71	วัดสำเริง			100.010800	9.435783	
p72	สวนผีเสื้อ			100.005450	9.424483	
p73	สวนผีเสื้อ			100.000667	9.425600	
p74	วัดแหลมสอ			99.968600	9.412167	
p75	วัดแหลมสอ			99.972067	9.414433	
p76	วัดแหลมสอ			99.940683	9.423350	
p77	พังกา			99.939533	9.422817	
p78	พังกา			99.937483	9.421600	
p79	พังกา			99.937467	9.423983	
p80	พังกา			99.936700	9.424800	
p81	อ่างทอง (มายสมุย)			99.919583	9.570033	
p82	อ่างทอง (ซอยบ้านก้านัน)			99.932083	9.556917	
p83	เขาป้อม			99.978840	9.481950	
p84	เขาป้อม			99.978890	9.481400	
p85	เขาป้อม			99.981030	9.481590	
p86	เขาป้อม			99.981950	9.481050	
p87	เขาป้อม			99.982440	9.480630	
p88	เขาป้อม			99.983720	9.481280	
p89	เขาป้อม			99.983470	9.481060	
p90	บ้านช้าง			100.005290	9.455210	
p91	บ้านช้าง			100.004140	9.455330	
p92	บ้านช้าง			100.002550	9.455500	

ที่	ชื่อสถานที่	ช่วงเวลาที่ติดตั้ง		พิกัดที่ตั้งกองกับดัก		หมายเหตุ
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	x	y	
p93	ป้อมบางจาก			99.993480	9.454000	
p94	พังกา			99.938320	9.420660	
p95	พังกา			99.938240	9.420050	
p96	พังกา			99.936780	9.425380	
p97	หน้าเมือง			99.942470	9.509730	
p98	หลังเขฟเก่า			99.947460	9.511650	
p99	อ่างทอง (ซุ้มซารา)			99.942740	9.551980	
p100	อ่างทอง (ซุ้มซารา)			99.936460	9.558390	

ภาคผนวกที่ 6
ผลการประเมินความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม
ครั้งที่ 1/2556
วันที่ 15-16 มกราคม 2556

วันอังคารที่ 15 มกราคม 2556 ณ โรงแรมเอฟเอ็ม ภูเก็ต อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จำนวนผู้เข้ารับการอบรมและฟังบรรยายทั้งสิ้น 121 คน เป็นเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการโรงแรม เกษตรกร และบุคคลทั่วไป โดยให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามจำนวน 58 คน ผลการประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความคิดเห็นต่อการจัดประชุมโดยรวม

1) ความพึงพอใจโดยรวมของการฝึกอบรม

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 7 พึงพอใจมากร้อยละ 69 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 24

2) ได้รับข้อมูลตรงตามที่คาดหวัง

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 15 พึงพอใจมากร้อยละ 66 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 19

3) สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 23 พึงพอใจมากร้อยละ 46 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 31

4) เนื้อหาในหัวข้อบรรยายมีความน่าสนใจ

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 30 พึงพอใจมากร้อยละ 46 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 24

5) ระยะเวลาในการจัดฝึกอบรมมีความเหมาะสมเพียงใด มีผล

ความพึงพอใจมากร้อยละ 54 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 15 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 31

2. ความคิดเห็นด้านบุคลากรฝ่ายให้บริการ/สิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่จัดประชุม

1) การประชาสัมพันธ์และการลงทะเบียนก่อนการประชุม

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 15 พึงพอใจมากร้อยละ 39 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 31 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 15

2) การต้อนรับและอำนวยความสะดวกของผู้จัดประชุม

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 23 พึงพอใจมากร้อยละ 54 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 8 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 15

3) สถานที่/ห้องประชุม มีความเหมาะสม

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 46 พึงพอใจมากร้อยละ 31 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 23

4) เอกสาร/สื่อ ประกอบการประชุมเหมาะสมเพียงใด

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 31 พึงพอใจมากร้อยละ 46 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 23

5) รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอมีความเหมาะสม

ความพึงพอใจมากร้อยละ 23 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 46 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 31

3. ความคิดเห็นหลังจากได้รับฟังการบรรยาย และฝึกอบรม

1) แผลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญในเกาะสมุยและแนวทางป้องกันกำจัด

ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 46 พึงพอใจมากร้อยละ 31 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 8 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 15

- 2) การใช้ราเขียวและพีโรโมนควบคุมด้วงแรดมะพร้าว
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 23 พึงพอใจมากร้อยละ 30 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 47
- 3) การทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 8 พึงพอใจมากร้อยละ 54 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 23 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 15
- 4) การควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวโดยการฉีดสารเข้าลำต้น
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 23 พึงพอใจมากร้อยละ 46 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 31

ข้อเสนอแนะ มีดังนี้

1. จัดทำวีดิทัศน์ประกอบให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว
2. เน้นการฝึกปฏิบัติให้มากขึ้น

ประเด็นที่ควรเพิ่มในการบรรยาย มีดังนี้

1. เพิ่มการบรรยายเรื่องของศัตรูธรรมชาติ

วันที่ 16 มกราคม 2556 ณ ห้องประชุมที่ว่าการอำเภอเกาะสมุย อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จำนวนผู้เข้ารับการอบรมและฟังบรรยายทั้งสิ้น 100 คน เป็นเกษตรกร และบุคคลทั่วไป โดยให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามจำนวน 31 คน ผลการประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความคิดเห็นต่อการจัดประชุมโดยรวม

- 1) ความพึงพอใจโดยรวมของการฝึกอบรม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 พึงพอใจมากร้อยละ 54 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 6
- 2) ได้รับข้อมูลตรงตามที่คาดหวัง
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 27 พึงพอใจมากร้อยละ 45 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 18 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 10
- 3) สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 13 พึงพอใจมากร้อยละ 63 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 24
- 4) เนื้อหาในหัวข้อบรรยายมีความน่าสนใจ
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 45 พึงพอใจมากร้อยละ 31 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 24
- 5) ระยะเวลาในการจัดฝึกอบรมมีความเหมาะสมเพียงพอ
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 22 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 45 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 22 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 11

2. ความคิดเห็นด้านบุคลากรฝ่ายให้บริการ/สิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่จัดประชุม

- 1) การประชาสัมพันธ์และการลงทะเบียนก่อนการประชุม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 35 พึงพอใจมากร้อยละ 45 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 9 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 10
- 2) การต้อนรับและอำนวยความสะดวกของผู้จัดประชุม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 พึงพอใจมากร้อยละ 54 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 6

- 3) สถานที่/ห้องประชุม มีความเหมาะสม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 18 พึงพอใจมากร้อยละ 72 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 10
 - 4) เอกสาร/สื่อ ประกอบการประชุมเหมาะสมเพียงใด
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 พึงพอใจมากร้อยละ 36 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 18 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 6
 - 5) รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอมีความเหมาะสม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 22 พึงพอใจมากร้อยละ 54 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 13 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 11
- 3. ความคิดเห็นหลังจากได้รับฟังการบรรยาย และฝึกอบรม**
- 1) แพลตฟอร์มที่สําคัญในเกาะสมุยและแนวทางป้องกันกําลัง
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 พึงพอใจมากร้อยละ 22 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 22 และพึงพอใจน้อยร้อยละ 16
 - 2) การใช้ราเขียวและพีโรโมนควบคุมด้วงแรดมะพร้าว
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 22 พึงพอใจมากร้อยละ 31 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 18 พึงพอใจน้อยร้อยละ 22 และพึงพอใจน้อยที่สุดร้อยละ 7
 - 3) การทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 22 พึงพอใจมากร้อยละ 22 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 27 พึงพอใจน้อยร้อยละ 18 และพึงพอใจน้อยที่สุด 11
 - 4) การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวโดยการฉีดสารเข้าลำต้น
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 18 พึงพอใจมากร้อยละ 13 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 27 พึงพอใจน้อยร้อยละ 27 และพึงพอใจน้อยที่สุด 15

ข้อเสนอแนะ มีดังนี้

1. ควรมีการปฏิบัติจริง และลงรายละเอียดในการปฏิบัติงาน
2. ควรจัดอบรมบ่อยๆ (3 เดือนครั้ง) ให้มีความต่อเนื่อง



การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ วันที่ 15 – 16 มกราคม 2556 ที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผลการประเมินความพึงพอใจ

ครั้งที่ 2/2556

วันที่ 14 มีนาคม 2556

ณ ห้องประชุมนครเทศบาลเกาะสมุย อ. เกาะสมุย จ. สุราษฎร์ธานี

จากประเด็นข้อคำถาม จำนวน 7 ข้อ และมีเกษตรกรและผู้ประกอบการโรงแรมตอบแบบสอบถาม จำนวน 57 ราย พบผลความพึงพอใจ ดังนี้

1. รายละเอียดเนื้อหา และวิธีการบรรยายชัดเจน เข้าใจได้ง่าย

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 42 พึงพอใจมากร้อยละ 54 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 4

2. เนื้อหาวิชาทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และความต้องการเรียนรู้

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 51 พึงพอใจมากร้อยละ 40 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 9

3. สื่อการสอนเหมาะสมเข้าใจง่าย

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 36 พึงพอใจมากร้อยละ 59 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 5

4. วิทยากรมีเทคนิค วิธีการถ่ายทอดน่าสนใจเข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหา

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 51 พึงพอใจมากร้อยละ 42 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 7

5. กระบวนการเพาะเลี้ยงแตนเบียน มีขั้นตอนที่นำไปปฏิบัติได้ด้วยตัวเองได้

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 26 พึงพอใจมากร้อยละ 56 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 18

6. เอกสารประกอบการบรรยายเป็นประโยชน์และชัดเจน

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 41 พึงพอใจมากร้อยละ 54 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 5

7. ความรู้ที่ได้รับหลังการฝึกอบรม

ผลความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 47 พึงพอใจมากร้อยละ 37 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 16

จากการประเมินผลความพึงพอใจในการบรรยายการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากแตนเบียน หนอนหัวดำมะพร้าว *Goniozus nephantidis* เป็นดังต่อไปนี้

1. เกษตรกรและผู้ประกอบการโรงแรมมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

1) เรื่องเนื้อหาวิชาที่ทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และวิทยากรมีเทคนิควิธีการถ่ายทอดที่น่าสนใจเข้าใจง่าย คิดเป็นร้อยละ 51

2) ในหัวข้อความรู้ที่ผู้บรรยายได้รับหลังอบรมแล้ว คิดเป็นร้อยละ 47

2. เกษตรกรและผู้ประกอบการโรงแรมมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก

1) ในหัวข้อสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย คิดเป็นร้อยละ 59

2) ในหัวข้อกระบวนการเพาะเลี้ยงแตนเบียนที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 56

3) เรื่องรายละเอียดเนื้อหาและวิธีการบรรยายชัดเจนเข้าใจได้ง่าย และเอกสารประกอบการบรรยายเป็นประโยชน์และชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 54

ในภาพรวมของการฝึกอบรมเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุดร้อยละ 49 ระดับมากร้อยละ 42 และระดับปานกลางร้อยละ 9

ข้อเสนอแนะ มีดังนี้

1. ควรให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการป้องกันกำจัดหนอนหัวด้ามะพร้าวให้มากที่สุด และมีการป้องกันกำจัดควบคู่กันไปกับด้วงแรดมะพร้าวและด้วงงวงมะพร้าว
2. ควรมีศูนย์เรียนรู้กระจายหลายศูนย์
3. อยากให้มีการอบรมให้กับชมรมคนสวนของกลุ่มโรงแรมหรือติดต่อผ่านเกษตรกรอำเภอ
4. ควรมีการให้อุปกรณ์หรืองบประมาณบางส่วนในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน
5. ควรมีการอบรมเรื่องแตนเบียนทุกปี ปีละ 2 ครั้ง
6. ให้มีภาคปฏิบัติในสวนมะพร้าว
7. ให้มีการติดตามผลการป้องกันกำจัดหลังการฝึกอบรม

ประเด็นที่ควรเพิ่มในการบรรยาย มีดังนี้

1. เพิ่มการบรรยายแตนเบียนในท้องถิ่น
2. เพิ่มการบรรยายการตลาดของมะพร้าวสด



การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ วันที่ 14 มีนาคม 2556 ที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผลการประเมินความพึงพอใจ

ครั้งที่ 3/2556

วันที่ 24 เมษายน 2556

ณ ห้องประชุมอารีย์นต ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

จำนวนผู้เข้ารับการอบรมและฟังบรรยายทั้งสิ้น 41 คน เป็นเจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมการเกษตรทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค มีความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการเพาะเลี้ยงและการใช้แตนเบียน *G. nephantidis* ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในระดับมากที่สุดร้อยละ 55 พอใจมากร้อยละ 41 พอใจปานกลางร้อยละ 4

ประเด็นที่ผู้เข้ารับการอบรมที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 35 ราย มีความพึงพอใจมากที่สุด เรียงตามลำดับ ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และความต้องการเรียนรู้
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 69 พึงพอใจมากร้อยละ 26 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 5
2. สื่อการสอนเหมาะสมเข้าใจง่าย
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 62 พึงพอใจมากร้อยละ 35 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 3
3. รายละเอียดเนื้อหา และวิธีการบรรยายชัดเจน เข้าใจได้ง่าย
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 60 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 40
4. เอกสารประกอบการบรรยายเป็นประโยชน์และชัดเจน
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 54 พึงพอใจมากร้อยละ 43 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 3
5. วิทยากรมีเทคนิค วิธีการถ่ายทอดน่าสนใจเข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหา
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 51 พึงพอใจมากร้อยละ 43 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 6
6. ความรู้ที่ได้รับหลังการฝึกอบรม
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 49 พึงพอใจมากร้อยละ 49 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 2
7. กระบวนการเพาะเลี้ยงแตนเบียน มีขั้นตอนที่นำไปปฏิบัติได้ด้วยตัวเองได้
ความพึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 45 พึงพอใจมากร้อยละ 49 และพึงพอใจปานกลางร้อยละ 2

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมฯ มีความเห็นว่า เวลาที่ใช้บรรยายมีความเหมาะสมแล้วร้อยละ 86

คำแนะนำสำหรับการบรรยาย ดังนี้

1. เพิ่มประวัติความเป็นมาของแตนเบียน *G. nephantidis*
2. ลดเนื้อหาทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับวิธีการเพาะเลี้ยง *G. nephantidis* โดยขอให้ไปเพิ่มในโอกาสหน้า

ข้อเสนอแนะ มีดังนี้

1. ถ่ายทอดความรู้การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *G. nephantidis*
2. บรรยายขั้นตอนการผลิตและขยายแตนเบียนก่อนลงมือปฏิบัติ
3. พาชมงานในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงแตนเบียน
4. เพิ่มรูปภาพในการนำเสนอภาคบรรยาย



การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ วันที่ 24 เมษายน 2556 ที่ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวกที่ 7
คู่มือการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว

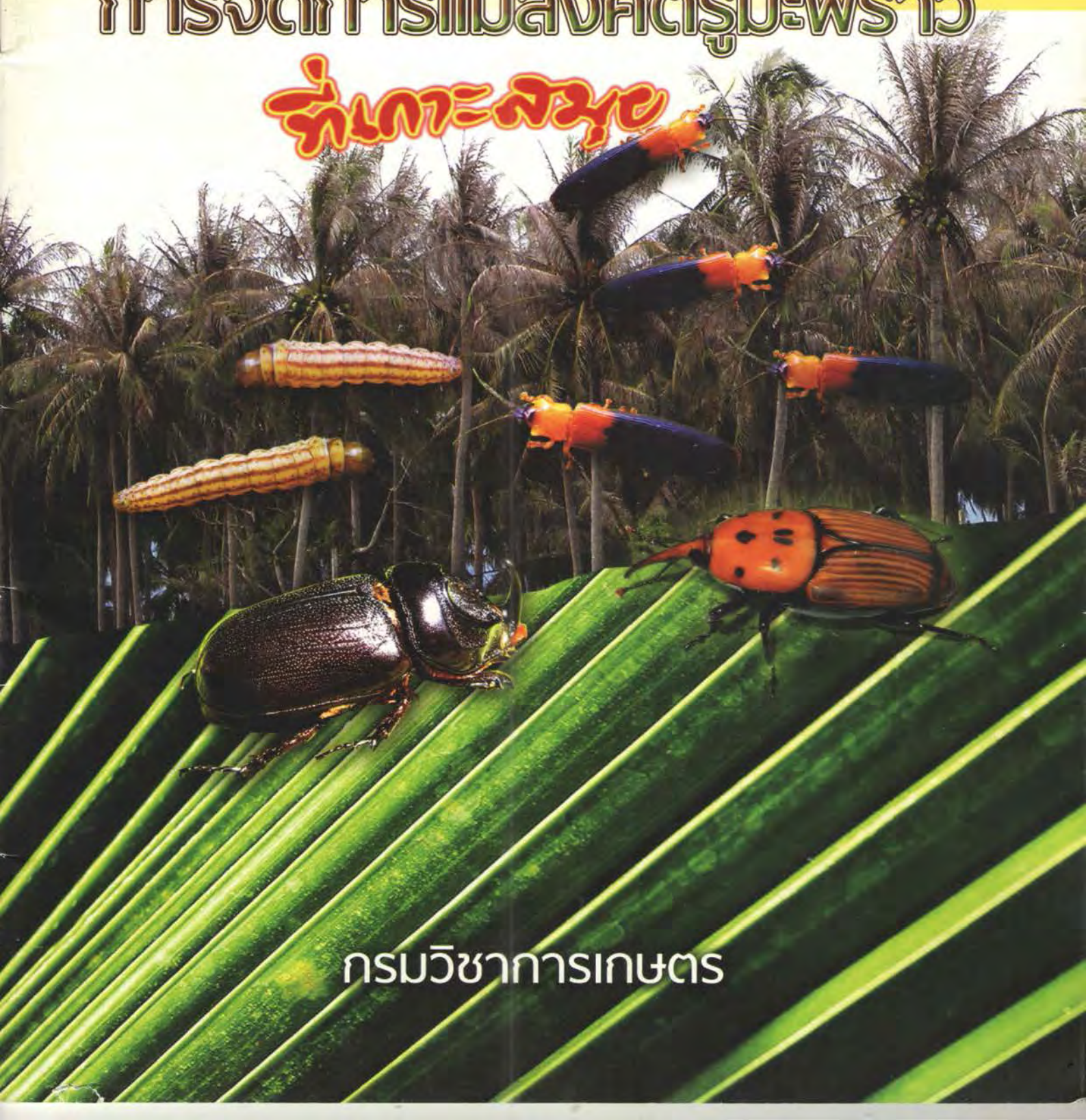
1. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุย
2. การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนโกนิโอซัส นิแฟนติดีส (*Goniozus nephantidis*)
3. การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน



สิงหาคม 2556

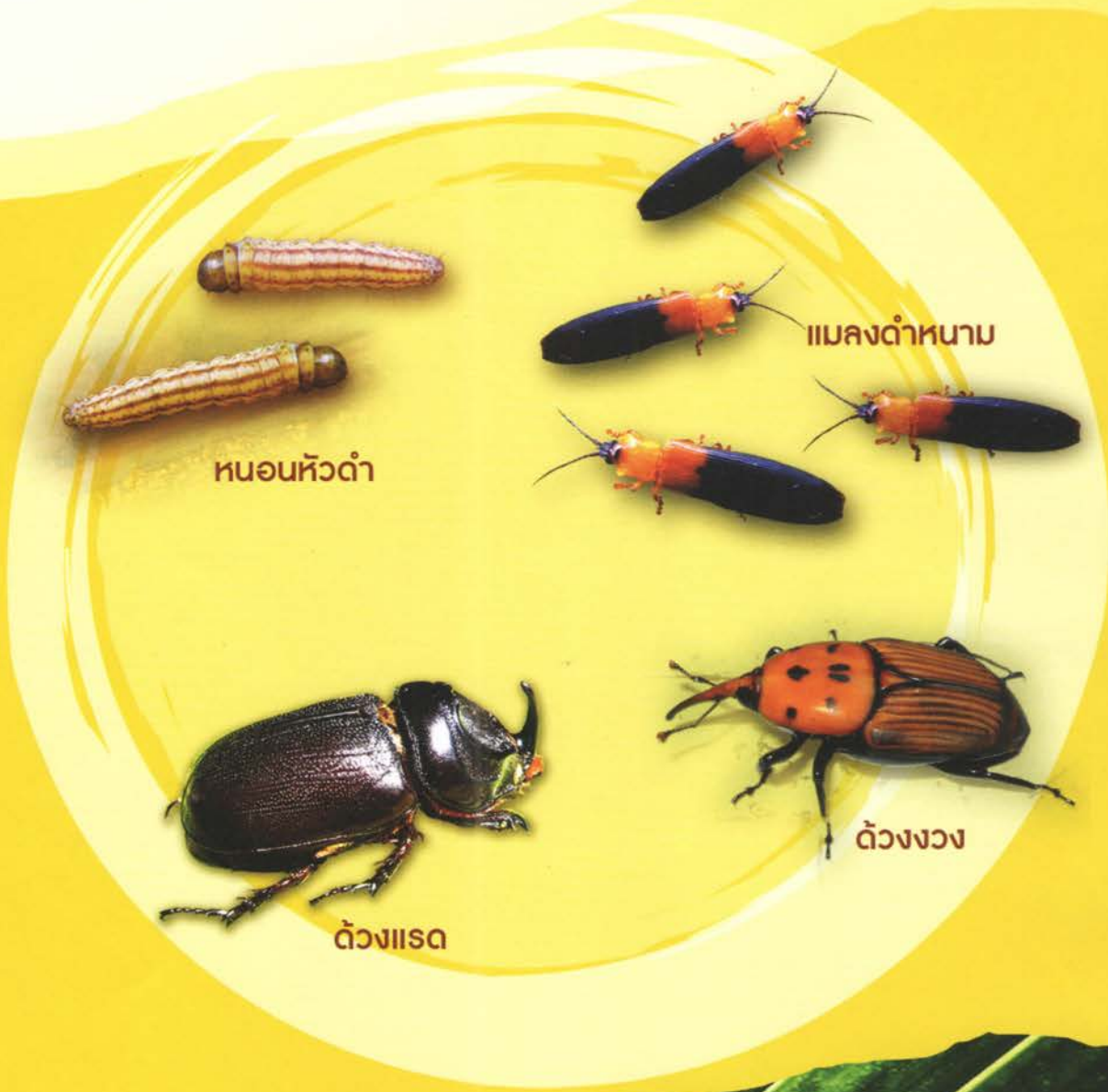
เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าว

ต้นเกาะสมุย



กรมวิชาการเกษตร

แมลงศัตรูมะพร้าว



หนอนหัวดำ

แมลงดำหนาม

ด้วงแรด

ด้วงงวง

คำนำ

การระบาดของศัตรูมะพร้าวส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและพื้นที่ปลูก และภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับมะพร้าว อีกทั้งภาคการท่องเที่ยว โดยเฉพาะในแหล่งที่มีมะพร้าวเป็นสัญลักษณ์ดึงดูดนักท่องเที่ยว แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ตัวแรด และตัวงวง

หนอนหัวดำมะพร้าว เป็นแมลงศัตรูพืชต่างถิ่นที่ระบาดเข้ามาในประเทศไทย ควบคุมการระบาดด้วยวิธีการตัดทางใบมะพร้าวที่ถูกทำลาย แล้วนำทางใบไปทำลายโดยการเผาหรือฝังดิน การพ่นชีวภัณฑ์บีที (*Bacillus thuringiensis*) การใช้แตนเบียนบราคอน และแตนเบียนไข่โตโคแกรมม่า แต่การควบคุมยังไม่ได้ผลเท่าที่ควรและมีข้อจำกัด กรมวิชาการเกษตรจึงมีการนำเข้าแตนเบียนโกนีโอซัสเนฟานติดิส (*Goniozus nephantidis*) จากประเทศศรีลังกาเข้ามาทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำในประเทศไทย จากการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีความปลอดภัย และส่งผลกระทบกับแมลงที่มีประโยชน์ในกลุ่มศัตรูธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ให้ได้แตนเบียนให้ได้ปริมาณมาก ทำได้โดยใช้หนอนหัวดำและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย

เกาะสมุยเป็นพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่สำคัญ ความสมบูรณ์และความสวยงามของต้นมะพร้าวเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมธุรกิจท่องเที่ยว ประกอบกับเกาะสมุยเป็นพื้นที่ที่แยกออกจากแผ่นดินใหญ่ พื้นที่ขนาดเหมาะสมสำหรับใช้เป็นพื้นที่ทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนในการควบคุมหนอนหัวดำ หลังจากได้รับอนุญาตให้นำออกปล่อยสู่ธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตรเลือกทำการทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวในภาคสนามที่เกาะสมุย พร้อมกันนั้นยังเป็นการนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวเข้าร่วมบูรณาการเพื่อดำเนินงานวิจัยการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัยด้านพืชของกรมวิชาการเกษตร

ในโครงการฯ มีกิจกรรมอบรมและประชุมร่วมกันกับกลุ่มเกษตรกร เจ้าหน้าที่ดูแลสวนของโรงแรม และเจ้าหน้าที่จากปางช้างและบ่อนชนควาย เพื่อสร้างความเข้าใจและความร่วมมือในการดำเนินงานระหว่างนักวิจัยและบุคคลากรในพื้นที่ อันจะทำให้คณะนักวิจัยสามารถดำเนินโครงการฯได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้ และเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวร่วมกัน โดยใช้องค์ความรู้ทั้งหมดที่กรมวิชาการเกษตรพัฒนาแล้ว นำมาแก้ไขปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย จึงเป็นที่มาของเอกสารฉบับนี้ กรมวิชาการเกษตรหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้อง ในการเพิ่มศักยภาพในการแก้ไขปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวในเกาะสมุยอย่างยั่งยืน

นายดำรงค์ จิระสุทัศน์

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร



สารบัญ

หน้า

บทนำ	3
แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญและการป้องกันกำจัด	
ด้วงแรดมะพร้าว	6
การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าว	10
การใช้ฟีโรโมนควบคุมด้วงแรดมะพร้าว	14
การผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร	15
ด้วงงวงมะพร้าว	18
แมลงดำหนามมะพร้าว	21
แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว	23
แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว	27
หนอนหัวด้ามะพร้าว	30
แตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว	33
การควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าวด้วยวิธีการฉีดสารเข้าต้น	35



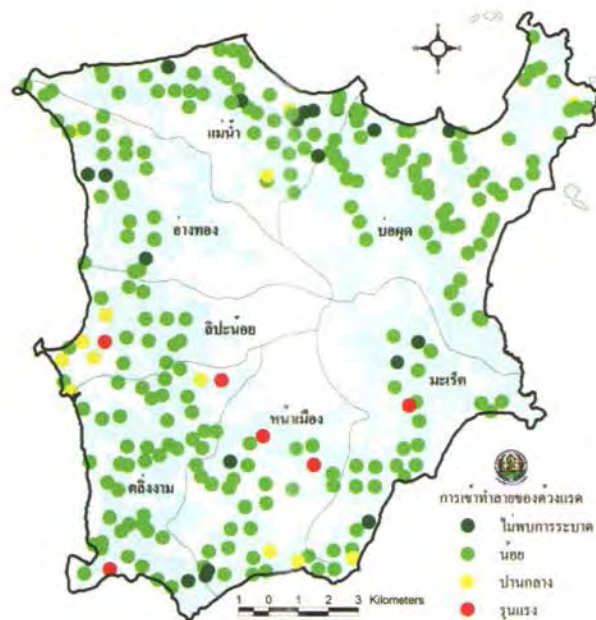
บทนำ

มะพร้าวเป็นพืชสำคัญของเกาะสมุยทั้งในแง่ของการเป็นพืชปลูกและพืชสัญลักษณ์ของเกาะ พื้นที่ปลูกมะพร้าวบนเกาะสมุยมีประมาณ 71,000 ไร่ จากรายงานเดือนกันยายน 2555 พบแมลงศัตรูมะพร้าว 4 ชนิดระบาดในพื้นที่เกาะสมุย ได้แก่ ตัวแรดมะพร้าว ตัวงวง แผลงดำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว โดยพบพื้นที่ระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวประมาณ 5,459 ไร่ หนอนหัวดำประมาณ 1,183 ไร่ และตัวแรดร่วมกับตัวงวงประมาณ 907 ไร่ หากยังคงปล่อยปัญหาไว้โดยไม่มีการร่วมมือกันแก้ปัญหาของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในเกาะสมุย อาจทำให้ต้นมะพร้าวบนเกาะสมุยลดลง และหมดไปในที่สุดเช่นเดียวกับเกาะอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง กรมวิชาการเกษตรตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้จัดทำโครงการวิจัยการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวในพื้นที่แปลงใหญ่ และกำหนดให้เกาะสมุยเป็นพื้นที่ดำเนินงาน และรวบรวมเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวบนเกาะสมุย นอกจากนั้นยังนำเอาเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ช่วยลดแหล่งขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูมะพร้าวมาช่วยเสริมให้เห็นผลในการควบคุมได้อย่างยั่งยืน

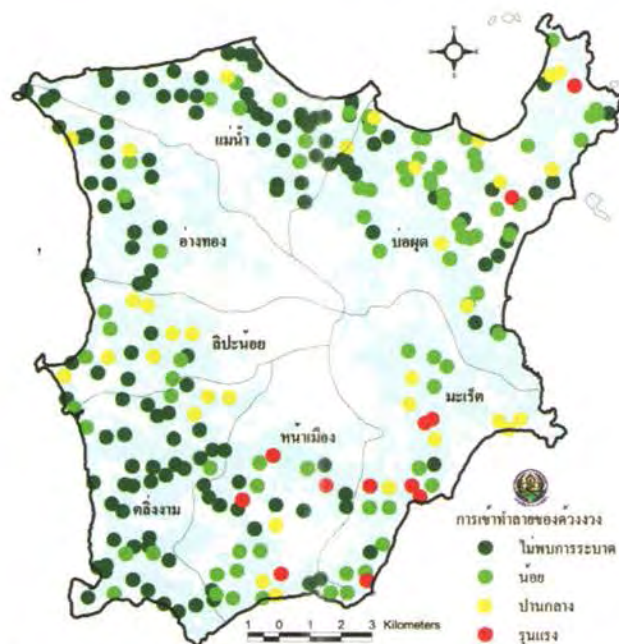


สภาพสวนมะพร้าวที่ถูกตัวแรดและตัวงวงเข้าทำลายบนเกาะสมุย





การทำลายของด้วงแรดในพื้นที่ปลูกมะพร้าวบนเกาะสมุยช่วง 30 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2555
แบ่งพื้นที่การระบาดตามระดับการเข้าทำลาย โดยประเมินจากทางใบมะพร้าวที่ถูกทำลาย
ไม่พบการระบาด 0 ทางใบ พบการระบาดน้อย 1-5 ทางใบ
พบการระบาดปานกลาง 6-10 ทางใบ พบการระบาดรุนแรง มากกว่า 10 ทางใบ



การทำลายของด้วงงวงในพื้นที่ปลูกมะพร้าวบนเกาะสมุยช่วง 30 ตุลาคม – 2 พฤศจิกายน 2555
แบ่งพื้นที่การระบาดตามระดับการเข้าทำลาย โดยประเมินจากจำนวนยอดหักที่มีใบเขียวติดอยู่
ไม่พบการระบาด 0 ยอด พบการระบาดน้อย 1-5 ยอด
พบการระบาดปานกลาง 6-10 ยอด พบการระบาดรุนแรง มากกว่า 10 ยอด



แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

ด้วงแรดมะพร้าว



ด้วงแรดมะพร้าวชนิดใหญ่



ด้วงแรดมะพร้าวชนิดเล็ก

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

ด้วงแรด เป็นแมลงที่สำคัญของมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน มี 2 ชนิด คือ ด้วงแรดชนิดเล็ก และด้วงแรดชนิดใหญ่ ด้วงแรดชนิดเล็ก พบทั่วทุกภาคของประเทศไทยและพบบ่อยที่สุดสำหรับด้วงแรดชนิดใหญ่ มักพบไม่บ่อยนัก พบได้ตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไปทางภาคใต้ของประเทศไทย จากการปลูกปาล์มน้ำมันแทนการปลูกมะพร้าวจำนวนมากในประเทศไทย ด้วงแรดมะพร้าวจึงเริ่มมีความสำคัญมาก เนื่องจากเมื่อมีการโค่นล้มต้นมะพร้าวหรือต้นปาล์มที่มีอายุมากและปลูกลงใหม่ทดแทนใหม่ ทำให้มีแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดมากขึ้นจึงเข้าทำลายต้นปาล์มที่ปลูกใหม่ และต้นมะพร้าว โดยปกติด้วงแรดมะพร้าวไม่สามารถระบาดได้ เหตุที่เกิดการระบาด อาจกล่าวได้ว่าส่วนใหญ่เกิดจากความละเลยของมนุษย์ที่ปล่อยให้แหล่งขยายพันธุ์จำนวนมาก ทำให้ด้วงแรดเพิ่มปริมาณมากจนเข้าทำลายพืชให้ได้รับความเสียหาย สาเหตุของการระบาดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีน้อยมาก เช่น การเกิดวาตภัย พายุลมแรงทำให้ต้นมะพร้าวและปาล์มน้ำมันล้มตายเป็นจำนวนมาก จึงเป็นแหล่งขยายพันธุ์ขนาดใหญ่ของด้วงแรดในเวลาต่อมา

ลักษณะการทำลาย เฉพาะตัวเต็มวัยเท่านั้นที่เป็นศัตรูพืช โดยบินขึ้นไปกัดเจาะโคนทางใบมะพร้าว หรือปาล์มน้ำมัน ทำให้ทางใบหักงอ และยังกัดเจาะทำลายยอดอ่อน ทำให้ทางใบที่เกิดใหม่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายรูปสามเหลี่ยม ถ้าโดนทำลายมากๆ ทำให้ใบที่เกิดใหม่แคระแกรน รอยแผลที่ถูกด้วงแรดกัดเป็นเนื้อเยื่ออ่อน ทำให้ด้วงวงมะพร้าวเข้ามาวางไข่ หรือเป็นทางให้เกิดโรคยอดเน่า จนถึงต้นตายได้ในที่สุด





รอยเจาะของด้วงแรด



ลักษณะ: การทำลายของด้วงแรดมะพร้าว

แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด

แหล่งผสมพันธุ์และวางไข่ซึ่งด้วงแรดใช้เป็นแหล่งอาหารของหนอนวัยต่างๆ จนเข้าระยะดักแด้และเป็นตัวเต็มวัย ได้แก่ ซากเน่าเปื่อยของลำต้นหรือตอของต้นมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน ซากพืชที่เน่าเปื่อย เช่น ซากเปลือกมะพร้าว และทะเลาะปาล์ม กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยคอก กองขุยมะพร้าว กองกากเมล็ดกาแฟ กองขยะ เป็นต้น

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

รูปร่างลักษณะ: ด้วงแรดชนิดเล็ก และด้วงแรดชนิดใหญ่ มีรูปร่างลักษณะและชีวประวัติคล้ายคลึงกันมาก ต่างกันที่ขนาดของลำตัว และขอบของแผ่นปกคลุมด้านหลังของส่วนอกซึ่งมีลักษณะคล้ายฟันเล็กๆ โดยด้วงแรดชนิดใหญ่มี 3 ซี่ ขณะที่ด้วงแรดชนิดเล็กมี 2 ซี่

ไข่ มีลักษณะกลมรี สีขาวนวล มองเห็นได้ชัด ขนาดกว้าง 2-3 มิลลิเมตร ยาว 3-4 มิลลิเมตร เมื่อใกล้ฟักไข่จะมีสีน้ำตาลอ่อน ไข่ถูกวางลงลึกไปประมาณ 5-15 เซนติเมตร ในแหล่งขยายพันธุ์ที่สุกพอง

หนอน เมื่อฟักออกมาจากไข่ใหม่ๆ มีลำตัวสีขาว ขนาด 2x7.5 มิลลิเมตร หัวกะโหลกสีน้ำตาลอ่อน กว้างประมาณ 2-2.5 มิลลิเมตร มีขาจริง 3 คู่ ด้านข้างลำตัวมีรูหายใจจำนวน 9 คู่ เมื่อหนอนกินอาหารแล้วผนังลำตัวจะมีลักษณะโปร่งใส มองเห็นภายในสีดำ หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 60-90 มิลลิเมตร

ดักแด้ เมื่อหนอนเจริญเติบโตเต็มที่จะหยุดกินอาหารและสร้างรังเป็นโพรง หนอนจะหอดตัวอยู่ภายในเป็นเวลา 5-8 วัน จึงเปลี่ยนรูปร่างเป็นดักแด้สีน้ำตาลแดง ขนาด 22x50 มิลลิเมตร สามารถแยกเพศได้ โดยดักแด้เพศผู้สามารถมองเห็นส่วนที่เป็นระยางค์คล้ายเขย่นยาวชัดเจนกว่าของเพศเมีย

ตัวเต็มวัย เป็นด้วงปีกแข็งสีดำ เป็นมันวาว ได้ท้องสีน้ำตาลแดง มีขนาดกว้าง 20-23 มิลลิเมตร ยาว 30-52 มิลลิเมตร สามารถแยกเพศได้ โดยตัวเต็มวัยเพศผู้ส่วนหัวมีเขาลักษณะคล้ายเขารัด ยาวโค้งไปทางด้านหลังเล็กน้อย เพศเมียมีเขาสั้นกว่า และบริเวณท้องปล้องสุดท้ายของเพศเมีย มีขนสีน้ำตาลแดงขึ้นหนาแน่นกว่าของเพศผู้



การขยายพันธุ์

ด้วงแรดมีอายุยืนยาวหลายเดือน และมีการผสมพันธุ์หลายครั้ง ด้วงแรดเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ครั้งเดียว สามารถวางไข่ที่สมบูรณ์ได้นานถึง 130 วัน ด้วงแรดชอบวางไข่ในแหล่งขยายพันธุ์ที่มีความชื้นพอเหมาะที่อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ด้วงแรดเพศเมีย จะรับการผสมพันธุ์และวางไข่เมื่อออกจากดักแด้แล้ว 40-50 วัน ปกติวางไข่ครั้งละ 10-30 ฟอง สูงสุดประมาณ 152 ฟอง

วงจรชีวิต ตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัย ใช้เวลา 4-9 เดือน โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน



ตัวเต็มวัยมีอายุ 90-120 วัน



ระยะไข่ 10-12 วัน



ระยะดักแด้ 23-28 วัน



ระยะหนอน 80-150 วัน

พฤติกรรมของด้วงแรด

ด้วงแรด เป็นแมลงที่ชอบซ่อนตัว ทั้งตัวเต็มวัย หนอนวัยต่างๆ ดักแด้ และไข่ จึงพบอยู่ในที่มืด ตัวเต็มวัยของด้วงแรดเท่านั้นที่ทำลายพืชสด มักพบในแหล่งอาหาร เช่น ภายในรูเจาะบนยอดมะพร้าวหรือปาล์มน้ำมัน ซึ่งอาจพบมากกว่า 1 ตัว ในต้นปาล์มประดับเคยพบด้วงแรดซุกซ่อนตามโคนกาบทางมากกว่า 10 ตัว นอกจากนี้ยังพบในแหล่งขยายพันธุ์อีก ตัวเต็มวัยด้วงแรดจะบินออกหากินในเวลาพลบค่ำและเวลาก่อนตะวันขึ้น มักพบด้วงแรดมาเล่นแสงไฟหลังฝนตก ในเวลากลางคืน ด้วงแรดมักบินไปมาในระยะทางสั้นๆ ระหว่างแหล่งอาหารและแหล่งขยายพันธุ์เท่านั้น มีรายงานว่าด้วงแรดบินได้นาน 2-3 ชั่วโมง รวมเป็นระยะทางไกล 2-4 กิโลเมตร



ด้งแด้ มักพบในแหล่งขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในซากท่อนมะพร้าว ปาล์ม น้ำมันที่ผุพัง หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างโพรงรูปไข่เพื่อเข้าดักแด้ แต่ถ้าอยู่ในกองปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก กองขี้เลื่อย กองขยะ กองเศษพืชที่เน่าเปื่อย หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างรังด้วย วัสดุเหล่านั้นจะมีลักษณะเป็นก้อนรูปไข่ขนาดใหญ่ และมีหนอนเข้าดักแด้อยู่ภายใน นอกจากนี้ยังพบหนอนเข้าดักแด้ ในดินลึกถึง 150 เซนติเมตร และ ตัวเต็มวัยที่ออกจากดักแด้ จะอาศัยอยู่ในรังดักแด้อีกประมาณ 11-20 วัน จึงจะออกมาหากินต่อไป

หนอน ลักษณะหนอนของด้วงแรดสามารถสังเกตได้อย่างหนึ่ง คือ หนอนจะงอตัวเป็นอักษร "C" บางครั้งเห็นส่วนหัวกับส่วนท้ายลำตัวเกือบชนกัน ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม อาจมีอายุยืนยาวถึง 420 วัน

พืชอาหาร

สกุลปาล์มน้ำมันทุกชนิด เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ปาล์มประดับ

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

ด้วงแรดสามารถแพร่กระจายได้ทั่วประเทศและเพิ่มจำนวนได้ตลอดปี ปริมาณมากหรือน้อย ขึ้นกับแหล่งเพาะขยายพันธุ์ จากผลของการศึกษาพบว่าในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ฤดูที่ด้วงแรดผสมพันธุ์และวางไข่มากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม ดังนั้นจะพบความเสียหายอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม

การป้องกันกำจัดด้วงแรดมะพร้าว

1. **การควบคุมโดยวิธีเชิงกรรม** คือการกำจัดแหล่งขยายพันธุ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด ลงทุนน้อย และสะดวกเพราะอยู่บนพื้นดิน สามารถกำจัดไข่ หนอน ดักแด้และตัวเต็มวัย ไม่ให้เพิ่มปริมาณได้ โดยยึดหลักปฏิบัติดังนี้

1.1 เฝ้าหรือฝังซากลำต้นหรือตอของมะพร้าว

1.2 เกลี่ยกองซากพืช กองมูลสัตว์ให้กระจายออกโดยมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร

1.3 ถ้ามีความจำเป็นต้องกองมูลสัตว์นานเกินกว่า 2-3 เดือน ควรหมั่นพลิกกลับกอง หรือนำใส่ในถุงปุ๋ยผูกปากให้แน่นและนำไปเรียงซ้อนกันไว้

2. **การควบคุมโดยวิธีกล** หมั่นทำความสะอาดบริเวณคอกมะพร้าวหรือปาล์ม ตามโคนทางใบ หากพบรอยแผล เป็นรูใช้เหล็กแหลมแทงหาด้วงแรดเพื่อกำจัดเสีย

3. **การควบคุมโดยใช้กับดักล่อฟีโรโมน** ล่อจับตัวเต็มวัย และนำมาทำลาย

4. **การควบคุมโดยชีววิธี** ใช้เชื้อราเขียวและเชื้อไวรัสช่วยทำลายหนอนและตัวเต็มวัย ด้วงแรด



การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าว

เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*)

เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็ก พบในดิน สังเกตได้ยากด้วยตาเปล่า สามารถทำให้เกิดโรคในแมลงได้หลายชนิด เช่น ตั๊กแตน หนอนด้วง หนอนผีเสื้อ มวน และเพลี้ยต่างๆ ส่วนใหญ่ใช้กำจัดแมลงในดินโดยเฉพาะในกลุ่มหนอนด้วงแรด (rhinoceros beetle) ในระยะตัวหนอน ตักแด้ และตัวเต็มวัย

การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าว เป็นวิธีการป้องกันกำจัดทางชีววิธีที่ได้ผลในระยะยาว ไม่มีพิษตกค้าง มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม โดยราเขียวเมตาไรเซียมมีความคงทนสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้ข้ามปี และมีความเฉพาะเจาะจงต่อกลุ่มแมลงอาศัย การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าว มักใช้วิธีการคลุกผสมเชื้อลงในกองล่อ โดยการทำกองล่อที่ขนาด 2 X 2 X 0.5 เมตร แล้วใส่เชื้อราในอัตรา 400 กรัมต่อกองล่อ รดน้ำและหาวัสดุคลุมกองล่อ เช่น ทางมะพร้าว หรือเศษใบไม้เพื่อเพิ่มความชื้นในกองล่อทำให้เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ภายในกองล่อ หนอนที่ฟักออกจากไข่จะถูกเชื้อราเข้าทำลาย

การเข้าทำลายแมลง

เมื่อได้รับความชื้นและมีอุณหภูมิที่เหมาะสม สปอร์ของเชื้อราเขียวจะงอกและแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของหนอนด้วงแรดมะพร้าว เส้นใยเชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและแย่งอาหารภายในลำตัวหนอน ในขณะเดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของหนอนให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นเส้นใยจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่ออาศัย หนอนที่ตายด้วยเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมมักมีลักษณะลำตัวแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากหนอนตายเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา



เชื้อราเขียวที่ออกจากซากหนอนในระยะแรก



เชื้อราเขียวที่เข้าไปอาศัยในซากหนอนด้วงแรด

การผลิตขยายราเขียวเมตาโรเซียม

เตรียมข้าวโพดบดหยาบผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 1 ใส่ถุงพลาสติกทนร้อน ปิดปากถุง ด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใส่หัวเชื้อที่เตรียมไว้คลุกให้กระจายทั่วอาหาร เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้องประมาณ 2 สัปดาห์ เชื้อจะสร้างสปอร์สีเขียวกระจายเต็มถุง จึงนำราเขียวเมตาโรเซียมที่ผลิตได้ไปใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าว ในกองล่อต่อไป



เชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวโพด



เชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวโพด อายุ 14 วัน

วิธีทำกองล่อ

ใช้ต้นมะพร้าวตัดเป็นท่อนยาวประมาณ 2 เมตร จำนวน 8 ท่อน ทำขอบด้วยการวางท่อน มะพร้าวให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซ้อนกัน 2 ชั้น หรือการใช้ท่อนมะพร้าวทำขอบชั้นเดียว ขุดดิน ภายในกองให้ลึกประมาณ 0.5 เมตร แล้วใส่ขี้เลื่อยหรือขุยมะพร้าวผสมเศษหญ้าแห้งและปุ๋ยคอกให้ เต็มกองล่อ การเติมมูลวัวในกองล่อสามารถล่อให้ตัวเต็มวัยของด้วงแรดมะพร้าวมาวางไข่ได้เป็น จำนวนมาก รดน้ำเพิ่มความชื้นในกองล่อเพื่อให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี หาววัสดุคลุมกองล่อ เช่น ทางมะพร้าว หรือเศษใบไม้ เพื่อรักษาความชื้นในกองล่อ ตรวจสอบปริมาณหนอนภายหลังการทำกองล่อ 2-3 เดือน จะเริ่มพบด้วงแรดมาวางไข่และเจริญเป็นตัวหนอน เมื่อมีปริมาณหนอนมากเพียงพอ ใช้ เชื้อราเขียวเมตาโรเซียมในอัตรา 400 กรัมต่อกองล่อ คลุกผสมลงในกองล่อให้ทั่ว เชื้อราเขียวใน กองล่อจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนด้วงแรดมะพร้าวได้นานประมาณ 6 - 12 เดือน

คุณสมบัติที่ดีของเชื้อราเขียวเมตาโรเซียม

1. ผลิตได้ง่าย สามารถเลี้ยงได้บนเมล็ดธัญพืช และอาหารเทียม
2. มีความคงทนในสภาพแวดล้อมสูง สามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้ข้ามปี
3. ใช้ได้ง่าย โดยการคลุกผสมเชื้อสดลงในดิน หรือการผสมน้ำฉีดพ่น แพร่กระจายได้ง่าย โดยปลิวไปกับลม หรือติดไปกับคน สัตว์ หรือแมลงต่างๆ

ข้อจำกัดในการใช้เชื้อราเขียวเมตาโรเซียม

1. ราเขียวเมตาโรเซียมต้องการความชื้นสูงในการงอก จึงควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ในช่วงฤดูฝน หรือปลายฝนต้นหนาว
2. ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ในช่วงที่มีแสงแดดจัด เช่น เวลากลางวัน ควรใช้ช่วงเวลาเย็น พลบค่ำ หรือหลังพระอาทิตย์ตก





การเตรียมกองส่ว



ลักษณะกองส่ว



การใส่เชื้อราเขียวเมตาโรเซียม



เชื้อราเขียวเมตาโรเซียมในกองส่ว

ผู้ใช้ควรสวมเครื่องป้องกัน เช่น ใช้ผ้าปิดปาก และจุ่มก เพื่อหลีกเลี่ยงการสูดหายใจเอา
ละอองเชื้อเข้าระบบทางเดินหายใจ สำหรับผู้ที่เป้นโรคมภูมิแพ้อาจทำให้เกิดอาการผื่นคันได้

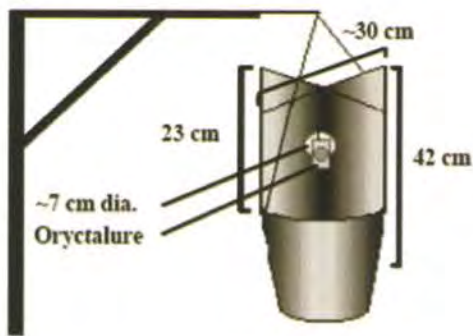


หนอนด้วงเรดติกเชื้อราเขียวเมตาโรเซียมในกองส่ว

จากการวิเคราะห์สาเหตุสำคัญที่ทำให้ด้วงเรดกระบาดรุนแรงในเกาะสมุย คือ จำนวน มูลช้าง มูลควาย และทรากอินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่สะสมเป็นปริมาณมาก และไม่มีการจัดการขยะ เหล่านี้ วิธีการหนึ่งที่เคยคาดว่าจะใช้ได้ผลคือ การนำขยะอินทรีย์เหล่านี้มาทำปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยลดปริมาณขยะอินทรีย์แล้ว ยังสามารถนำปุ๋ยหมักที่ได้ไปใช้ประโยชน์ทาง การเกษตร

การใช้ฟีโรโมนควบคุมด้วงแรดมะพร้าว

ฟีโรโมน เป็นฮอร์โมนเพศ จะส่งกลิ่นเฉพาะออกมาดึงดูดด้วงแรดที่เป็นตัวเต็มวัยทั้งตัวผู้และตัวเมียเพื่อมาผสมพันธุ์กัน ขณะนี้สามารถสังเคราะห์และผลิตเป็นการค้าชื่อว่า ไคร์ส-ลัวร์ (chirlure) และ ไรโนลัวร์ (rhinolure) สามารถนำมาใช้เป็นกับดักล่อตัวเต็มวัยมาทำลายลดอัตราการขยายพันธุ์และประชากรด้วงแรดในรุ่นต่อไป ลักษณะของกับดักฟีโรโมนด้วงแรด ประกอบด้วยถังพลาสติก และสังกะสีแผ่นเรียบสีดำประกอบกัน



ฟีโรโมนด้วงแรด มีอายุการใช้งาน 2-3 เดือนหลังเปิดใช้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงจะระเหยเร็ว



Splat – RB



ด้วงแรดเมื่อได้กลิ่นฟีโรโมนจะบินเข้าหาต้นกำเนิดกลิ่น เมื่อมาถึงกับดักก็จะชนแผ่นเรียบเหนียว และตกลงในถัง สามารถเก็บไปทำลายได้ โดย 1 กับดักสามารถใช้ได้กับพื้นที่ 10-12 ไร่



การผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพระบบเดิมอากาศ

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักด้วย จุลินทรีย์กลุ่มย่อยสลายสารอินทรีย์ คุณภาพของปุ๋ยหมักขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ วัสดุอินทรีย์ที่เป็นส่วนผสม และระบบการผลิตปุ๋ยหมัก

1. วัสดุอินทรีย์ที่เป็นส่วนผสม

ส่วนผสมของวัสดุอินทรีย์มีความสำคัญมากในการทำปุ๋ยหมักให้มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากจะใช้ในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ เพราะธาตุอาหารพืชที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักย่อยสลายและแปรสภาพมาจากสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในวัสดุอินทรีย์ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการหมัก หากวัสดุอินทรีย์มีไนโตรเจนหรือโปรตีนสูง จะได้ปุ๋ยหมักที่มีไนโตรเจนสูง และวัสดุอินทรีย์ที่มีฟอสฟอรัสสูงจะได้ปุ๋ยหมักที่มีฟอสฟอรัสสูงเช่นเดียวกัน ในขณะเดียวกันปุ๋ยหมักก็เป็นแหล่งอินทรีย์วัตถุที่สำคัญอย่างหนึ่งในการบำรุงดิน เนื่องจากวัสดุอินทรีย์ในปุ๋ยหมักมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก ดังนั้นเมื่อใส่ปุ๋ยหมักก็จะเป็นการใส่อินทรีย์วัตถุลงไปในดิน ทำให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบมากขึ้นด้วย

ส่วนผสมของวัสดุอินทรีย์ในการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพ จึงเน้นการใช้วัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่นที่มีไนโตรเจน และคาร์บอนสูงมาผสมรวมกัน โดยไม่เน้นการใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยยูเรีย (เนื่องจากปุ๋ยเคมีห้ามใช้ในระบบการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์) ส่วนผสมที่สำคัญประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ

- **วัสดุที่มีไนโตรเจนสูง** เพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมัก หรือกระบวนการหมัก ได้แก่ มูลไก่แกลบหรือมูลไก่เนื้อ 150 กิโลกรัม ผสมรวมกับมูลโค กระบือ แพะ แกะ ช้าง หรือม้า อย่างใดอย่างหนึ่ง 150 กิโลกรัม หากส่วนผสมมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูงเกินไปจะทำให้มีกลิ่นฉุน เพราะเกิดแก๊สแอมโมเนียซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน มักพบในสภาพที่มีความชื้นสูง สมบัติกรดด่างในกองปุ๋ยหมักเป็นด่าง และอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักสูงเกิน 60 องศาเซลเซียส ในสภาพกองใหญ่ๆ หากมีไนโตรเจนสูงจะทำให้กองปุ๋ยหมักมีอุณหภูมิสูงมาติดต่อกันนานมากกว่า 1 เดือน เพราะกิจกรรมของจุลินทรีย์ในธรรมชาติหรือมูลสัตว์มีการย่อยสลายสารประกอบโปรตีนที่มีไนโตรเจนสูง ให้เป็นสารอินทรีย์ไนโตรเจนที่มีโมเลกุลขนาดเล็กลงจนเป็นธาตุอาหารที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ทางราก

- **วัสดุที่มีคาร์บอนสูง** เพื่อเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์และช่วยลดความแน่นทึบในกองปุ๋ยหมัก เพิ่มการระบายอากาศภายในกองปุ๋ย วัสดุเหล่านี้ ได้แก่ เศษพืช ใบไม้ ชี้อเลื้อย ขุยมะพร้าว ทะลายมะพร้าว และใบมะพร้าวหรือทะลายปาล์มบด เป็นต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

2. ระบบการผลิตปุ๋ยหมักแบบเดิมอากาศ

ปุ๋ยหมักมีกระบวนการผลิตหลายรูปแบบ แต่ที่จะกล่าวถึงและนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพในครั้งนี้เป็นระบบการเดิมอากาศ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ในการพัฒนาการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ในฟาร์มต้นแบบ 12 แห่งทั่วประเทศ ระบบเดิมอากาศที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบดังนี้



- **ช่องหมัก** มีขนาด กว้าง 2.5 เมตร ยาว 8 เมตร สูง 1.5 เมตร มีความจุ 30 ลูกบาศก์เมตร มีช่องหมัก 2 ช่อง หมักวัสดุได้ประมาณ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อครั้ง หลังคากระเบื้องใยหินลูกฟูก ผนังเป็นคอนกรีตบล็อกฉาบเรียบ มีบ่อรับน้ำปุ๋ยหมัก เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร ลึก 2 เมตร



- **ระบบการเติมอากาศ** ประกอบด้วย พัดลมอัดอากาศ เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว มอเตอร์ 0.5 แรงม้า 2 เครื่อง ใช้ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ มีตะแกรงเหล็กหรือตะแกรงสแตนเลส 9.5 มิลลิเมตร หนา 4.5 มิลลิเมตร รองรับวัสดุและช่วยกระจายลม และมีระบบเปิด-ปิดด้วยนาฬิกาอัตโนมัติ วันละ 6 ครั้ง โดยเปิดนานครั้งละ 1 ชั่วโมง และปิดครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมแล้วใน 1 วัน จะเปิดระบบเติมอากาศทั้งหมด 6 ชั่วโมง และปิด 18 ชั่วโมง



พัดลมอัดอากาศเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว



นาฬิกาควบคุมการเปิด-ปิดระบบอัตโนมัติ



ตะแกรงเหล็กสำหรับรองรับวัสดุอินทรีย์ และกระจายอากาศ

วิธีการผลิตปุ๋ยหมักคุณภาพระบบเดิมอากาศ

1) ชั่งส่วนผสมตามสูตร คือ มูลไก่ 150 กิโลกรัม มูลช้างหรือมูลกระปือ 150 กิโลกรัม และขุยมะพร้าวหรือใบมะพร้าวสด 50 กิโลกรัม (สัดส่วน 3:3:1 โดยน้ำหนัก) เติมน้ำประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หรือเติมน้ำให้เปียกชุ่มจนสามารถปั้นเป็นก้อนได้และเมื่อใช้หัวแม่มือกดจะแตกได้ง่าย แล้วจึงนำไปใส่ในของหมักจนเต็มเสมอขอบของหมัก โดยไม่ต้องย่ำกองให้แน่น เพื่อให้วัสดุอินทรีย์มีช่องว่างเหมาะสมให้อากาศสามารถกระจายในกองปุ๋ยหมักได้อย่างทั่วถึง



มูลช้างที่พบได้ทั่วไปบนเกาะสมุย
สามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี

2) เปิด-ปิดระบบเดิมอากาศด้วยนาฬิกาอัตโนมัติ วันละ 6 ครั้งโดยเปิดครั้งละ 1 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้นเปิดวันละ 6 ชั่วโมงและปิดครั้งละ 3 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้นปิดวันละ 18 ชั่วโมง ประมาณ 30 วัน เสียค่าไฟฟ้า 200-300 บาทต่อเดือน เติมน้ำทุกๆ 7 วัน โดยการพ่นน้ำด้านบนกองปุ๋ยให้ชุ่ม หรืออาจติดหัวสปริงเกอร์พ่นน้ำป้องกันผิวหน้ากองปุ๋ยหมักแห้ง

3) เมื่อครบ 30 วัน นำปุ๋ยออกจากของหมัก มากระจายเป็นกองเล็กๆ กว้าง 1.5 เมตร สูง 50 เซนติเมตร ยาวขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ เพื่อบรรเทาให้ปุ๋ยสุกหรือย่อยสลายสมบูรณ์อีกประมาณ 30-45 วัน ก่อนจะตรวจสอบการย่อยสลายที่สมบูรณ์และนำไปใช้ในการปลูกพืชต่อไป

คุณภาพปุ๋ยหมักระบบเดิมอากาศ

ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะปุ๋ยหมักแบบเดิมอากาศเมื่ออายุ 60 วัน พบว่าตัวอย่างปุ๋ยหมักระบบเดิมอากาศจากทุกแห่ง มีคุณลักษณะที่สูงกว่าค่าที่กำหนดในมาตรฐานต่างๆ ได้แก่ เกณฑ์ขั้นต่ำการขึ้นทะเบียนปุ๋ยอินทรีย์ฯ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มอกช.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) โดยมีค่ากรด-ด่าง 6.5-8.32 ความชื้น 5.9-20 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมด 1.3-4.67 เปอร์เซ็นต์ ฟอสเฟตทั้งหมด 1.2-5.5 เปอร์เซ็นต์ โพแทชทั้งหมด 1.1-3.56 เปอร์เซ็นต์ โซเดียม 0-0.30 เปอร์เซ็นต์ การนำไฟฟ้า 2.19-5.02 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.1-20.1 ดัชนีการงอก 82-130 เปอร์เซ็นต์ ขนาดต่ำกว่า 12.5 มิลลิเมตร ปริมาณโลหะหนักต่ำกว่า มาตรฐาน มอกช. และ มกท.กำหนด ผลจากตารางที่ 1 ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าระบบการหมักแบบเดิมอากาศมีประสิทธิภาพในการผลิตปุ๋ยหมักได้ ทั้งนี้วัสดุอินทรีย์ที่นำมาใช้ในการผลิตจะต้องมีคุณภาพตามที่กำหนดด้วย เพราะอากาศที่เติมเข้าไปในกองปุ๋ยหมักจะช่วยเร่งกิจกรรมการย่อยสลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ในธรรมชาติและจากมูลสัตว์ในกองปุ๋ยหมัก ทำให้สัดส่วนคาร์บอน/ไนโตรเจนมีความคงตัวอย่างรวดเร็ว ลดการสูญเสียของไนโตรเจน และทำให้เกิดการแปรสภาพของวัสดุอินทรีย์เป็นสารอินทรีย์ที่พืชใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว ผลการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองพบว่าค่าไฟฟ้า 200 บาทต่อเดือน ซึ่งหากเปรียบกับค่าใช้จ่ายในการกลับกองโดยเฉลี่ยต้นละ 300 บาท พบว่าในระยะเวลา 1 เดือน การกลับกองปุ๋ย 30 ต้นจำนวน 10 ครั้งห่างกันครั้งละ 3 วัน จะต้องเสียค่ากลับกอง 9,000 บาท ระบบเดิมอากาศสามารถลดต้นทุนค่ากลับกองในการผลิต 8,800 บาท

ก๊อจจวงมะพร้าว

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

ก๊อจจวงมะพร้าว มี 2 ชนิด ได้แก่ ตัวงวงมะพร้าวชนิดเล็ก และ ตัวงวงมะพร้าวชนิดใหญ่ ตัวเต็มวัยเป็นแมลงปีกแข็ง ขนาดเล็กกว่าตัวแรด ลำตัวสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวมีวงยื่นออกมา เพศเมียจะมีวงยาวกว่าเพศผู้

การทำลาย ตัวงวงมะพร้าวจะขยายพันธุ์อยู่ภายในคอกมะพร้าว บางครั้งพบเข้าทำลายที่โคนลำต้น ทำให้ต้นตาย อาการบ่งชี้ที่แสดงว่าตัวงวงทำลายคือยอดอ่อนเหี่ยวแห้ง ใบเหลืองสอหักพับ เมื่อพบอาการนี้แล้ว จะไม่สามารถแก้ไขได้เนื่องจากหนอนตัวงวงจำนวนมากได้เข้ากัดทำลายภายในจนหมด ตัวเต็มวัยของตัวงวงจะเข้าวางไข่ที่รอยแผลบริเวณยอด รอยแตกของโคนทางใบ โคนลำต้น หรือรอยแผลที่เกิดจากการตัดทางใบ เป็นต้น ไข่จะฟักออกเป็นหนอนกัดกินอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อนจนเข้าดักแด้



วงจรชีวิต รูปร่างลักษณะและชีววิทยา

ไข่ สีขาว รูปร่างยาวรี วางไข่เดี่ยวๆ โดยตัวงวงตัวเมียจะใช้วงเจาะเข้าไปในรอยแผลที่ตัวแรดเข้าทำลายให้เป็นรูก่อนแล้วจึงใช้หัวเจาะสำหรับวางไข่สอดเข้าไปวางไข่ในรูดังกล่าว ไข่มีความกว้างประมาณ 0.7 มิลลิเมตร ยาว 2 มิลลิเมตร ไข่บางฟองจะมีช่องอากาศ สามารถมองเห็นเป็นลักษณะใสๆ อยู่ที่ปลายอีกข้างหนึ่ง

หนอน หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ สีขาว หัวสีน้ำตาลแดง ไม่มีขา ลำตัวย่นเป็นปล้องๆ ความกว้างประมาณ 0.9 มิลลิเมตร ยาว 1.8 มิลลิเมตร หนอนจะเจริญเติบโตและลอกคราบ 10-11 ครั้ง หนอนที่โตเต็มที่มีความยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5-1.8 เซนติเมตร

ดักแด้ หนอนที่เตรียมตัวจะเข้าดักแด้ จะสร้างรังโดยใช้เส้นใยจากอาหารที่มันกิน เช่น ถ้าเป็นหนอนที่เลี้ยงด้วยเปลือกมะพร้าวอ่อน หนอนจะใช้ใยของเปลือกมะพร้าวสร้างรัง ถ้าหนอนเกิดอยู่ภายในต้นมะพร้าวก็จะใช้เส้นใยจากต้นมะพร้าวสร้างรังดักแด้ ลักษณะรังดักแด้เป็นรูปยาวรี เส้นใยที่ใช้สร้างรังหนาแน่นมากจนมองไม่เห็นตัวหนอน หนอนในรังที่เตรียมเข้าดักแด้จะไม่กินอาหารประมาณ 2-3 วัน จากนั้นจึงเปลี่ยนรูปเป็นดักแด้สีขาวนวล ลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย



ตัวเต็มวัย เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยใหม่ๆ จะยังไม่เจาะออกมาจากรังที่หุ้มตัวอยู่ และจะอยู่ในรังดักแด่ประมาณ 2-5 วัน จึงกัดรังออกมาภายนอก ลักษณะของตัววงวงเล็ก สีของลำตัวโดยทั่วไปเป็นสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลดำ ส่วนหัวมีวงยาวเรียวยื่นออกมา ปลายวงซึ่งเป็นส่วนปากที่มีขนาดเล็กมาก บนส่วนหลังของอกสีน้ำตาลแดงอาจมีจุดหรือลายลักษณะต่างๆ ตัววงวงตัวผู้และตัวเมียมีลักษณะของปลายวงแตกต่างกันคือ วงของตัวผู้มีขนสั้นๆ ขึ้นหนาแน่นตามแนวยาวของวง ขนาดของวงสั้นกว่าของตัวเมีย วงของตัวเมียจะมีขนาดยาวกว่า และไม่มีขนบริเวณปลายวง ตัววงวงตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้สูงสุด 527 ฟอง ในเวลา 112 วัน ใน 1 วันสามารถวางไข่ได้สูงสุด 30 ฟอง การฟักของไข่ประมาณ 80%



ระยะตัวเต็มวัย 61-169 วัน



ระยะไข่ 2-3 วัน



ระยะดักแด้ 9-25 วัน



ระยะหนอน 61-109 วัน
มีการลอกคราบ 10-11 ครั้ง

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

ด้วงวงเล็กเกิดแพร่กระจายทั่วประเทศไทย ปริมาณการระบาดขึ้นอยู่กับเกษตรกรเอง ถ้าเกษตรกรรู้จักดูแลรักษามะพร้าว สังเกตการเปลี่ยนแปลงของมะพร้าวที่ปลูก ถ้าพบด้วงวงเข้าทำลายก็จะทราบได้ ซึ่งในระยะแรกสามารถป้องกันกำจัดได้ แต่ถ้าเกษตรกรไม่ดูแลความเสียหายก็จะมามาก อาจเกิดการระบาดทำให้ต้นมะพร้าวตายทั้งสวนได้

การป้องกันกำจัดด้วงวงมะพร้าว

1. ป้องกันกำจัดด้วงแรด ไม่ให้ทำลายมะพร้าวเพราะรอยแผลที่ด้วงแรดเจาะจะเป็นช่องทางให้ด้วงวงเข้ามาวางไข่ และทำลายจนมะพร้าวล้มตายได้
2. หมั่นดูแลทำความสะอาดบริเวณโคนมะพร้าว ถ้าพบรอยแผล รอยเจาะ และยอดอ่อนที่ยังไม่เหี่ยว ให้ใช้เหล็กยาวปลายเป็นตะขอแทงเข้าไปเกี่ยวเอาตัวหนอนทำลาย และทาบริเวณรอยดังกล่าวด้วยสาร “ทาร์” ซึ่งเป็นส่วนผสมของน้ำมันเครื่อง 1 ลิตร ผสมกับกำมะถันผง 100 กรัม คนให้เข้ากัน เพื่อป้องกันไม่ให้ด้วงวงเข้าทำลายซ้ำ
3. รอยแผลที่เกิดจากการตัดทางใบ หรือรอยตัดจั่นมะพร้าวเพื่อทำน้ำตาล รอยแตกที่โคนลำต้น เหล่านี้ควรใช้สาร “ทาร์” ทาเพื่อป้องกันการวางไข่



ตะขอสำหรับแทงเก็บตัวหนอนจากลำต้นมะพร้าว

แมลงดำหนามมะพร้าว

แมลงดำหนามมะพร้าว ชนิดที่พบการระบาดในประเทศในขณะนี้ เป็นแมลงดำหนามต่างถิ่นคือ บรอนทิสปา ลองจิสสิมา (*Brontispa longissima*) มีถิ่นกำเนิดในอินโดนีเซีย ปาปัวนิวกินี และมาเลเซียที่ติดกับเมืองชวา ส่วนชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยคือ พลีสิสปา ริชเชอรา (*Plesispa reicheri*) ทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะรูปร่างและการทำลายแตกต่างกัน แมลงดำหนามต่างถิ่นมีขนาดใหญ่กว่า และมีส่วนอกด้านบนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ลงทำลายต้นมะพร้าวทั้งต้นเล็กและต้นใหญ่ แต่แมลงดำหนามท้องถิ่น มีลำตัวสั้นและป้อมกว่า ส่วนอกด้านบนเป็นรูปประมัญคว่ำ ชอบลงทำลายมะพร้าวต้นเล็ก จึงไม่เกิดการระบาดที่รุนแรง



แมลงดำหนามต่างถิ่น
Brontispa longissima



แมลงดำหนามท้องถิ่น
Plesispa reicheri

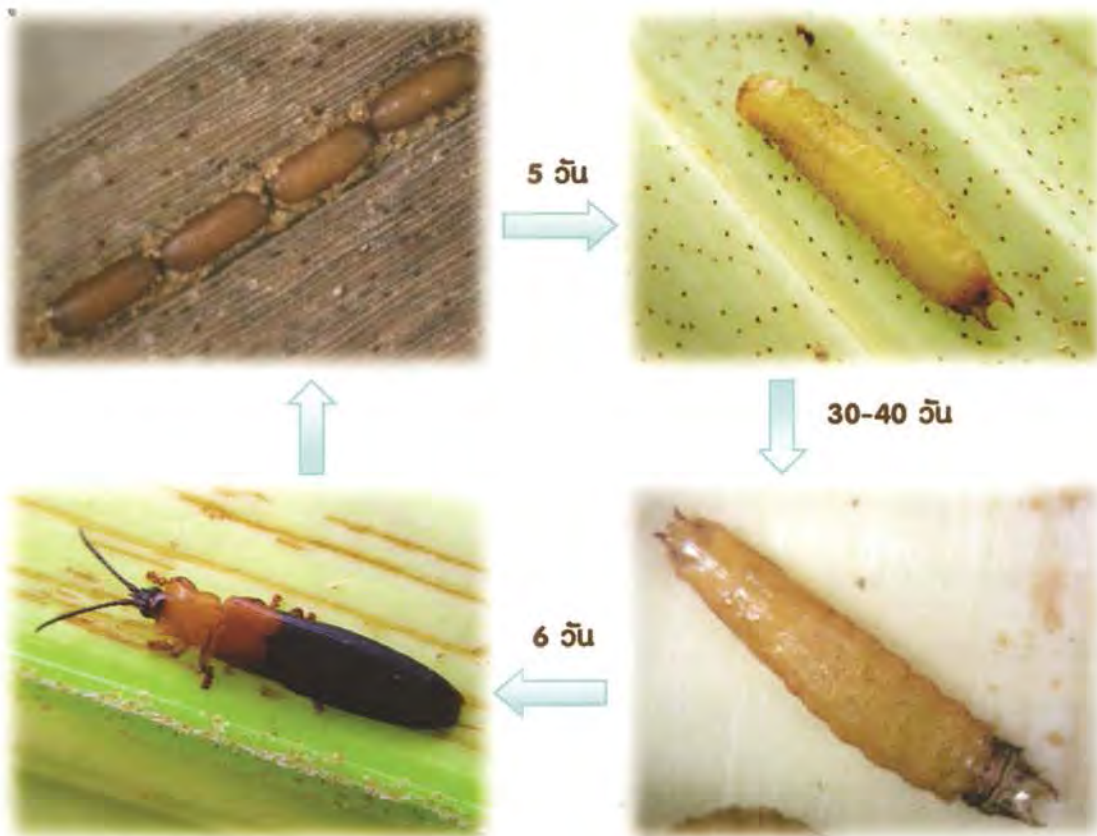
ลักษณะการทำลาย

ทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงดำหนามมะพร้าวซ่อนตัวในใบอ่อนและกั๊กกินยอดอ่อนโดยเฉพาะยอดที่ยังไม่คลี่ ทำให้ยอดอ่อนของมะพร้าวชะงักการเจริญเติบโต หากต้นมะพร้าวถูกทำลายรุนแรงติดต่อกัน ทำให้ใบแห้งกลายเป็นสีน้ำตาลหลายใบ มองเห็นเป็นสีขาวโพลนชัดเจน ชาวสวนเรียกว่า “โรคหัวทอง”



วงจรชีวิต

แมลงดำหนามต่างถิ่นวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 1-4 ฟอง ตัวหนอนที่ฟักออกมาใหม่จะเริ่มแทะกินใบอ่อนที่เรียงซ้อนและยังไม่คลี่ออก เจริญเติบโตและลอกคราบ 5-6 ครั้ง ตัวหนอนจะซ่อนตัวหลบแสงสว่างในซอกใบอ่อน จากนั้นจะฟักตัวหยุดกินอาหารประมาณ 3 วัน จึงเข้าดักแด้ ดักแด้จะติดกับใบมะพร้าว รวมระยะไข่-ตัวเต็มวัย 5-7 สัปดาห์ ระยะตัวเต็มวัยอายุ 8-10 สัปดาห์



การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว

การฉีดพ่นสารเคมีฆ่าแมลงเพื่อควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวทำได้ยาก และไม่ปลอดภัยต่อเกษตรกรและสภาพแวดล้อม กรมวิชาการเกษตรจึงได้นำเข้าแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว อะซีโคดิส ฮิสพินารัม (*Asecodes hispinarum*) จากประเทศเวียดนามโดยความร่วมมือจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) โดยนำเข้ามาในลักษณะซากหนอนตายที่มีดักแด้แตนเบียนอยู่ภายใน เรียกว่า “มัมมี่” จำนวน 100 ตัว เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547 ทำการเลี้ยงศึกษาในห้องปฏิบัติการกักกัน เพื่อทดสอบความปลอดภัยในการนำมาใช้ พบว่ามีความปลอดภัยสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในประเทศไทยได้

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

มีถิ่นกำเนิดอยู่ในป่าดิบชื้น ถูกนำเข้าเพื่อใช้ควบคุมแมลงค้ำหนามในซามัว เวียดนาม มัลดีฟส์ จีน ลาว และ นาอูรู และสามารถควบคุมแมลงค้ำหนามในประเทศเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี แตนเบียนแมลงค้ำหนามมีลำตัวยาว 0.5-0.7 มิลลิเมตร เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย ปลายท้องมีอวัยวะวางไข่ ลักษณะคล้ายเข็มเล็กๆ ยาวเรียวซ่อนอยู่ที่ใต้ท้อง ลงทำลายหนอนแมลงค้ำหนามทุกระยะ แต่ตัวหนอนวัย 3 และวัย 4 เป็นวัยที่เหมาะสมสำหรับใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน เนื่องจากมีขนาดใหญ่ ทำให้ได้ “มัมมี่” ที่ใหญ่ และเลี้ยงขยายแตนเบียนได้ 23-129 ตัว/มัมมี่

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามเข้าทำลายหนอนแมลงค้ำหนามโดยแตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ววางไข่เข้าไปในลำตัวของหนอนแมลงค้ำหนาม หนอนของแตนเบียนฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลวเจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายในลำตัวของหนอนแมลงค้ำหนาม ทำให้หนอนที่ถูกเบียนเคลื่อนไหวช้า กินอาหารน้อยลง และตายในที่สุด ภายหลังจากถูกเบียน 5-7 วัน หนอนที่ถูกเบียนตายแล้วจะมีลำตัวสีดำและแข็ง เรียกว่า “มัมมี่” แตนเบียนเมื่อออกจากดักแด้แล้วจะกัดผนัง “มัมมี่” เป็นรูคลานออกมาและจับคู่ผสมพันธุ์ทันทีที่ออกจาก “มัมมี่” ภายหลังจากผสมพันธุ์ 1-2 ชั่วโมง สามารถเข้าเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ทันที ตัวเต็มวัยของแตนเบียนอายุ 4-7 วัน เมื่อให้น้ำผึ้งเป็นอาหารระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยประมาณ 17-20 วัน



ตัวเต็มวัยแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนาม



แตนเบียน
กำลังเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว



มัมมี่

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว มีขั้นตอนดังนี้



1. เก็บแมลงดำหนามมะพร้าวจากต้นที่ถูกทำลาย มาคัดแยกตัวเต็มวัยและหนอน โดยแยกเลี้ยงในกล่องที่เตรียมไว้ สำหรับดักแด้เก็บในกล่องเลี้ยงหนอนรอให้ออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงเลี้ยงต่อไป



2. เก็บไข่แมลงดำหนามมะพร้าวออกจากกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยทุก 2-3 วัน นำไข่มาโรยใส่ระหว่างใบมะพร้าวที่ซ้อนมัดไว้ รอให้หนอนฟักออกจากไข่ 3-4 วัน



3. เมื่อหนอนฟัก เชียหนอนประมาณ 300 ตัว ใส่ในกล่องที่มีใบมะพร้าวมัดซ้อนไว้ เก็บบนชั้นเลี้ยงแมลง เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 5-7 วัน หรือเมื่อใบเป็นสีน้ำตาล



4. เลี้ยงหนอนประมาณ 15-17 วัน จะได้หนอนวัย 4 ขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร เหมาะสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว

2. การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum*



1) คัดแยกมัมมี่ที่แตนเบียนเจาะออกมาแล้ว ทิ้งไว้ 2-3 ชม. สำหรับใช้ลงทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว รุ่นใหม่ เลือกหนอนแมลงดำหนามวัย 4 จำนวน 80-100 ตัว ใส่กล่องที่มีใบมะพร้าว 3-4 ชั้น โดยด้านข้างกล่องแปะกระดาษชุบน้ำฝึ้งเข้มข้น 20% เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน จากนั้นปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงในกล่อง



2) แตนเบียนจะลงทำลายหนอนทันทีที่ปล่อยลงในกล่อง นำกล่องวางบนชั้นเลี้ยงแมลง 3-4 วัน



3) ย้ายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกลงทำลายแล้ว 4-5 กล่อง มาเลี้ยงรวมกันในกล่องใหม่ ใส่ใบมะพร้าวที่เรียงซ้อนและมัดรวมกันไว้ เพื่อเป็นอาหารของหนอนที่ถูกลงทำลายแต่ยังไม่ตาย หนอนที่ถูกลงทำลายจะเริ่มตายและกลายเป็นมัมมี่ 7-10 วัน หลังจากถูกลงทำลาย



4) คัดแยกหนอนที่กลายเป็นมัมมี่แล้วออกจากกล่องทุกวัน จัดบันทึกวันที่เก็บมัมมี่

5) แบ่งมัมมี่เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยแยกเก็บมัมมี่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิดสนิท หลอดละ 2 มัมมี่ ส่วนที่เหลือ 90% นำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในสวนมะพร้าว

การปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว



1) อุปกรณ์การปล่อยแตนเบียนมีความสำคัญมาก การออกแบบควรยึดหลักป้องกันฝน และสิ่งมีชีวิตอื่น ที่จะมากินหรือทำลายมัมมี่ได้ เช่น มด นอกจากนี้ควรมีราคาถูกและหาง่าย

2) แขนงอุปกรณ์การปล่อยแตนเบียนกับต้นมะพร้าวที่ถูกทำลาย ถ้าต้นมะพร้าวมีขนาดสูง หรือแขวนไว้กับต้นมะพร้าวต้นเล็กที่อยู่ใกล้เคียง หรือชายคาบ้านที่อยู่ภายในหรือใกล้สวนมะพร้าว



3) เก็บมัมมี่อายุ 15-17 วัน จำนวน 5 มัมมี่ ใส่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิด ป้องกันมดหรือสัตว์อื่นทำลาย ด้านข้างหลอดเจาะ 3-4 รู ด้านล่างเจาะ 1 รู เพื่อระบายน้ำ ที่ฝาเจาะ 1 รู เพื่อร้อยเชือกสำหรับแขวน

4) นำไปแขวนให้ใกล้ยอดมะพร้าวมากที่สุด ปล่อยไร่ละ 5-10 มัมมี่ ปล่อย 3-5 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน หากสามารถเพาะเลี้ยงและปล่อยได้มาก จะเห็นผลการควบคุมได้เร็วยิ่งขึ้น

เมื่อสามารถควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวได้แล้ว ให้ปล่อยแตนเบียนเพิ่มเติมเป็นระยะๆ 5-6 ครั้ง เพื่อป้องกันการกลับมาระบาดของใหม่



แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว และการใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว

แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว เตตตระสติกัส บรอนทิสปี (*Tetrastichus brontispae*) จัดเป็นแตนเบียนท้องถิ่นทางภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย และมีบทบาทสำคัญอย่างมาก สามารถพบได้ทั่วไปในสวนมะพร้าวที่มีแมลงดำหนามมะพร้าวเข้าทำลาย โดยแตนเบียนชนิดนี้ช่วยในการควบคุมการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวได้เป็นอย่างดี



ตัวเต็มวัย ของแตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามจะมีสีดำขนาดเล็ก ลำตัวยาว 1.00-1.24 มิลลิเมตร และความยาวปีก 0.79-0.90 มิลลิเมตร เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้

ไข่ มีสีขาวเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอกแต่ความกว้างไม่เท่ากัน

หนอน มีลักษณะคล้ายทรงกระบอกส่วนปลายท้องค่อนข้างแหลมกว่าส่วนหัว หนอนมีสีขาวใส ภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน และจะมีสีเหลืองเข้มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น หนอนจะหดตัวสั้นลงเมื่อจะเข้าดักแด้

ดักแด้ ลักษณะลำตัวสีขาวเมื่อเริ่มแรกและพัฒนาเป็นสีดำในที่สุด

แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมีระยะไข่ 1-2 วัน ระยะหนอน 6-8 วัน และระยะดักแด้ 10-13 วัน รวมวงจรชีวิต 18-22 วัน เพศเมีย 1 ตัว สามารถเข้าทำลายดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าวได้ 1-4 ตัว และสามารถผลิตแตนเบียนได้ 11-57 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 67.35-76.39% แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ในลำตัวของแมลงดำหนามมะพร้าวในระยะหนอนวัย 4 หรือดักแด้ ซึ่งจะชอบเบียนระยะดักแด้มากที่สุด หนอนของแตนเบียนฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลว เจริญเติบโตอยู่ภายในลำตัวแมลงดำหนามมะพร้าว ภายหลังจากถูกเบียนประมาณ 8 วัน แมลงดำหนามมะพร้าวจะมีลักษณะลำตัวแข็งกลายเป็นสีน้ำตาลและจะเข้มมากขึ้นเรียกว่า “มัมมี่” เมื่อแตนเบียนเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมาภายนอกสามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันที ภายหลังจากผสมพันธุ์แตนเบียนเพศเมียสามารถเข้าเบียนแมลงดำหนามมะพร้าวได้ทันที

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงดำหนามมะพร้าว

1. การเพาะเลี้ยงดักด้แมลงดำหนามมะพร้าว ใช้วิธีการเช่นเดียวกับการเลี้ยงหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว
2. การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงดำหนาม สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1

1. เตรียม "มัมมี่" พ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามใส่กล่องพลาสติกในปริมาณมากหรือเท่าที่มี ปลอຍให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน
2. วันต่อมาเตรียม "กล่องเบียน" โดยใช้กล่องพลาสติกสีเหลี่ยม ขนาด 9.5x14 x6 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดสนิท บนฝาตัดเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 4x8 เซนติเมตร บุนช่องเปิดด้วยผ้าขาวเนื้อละเอียด เพื่อให้อากาศภายในกล่องถ่ายเทได้ ให้น้ำผึ้ง 20% เป็นอาหารสำหรับแตนเบียนตัวเต็มวัย โดยใช้ฟูกันชุนน้ำผึ้งทาบนกระดาษทิชชูชนิดหนา ที่ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 2X6 เซนติเมตร กดให้กระดาษทิชชูติดกับกล่องด้านข้าง
3. เลือกดักด้แมลงดำหนามมะพร้าว ประมาณ 600-1,000 ตัว (หรือตามจำนวนที่เลี้ยงได้) ใส่ลงในกล่องเบียน จากนั้นใช้แปรงเชี่ยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามที่เตรียมไว้ลงใน "กล่องเบียน" ใส่ใบแก้วมะพร้าวตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 11-12 เซนติเมตร จำนวน 2-3 ชิ้น ปิดฝากล่อง
4. ปลอຍทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียนเข้าเบียนดักด้

วิธีที่ 2

1. เตรียมมัมมี่พ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามใส่ใน "ถ้วยเบียน" โดยใช้ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จำนวน 4-8 มัมมี่ ปลอຍให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน
2. วันต่อมาเลือกดักด้แมลงดำหนามมะพร้าวจำนวน 100 ตัว ใส่ลงใน "ถ้วยเบียน" ที่เตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามไว้เรียบร้อยแล้ว ใส่ใบแก้วมะพร้าวตัดให้มีความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร จำนวน 1-2 ชิ้น ปิดฝา
3. ปลอຍทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียนดักด้แมลงดำหนามเข้าเบียนดักด้
4. ดักด้ถูกเบียนจะทยอยตายและกลายเป็นมัมมี่ หลังจากให้เบียนแล้ว 10 วัน คัดแยกดักด้ที่ตายและแห้งแข็งเป็นมัมมี่สีดำ-หรือน้ำตาล ออกจากแต่ละกล่อง และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติกสีเหลี่ยมมีฝาปิดสนิท และรองพื้นกล่องด้วยกระดาษทิชชู หากพบดักด้ที่ตายจากเชื้อราหรือน้ำตาย ให้รีบเก็บแยกออกจากกล่องทันที เพื่อป้องกันไม่ให้ดักด้ที่เหลือติดโรคตาย
5. นำ "มัมมี่" อายุประมาณ 17 วัน ชุบสารละลายคลอโรกซ์ 10% และ ผึ่งให้แห้งสนิทก่อนนำไปใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดพร้อมที่จะนำไปปลอຍ หรือทิ้งไว้แตนเบียนก็จะเริ่มเจาะออกจาก "มัมมี่" หลังจากถูกเบียนประมาณ 18-21 วัน ขึ้นกับสภาพอุณหภูมิ



6. แตนเบียนเพศผู้จะเจาะออกจากมัมมีก่อนแตนเบียนเพศเมีย และจะเข้าผสมพันธุ์ทันทีที่เพศเมียเจาะออกจาก “มัมมี” นำแตนเบียนที่เจาะออกจากมัมมีไปขยายพันธุ์ต่อไป

โดยกระบวนการตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 6 จะสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงดำนานามากเพียงพอที่จะนำไปปล่อยในสวนมะพร้าว เพื่อช่วยเพิ่มการควบคุมแมลงดำนานมะพร้าวโดยชีววิธี หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ

การปล่อยแตนเบียน

ใช้วิธีการเดียวกันกับการปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงดำนาน โดยนำมัมมีอายุ 17 วันหลังจากเบียน จำนวน 5-10 มัมมี ใส่หลอดพลาสติกที่เจาะรูด้านข้างสำหรับให้แตนออก และที่ฝาปิด เจาะรูด้านบนร้อยด้วยเชือกหรือลวดเพื่อนำไปแขวนที่บริเวณสวนมะพร้าวที่มีการทำลายของแมลงดำนานมะพร้าว ทาจารบีที่เชือกเพื่อกันมด หากยังไม่ปล่อยไม่ได้ ให้นำมัมมีอายุ 17 วันหลังจากเบียน ห่อด้วยกระดาษทิชชูใส่ในกล่องพลาสติก เก็บเข้าตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10-13 องศาเซลเซียส จะช่วยชะลอการออกเป็นตัวเต็มวัยได้ 10-14 วัน



อุปกรณ์ปล่อยแตนเบียนชนิดต่างๆ

หนอนหัวด้ามะพร้าว

หนอนหัวด้ามะพร้าว เป็นแมลงศัตรูมะพร้าวต่างถิ่นที่ระบาดเข้ามาในไทย พบการระบาดครั้งแรกที่ประจวบคีรีขันธ์ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดลำตัววัดจากหัวถึงปลายท้องยาว 1-1.2 เซนติเมตร ปีกสีเทาอ่อน มีจุดสีเทาเข้มที่ปลายปีก ลำตัวแบน ชอบเกาะนิ่งแนบตัวติดผิวพื้นที่เกาะ เวลากลางวันจะเกาะนิ่งหลบอยู่ใต้ใบมะพร้าวหรือในที่ร่ม ผีเสื้อเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย ขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ ผีเสื้อเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วเท่านั้นจึงจะสามารถวางไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอนได้ ขณะที่ผีเสื้อที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์สามารถวางไข่ได้ แต่ไข่ทั้งหมดจะไม่ฟักเป็นตัวหนอน



ไข่หนอนหัวด้ามะพร้าว



หนอนหัวด้ามะพร้าว

ไข่ของผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวมีลักษณะกลมรี แบน วางไข่เป็นกลุ่ม ไข่เมื่อวางใหม่ๆ มีสีเหลืองอ่อน สีจะเข้มขึ้นเมื่อใกล้ฟัก ระยะไข่ 4-5 วัน ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่ระยะแรกจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ก่อนที่จะย้ายเข้าไปกัดกินใบมะพร้าว ตัวหนอนที่ฟักใหม่ๆ จะมีหัวสีดำ ลำตัวสีเหลือง สีของส่วนหัวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่ออายุมากขึ้น ตัวหนอนมีสีน้ำตาลอ่อนและมีลายสีน้ำตาลเข้มพาดยาวตามลำตัว เมื่อโตเต็มที่จะมีลำตัวยาว 2-2.5 เซนติเมตร การเจริญเติบโตของหนอนหัวด้ามะพร้าวในประเทศไทย พบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวส่วนใหญ่จะเจริญเติบโตและมีการลอกคราบ 8 ครั้ง บางครั้งอาจพบหนอนหัวด้ามะพร้าวลอกคราบ 6-10 ครั้ง ระยะหนอน 32-48 วัน ผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวเพศเมียสามารถวางไข่ตั้งแต่ 49-490 ฟอง



ถักถักหนอนหัวด้ามะพร้าว



ตัวเต็มวัยหนอนหัวด้ามะพร้าว

หนอนหัวด้ามะพร้าวเข้าทำลายใบเฉพาะระยะตัวหนอนเท่านั้น โดยตัวหนอนจะแทะกินผิวใบบริเวณใต้ทางใบ จากนั้นจะถักใยนำมูลที่ถ่ายออกมาผสมกับเส้นใยที่สร้างขึ้น นำมาสร้างเป็นอุโมงค์คลุมลำตัวยาวตามทางใบบริเวณใต้ทางใบ ตัวหนอนจะอาศัยอยู่ภายในอุโมงค์ที่สร้างขึ้นและแทะกินผิวใบ โดยทั่วไปหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายใบแก่ หากการทำลายรุนแรงจะทำลายก้านทางใบ จั่น และผลมะพร้าว ต้นมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายทางใบหลายๆ ทางจะพบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวจะถักใยดึงใบมะพร้าวมาเรียงติดกันเป็นแพ เมื่อตัวหนอนโตเต็มที่แล้วจะถักใยหุ้มลำตัวอีกครั้ง และเข้าดักแด้อยู่ภายในอุโมงค์ ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้ม ดักแด้เพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าดักแด้เพศเมียเล็กน้อย ผีเสื้อที่ผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่บนเส้นใยที่สร้างเป็นอุโมงค์ หรือซากใบที่ถูกทำลายแล้ว ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 1-2 วัน ก่อนจะย้ายไปกัดกินใบมะพร้าว จึงมักจะพบหนอนหัวด้ามะพร้าวหลายขนาดกัดกินอยู่ในใบมะพร้าวใบเดียวกัน ต้นมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายจะมีใบแห้ง และมีสีน้ำตาล ผลผลิตลดลง หากการทำลายรุนแรงอาจทำให้ต้นมะพร้าวตายได้

หนอนหัวด้ามะพร้าวสามารถแพร่กระจายตัวโดยติดไปกับต้นกล้ามะพร้าว หรือปาล์มประดับ ผลมะพร้าว หรือส่วนใบมะพร้าวซึ่งถูกนำจากแหล่งที่มีการระบาดเข้าไปในพื้นที่ใหม่



ใบที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลาย



ต้นมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลาย

การแพร่กระจาย

พบหนอนหัวด้ามะพร้าวปรากฏตัวอยู่ในแถบเอเชียใต้ ได้แก่ อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน สำหรับในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในกัมพูชา เมียนมาร์ และอินโดนีเซีย สำหรับประเทศไทย หนอนหัวด้ามะพร้าวสามารถแพร่กระจายตัวโดยติดไปกับต้นกล้ามะพร้าว หรือปาล์มประดับ ผลมะพร้าว หรือส่วนใบมะพร้าวซึ่งถูกนำจากแหล่งที่มีการระบาดเข้าไปในพื้นที่ใหม่



ผลมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลาย

พืชอาหาร

พืชอาหารของหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่ มะพร้าว ตาลโตन्द อินทผลัม หมาก ปาล์มน้ำมัน ปาล์มประดับต่างๆ เช่น ตาลฟ้า ปาล์มทางกระรอก หมากเขียว หมากแดง จ้าง นอกจากนั้นยังพบลงทำลายต้นกล้วยที่ปลูกใต้ต้นมะพร้าว



ต้นตาลที่ถูกหนอนหัวดำเข้าทำลาย

การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัด คือการไม่นำแมลงศัตรูพืชเข้าไปในพื้นที่ หนอนหัวดำมะพร้าวอาจติดไปกับพืชตระกูลปาล์ม โดยเฉพาะปาล์มประดับต่างๆ ก่อนนำไปปลูกในที่ใหม่ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีหนอนหัวดำติดเข้าไป เมื่อพบการระบาด ควรดำเนินการดังนี้

1. ตัดใบที่มีหนอนหัวดำลงทำลาย นำลงมาเผาหรือฝังทำลาย
2. การพ่นด้วยชีวภัณฑ์ บีที ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ใช้ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูพืช อัตรา 80-100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นต้นละ 3-5 ลิตรให้ทั่วทรงพุ่ม ขึ้นกับขนาดทรงพุ่ม และเครื่องพ่น ให้พ่น 3 ครั้งติดต่อกัน ห่างกันครั้งละ 7-10 วัน
3. การใช้แตนเบียนควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว
4. การควบคุมด้วยสารเคมีโดยวิธีฉีดเข้าลำต้น เป็นวิธีที่ใช้ในกรณีที่พบหนอนหัวดำระบาดรุนแรง ห้ามใช้กับมะพร้าวที่มีลำต้นสูงน้อยกว่า 12 เมตร และไม่ให้อายุมะพร้าวอ่อนและมะพร้าวกะทิ



แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

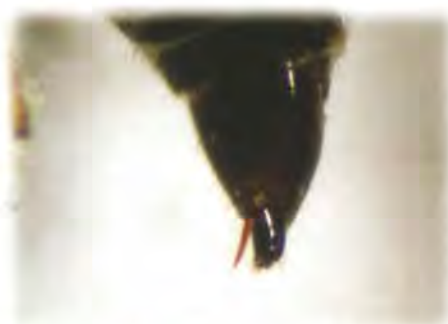
Goniozus nephantidis (โกนีโอซิส นิเฟนทิดิส)



ตัวเต็มวัยแตนเบียนหนอนหัวดำกำลังเข้าเบียน

เป็นแมลงที่มีประโยชน์ ช่วยควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว ได้ดีในประเทศอินเดียและศรีลังกา กรมวิชาการเกษตรนำเข้ามาจาก ศรีลังกา เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2555 เพื่อทดสอบความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าวในประเทศไทย ผลการทดสอบสรุปได้ว่า มีความปลอดภัยในการควบคุม หนอนหัวดำมะพร้าว เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัย ค่อนข้างสูง

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นแตนเบียนขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความยาวลำตัว 1.1-1.3 มิลลิเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย ลำตัวมีสีดำสะท้อนแสง ปลายท้องของเพศเมียมีลักษณะเรียวยาวแหลม ส่วนปลายท้องมีเข็มแหลมโค้งสั้นซ่อนอยู่ ใช้สำหรับ “ต่อย” คือการแทงอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายเข็มแหลมเข้าไปในลำตัว หนอนหัวดำมะพร้าวและปล่อยสารเข้าไปในลำตัว ทำให้หนอนเป็นอัมพาต หยุดการเคลื่อนไหวแต่ไม่ตาย



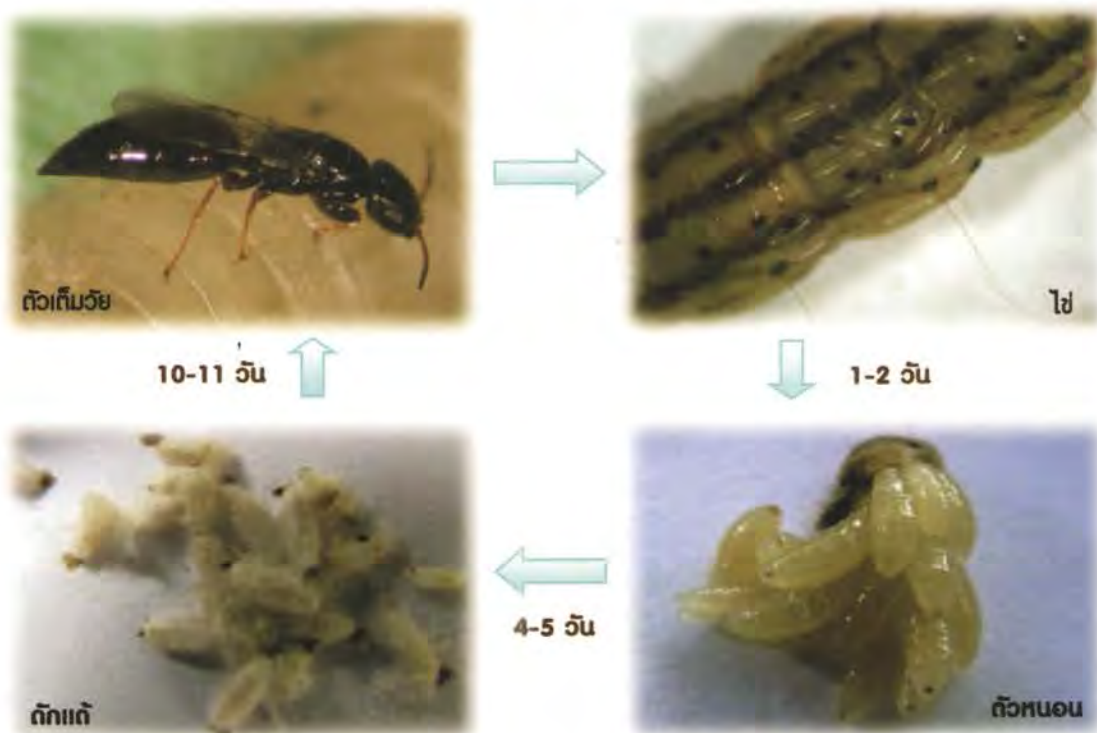
เข็มแหลมที่ปลายท้องของแตนเบียนเพศเมีย ใช้สำหรับต่อยหนอนหัวดำ

แตนเบียนเพศเมียที่พร้อมวางไข่จะมีพฤติกรรมค่อนข้างดุ ก้าวร้าว และหวงที่ เมื่อพบ หนอนหัวดำมะพร้าวจะเข้าโจมตีที่ลำตัวหนอนบริเวณที่ติดกับหัว เนื่องจากหนอนหัวดำมะพร้าวมีกรามที่แข็งแรงและเคลื่อนไหวรวดเร็ว หากแตนเบียนเข้าโจมตีที่ส่วนทาง หนอนหัวดำมะพร้าวสามารถหันหัวกลับมากัดแตนเบียนตายได้

แตนเบียนหนอนหัวดำเพศเมียจะต้อยและทำให้หนอนหัวดำมะพร้าวหยุดเคลื่อนไหว และวางไข่ที่ละฟองบนลำตัวหนอน ไข่จะฟักเป็นตัวหนอน เกาะดูดกิน เจริญเติบโตและดักไข่ เข้าดักแต่อยู่ภายนอกลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าว จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวเพศเมียวางไข่ 2-13 ฟอง อัตราการฟักเป็นตัวหนอน 92.28% อัตราการเจริญเติบโตและรอดชีวิตถึงระยะดักแด้ 90.42% และเป็นเต็มวัย 83.88% ระยะเวลาการเจริญเติบโตระยะไข่ 1-2 วัน ระยะหนอน 4-5 วัน ระยะดักแด้ 10-11 วัน ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 15-19 วัน อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียประมาณ 5:1 (เพศเมีย 5 ตัว : เพศผู้ 1 ตัว) แตนเบียนเพศเมียจะเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ประมาณ 6-7 วันหลังจากดักแด้ และมีอายุงาน 7-40 วัน แตนเบียน 1 ตัววางไข่วันละ 4-18 ฟอง ขึ้นกับขนาดของหนอนที่ใช้เลี้ยง สามารถขยายพันธุ์โดยให้เบียนหนอนหัวดำมะพร้าวได้ 7-8 ตัว จากการทดสอบพฤติกรรมกรรมการเบียน พบว่า แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวจะต้อย และทำให้หนอนตายครั้งละ 2-3 ตัว แต่จะวางไข่บนตัวหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น

การใช้แตนเบียนควบคุมหนอนหัวดำในประเทศอินเดียและศรีลังกา แนะนำให้ปล่อย ตัวเต็มวัยอัตรา 50-100 ตัวต่อไร่ ปล่อย 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน หากสามารถ ปล่อยแตนเบียนได้มากจะทำให้เห็นผลในการควบคุมเร็วขึ้น

วงจรชีวิตของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว



การควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีการฉีดสารเข้าต้น

เทคนิคการฉีดสารเข้าลำต้น เป็นหนึ่งในเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้ยังมีการฉีดสารหรือธาตุอาหารในต้นไม้ที่แสดงอาการขาดธาตุอาหารในกรณีที่สภาพแวดล้อมมีข้อจำกัด เช่น ธาตุอาหารบางอย่างถูกตรึงไว้ในดินไม่สามารถปลดปล่อยได้ เนื่องจากสภาพดินมีคุณสมบัติเป็นกรด หรือต่างจัดเกินไป การใช้สารวิธีนี้จะใช้เครื่องมือที่ดัดแปลงเป็นพิเศษฉีดสารเข้าโดยตรงในต้นพืช ซึ่งสารสามารถเคลื่อนที่ขึ้นไปตามระบบท่อน้ำ ท่ออาหารของพืช แต่ต้องใช้กับสารเคมีที่มีคุณสมบัติดูดซึม โดยต้องค่อยๆ ปลดปล่อย ซึ่งมีพืชตกค้างในพืชที่บริโภค กรณีที่เคลื่อนที่เร็วเกินไปอาจไปสะสมที่ใบ ดอก ผลมากเกินไปค่าความปลอดภัยที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงสารชนิดนั้น หรืออัตราการใช้นั้นต้องไม่ก่อให้เกิดพิษต่อพืชเป้าหมายด้วย

กรมวิชาการเกษตรทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีฉีดเข้าต้น พบว่า **สารอีมาเม็กตินเบนโซเอตอัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น** เป็นอัตราที่เหมาะสม และมีความคุ้มค่า โดย **แนะนำเฉพาะมะพร้าวที่มีความสูงมากกว่า 12 เมตรขึ้นไป ห้ามใช้กับมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวกะทิ** เนื่องจากผลวิจัยยังไม่ครอบคลุมถึง

สารอีมาเม็กตินเบนโซเอต ที่มีการขึ้นทะเบียน ได้แก่ อะบาเมคติน (abamectin), อีมาเมคติน เบนโซเอต (emamectin benzoate) และ มิลบีเมคติน (milbemectin) สำหรับ 2 ชนิดแรกมีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว โดยใช้กำจัดแมลงได้หลากหลาย เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทุ้ผัก และหนอนกระทุ้หอม โดยพบว่า มีผลกระทบค่อนข้างน้อยพิษของสารต่อผึ้ง ตัวห้ำ และตัวเบียน ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติและแมลงมีประโยชน์

ปัจจุบันการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำแนะนำให้เกษตรกรตัดทางใบมะพร้าว ปลอຍแต่นเบียนบราคอน และการใช้เชื้อบีที แต่ปรากฏว่ายังไม่สามารถควบคุมการระบาดได้ เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันเป็นการระบาดที่รุนแรง ดังนั้นการใช้สารบีทีที่มีฤทธิ์ตกค้างสั้น และการพ่นสารกับมะพร้าวที่เป็นต้นสูงทำให้ไม่ทั่วถึงหรือไม่ครอบคลุมพื้นที่ ไม่สามารถกำจัดหนอนหัวดำที่มีวงจรชีวิตต่อเนื่องได้ สถานการณ์ปัจจุบันนับว่าเป็นจุดวิกฤติของมะพร้าวในประเทศไทย เนื่องจากมะพร้าวเป็นพืชอายุยาว การปลูกทดแทนใช้เวลาหลายปีจึงจะสามารถเก็บผลผลิต ในสถานการณ์เช่นนี้ควรใช้มาตรการเร่งด่วนโดยการรักษาดันมะพร้าว ด้วยการตัดวงจรชีวิตของหนอนหัวดำให้มากที่สุด การใช้สารอีมาเมคตินเบนโซเอตโดยวิธีฉีดสารเข้าลำต้น จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในขณะนี้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำได้นานมากกว่า 3 เดือน ซึ่งจะสามารถตัดวงจรชีวิตของหนอนหัวดำมะพร้าว ทำให้การระบาดลดลง หลังจากนั้นในระยะยาวเพื่อให้เกิดความสมดุลจึงใช้วิธีการปล่อยศัตรูธรรมชาติ หรือการพ่นเชื้อบีที วิธีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงแบบฉีดเข้าลำต้นยังเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม เนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้ ผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสัตว์เลี้ยง ในส่วนผลต่อศัตรูธรรมชาติ จะไม่มีผลกระทบโดยตรง เนื่องจากเป็นการใช้สารเฉพาะต้นต่อต้น ไม่เหมือนกับการพ่นสาร อาจจะมีบ้างในกรณีของผลทางอ้อมที่ศัตรูธรรมชาติบังเอิญไปกินหรือเบียนหนอนหัวดำที่ได้รับสารเคมีไปแล้ว



ขั้นตอนการใช้สารวิธีการฉีดเข้าต้นมะพร้าว



1. คัดเลือกต้นมะพร้าวที่มีความสูงมากกว่า 12 เมตร
2. ใช้สว่านที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า โดยส่วนปลายตัดใบพัดออก แล้วดัดแปลงใส่ดอกสว่านแทน



3. ทำการเจาะต้นมะพร้าวสูงจากพื้นดิน ประมาณ 1 เมตร โดยใช้ดอกสว่าน ขนาด 4 - 5 หุน เจาะต้นละ 2 รู ตรงข้ามกัน ความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร การเจาะต้องเอียงให้ทำมุม 45 องศา ป้องกันสารไหลย้อนออกมา



4. ใส่สารฆ่าแมลง อีมาเม็กดินเบนโซเอต (1.92% อีซี) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อต้น โดยแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งของสารต่อ 1 รู พร้อมกัน



5. หลังใส่สารใช้ดินน้ำมันตัดให้ได้ขนาด ประมาณ 1 ลูกบาศก์นิ้ว อุดตรงรูทันที เพื่อป้องกันแรงดันที่จะทำให้สารไหลย้อนออกมา





เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าว

ท่าเกาะสมุย

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-------------|----------------|
| • อัมพร | วิโนทัย |
| • สุเทพ | สหายา |
| • เสาวนิตย์ | โพธิ์พูนศักดิ์ |
| • ภัทศญกณ | หมีนแจ้ง |
| • ยั่งยืน | ธิดาพันธ์ |
| • ปิยนุช | นาคะ |
| • วีรา | คล้ายพุก |

ออกแบบปก

- ทศชัย สละประเวศ

ผู้จัดพิมพ์

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์

- ครั้งที่ 2 : สิงหาคม 2556

จำนวน

- 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่

- Post Tech

กรมวิชาการเกษตร





การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จาก
แตนเบียนหนอนห้วดำมะพร้าว
โกนีโอซัส นีเฟนติดีส (*Goniozus nephantidis*)



กรมวิชาการเกษตร

สิงหาคม 2556

การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จาก
แตนเบียนหนอนหอดำมะพร้าว
โกนีโอซัส นีแฟนติดีส (*Goniozus nephantidis*)



สารบัญ

• คำนำ	3
• หนอนหอดำมะพร้าว	4
• แตนเบียนหนอนหอดำมะพร้าว โกนีโอซัส นีแฟนติดีส (<i>Goniozus nephantidis</i>)	7
• การเพาะเลี้ยงแตนเบียน โกนีโอซัส นีแฟนติดีส (<i>Goniozus nephantidis</i>)	9
1. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแมลงอาศัย	9
การเพาะเลี้ยงหนอนหอดำมะพร้าว	9
การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร	11
2. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดีส	13



คำนำ

การจัดทำเอกสารเรื่องการเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแตนเบียนหนอนหัวด้ามะพร้าว โคนิโอสัส นิแพนติดีส (*Goniozus nephantidis*) เป็นเอกสารฉบับหนึ่งในชุดเอกสารที่โครงการวิจัย การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่ กำหนดให้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นเอกสารอ้างอิง คู่มือดำเนินงาน และเอกสารเผยแพร่ข้อมูลวิชาการที่โครงการฯ และกรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี สรุปลผล เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้เกี่ยวข้อง ทั้งนักวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร องค์กรส่วนท้องถิ่น และเอกชน ผู้ประกอบการธุรกิจทุกด้านที่กำลัง ประสบปัญหาจากการระบาดของหนอนหัวด้ามะพร้าว เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาดำเนินงานควบคุม หนอนหัวด้ามะพร้าวซึ่งกำลังระบาดทำความเสียหายให้กับการปลูกมะพร้าวในประเทศไทย

ข้อมูลในเอกสารเป็นสรุปผลการวิจัยบางส่วนของนักวิชาการกรมวิชาการเกษตรที่ ทำงานวิจัยเรื่อง “นำเข้าแตนเบียนโคนิโอสัส นิแพนติดีส เพื่อทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพใน การควบคุมหนอนหัวด้ามะพร้าว” ซึ่งยังมีงานวิจัยบางส่วนที่ยังอยู่ในระหว่างการทำงานเพื่อความสมบูรณ์ ขององค์ความรู้ และจะนำออกเผยแพร่เพิ่มเติมในโอกาสต่อไป

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ Coconut Research Institute, Sri Lanka โดยเฉพาะ Dr. Priyanthie Fernando ซึ่งช่วยประสานงานในการนำเข้าแตนเบียนโคนิโอสัส จากสาธารณรัฐสังคมนิยมประชาธิปไตยศรีลังกา ขอขอบคุณอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่สนับสนุนและผลักดันให้เกิดการดำเนินงานวิจัยในเรื่องนี้

อัมพร วิโนทัย
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ

หนอนหัวด้ามะพร้าว

1. ความสำคัญ



หนอนหัวด้ามะพร้าวเป็นแมลงศัตรูมะพร้าวต่างถิ่นที่ระบาดเข้ามาในประเทศไทย พบการระบาดครั้งแรกที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตัวเต็มวัยของหนอนหัวด้ามะพร้าวเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดลำตัววัดจากหัวถึงปลายท้องยาว 1 - 1.2 ซม. ปีกสีเทาอ่อน มีจุดสีเทาเข้มที่ปลายปีก ลำตัวแบน ขอบเกาะนั่งแนบตัวติดผิวพื้นที่เกาะ เวลากลางวันจะเกาะนั่งหลบอยู่ใต้ใบมะพร้าว หรือในที่ร่ม ผีเสื้อเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย หนอนหัวด้ามะพร้าวมีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ ผีเสื้อเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วเท่านั้น จึงสามารถวางไข่ และไปฟักเป็นตัวหนอน ผีเสื้อที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ก็สามารถวางไข่ได้ แต่ไข่ทั้งหมดจะไม่ฟักเป็นตัวหนอน

ไข่ของผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวมีลักษณะกลมรี แบน วางไข่เป็นกลุ่ม ไข่เมื่อวางใหม่ๆ มีสีเหลืองอ่อน สีจะเข้มขึ้นเมื่อใกล้ฟัก ระยะไข่ 4 - 5 วัน ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ก่อนที่จะย้ายเข้าไปกัดกินใบมะพร้าว ตัวหนอนที่ฟักใหม่ๆ จะมีหัวสีดำ ลำตัวสีเหลือง สีของส่วนหัวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่ออายุมากขึ้น ตัวหนอนมีสีน้ำตาลอ่อนและมีลายสีน้ำตาลเข้มพาดยาวตามลำตัว เมื่อโตเต็มที่จะมีลำตัวยาว 2 - 2.5 เซนติเมตรการเจริญเติบโตของหนอนหัวด้ามะพร้าวในประเทศไทย พบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวส่วนใหญ่จะเจริญเติบโตและมีการลอกคราบ 8 ครั้ง บางครั้งอาจพบหนอนหัวด้ามะพร้าวมีการลอกคราบ 6 - 10 ครั้งได้ ระยะหนอน 32 - 48 วัน ผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวเพศเมียสามารถวางไข่ตั้งแต่ 49 ถึง 490 ฟอง

หนอนหัวด้ามะพร้าวเข้าทำลายใบมะพร้าวเฉพาะในระยะตัวหนอนเท่านั้น โดยจะแทะกินผิวใบบริเวณใต้ทางใบ จากนั้นจะชักใยนำมูลที่ถ่ายออกมาผสมกับเส้นใยที่สร้างขึ้น นำมาสร้างเป็นอุโมงค์คลุมลำตัวยาวตามทางใบบริเวณใต้ทางใบ ตัวหนอนจะอาศัยอยู่ภายในอุโมงค์ที่สร้างขึ้นและแทะกินผิวใบ โดยทั่วไป หนอนหัวด้ามะพร้าวชอบทำลายใบแก่ หากการทำลายรุนแรงจะพบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายก้านทางใบ จั่น และผลมะพร้าว ต้นมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายทางใบหลายๆ ทางพบว่า หนอนหัวด้ามะพร้าวจะชักใยดึงใบมะพร้าวมาเรียงติดกันเป็นแพ เมื่อตัวหนอนโตเต็มที่แล้วจะชักใยหุ้มลำตัวอีกครั้ง และเข้าดักแด้อยู่ภายในอุโมงค์ ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้ม ดักแด้เพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าดักแด้เพศเมียเล็กน้อย ผีเสื้อหนอนหัวด้ามะพร้าวที่ผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่บนเส้นใยที่สร้างเป็นอุโมงค์ หรือซากใบที่ถูกหนอนหัวด้ามะพร้าวทำลายแล้ว ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 1 - 2 วัน ก่อนที่จะย้ายไปกัดกินใบมะพร้าว จึงมักพบหนอนหัวด้ามะพร้าวหลายขนาดกัดกินอยู่ในใบมะพร้าวใบเดียวกัน การทำลายส่วนใหญ่พบบนใบแก่ ใบที่ถูกทำลาย

จะมีลักษณะแห้งเป็นสีน้ำตาล ใบย่อยแต่ละใบจะถูกดัดยึดเรียงกันเป็นแพ ต้นมะพร้าวที่ถูกหนอนหัวดำ
มะพร้าวทำลายจะมีใบแห้ง และมีสีน้ำตาล ผลผลิตลดลง หากการทำลายรุนแรงอาจทำให้ต้นมะพร้าวตายได้

วงจรชีวิตหนอนหัวดำมะพร้าว



ตัวเต็มวัย 5 - 11 วัน



ไข่ 4 - 5 วัน



ดักแด้ 9 - 11 วัน



หนอน 32 - 48 วัน

หนอนหัวดำมะพร้าวสามารถแพร่กระจายตัวโดยติดไปกับต้นกล้ามะพร้าว หรือปาล์มประดับ
ผลมะพร้าว หรือส่วนใบมะพร้าวซึ่งถูกนำจากแหล่งที่มีการระบาดเข้าไปในพื้นที่ใหม่



ใบที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย



ต้นที่ถูกหนอนหัวดำมะพร้าวทำลาย



โกนีโอซัส นีแพนติดีส (*Goniozus nephantidis*)

2. การแพร่กระจาย

ตามธรรมชาติจะพบหนอนหัวดำมะพร้าวปรากฏตัวอยู่ในแถบเอเชียใต้ ได้แก่ อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน สำหรับในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบหนอนหัวดำมะพร้าวในกัมพูชา เมียนมาร์ และอินโดนีเซีย สำหรับในประเทศไทย หนอนหัวดำมะพร้าวสามารถแพร่กระจายตัวโดยติดไปกับต้นกล้ามะพร้าว หรือปาล์มประดับ ผลมะพร้าว หรือใบมะพร้าวซึ่งถูกนำจากแหล่งที่มีการระบาดเข้าไปในพื้นที่ใหม่



3. พืชอาหาร

พืชอาหารของหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่ มะพร้าว ตาลโตนด อินทผลัม หมาก ปาล์มน้ำมัน ปาล์มประดับต่างๆ เช่น ตาลฟ้า ปาล์มหางกระรอก หมากเขียว หมากแดง นอกจากนี้ยังพบทำลายต้นกล้วยที่ปลูกใต้ต้นมะพร้าว

4. การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะหนอนหัวดำมะพร้าว คือการไม่นำแมลงศัตรูพืชเข้าไปในพื้นที่ หนอนหัวดำมะพร้าวอาจติดไปกับพืชตระกูลปาล์ม โดยเฉพาะปาล์มประดับต่างๆ ก่อนนำไปปลูกในที่ใหม่ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีหนอนหัวดำติดเข้าไป เมื่อพบการระบาดแล้วควรดำเนินการดังนี้

1. ตัดใบที่มีหนอนหัวดำลงทำลาย นำลงมาเผาหรือฝังทำลาย
2. การพ่นด้วยชีวภัณฑ์ บีที ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ใช้ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูพืช ใช้อัตรา 80 – 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นต้นละ 3 – 5 ลิตรให้ทั่วทรงพุ่ม ขึ้นกับขนาดทรงพุ่ม และเครื่องพ่น ให้พ่น 3 ครั้งติดต่อกัน ห่างกันครั้งละ 7 – 10 วัน
3. การใช้แตนเบียนควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว
4. การควบคุมด้วยสารเคมีโดยวิธีฉีดเข้าลำต้น เป็นวิธีที่ใช้ในกรณีที่พบหนอนหัวดำระบาดรุนแรง ห้ามใช้กับมะพร้าวที่มีลำต้นสูงน้อยกว่า 12 เมตร และไม่ให้ใช้ในมะพร้าวน้ำหอม และมะพร้าวกะทิ



แตนเบียนหนอนหัวดำนะพรวัว โกนีโอซัส นิแฟนติดีส (*Goniozus nephantidis*)



แตนเบียนโกนีโอซัสเป็นแมลงที่มีประโยชน์ ช่วยควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวได้ดีในประเทศ อินเดียและศรีลังกา กรมวิชาการเกษตรนำเข้า มาจากศรีลังกา เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2555 เพื่อ ทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการ ควบคุมหนอนหัวดำนะพรวัวในประเทศไทย ผลการทดสอบสรุปได้ว่า มีความปลอดภัยใน การนำแตนเบียนหนอนหัวดำ มาใช้ควบคุม หนอนหัวดำนะพรวัว เนื่องจากมีความเฉพาะ เจาะจงต่อแมลงอาศัยค่อนข้างสูง

1. ลักษณะของแตนเบียนโกนีโอซัส นิแฟนติดีส

เป็นแตนเบียนขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความยาวลำตัว 1.1 – 1.3 มิลลิเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่า เพศเมียเล็กน้อย ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนแสง ปลายท้องของเพศเมียมีลักษณะเรียวแหลม ส่วนปลายท้องมีเข็ม แหลมโค้งสั้นซ่อนอยู่ใช้สำหรับ “ต่อย” คือการแทงอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายเข็มแหลมเข้าไปในลำตัวหนอน หัวดำนะพรวัวและปล่อยสารเข้าไปในลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัว ทำให้หนอนหัวดำนะพรวัวเป็นอัมพาต หยุดการเคลื่อนไหว แต่ไม่ตาย

2. พฤติกรรมการเข้าทำลายหนอนหัวดำนะพรวัว

แตนเบียนโกนีโอซัสเพศเมียที่พร้อมวางไข่จะมีพฤติกรรมค่อนข้างดุ ก้าวร้าว และหวงที่ เมื่อพบ หนอนหัวดำนะพรวัวจะเข้าโจมตีที่ลำตัวหนอนบริเวณที่ติดกับหัว เนื่องจากหนอนหัวดำนะพรวัว มีกรามที่ แข็งแรง และเคลื่อนไหวรวดเร็ว หากแตนเบียนเข้าโจมตีที่ส่วนหาง หนอนหัวดำนะพรวัวสามารถหันหัว กลับมากัดแตนเบียนตายได้

แตนเบียนโกนีโอซัสเพศเมียจะต่อยและทำให้หนอนหัวดำนะพรวัวหยุดเคลื่อนไหว และวางไข่ ที่ละฟองบนลำตัวหนอน ไข่จะฟักเป็นตัวหนอน เกาะดูดกิน เจริญเติบโตและถักใยเข้าดักแด้อยู่ภายนอก ลำตัวหนอนหัวดำนะพรวัว จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า แตนเบียนโกนีโอซัสเพศเมียวางไข่ 2 – 13 ฟอง อัตราการฟักเป็นตัวหนอน 92.28% อัตราการเจริญเติบโตและรอดชีวิตถึงระยะดักแด้ 90.42% และเป็นเต็มวัย 83.88% ระยะเวลาการเจริญเติบโตระยะไข่ 1 – 2 วัน ระยะหนอน 4 – 5 วัน ระยะดักแด้ 10 – 11 วัน ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 15 – 19 วัน อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียประมาณ 5:1 (เพศเมีย 5 ตัว : เพศผู้ 1 ตัว) แตนเบียนเพศเมียจะเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ประมาณ 6 – 7 วันหลังจากดักแด้ และมีอายุนาน 7 – 40 วัน แตนเบียนโกนีโอซัส 1 ตัววางไข่วันละ 4 – 18 ฟอง ขึ้นกับขนาดของหนอนที่ใช้เลี้ยง สามารถ ขยายพันธุ์โดยให้เบียนหนอนหัวดำนะพรวัวได้ 7 – 8 ตัว จากการทดสอบพฤติกรรมการเบียน พบว่า แตนเบียนโกนีโอซัสจะต่อยและทำให้หนอนตายครั้งละ 2 – 3 ตัว แต่จะวางไข่บนตัวหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น



วงจรชีวิตของแตนเบียนโกนิโอซัส



ตัวเต็มวัย 6 - 7 วัน จะเริ่มวางไข่



ไข่ 1 - 2 วัน



ดักแด้ 10 - 11 วัน



หนอน 4 - 5 วัน



การเพาะเลี้ยงแตนเบียน โคนิโอซัส นีเฟนติดีส (*G. nephantidis*)

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแมลงอาศัย ซึ่งการเพาะเลี้ยงแตนเบียนโคนิโอซัส สามารถใช้หนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย การเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยจึงแบ่งเป็น

การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก ที่มีฝาปิดระบายอากาศ
2. พู่กันขนาดเล็ก
3. น้ำผึ้ง
4. น้ำสะอาด
5. กระดาษชำระ
6. ใบมะพร้าวสด
7. กรรไกรตัดกิ่ง กรรไกรตัดกระดาษ



ขั้นตอนการเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว

1. จับหนอนหัวดำมะพร้าวจากธรรมชาติมาเลี้ยงด้วยใบมะพร้าว และคัดแยกดักแด้ใส่ไว้ในกล่องเพื่อรอให้เป็นตัวเต็มวัย
2. เตรียมกล่องสำหรับวางไข่ โดยนำกล่องพลาสติกที่บริเวณฝาปิดเจาะช่องระบายอากาศไว้ มาเช็ดให้สะอาดใช้พู่กันจุ่มน้ำผึ้งความเข้มข้น 10% ป้ายบนกระดาษชำระขนาดเล็ก 3 แผ่น ที่วางทาบไว้ที่ผนังกล่องจำนวน 3 ด้าน ด้านที่เหลือเป็นกระดาษชำระที่ป้ายด้วยน้ำสะอาด พ้นกล่องวางกระดาษชำระไว้สำหรับให้ผีเสื้อวางไข่
3. นำผีเสื้อที่ฟักจากดักแด้แล้ว ใส่กล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ในข้อ 2 กล่องละ 25 คู่



4. ตั้งกล่องพลาสติกในข้อ 3 ทิ้งไว้ 1 - 2 วัน ให้ฝีเสื้อวางไข่บนกระดาษชำระ จากนั้นนำกระดาษชำระดังกล่าวออกจากกล่อง ใช้กรรไกรตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1 - 1.5 เซนติเมตร



5. ทำความสะอาดใบมะพร้าวที่เตรียมไว้ และนำมาวางเรียงซ้อนกัน 8 ใบ ตัดเป็นท่อนให้มีขนาดเล็กกว่ากล่องพลาสติกเล็กน้อย



6. วางใบมะพร้าวที่ตัดแล้วลงในกล่องพลาสติก ให้ปริมาณพอดีกับขนาดความกว้างกล่องที่ใช้ แล้วนำกระดาษชำระขนาดเล็กที่มีฝีเสื้อวางสอดไปในใบมะพร้าวที่เตรียมไว้ในกล่อง



7. ตั้งกล่องทิ้งไว้ หนอนหัวตำมะพร้าวจะทยอยฟักออกมาจากไข่ภายใน 4 - 5 วัน โดยระยะแรกๆจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและบอบบางมากการเปลี่ยนอาหารหรือใบมะพร้าวจึงต้องใช้ความระมัดระวัง



8. เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 7 วัน โดยย้ายหนอนหัวตำมะพร้าวไปไว้ในกล่องที่มีใบมะพร้าวใหม่



9. เมื่อเวลาผ่านไป 30 - 35 วัน จะได้หนอนหัวตำมะพร้าวขนาดใหญ่พอที่จะสามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงได้



การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

ผีเสื้อข้าวสารมีสีน้ำตาลปนเทา ลำตัวยาว 12 – 15 มิลลิเมตร เวลาเกาะนิ่ง ปีกจะหุบขนานกับลำตัว ตัวเมียวางไข่ประมาณ 44 – 370 ฟอง มักวางไข่เดี่ยวๆ ไข่จะฟักภายใน 4 – 5 วัน หนอนที่ฟักออกมา มีสีขาว และจะสร้างใยปกคลุมตัวเองไว้เพื่อป้องกันตัว ระยะหนอนใช้เวลา 28 – 41 วัน แล้วจึงเข้าดักแด้ ในปลอกที่สร้างขึ้น เป็นเวลา 6 – 13 วัน ทั้งนี้แม่ผีเสื้อจะทำหน้าที่ผสมพันธุ์ วางไข่ และตายหลังวางไข่

วงจรชีวิตหนอนผีเสื้อข้าวสาร



ตัวเต็มวัยมีอายุนาน 7 – 14 วัน



ไข่ 4 – 5 วัน



ดักแด้ 6 – 13 วัน



หนอน 29 – 41 วัน

วัสดุและอุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก ขนาด 22 x 33 x 6 เซนติเมตร
2. ตะกร้าหรือถาดในล่อน
3. น้ำผึ้ง
4. รำละเอียด
5. ปลายข้าว
6. น้ำตาลทราย
7. ถาดอลูมิเนียม



ขั้นตอนการเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

1. ผสมอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร อัตราส่วน

รำละเอียด	60	กิโลกรัม
ปลายข้าว	3	กิโลกรัม
น้ำตาลทราย	1	กิโลกรัม



- 2. อบส่วนผสมในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 – 80 องศาเซลเซียส นาน 7 – 8 ชั่วโมง เพื่อกำจัดแมลงที่ติดมากับรำ เช่น มอด ข้าวสาร มอดแป้ง ตัวงวงข้าว



- 3. นำอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสารที่อบแล้วมาใส่ในกล่องพลาสติก ให้มีน้ำหนักรวมกล่องละ 1 กิโลกรัม



- 4. โรยไข่หนอนผีเสื้อข้าวสาร ปริมาณ 0.1 กรัม ให้ทั่วกล่องที่ใส่รำและปิดฝาครอบให้สนิท บนฝาเจาะรูระบายอากาศที่บุด้วยตะแกรงลวดตาละเอียดเพื่อป้องกันแมลงชนิดอื่นเข้าไป



5. วางกล่องที่โรยไข่ของหนอนผีเสื้อข้าวสารแล้วในห้องที่มีอุณหภูมิ 28 – 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 – 45 วัน จะได้หนอนที่มีขนาดใหญ่เหมาะสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียน



6. แบ่งส่วนหนึ่งเพื่อเลี้ยงให้หนอนผีเสื้อข้าวสารเข้าดักแด้และโตเป็นผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัย นำผีเสื้อข้าวสารที่ได้ ใส่ตะกร้าที่บุด้วยตาข่ายไนลอน เพื่อให้ผีเสื้อข้าวสารผสมพันธุ์กันทิ้งไว้ 1 วัน ใช้แปรงปัดเพื่อแยกเอาไข่ออกใส่ถาด



2. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแตนเบียนโกนีโอซัส นีแฟนติดีส วัสดุและอุปกรณ์

1. หนอนหัวดำวัย 5 - 7
2. หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ยาว 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ใช้เป็นหลอดสำหรับเบียน
3. ฟองน้ำอเนกประสงค์ตัดขนาด 1x1 เซนติเมตร.
4. ตะแกรงมุ้งลวดตาละเอียด
5. กล่องพลาสติกใส
6. น้ำผึ้ง
7. พู่กันเบอร์ 0 และเบอร์ 5
8. ปากคีบชนิดปลายแหลมทำจากเสตนเลทอ่อนและชนิดแข็ง
9. แผ่นกระดาษขนาด 5 x 7.5 เซนติเมตร
10. ตะกร้าสีเหลี่ยมทรงเตี้ย หรือถาดสำหรับวางหลอดเลี้ยงแตนเบียน
11. กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย



ขั้นตอนการเลี้ยงแตนเบียน โคนิโอสัส นีแฟนติส

1. นำแตนเบียนที่ผสมพันธุ์แล้ว 4 วัน ซึ่งเพศเมียจะมีขนาดตัวใหญ่กว่าเพศผู้ โดยใช้ฟุ้งกันเบอร์ 0 เชี่ยแตนเพศเมียออกมาอย่างเบามือใส่ในหลอดพลาสติกสำหรับเบียน
2. นำหนอนหัวดำใส่ในหลอดเบียนที่มีแตนเบียนเพศเมียบรรจุอยู่ โดยใช้หนอนหัวดำฯ หนึ่งตัวต่อแตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว ปิดด้วยฝาที่มีการติดตะแกรงละเอียด และมีฟองน้ำที่ใส่น้ำผึ้งสำหรับเป็นอาหารของแตนเบียน
3. นำหลอดที่ใส่แตนเบียนและหนอนหัวดำ แล้ววางเรียงในตะกร้าตามแนวนอน บันทึกการรายละเอียดแตนเบียนและวันที่เบียนบนหลอดเบียน
4. ปลอ่ยให้แตนเบียนเข้าเบียนหนอนหัวดำ โดยวางไขบนลำตัวหนอน ประมาณ 3 วัน นำหนอนที่ถูกเบียนมาตรวจนับจำนวนไข่ของแตนเบียนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย เมื่อพบการวางไข่ของแตนเบียนให้จดบันทึกวันที่พบ และจำนวนไข่ที่ตรวจพบไว้ข้างหลอด พร้อมทั้งจดบันทึกในสมุดบันทึก
5. นำตัวหนอนที่มีไข่แตนเบียนออกจากหลอดเบียน และใส่หนอนหัวดำ ตัวใหม่ให้แตนเบียนลงเบียนสำหรับหนอนหัวดำ ที่แตนเบียนวางไข่บนลำตัวแล้วให้นำวางในกระดาษ ขนาด 5 x 7.5 เซนติเมตร โดยพับขอบกระดาษให้มีลักษณะคล้ายกระบะเล็กๆ ซึ่งจะวางหนอน 10 ตัวต่อหนึ่งกระบะ นำไปเก็บในกล่องพลาสติกที่เจาะฝากล่องและปิดด้วยผ้าแก้วเรียบร้อยแล้ว



6. เมื่อผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ ไข่ของแตนเบียนจะเข้า
ดักแด้และคอยสังเกตตัวหนอนแมลงอาศัย หากเริ่มมีสีดำ
คล้ำให้คืบหนอนทิ้ง



7. นำกระบอกกระดาษที่มีดักแด้ของแตนเบียนบรรจุใส่หลอด
ใสและปิดฝาให้เรียบร้อย



8. รอประมาณ 1 สัปดาห์คอยสังเกตการฟักตัวของแตนเบียน เมื่อแตนเบียนตัวเต็มวัยแล้วค่อยเติมน้ำผึ้ง
ในฟองน้ำเพื่ออาหารให้กับแตนเบียนเมื่อแตนเบียนฟักออกมาดปล่อยให้ผสมพันธุ์ต่อไปอีก 4 วัน
จึงจะนำไปเป็นต่อไป

การใช้แตนเบียนโกลิโอสัส นิแฟนติส ควบคุมหนอนหัวดำในประเทศอินเดียและศรีลังกา แนะนำ
ให้ปล่อย ตัวเต็มวัย อัตรา 50 – 100 ตัวต่อไร่ ปล่อย 3 ครั้ง แต่ครั้งห่างกัน 1 เดือน หากสามารถปล่อย
แตนเบียนโกลิโอสัสได้มากจะทำให้เห็นผลในการควบคุมเร็วขึ้น

คณะผู้จัดทำ

- อัมพร วิโนทัย
- พิชริวรรณ มณีสาคร
- สุวัฒน์ พูลพาน



ออกแบบ

- ทศชัย สละประเวช

ผู้จัดพิมพ์

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์

- ครั้งที่ 2 : สิงหาคม 2556

จำนวน

- 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่

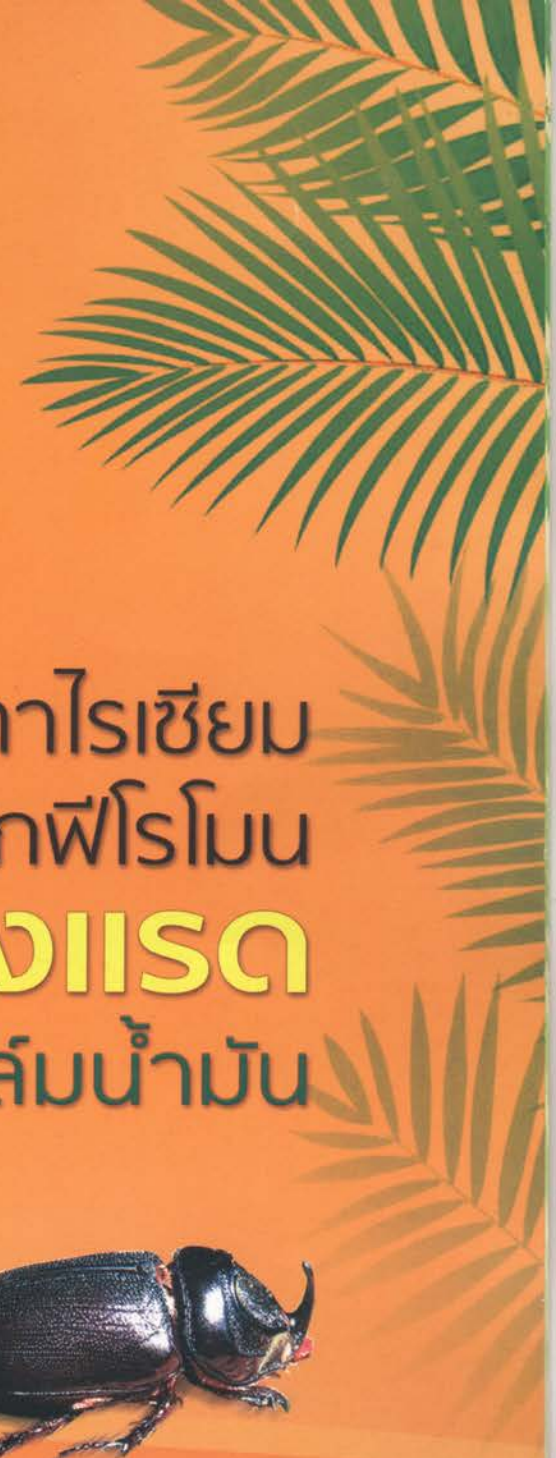
- Post Tech

กรมวิชาการเกษตร



Goniozus nephantidis





การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม
และกับดักฟีโรโมน
ในการควบคุม **ด้วงแรด**
ศัตรูมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน



กรมวิชาการเกษตร

เมษายน 2557



การใช้เชื้อราเขียวเมตาโรเซียมและกับดักฟีโรโมน ในการควบคุมตัวงแตรงศัตรูมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน



คณะผู้จัดทำ

- | | |
|-------------|----------------|
| • เสาวนิตย์ | โพธิ์พูนศักดิ์ |
| • ไพบุลย์ | เปริยบย้ง |
| • ประภาพร | ฉันทานุมัติ |
| • ยืนนิยม | รียาพันธ์ |
| • ดารากร | เผ่าชู |
| • อัมพร | วิโนทัย |
| • อีรชาติ | วิจิตชลชัย |

ออกแบบจัดรูปเล่ม

- ทศชัย สละประเวศ

ผู้จัดพิมพ์

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

พิมพ์

- ครั้งที่ 1: เมษายน 2557

จำนวน

- 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่

- Post Tech

กรมวิชาการเกษตร

คำนำ



การจัดทำเอกสารเรื่องการใช้เชื้อราเขียวเมตาโรเซียมและกับดักฟีโรโมน ในการควบคุมด้วงแรดศัตรูมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน เป็นเอกสารฉบับหนึ่งในชุด เอกสารที่โครงการวิจัยการจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลง ใหญ่ กำหนดจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเอกสาร อ้างอิง คู่มือดำเนินงาน และเอกสารเผยแพร่ข้อมูลวิชาการที่โครงการฯ และกรมวิชาการเกษตรได้ดำเนิน งานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี สรุปผล เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้เกี่ยวข้อง ทั้ง นักวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร องค์กรส่วนท้องถิ่น และ เอกชน ผู้ประกอบการธุรกิจทุกด้านที่กำลังประสบปัญหาจากการระบาดของด้วงแรด ทั้งในสวนมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาดำเนินงานควบคุม ประชากรด้วงแรดที่ระบาดทำความเสียหายทั้งในพื้นที่ที่มีการปลูกมะพร้าวและ ปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

ข้อมูลในเอกสารเป็นการสรุปผลจากงานวิจัยบางส่วนของนักวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ดำเนินการทดลองในพื้นที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งยังมีงานวิจัยบางส่วนที่ยังอยู่ในระหว่างการดำเนินงานเพื่อความสมบูรณ์ของ องค์ความรู้ และจะนำออกเผยแพร่เพิ่มเติมในโอกาสต่อไป

อัมพร วิโนทัย
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ



สารบัญ

ด้วงแรดศัตรูมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน

3

การใช้ราเขียวเมตาโรเซียมควบคุมหนอนด้วงแรด

7

การใช้กับดักฟีโรโมนควบคุมด้วงแรด

13



ด้วงแรคศัตรูมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน

เป็นแมลงที่พบในแหล่งปลูกมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม มี 2 ชนิด คือด้วงแรคชนิดเล็ก; *Oryctes rhinoceros* L. พบได้บ่อย และพบทั่วทุกภาคของประเทศไทย อีกชนิดหนึ่งคือด้วงแรคชนิดใหญ่; *Oryctes gnu* Mother ส่วนใหญ่พบในเขตภาคใต้ของประเทศไทยตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงมา

ด้วงแรคเป็นแมลงที่มีพฤติกรรมชอบซุกซ่อนตัวเอง ทั้งตัวเต็มวัย หนอน ดักแด้ และไข่ มักพบอยู่ในแหล่งที่ไม่มีแสงสว่าง เฉพาะตัวเต็มวัยเท่านั้นที่ทำลายพืชสด โดยจะบินขึ้นไปเจาะกินยอดมะพร้าวหรือปาล์มน้ำมัน ในยอดต้นปาล์มระดับอาจพบด้วงแรคอาศัยตามโคนกาบทางใบมากกว่า 10 ตัว ตัวเต็มวัยออกหากินเวลากลางคืน โดยบินไปมาในระยะทางสั้นๆ ระหว่างแหล่งที่เป็นอาหารและแหล่งขยายพันธุ์ ด้วงแรคสามารถบินได้นาน 2 - 3 ชั่วโมง เป็นระยะทางไกล 2 - 4 กิโลเมตร ตัวหนอนของด้วงแรคลำตัวมักจะงอเป็นรูปอักษร C บางครั้งเห็นส่วนหัวกับส่วนท้ายลำตัวเกือบชนกัน ถ้าหนอนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอาจมีอายุยืนยาวถึง 420 วัน ส่วนดักแด้ มีรูปร่างลักษณะต่างกันไปตามแหล่งขยายพันธุ์ เช่น ถ้าพบในซอกท่อนมะพร้าวหรือปาล์มน้ำมันที่ผุพัง หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างรังมีลักษณะเป็นโพรงรูปไข่เพื่อเข้าดักแด้ ถ้าอยู่ในกองปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก กองขี้เลื่อย กองขยะ กองเศษพืชเน่าเปื่อย หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างรังโดยใช้วัสดุเหล่านั้นปั้นเป็นก้อนรูปไข่ขนาดใหญ่และเข้าดักแด้อยู่ภายใน บางครั้งพบหนอนเข้าดักแด้อยู่ในดิน มีรายงานพบว่าพบดักแด้อยู่ใต้ดินลึกถึง 150 ซม.



ตัวเต็มวัยด้วงแรค

รูปร่างลักษณะ

ด้วงแรคชนิดเล็กและด้วงแรคชนิดใหญ่มีรูปร่างลักษณะที่คล้ายกัน แต่ต่างกันเพียงขนาด ลำตัวและขอบของแผ่นปกคลุมด้านหลังของส่วนอก ซึ่งมีลักษณะคล้ายพื้นเล็กๆ ด้วงแรคชนิดใหญ่มี 3 ซี่ ด้วงแรคชนิดเล็กมี 2 ซี่





ตัวเต็มวัยด้วงแรดเพศผู้ส่วนเขี้ยวโค้งไปทางด้านหลัง



ตัวเต็มวัยด้วงแรดเพศเมียส่วนเขี้ยวสั้นกว่า



ขนสีน้ำตาลแดงบริเวณท้องปล้องสุดท้ายเพศผู้



ขนสีน้ำตาลแดงบริเวณท้องปล้องสุดท้ายเพศเมีย

การผสมพันธุ์และปริมาณการวางไข่

ตัวเต็มวัยด้วงแรดมีอายุยืนยาวหลายเดือนจึงมีการผสมพันธุ์หลายครั้งตลอดอายุขัย มีรายงานว่าด้วงแรดเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์ได้สูงสุดถึง 8 ครั้ง และด้วงแรดเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ครั้งเดียวสามารถวางไข่ที่สมบูรณ์ได้นานถึง 130 วัน ด้วงแรดชอบวางไข่ในแหล่งขยายพันธุ์ที่มีความชื้นพอเหมาะมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง $20 - 30^{\circ}\text{C}$ ด้วงแรดเพศเมียจะได้รับการผสมพันธุ์และวางไข่เมื่อออกจากดักแด้แล้วประมาณ 40 - 50 วัน วางไข่ครั้งละประมาณ 10 - 30 ฟอง และวางไข่ได้สูงสุดประมาณ 152 ฟอง



แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด

แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด คือ สถานที่ผสมพันธุ์ วางไข่ และเป็นแหล่งอาหารของหนอน ด้วงแรดวัยต่างๆ การระบาดของปล้นส่วนใหญ่เกิดจากการปล่อยปล้นละเลงของเกษตรกรที่ปล่อยทิ้ง เศษพืช หรือการกองวัสดุที่เป็นแหล่งขยายพันธุ์ การขยายพื้นที่ปลูกระหว่างหรือปล้นน้ำมัน การโค่นต้นเก่าที่มีอายุมากเพื่อปลูกใหม่ทดแทนทำให้มีแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดเพิ่มมากขึ้น ประชากรด้วงแรดที่เกิดใหม่จะเข้าทำลายต้นมะพร้าวหรือปาล์มทั้งที่ปลูกใหม่ และระยะที่ให้ผลผลิต สำหรับต้นที่มีขนาดเล็กอาจทำให้ต้นผิดปกติและตายในที่สุด แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด ได้แก่ ซากเน่าเปื่อยของตอมะพร้าวหรือปาล์ม น้ำมัน ซากทะเลลายปาล์ม น้ำมัน กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ขุยมะพร้าว กากเมล็ดกาแฟ กากปาล์ม รวมทั้งซากพืชต่างๆ ที่เน่าเปื่อย ฯลฯ



แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด

ลักษณะการทำลาย

การเข้าทำลายพืชของด้วงแรดจะเกิดขึ้นเฉพาะในระยะที่เป็นตัวเต็มวัยเท่านั้น โดยการบินขึ้นไปกัดเจาะโคนทางใบหรือยอดอ่อนของมะพร้าวหรือพืชตระกูลปาล์ม รวมทั้งเจาะทำลายยอดอ่อนที่ยังไม่คลี่ ทำให้ทางใบที่เกิดใหม่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายหางปลา หรือรูปพัด ถ้าโดนทำลายมากๆ จะทำให้ใบที่เกิดใหม่แคระแกรน รอยแผลที่ถูกด้วงแรดกัดเป็นเนื้อเยื่ออ่อนทำให้ด้วงวางไข่มาวางไข่ หรือเป็นทางให้เกิดยอดเน่า จนถึงต้นตายได้ในที่สุด

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

ด้วงแรดสามารถแพร่กระจายได้ทั่วประเทศและเกิดได้ตลอดทั้งปี ปริมาณการเกิดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแหล่งขยายพันธุ์ จากการศึกษาพบว่าในท้องที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ฤดูที่ด้วงแรดผสมพันธุ์และวางไข่มากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม ดังนั้นจะพบความเสียหายอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม



การป้องกันกำจัด

การป้องกันกำจัดด้วงแรดสามารถทำได้ทั้งในระยะตัวหนอน และตัวเต็มวัย โดยในระยะตัวหนอน ส่วนใหญ่มักพบอยู่ตามกองเศษซากพืชที่มีการย่อยสลายแล้ว ตามกองปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือตามตอมะพร้าวสุก สามารถป้องกันกำจัดโดยใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมโรยในแหล่งที่พบหนอนแพร่ระบาด หรือการจัดทำกองกับดักเพื่อล่อให้ตัวเต็มวัยด้วงแรดมาวางไข่ เมื่อหนอนด้วงแรดฟักออกจากไข่จึงใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมโรยในกองกับดักที่สร้างไว้เพื่อทำลายทั้งระยะตัวหนอน และดักแด้ในดิน สำหรับระยะตัวเต็มวัยสามารถป้องกันกำจัดโดยใช้กับดักฟีโรโมน เพื่อล่อตัวเต็มวัยด้วงแรดทั้งตัวผู้และตัวเมียมาทำลาย การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมและกับดักฟีโรโมนอย่างสม่ำเสมอจะช่วยตัดวงจรการระบาดของด้วงแรดได้เป็นอย่างดี

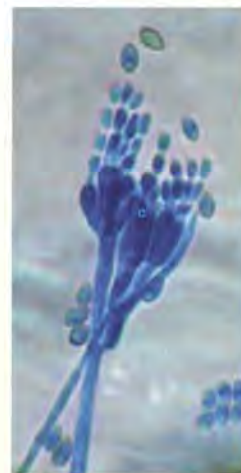


การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมหนอนด้วงแรด

ราเขียวเมตาไรเซียมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok เป็นจุลินทรีย์ขนาดเล็ก พบในดิน ลักษณะทางกายภาพเมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40 เท่า พบว่าเส้นใยมีผนังกันเป็นปล้องๆ ไม่มีสี สร้างหน่วยสืบพันธุ์ที่เรียกว่าโคนิเดียมีลักษณะเป็นรูปยาวรี คล้ายเมล็ดข้าวเรียงต่อกันเป็นลูกโซ่ ในช่วงแรกที่เกิดใหม่โคนิเดียจะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม จึงใช้เป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ ราเขียวเป็นเชื้อราที่มีประโยชน์ทำให้เกิดโรคกับแมลง ส่วนใหญ่ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีวงชีวิตระยะที่อาศัยในดิน โดยเฉพาะกลุ่มหนอนด้วงต่างๆ ได้แก่ หนอนด้วงแรดมะพร้าว และหนอนด้วงหนวดยาวอ้อย นอกจากนี้พบว่าบางสายพันธุ์สามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ ดักแด้ มวน และเพลี้ยกระโดดได้ โดยทั่วไปราเขียวสามารถทำลายเหยื่อได้ในระยะตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย



ราเขียวเมตาไรเซียมเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ PDA



ลักษณะราเขียวเมตาไรเซียม (กำลังขยาย 40 เท่า)



การเข้าทำลาย

ราเขียวเมตาโรเซียสามารถเข้าทำลายแมลงได้โดยผ่านเข้าทางผนังลำตัวแมลง การเข้าทำลายแมลงโดยเริ่มจากโคนติดยของราเขียวที่ติดกับผนังลำตัวแมลง เมื่อได้รับความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม จะกระตุ้นให้เกิดการงอกและแทงทะลุผ่านชั้นผนังลำตัวเข้าสู่ภายใน เชื้อราจะทำลายชั้นไขมันเป็นส่วนแรกและแพร่เข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เส้นใยราเขียวเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและใช้อาหารภายในลำตัวแมลงอาศัย ในขณะเดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจเข้าทำลายเนื้อเยื่อหรืออวัยวะภายในของแมลงให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่อ แมลงที่ตายด้วยเชื้อรามักมีลักษณะแข็งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากแมลงตายราเขียวจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวในเวลาต่อมา

การใช้ราเขียวเมตาโรเซียควบคุมด้วงแรดเป็นวิธีการป้องกันกำจัดทางชีววิธีที่ได้ผลในระยะยาว ไม่มีพิษตกค้าง มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม โดยราเขียวมีความคงทนสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้ข้ามปี และมีความเฉพาะเจาะจงต่อกลุ่มแมลงอาศัย การใช้ราเขียวควบคุมด้วงแรดส่วนใหญ่จะคลุกผสมราเขียวลงในกองกับดัก หรือในแหล่งที่พบการระบาดของด้วงแรด เพื่อทำลายตัวหนอนและดักแด้ที่อยู่ในดิน



หนอนด้วงแรดที่ถูกเชื้อราเมตาโรเซียเข้าทำลาย



เชื้อราเมตาโรเซียที่อยู่ภายในตัวหนอน

การผลิตขยายราเขียวเมตาโรเซีย

เตรียมข้าวโพดบดหยาบต่อน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 1 ใส่ถุงพลาสติกทึบร้อน ปิดปากถุงด้วยจุกลำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลา 20 นาที ปลอยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใส่หัวเชื้อราเขียวที่เตรียมไว้คลุกให้กระจายทั่วอาหาร เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้อง ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เชื้อจะสร้างโคนติดยสีเขียวกระจายเต็มถุง จึงนำราเขียวที่ผลิตได้ไปใช้ควบคุมด้วงแรดต่อไป





ข้าวโพดบดหยาบที่ใช้เลี้ยงราเขียวเมตาโรเซียม



เชื้อเจริญเต็มถุงประมาณ 2 สัปดาห์

คุณสมบัติที่ดีของราเขียวเมตาโรเซียม

1. ผลิตได้ง่าย สามารถเลี้ยงได้บนเมล็ดธัญพืช และอาหารเทียม
2. มีความคงทนในสภาพแวดล้อมสูง สามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้ข้ามปี
3. ใช้ได้ง่าย โดยการคลุกผสมลงดิน หรือการผสมน้ำฉีดพ่น
4. แพร่กระจายได้ง่าย โดยปลิวไปกับลม หรือติดไปกับคน สัตว์ หรือแมลง

ข้อจำกัดในการใช้ราเขียวเมตาโรเซียม

1. ราเขียวเมตาโรเซียมต้องการความชื้นสูงในการงอกของโคนิเดีย จึงควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ในช่วงปลายฝนต้นหนาว
2. ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ในช่วงที่มีแสงแดดจัด เช่น ในช่วงเวลากลางวัน ควรใช้ในช่วงเวลาเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด
3. ผู้ใช้ควรสวมเครื่องป้องกัน เช่น ใช้ผ้าปิดปาก และจุก เพื่อหลีกเลี่ยงการสูดหายใจเอาโคนิเดีย เชื้อเข้าระบบทางเดินหายใจ สำหรับผู้ที่เป็นโรคภูมิแพ้อาจทำให้เกิดอาการคันคันได้

การจัดเตรียมกองกับดักเพื่อใช้ราเขียวเมตาโรเซียมในสวนมะพร้าว

เลือกพื้นที่ที่พบการระบาดของด้วงแรด โดยสังเกตจากทางใบเกิดใหม่ที่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายหางปลา หรือรูปพัด ซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายของตัวเต็มวัยด้วงแรด จัดเตรียมกองกับดักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อล่อให้ด้วงแรดตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่





รอยแผลบริเวณยอดอ่อนที่ถูกด้วงแรดกัดกิน



ลักษณะทางใบที่ถูกทำลาย

วิธีการทำกองกับดัก

1. ตัดท่อนมะพร้าวยาวท่อนละ 2 เมตร เลือกท่อนมะพร้าวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน นำมาวางต่อกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อเตรียมเป็นขอบกองกับดัก จากนั้นขุดดินภายในกรอบให้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จะได้กองกับดักขนาดความจุ 2 x 2 x 0.50 ลูกบาศก์เมตร



ขุดดินภายในกรอบให้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร



2. ใส่วัสดุในกองกับดักเพื่อล่อด้วงแรดตัวเต็มวัยมาวางไข่ โดยใช้วัสดุต่างๆ ได้แก่ ขุยมะพร้าว เศษชี้เลี้ยง ทะลายปาล์ม บัวคอก มูลสัตว์ต่างๆ ตอมะพร้าวผุ รวมถึงเศษซากพืชอื่นๆ ที่หาได้ง่าย และมีอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย คลุกส่วนผสมต่างๆ ให้ทั่ว ให้ความชื้นโดยการรดน้ำ ควรดำเนินการในหน้าฝน เนื่องจากมีสภาพความชื้นสูง จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินทำงานได้ดีซึ่งจะทำให้เกิดขบวนการหมักและเกิดการย่อยสลายภายในกองกับดักได้เร็วขึ้น ทั้งกองกับดักไว้จนสิ้นสุดขบวนการหมัก อุณหภูมิภายในกองกับดักเย็นลง กลิ่นที่เกิดจากขบวนการหมักจะดึงดูดตัวเต็มวัยของด้วงแรดให้มาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ในกองกับดัก



ความสูงกองกับดักทั้งหมดประมาณ 50 เซนติเมตร



ใส่วัสดุในกองกับดัก



ใช้วัสดุที่หาง่ายในพื้นที่ใส่ให้เต็มกองกับดักเพื่อดึงดูดตัวเต็มวัยด้วงแรดให้มาวางไข่



ทั้งกองกับดักไว้จนสิ้นสุดขบวนการหมักประมาณ 2 - 3 เดือน จะพบหนอนด้วงแรดภายในกองกับดัก

3. นำราเขียวเมตาไรเซียมที่เลี้ยงไว้อายุประมาณ 14 วัน ใส่กองกับดัก อัตรา 400 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร คลุกเคล้าให้ทั่วทั้งกอง เพื่อให้ราเขียวมีโอกาสสัมผัสกับหนอนด้วงแรดในกองกับดักให้มากที่สุด ให้ความชื้นโดยการรดน้ำ หาววัสดุคลุมหน้าดินเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นในดิน และเพื่อให้ราเขียวสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ เมื่อด้วงแรดมาวางไข่ในกองกับดัก ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่จะติดเชื้อราเขียว



ใส่ราเขียวเมตาไรเซียมและคลุกเคล้าให้ทั่วหลังจากพบหนอนด้วงแรดภายในกองกับดัก



4. ราเขียวในกองกับดักจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนด้วงแรดได้นานประมาณ 6 – 12 เดือน การทำกองกับดักควรทำอย่างต่อเนื่อง โดยการเติมวัสดุในการกองกับดักและใส่ราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อช่วยควบคุมตัวหนอนด้วงแรดที่เกิดขึ้นใหม่ และควรเติมวัสดุในกองกับดักอย่างน้อยปีละ 2 – 3 ครั้ง



หนอนด้วงแรดติดเชื้อที่พบในกองกับดักหลังจากใส่ราเขียวเมตาไรเซียมประมาณ 1 เดือน

การใช้กับดักฟีโรโมนควบคุมด้วงแรด



ฟีโรโมน เป็นฮอร์โมนเพศ ซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะและมีกลิ่นแรงมาก ใช้ในการล่อตัวเต็มวัยด้วงแรด ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ขณะนี้สามารถสังเคราะห์และผลิตเป็นรูปการค้า มีชื่อว่า Chirislure มาจากสารเคมีชื่อ ethyl dihydrochrysanthemumate และชื่อ Rhinolure มาจากสารเคมีชื่อ ethyl chrysanthemumte ในการใช้งาน ฟีโรโมนจะถูกปล่อยออกมาอย่างช้าๆ และมีอายุการใช้งานประมาณ 2-4 เดือน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอากาศภายในแปลงปลูกมะพร้าว ถ้าอุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ฟีโรโมนจะระเหยเร็ว การติดตั้งกับดักฟีโรโมน 1 ถัง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 10 ไร่ ฟีโรโมนมีความเฉพาะเจาะจงต่อด้วงแรดเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์ต่างๆ และมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

จากการเก็บข้อมูล พบว่า ในแต่ละเดือนสามารถล่อตัวเต็มวัยด้วงแรดเพศเมีย ได้ปริมาณมากกว่าเพศผู้ แต่โดยส่วนใหญ่อัตราส่วนระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้ที่พบยังคงเป็น 1:1 มีบางเดือนที่เป็นอัตราส่วน 2:1 การล่อตัวเต็มวัยด้วงแรดเพื่อมาทำลาย เป็นการลดการระบาดของด้วงแรดได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ประมาณ 150 ฟอง หากในแต่ละเดือนสามารถล่อตัวเต็มวัยด้วงแรดเพศเมียมาทำลายได้หลายร้อยตัว ถือได้ว่าเป็นวิธีการลดจำนวนประชากรด้วงแรดที่น่าจะประสบผลสำเร็จวิธีการหนึ่ง

วัสดุที่ใช้ทำดักกับดักด้วงแรด

1. ถังพลาสติก เบอร์ 18
2. สังกะสีแผ่นเรียบสีดําประกอบกัน
3. หลังกาสังกะสี
4. ไม้แขวนถัง ยาวประมาณ 100 เซนติเมตร
5. สีสเปรย์สีดำ



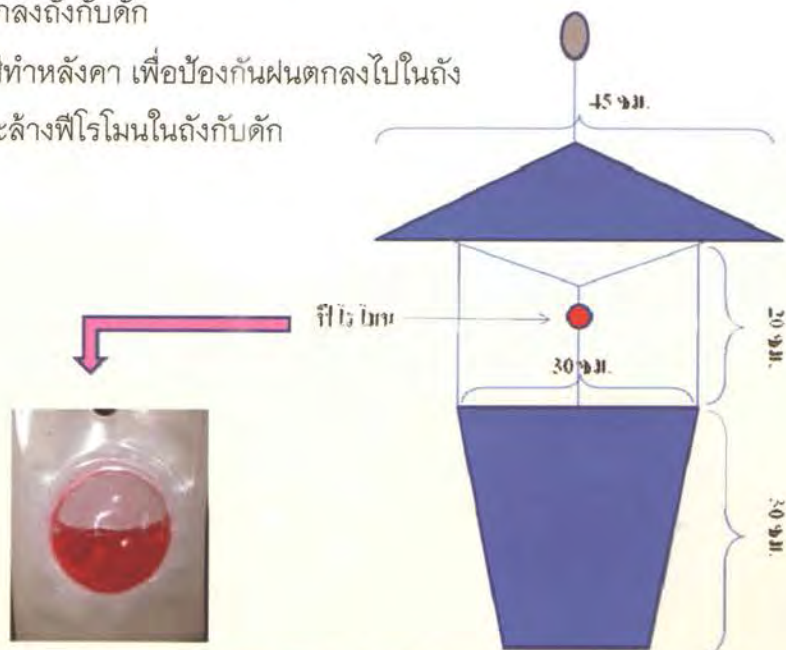
ซองบรรจุภัณฑ์ฟีโรโมน



ลักษณะฟีโรโมนในซอง

วิธีการทำดักกับดัก

1. นำถังพลาสติก เจาะรูกันถัง เพื่อระบายน้ำ ป้องกันการเน่าเปื่อยของตัวเต็มวัยด้วงแรดที่ตกลงไปในถังกับดัก
2. ทำสังกะสีแผ่นเรียบสีดําประกอบกัน เพื่อให้ตัวเต็มวัยด้วงแรดที่บินมาตามกลิ่นของฟีโรโมนชนแผ่นสังกะสีนั้น ตกลงถึงกับดัก
3. การใช้แผ่นสังกะสีทำหลังกา เพื่อป้องกันฝนตกลงไปในถัง และป้องกันการชะล้างฟีโรโมนในถังกับดัก



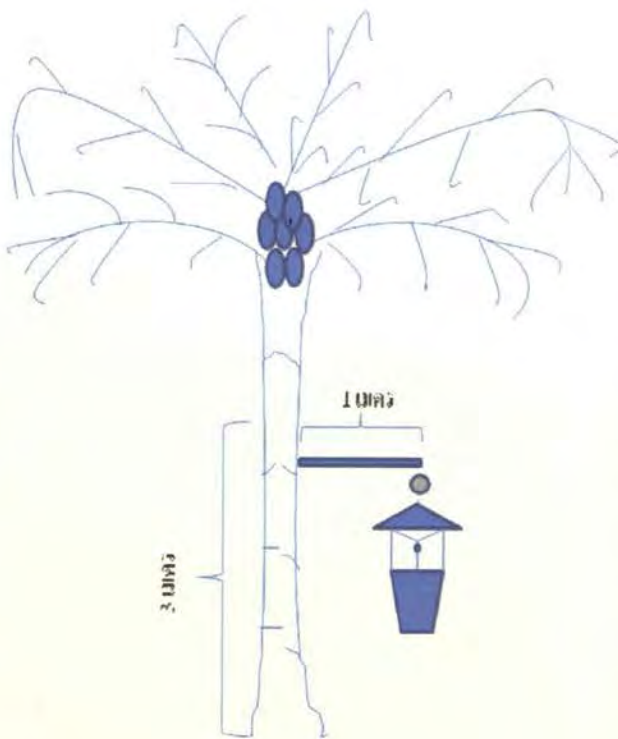
การประกอบถังฟีโรโมน



การนำกับดักไปใช้

1. นำไฟโรโมนแขวนภายในถังกับดัก
2. นำถังกับดักติดตั้งภายในแปลงปลูกมะพร้าว โดยใช้ไม้แขวนถังไฟโรโมน ตอกยึดกับต้นมะพร้าว โดยระดับถังกับดักสูงจากผิวดินประมาณ 3 เมตร ซึ่งเป็นระดับการบินของด้วงแรด
3. เก็บข้อมูลจำนวนตัวเต็มวัยด้วงแรดทุกๆเดือน

รูปแบบกับดักที่ประกอบเสร็จ



ลักษณะการแขวนกับดัก



การติดตั้งกับดักไฟโรโมนในแปลงมะพร้าว

ข้อจำกัดในการแขวนกับดัก

สภาพแวดล้อมบริเวณติดตั้งกับดักมีผลต่อจำนวนของตัวเต็มวัยด้วงแรดที่ติดกับดัก ควรติดตั้งกับดักในที่มืดมีแสงรบกวนน้อย จะทำให้สามารถล่อตัวเต็มวัยด้วงแรดได้มากขึ้น





ตัวเต็มวัยตัวแรกที่ดีอยู่ในกับดัก



คณะที่ปรึกษาโครงการฯ

๑. อธิบดีกรมวิชาการเกษตร
๒. รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร
๓. ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร (ดร. สาทร ลีริสิงห์)
๔. ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร (ดร. สัญชัย ตันตยาภรณ์)
๕. ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร (นายนิชัย ไทพานิชย์)
๖. ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
๗. ผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืช
๘. ผู้อำนวยการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา
๙. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน
๑๐. ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๗ จ. สุราษฎร์ธานี
๑๑. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สวพ. ๗
๑๒. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
๑๓. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
๑๔. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
๑๕. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร
๑๖. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
๑๗. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
๑๘. ผู้อำนวยการกองแผนงานและวิชาการ

