



# การควบคุมแมลงศัตรู มะพร้าวโดยชีววิธี

การควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวโดยชีววิธี เป็นการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวที่ได้ผลระยะยาว เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีพิษตกค้าง มีความปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค หลักการในการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวโดยชีววิธีนั้น ควรดำเนินการตั้งแต่เริ่มพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวจะสามารถช่วยยับยั้งการระบาดไม่ให้มีการแพร่กระจายเป็นวงกว้าง หรือรุนแรงเกินระดับความเสียหายที่ยากต่อการควบคุมได้ แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญที่พบการระบาดและสร้างความเสียหายมี 4 ชนิด ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว แมลงดำหนามมะพร้าว ดั่งแรมมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว

หนอนหัวดำมะพร้าว และแมลงดำหนามมะพร้าว เป็นแมลงศัตรูมะพร้าวต่างถิ่นที่มีการระบาดเข้ามาในประเทศไทย การควบคุมแมลงต่างถิ่นทั้ง 2 ชนิดนี้ วิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีคือการควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก (Classical Biological Control) ซึ่งเป็นการนำแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีความเฉพาะเจาะจงกับแมลงแต่ละชนิด จากถิ่นกำเนิดมาใช้ในการควบคุม ได้แก่ แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว *Goniozus nephantidis* ที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียใต้ และแตนเบียน *Asecodes hispinarum* ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศปาปัวนิวกินี โดยแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดนี้ กรมวิชาการเกษตรได้นำเข้ามาและทำการศึกษาดูความปลอดภัยในการนำมาใช้ รวมทั้งการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณและปลดปล่อยเพื่อควบคุมการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าว และแมลงดำหนามมะพร้าว นอกจากนี้ยังได้ศึกษาแตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว *Tetrastichus brontispae* ซึ่งเป็นแตนเบียนท้องถิ่นทางภาคใต้ของประเทศไทย มาพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณ และปล่อยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวอีกด้วย นอกเหนือจากวิธีการดังกล่าวแล้ว การใช้เชื้อชีวภัณฑ์บีที *Bacillus thuringiensis* การใช้แตนเบียนบราคอน แตนเบียนไซโทรโครแกรมมา และแตนเบียนดักแด้บราโคมีเรีย เป็นวิธีที่สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้ด้วย

สำหรับด้วงแรมมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาพัฒนาเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. เพื่อใช้ในการกำจัดด้วงแรมมะพร้าว ซึ่งจะลดโอกาสการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว



# แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว



ชื่อสามัญ	แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Asecodes hispinarum</i> Bouček
วงศ์	Eulophidae
อันดับ	Hymenoptera



## ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศปาปัวนิวกินี ถูกนำเข้ามาเพื่อใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในซามัว เวียดนาม ฟิลิปปินส์ จีน ลาว และนอร์เวย์ โดยสามารถควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว ในประเทศเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี กรมวิชาการเกษตรจึงนำเข้าแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว "*Asecodes hispinarum*" จากประเทศเวียดนาม เข้ามาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในประเทศไทย โดยความช่วยเหลือจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และมหาวิทยาลัยนงลามในประเทศเวียดนาม โดยนำเข้ามาในลักษณะซากหนอนตายที่มีดักแด้แตนเบียนอยู่ภายใน เรียกว่า "มัมมี่" จำนวน 100 มัมมี่ เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2547 และทำการเลี้ยงศึกษาในห้องปฏิบัติการกักกัน เพื่อทดสอบความปลอดภัยในการนำมาใช้ พบว่ามีความปลอดภัยสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวในประเทศไทยได้

แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ตัวเต็มวัยเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ในลำตัวหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว สามารถลงทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวได้ทุกระยะ แต่ชอบลงทำลายระยะวัย 3 และวัย 4 ตัวหนอนของแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวเมื่อฟักออกจากไข่จะดูดกินของเหลวเจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายในลำตัวหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกเบียนจะเคลื่อนไหวช้า กินอาหารน้อยลง และตายในที่สุดภายหลังจากถูกเบียน 5 - 7 วัน หนอนที่ตายจากการถูกเบียนลำตัวจะมีสีเข้มขึ้นและแข็ง เรียกว่า "มัมมี่" แตนเบียนตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้แล้วจะใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมาภายนอก



แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว



"มัมมี่" ซากหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่แตนเบียนอยู่ภายใน





## รูปร่างลักษณะและชีววิทยา

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว มีขนาดเล็ก ลำตัวยาว 0.5 - 0.7 มิลลิเมตร มีปีกใส 2 คู่ เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย ตัวเต็มวัยเพศผู้มีส่วนท้องเล็กเรียวยาว เพศเมียมีส่วนท้องใหญ่เป็นกระเปาะ ใต้ท้องมีอวัยวะวางไข่ ลักษณะเป็นเข็มยาวเรียวยาว ซ่อนอยู่ในช่องเก็บไข่ท้อง แตนเบียนนี้เลือกลงทำลายเฉพาะหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเท่านั้น

แตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว สามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันทีที่เจาะออกจากมัมมี ภายหลังจากผสมพันธุ์ 1 - 2 ชั่วโมง แตนเบียนจะสามารถเข้าเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ ตัวเต็มวัยมีอายุ 4 - 7 วัน ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยประมาณ 17 - 20 วัน ภายในมัมมีจะมีดักแด้แตนเบียน 23 - 129 ตัวเฉลี่ย 50 ตัวต่อมัมมี



แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนาม  
*Asecodes hispinarum* เพศผู้



แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนาม  
*Asecodes hispinarum* เพศเมีย



## การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 (อายุ 15-18 วัน หลังฟักออกจากไข่) เป็นแมลงอาศัย จึงต้องเพาะเลี้ยงตามขั้นตอนและวิธีการดังนี้

### อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่
  - ใบอ่อนมะพร้าว (ใบอ่อนที่ยังไม่คลี่)
  - ใบแก่มะพร้าว (ใบแก่ที่อยู่ทางใบที่ 4 - 5)
  - กล่องพลาสติกขนาด 17 x 27 x 9 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝา ปิดรูด้วยผ้าใยแก้วขนาด 9 x 19 เซนติเมตร
  - กล่องพลาสติกขนาด 10 x 15 x 6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝา ปิดรูด้วยผ้าใยแก้วขนาด 4 x 10 เซนติเมตร
  - กระดาษทิชชู กรรไกรตัดกิ่ง หนัวยาง
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่
  - ใบแก่มะพร้าว (ใบแก่ที่อยู่ทางใบที่ 4 - 5)
  - น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%
  - หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร
  - กล่องพลาสติก ขนาด 10 x 15 x 6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาปิดด้วยผ้าใยแก้วขนาด 4 x 10 เซนติเมตร
  - กระดาษทิชชู



## วิธีการ

### การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

#### การเตรียมพ่อแม่พันธุ์หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

เก็บแมลงค้ำหนามมะพร้าวจากต้นมะพร้าวที่ถูกทำลาย มาคัดแยกตัวเต็มวัยและหนอน โดยแยกเลี้ยงตัวเต็มวัยแมลงค้ำหนามมะพร้าวจำนวน 500 - 600 ตัว ด้วยใบอ่อนมะพร้าว ที่เช็ดทำความสะอาดแล้ว ตัดให้ได้ขนาดยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 50 ใบ ใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 17 x 27 x 9 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้ เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส สำหรับดักแด้เก็บในกล่องพลาสติกรอให้ออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงนำไปเลี้ยงต่อ

#### การเลี้ยงขยายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

เมื่อตัวเต็มวัยผสมพันธุ์และวางไข่ เก็บไข่แมลงค้ำหนามมะพร้าวออกจากกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยทุก 2 - 3 วัน นำไข่ประมาณ 500 ฟอง มาโรยใส่ด้านในใบอ่อนมะพร้าว ซึ่งเช็ดทำความสะอาดและตัดให้ได้ขนาดยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 25 - 30 ชิ้น มัดซ้อนไว้ด้วยหนังยาง วางไว้ในกล่องพลาสติก รอให้หนอนฟักออกจากไข่เป็นเวลา 3 - 4 วัน

เมื่อไข่ฟัก เลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในกล่องพลาสติกขนาด 10 x 15 x 6 เซนติเมตร โดยที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 4 x 10 เซนติเมตร เพื่อเป็นที่ระบายอากาศและป้องกันไม่ให้แมลงหนีออกจากกล่อง โดยเลี้ยงหนอนประมาณ 300 ตัว ใส่ในกล่องที่มีใบมะพร้าว เก็บบนชั้นเลี้ยงแมลง เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 5 - 7 วัน หรือเมื่อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส

เลี้ยงหนอนประมาณ 15 - 18 วัน จะได้หนอนวัย 4 ขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว



การเลี้ยงตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์  
ด้วยใบอ่อนมะพร้าวในกล่องพลาสติก



การโรยไข่แมลงค้ำหนามมะพร้าว  
ในใบอ่อนมะพร้าว



การวางเรียงใบมะพร้าวในกล่องพลาสติก



หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4  
ที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงแตนเบียน

### การเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

## การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

### การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

คัดเลือกมัมมี่ที่มีพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนที่สมบูรณ์อายุ 7 - 10 วันนับจากวันเบียน ล้างผ่านด้วย Clorox 0.1% แล้วนำขึ้นผึ่งให้แห้งบนกระดาษทิชชู วางทิ้งไว้ 1 คืน นำใส่ในกล่องพลาสติกเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร

ตั้งไว้เป็นเวลา 10 - 11 วัน (อายุ 17 - 21 วันนับจากวันเบียน) ที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส จากนั้นนำใส่กล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 10x15x6 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้ เมื่อพบแตนเบียนฟักออกจากมัมมี่ ปล่อยให้เป็นเวลา 2 - 3 ชั่วโมง เพื่อให้แตนเบียนได้ผสมพันธุ์กัน จากนั้นนำไปใช้เบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว รุ่นใหม่

### การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

คัดหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 จำนวน 150 ตัว ใส่กล่องที่มีใบมะพร้าวเช็ดทำความสะอาด และตัดให้ได้ขนาดยาว 10 เซนติเมตร จำนวน 3 - 4 ชิ้น ด้านข้างกล่องแปะกระดาษชุบน้ำฝึ้งเข้มข้น 50% เพื่อเป็นอาหารแตนเบียน แล้วปล่อยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนจำนวน 400 - 500 ตัว (มัมมี่พ่อแม่พันธุ์ 20 มัมมี่) ลงในกล่อง ที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส

แตนเบียนจะลงทำลายหนอนทันทีที่ปล่อยลงในกล่อง นำกล่องวางบนชั้นเลี้ยงแมลง 3 - 4 วัน จากนั้นย้ายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ถูกลงทำลายแล้ว 4 - 5 กล่อง มาเลี้ยงรวมกันในกล่องใหม่ ใส่ใบมะพร้าวที่เรียงซ้อนและมัดรวมกันไว้ เพื่อเป็นอาหารของหนอนที่ถูกลงทำลายแต่ยังมีชีวิตอยู่ โดยหนอนที่ถูกลงทำลายจะเริ่มตายและกลายเป็นมัมมี่ 7 - 10 วัน หลังจากถูกลงทำลาย แล้วคัดแยกหนอนที่กลายเป็นมัมมี่ ออกจากกล่องทุกวัน จดบันทึกวันที่เก็บมัมมี่

แบ่งมัมมี่เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยแยกเก็บมัมมี่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิดสนิท ส่วนที่เหลือ 90% นำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในสวนมะพร้าว ซึ่งแตนเบียนจะฟักออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจากเก็บมัมมี่ฟักไว้แล้วประมาณ 10 - 11 วัน



หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 ที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงแตนเบียน



กล่องเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

## การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว





# แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

ชื่อสามัญ

แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Tetrastichus brontispae* Ferriere

วงศ์

Eulophidae

อันดับ

Hymenoptera



## ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว เป็นแมลงที่มีประโยชน์ ช่วยทำลายตัวด้งค้ำหนามมะพร้าว ซึ่งเป็นแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ แตนเบียนชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในชวา ต่อมามีการนำเข้าไปใช้ในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยชีววิธีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิกใต้ แตนเบียนชนิดนี้จัดเป็นแตนเบียนประจำท้องถิ่นทางภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย อาจมีอยู่แล้วในธรรมชาติ หรือเข้ามาพร้อมกับแมลงค้ำหนามมะพร้าว มีบทบาทที่สำคัญมากในการควบคุมและลดการระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ตอนล่างได้เป็นอย่างดี สามารถสำรวจพบแตนเบียนชนิดนี้ได้ทั่วไปในสวนมะพร้าวที่มีแมลงค้ำหนามมะพร้าวเข้าทำลาย

แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว เพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในลำตัวของด้งค้ำหนามมะพร้าวและวางไข่ ซึ่งแตนเบียนสามารถเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในระยะหนอนวัย 4 ระยะก่อนเข้าดักด้ และระยะดักด้ได้ แต่จะชอบเบียนระยะดักด้มากที่สุด หนอนของแตนเบียนเมื่อฟักออกจากไข่ ดูดกินของเหลว เจริญเติบโตและเข้าดักด้ภายในลำตัวแมลงค้ำหนามมะพร้าว ภายหลังจากถูกเบียนประมาณ 8 วัน ดักด้จะมีลักษณะลำตัวแข็ง กลายเป็นสีน้ำตาลและจะเข้มมากขึ้นจนถึงสีดำ เรียกว่า “มัมมี่” ซึ่งแตนเบียนตัวเต็มวัยที่อยู่ภายในมัมมี่จะใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมาภายนอก แตนเบียนสามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันทีหลังจากที่ฟักออกจากมัมมี่ ภายหลังจากผสมพันธุ์ แตนเบียนสามารถเข้าเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ โดยพบว่าแตนเบียนมีพฤติกรรมเข้าเบียนดักด้อายุ 1 - 6 วัน ถึงแม้ว่าดักด้อายุ 6 วัน จะออกเป็นตัวเต็มวัยในวันเดียวกันนั้น แต่สำหรับหนอนวัย 4 ที่มีอายุน้อย เมื่อถูกแตนเบียนหนอนจะตายก่อนที่จะเข้าดักด้และกลายเป็นมัมมี่ เมื่อผ่าหนอนดูจะพบหนอนของแตนเบียนอยู่ใน แสดงให้เห็นว่าในสภาพธรรมชาติแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว สามารถทำลายหนอนวัย 4 ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ผลผลิตแตนเบียนหรือได้ผลผลิตแตนเบียนน้อย แต่ถ้าเป็นหนอนที่ใกล้จะเข้าดักด้จะสามารถเจริญเติบโตและกลายเป็นมัมมี่ได้





แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว กำลังลงเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวระยะก่อนดักด้ และดักด้



“มัมมี่” ดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ถูกแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวทำลาย



### รูปร่างลักษณะและชีววิทยา

ตัวเต็มวัยของแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว เป็นแตนเบียนสีดำขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยเพศผู้ มีขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.1 มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียมีขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.4 มิลลิเมตร แตนเบียนเพศเมีย จะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 4 - 7 วัน ไข่มีสีขาวเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอกแต่ความกว้างไม่เท่ากัน ขนาดยาว 0.2 มิลลิเมตร สำหรับระยะหนอนมีลักษณะคล้ายทรงกระบอกส่วนปลายท้องค่อนข้างแหลมกว่าส่วนหัว หนอนมีสีขาวใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน และจะมีสีเหลืองเข้มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น มีขนาดลำตัวยาว 0.2 - 1.9 มิลลิเมตร โดยหนอนอายุ 5 - 6 วัน จะมีขนาดตัวยาวมากที่สุด และจะหดตัวสั้นลงเมื่อจะเข้าดักด้ ซึ่งดักด้มีลักษณะลำตัวสีขาวในระยะเริ่มแรก และพัฒนาเป็นสีดำในที่สุด แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวเลี้ยงที่อุณหภูมิ  $26 \pm 2$  องศาเซลเซียส ให้เบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว พบว่า ระยะไข่ 1 - 2 วัน ระยะหนอน 6 - 8 วัน และระยะดักด้ 10 - 13 วัน รวมวงจรชีวิต 18 - 22 วัน แตนเบียนที่เลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง 10% มีอายุ 7 - 26 วัน มากกว่า แตนเบียนที่ไม่ได้ ให้น้ำผึ้งซึ่งมีอายุ 1 - 6 วัน และเลี้ยงด้วยน้ำเปล่ามีอายุ 3 - 14 วัน แตนเบียนเพศเมียมีอายุนานกว่าเพศผู้ แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ในแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ 1 - 4 ตัว และสามารถผลิตแตนเบียนได้ 11 - 57 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 67.35 - 76.39% ระยะตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 18 - 22 วัน



แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว





## การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้ดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว อายุ 1 - 2 วัน เป็นแมลงอาศัย ซึ่งการเพาะเลี้ยงดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวสามารถทำตามขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเช่นเดียวกัน โดยเลี้ยงแมลงค้ำหนามมะพร้าวหลังจากฟักออกจากไข่ให้ได้อายุประมาณ 19 - 21 วัน จะได้ดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว



ดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เหมาะสม  
สำหรับใช้เลี้ยงแตนเบียน



กล่องพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

### การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

#### การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

เตรียม “มัมมี่” พ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวใส่กล่องพลาสติกจำนวน 4 - 8 มัมมี่ ปล่อยให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน

นำกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยม ขนาด 10 x 15 x 6 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้ ให้น้ำผึ้งความเข้มข้น 50% เป็นอาหารสำหรับแตนเบียนตัวเต็มวัย โดยใช้ฟูกันซูปน้ำผึ้งทาบนกระดาษทิชชูชนิดหนา ที่ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ขนาด 2 x 6 เซนติเมตร กดให้กระดาษทิชชูติดกับกล่องด้านข้าง

เลือกดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ประมาณ 300 ตัว ใส่ลงในกล่องเบียน ใส่ใบแก่มะพร้าวตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร จำนวน 2 - 3 ชั้น จากนั้นใช้แปรงเขี่ยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เตรียมไว้ลงในกล่องแล้วปิดฝากล่อง เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส

ปล่อยให้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวเข้าเบียนดักด้

ดักด้ถูกเบียนจะทยอยตายและกลายเป็นมัมมี่ หลังจากให้เบียนแล้ว 10 วัน คัดแยกดักด้ที่ตายและแห้งแข็งเป็นมัมมี่สีดำหรือน้ำตาล ออกจากแต่ละกล่อง และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยม มีฝาปิดสนิท และรองพื้นกล่องด้วยกระดาษทิชชู หากพบดักด้ที่ตายจากเชื้อราหรือเน่าตาย ให้รีบเก็บแยกออกจากกล่องทันที เพื่อป้องกันไม่ให้ดักด้ที่เหลือติดโรคตาย

นำ “มัมมี่” อายุประมาณ 17 วัน ใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ที่มีฝาปิดพร้อมที่จะนำไปปล่อย หรือทิ้งไว้แตนเบียนก็จะเริ่มเจาะออกจาก “มัมมี่” หลังจากถูกเบียนประมาณ 18-21 วัน ขึ้นกับสภาพอุณหภูมิ

แตนเบียนเพศผู้จะเจาะออกจากมัมมี่ก่อนแตนเบียนเพศเมีย และจะเข้าผสมพันธุ์ทันทีที่เพศเมียเจาะออกจาก “มัมมี่” นำแตนเบียนที่เจาะออกจากมัมมี่ไปขยายพันธุ์ต่อไป

จากกระบวนการเลี้ยงดังกล่าวข้างต้น จะสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวได้มากเพียงพอที่จะนำไปปล่อยในสวนมะพร้าว เพื่อช่วยเพิ่มการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยชีววิธี หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ







## การปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว มีการจัดการในลักษณะเดียวกัน คือเก็บตัวอย่างแตนเบียนไว้ 1% ของแต่ละชุดการผลิตเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแตนเบียน โดยแตนเบียนชุดที่ผลิตได้และนำไปปล่อยต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพแตนเบียนที่ผลิต ดังนี้

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่ผลิตได้ต้องมีแตนเบียนเพศเมียเฉลี่ย 25 ตัวต่อ 1 มัมมี

แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่ผลิตได้ต้องมีแตนเบียนเพศเมียเฉลี่ย 11 ตัวต่อ 1 มัมมี

อุปกรณ์ปล่อยแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ได้แก่ หลอดพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร หรือ ถ้วยพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ซึ่งทั้งหลอดพลาสติก และถ้วยพลาสติกเจาะรูในลักษณะเดียวกันคือ ด้านข้างหลอดเจาะรู 3 - 4 รู ด้านล่าง และด้านบนเจาะด้านละ 1 รู เพื่อระบายน้ำ และสำหรับแขวน นำมัมมีอายุ 7 - 9 วัน จำนวน 5 มัมมี ใส่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิด (ระวังมดหรือสัตว์อื่นทำลายมัมมี) นำไปแขวนให้ใกล้ยอดมะพร้าวมากที่สุด ปล่อยไร่ละ 5 - 10 มัมมี โดยปล่อย 3 - 5 ครั้ง ห่างกัน 7 - 10 วัน หากสามารถเพาะเลี้ยงและปล่อยได้มาก จะเห็นผลการควบคุมได้เร็วยิ่งขึ้น เมื่อสามารถควบคุมได้แล้วให้ปล่อยเพิ่มเติมเป็นระยะๆ 5 - 6 ครั้ง เพื่อป้องกันการกลับมาระบาดของใหม่

การเก็บรักษามัมมี ก่อนนำไปปล่อยควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในธรรมชาตินั้น ถ้าหากว่ายังไม่ถึงเวลาปล่อย สามารถที่จะชะลอการออกเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนได้ โดยนำมัมมี อายุ 17 วันหลังจากเบียนซึ่งที่มีดักแด้แตนเบียนอยู่ภายใน ห่อด้วยกระดาษทึบหรือใส่ถ้วยพลาสติกเก็บเข้าตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 - 13 องศาเซลเซียส หรือตู้เย็นช่องธรรมดา จะชะลอการออกเป็นตัวเต็มวัยได้ประมาณ 2 สัปดาห์ และเมื่อนำออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ จะออกเป็นตัวเต็มวัยแตนเบียนภายใน 1 - 2 วันถัดไป ขึ้นอยู่กับฤดูกาล แตนเบียนเมื่อออกมาจะผสมพันธุ์และเข้าทำลายดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวต่อไป



## การประเมินผลสำเร็จ

ประเมินความเสียหายจากการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวแปลงละ 1 ต้น โดยตัดยอดที่ใบยังไม่แก่ลีแล้วนับจำนวนประชากรทูกวัย ทำการประเมินก่อน และหลังปล่อยแตนเบียน ทุก 2 เดือน หากอัตราการเบียนของแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ในแมลงค้ำหนามมะพร้าว ทำการจำแนกระดับการทำลายโดยนับทางใบมะพร้าวใบยอดที่ถูกทำลาย ซึ่งการจำแนกระดับการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวตามวิธีการใน Proceedings of the Dissemination Workshop on the CFC/DFID/APCC/FAO Project on Coconut Integrated Pest Management Held in Colombo Sri Lanka 12-20th October 2006 กำหนดโดยนับทางใบมะพร้าวใบยอดที่ถูกทำลายดังนี้คือ ระดับรุนแรงมีจำนวนมากกว่า 10 ทางใบ ระดับปานกลางมีจำนวน 6 - 10 ทางใบ ระดับน้อยมีจำนวนน้อยกว่า 6 ทางใบ และไม่มีการระบาดคือไม่พบการทำลาย

ระดับการทำลาย	แมลงค้ำหนามมะพร้าว(นับทางใบยอดที่ถูกทำลาย)
รุนแรง (3)	> 10 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6 - 10 ทางใบ
น้อย (1)	< 6 ทางใบ
ไม่มีการระบาด (0)	ไม่พบทางใบที่ถูกทำลาย





# แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว



ชื่อสามัญ	แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Goniozus nephantidis</i> (Muesebeck)
วงศ์	Bethylidae
อันดับ	Hymenoptera



## ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว เป็นแมลงที่มีประโยชน์ ช่วยควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้ดีในประเทศอินเดียและศรีลังกา กรมวิชาการเกษตรนำเข้ามาจากศรีลังกา จำนวน 1,000 ดักแด้ เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2555 เพื่อทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในประเทศไทย ผลการทดสอบพบว่า มีความปลอดภัยในการนำแตนเบียนชนิดนี้มาใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยค่อนข้างสูง

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวเพศเมียที่พร้อมวางไข่จะมีพฤติกรรมค่อนข้างดุ ก้าวร้าว และหวงที่ เมื่อพบหนอนหัวดำมะพร้าวจะเข้าโจมตีที่ลำตัวหนอนบริเวณที่ติดกับส่วนหัว เนื่องจากหนอนหัวดำมะพร้าวมีกรามที่แข็งแรง และเคลื่อนไหวรวดเร็ว หากแตนเบียนเข้าโจมตีที่ส่วนหาง หนอนหัวดำมะพร้าวสามารถหันหัวกลับมากัดแตนเบียนตายได้ แตนเบียนเพศเมียจะต้อยและทำให้หนอนหัวดำมะพร้าวหยุดเคลื่อนไหวและวางไข่ที่ละฟองบนลำตัวหนอน ไข่จะฟักเป็นตัวหนอน เกาะดูดกิน เจริญเติบโตและถักใยเข้าดักแต่อยู่ภายนอกลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าว จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า แตนเบียนเพศเมียวางไข่ 2 - 13 ฟอง อัตราการฟักเป็นตัวหนอน 92.28% อัตราการเจริญเติบโตและรอดชีวิตถึงระยะดักแด้ 90.42% และเป็นตัวเต็มวัย 83.88%



## รูปร่างลักษณะและชีววิทยา

แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความยาวลำตัว 1.1 - 1.3 มิลลิเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย ลำตัวมีสีดำสะท้อนแสง ปลายท้องของเพศเมียมีลักษณะเรียวยาวแหลม ส่วนปลายท้องมีเข็มแหลมโค้งสั้น ซ่อนอยู่ ใช้สำหรับ “ต้อย” คือการแทงอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายเข็มแหลมเข้าไปในลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าวและปล่อยสารเข้าไปในลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าว ทำให้หนอนหัวดำมะพร้าวเป็นอัมพาตหยุดการเคลื่อนไหว แต่ไม่ตาย ระยะเวลาการเจริญเติบโตระยะไข่ 1 - 2 วัน ระยะหนอน 4 - 5 วัน ระยะดักแด้ 10 - 11 วัน ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 15 - 19 วัน อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียประมาณ 1 : 5 (เพศผู้ 1 ตัว : เพศเมีย 5 ตัว) แตนเบียนเพศเมียจะผสมพันธุ์และวางไข่ประมาณ 6 - 7 วันหลังจากออกจากดักแด้ และมีอายุขานาน 7 - 40 วัน



แตนเบียนโกนิโอซัส 1 ตัววางไข่วันละ 4 - 18 ฟอง ขึ้นกับขนาดของหนอนที่ใช้เลี้ยง สามารถขยายพันธุ์ โดยให้เบียนหนอนหัวดำมะพร้าวได้ 7 - 8 ตัว จากการทดสอบพฤติกรรมการเบียน พบว่า แตนเบียนจะต้อย และทำให้หนอนตายครั้งละ 2 - 3 ตัว แต่จะวางไข่บนตัวหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น



ตัวเต็มวัย 7-40 วัน



ไข่ 1-2 วัน



ดักแด้ 10-11 วัน



หนอน 4-5 วัน

วงจรชีวิตแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว *Goniozus nephantidis*



### การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว สามารถใช้หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสาร เป็นแมลงอาศัยได้ แมลงอาศัยที่เหมาะสมสำหรับนำมาเลี้ยงขยายแตนเบียน คือหนอนหัวดำมะพร้าววัย 6 ความยาว ลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35 - 40 วัน หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ความยาวลำตัว ประมาณ 1.5 เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35 - 40 วัน โดยจำเป็นต้องเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 3 รุ่น สลับกับเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว 1 รุ่น เพื่อไม่ให้แตนเบียนอ่อนแอและวางไข่น้อยลง ซึ่งขั้นตอนและวิธีการมีดังนี้



### อุปกรณ์

อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่

ใบแก่มะพร้าว (ใบแก่ที่อยู่ทางใบที่ 4 - 5)

กล่องพลาสติกขนาด 13 x 18 x 7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาติดตะแกรงลวด 60 mesh ขนาด 4 x 10 เซนติเมตร



โหลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.5 เซนติเมตร สูง 17 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาติดตะแกรงลวด 60 mesh ขนาด 4 x 10 เซนติเมตร  
น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%

ฟู่กันขนาดเล็กเบอร์ 3 – 5 กระดาษทิชชู กรรไกรตัดกิ่ง กรรไกรตัดกระดาษ

### อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร ได้แก่

กล่องพลาสติกขนาด 23 x 33 x 7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาติดตะแกรงลวด 60 mesh ขนาด 4 x 10 เซนติเมตร

ตู้อบแห้งอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส

ตะกร้าหรือถาดในล่อนตาข่ายละเอียด สำหรับเก็บผีเสื้อตัวเต็มวัย

เครื่องดูดลม สำหรับเก็บผีเสื้อข้าวสาร

รำละเอียด

ปลายข้าว

น้ำตาลทรายขาว

ถาดอลูมิเนียม สำหรับผสมอาหารเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

### อุปกรณ์การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่

แมลงอาศัย ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าวอายุ 35 - 40 วัน หรือ หนอนผีเสื้อข้าวสารอายุ 35 - 40 วัน

น้ำผึ้ง ความเข้มข้น 50%

หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาปิดด้วย ฝ้ายไผ่แก้ว เพื่อระบายอากาศ

กล่องพลาสติก ขนาด 13 x 18 x 7 เซนติเมตร เจาะรูที่ฝาติดตะแกรงลวด 60 mesh ขนาด 4 x 10 เซนติเมตร

ฟองน้ำอเนกประสงค์ตัดขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เซนติเมตร

ตะแกรงมุ้งลวดตาละเอียด สำหรับยึดติดขึ้นฟองน้ำอเนกประสงค์ที่ฝาหลอดพลาสติก

ฟู่กันเบอร์ 0 และเบอร์ 5

ปากคีบชนิดปลายแหลม

แผ่นกระดาษขาวประมาณ 80 แกรม ขนาด 5 x 7.5 เซนติเมตร พับขอบทั้ง 4 ด้านขึ้นทำเป็นกระบะ

ตะกร้าสีเหลี่ยมทรงเตี้ย หรือถาดสำหรับวางหลอดเลี้ยงแตนเบียน ขนาด 30 x 40 เซนติเมตร

กล่องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย



## วิธีการ

### การเพาะเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว

#### การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว

เก็บหนอนหัวดำมะพร้าวจากธรรมชาติ มาเลี้ยงด้วยใบมะพร้าวในกล่องพลาสติก ขนาด 13 x 18 x 7 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้ เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3 วัน โดยใส่ใบมะพร้าวใหม่ลงในกล่อง ปล่อยให้หนอนเคลื่อนย้าย



จากใบเก่ามาที่ใบใหม่เอง ใช้เวลา 1 - 2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก ตั้งกล่องพลาสติกเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าว ไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส จนกระทั่งหนอนพัฒนาเป็นดักแด้ ให้คัดแยกดักแด้ที่สมบูรณ์ เพื่อรอให้เป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย

เตรียมโหลพลาสติกสำหรับแม่ผีเสื้อวางไข่ โดยนำโหลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.5 เซนติเมตร สูง 17 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้ ใช้ฟูกันจุ่มน้ำฝิ่งความเข้มข้น 50% ป้ายบนกระดาษทิชชูขนาดเล็ก 3 แผ่น ที่วางทาบไว้ที่ผนังโหลพลาสติก 3 ด้าน ด้านที่เหลือเป็นกระดาษทิชชูที่ป้ายด้วยน้ำสะอาด พื้นกล่องวางกระดาษทิชชูไว้สำหรับให้ผีเสื้อวางไข่

นำผีเสื้อที่ฟักจากดักแด้แล้ว ใส่ลงในโหลพลาสติก โหลละ 25 คู่ (เพศผู้ 25 ตัว และเพศเมีย 25 ตัว) ทิ้งไว้ 1 - 2 วัน ให้ผีเสื้อวางไข่บนกระดาษทิชชู

#### การเลี้ยงขยายหนอนหัวดำมะพร้าว

เตรียมกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงและใส่ใบมะพร้าวที่ทำความสะอาดแล้วตัดเป็นท่อนยาว 10 เซนติเมตร นำมาเรียงซ้อนกัน 8 ใบ ใช้กรรไกรตัดกระดาษทิชชูที่มีไข่หนอนหัวดำมะพร้าวออกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1 - 1.5 เซนติเมตร แล้วนำกระดาษทิชชูขนาดเล็กที่มีไข่ผีเสื้อวางสอดไปในใบมะพร้าว จากนั้นใช้กระดาษทิชชูปิดที่กล่องด้านในก่อนปิดฝาเพื่อป้องกันหนอนวัย 1 หนีออกจากกล่องเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 - 28 องศาเซลเซียส

หนอนหัวดำมะพร้าวจะทยอยฟักออกจากไข่ภายใน 4 - 5 วัน โดยระยะแรกๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและบอบบางมาก การเปลี่ยนอาหารหรือใบมะพร้าวจึงต้องใช้ความระมัดระวัง (ห้ามใช้ฟูกันเชื้อไข่หรือหนอนที่เพิ่งฟัก) โดยให้ใส่ใบมะพร้าวใบใหม่ลงไปในกล่อง หนอนหัวดำมะพร้าวจะย้ายมาที่ใบมะพร้าวใบใหม่เอง ใช้เวลา 1 - 2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก

เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3 - 5 วัน (อย่าปล่อยให้ใบมะพร้าวแห้ง) ประมาณ 35 - 40 วัน จะได้หนอนหัวดำมะพร้าวขนาดใหญ่วัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ที่สามารถนำไปเลี้ยงขยายแทนเป็ยนี้ได้



การคัดเลือกดักแด้หนอนหัวดำมะพร้าวที่สมบูรณ์แข็งแรง



ไข่หนอนหัวดำมะพร้าวที่ขอบใบมะพร้าว

การเพาะเลี้ยงขยายหนอนหัวดำมะพร้าว



## การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

### การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

นำรำละเอียด : ปลายข้าว : น้ำตาลทรายขาว ในอัตราส่วน 60 : 3 : 1 มาผสมกันในภาตอลูมิเนียม แล้วอบส่วนผสมในตูบที่อุณหภูมิ 80 - 90 องศาเซลเซียส นาน 8 - 9 ชั่วโมง เพื่อกำจัดแมลงที่ติดมากับรำ เช่น มอดข้าวสาร มอดแป้ง ตัวงวงข้าว ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใส่ในกล่องพลาสติก ให้น้ำหนักของอาหารกล่องละ 1 กิโลกรัม

### การเลี้ยงขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร

นำผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัยเพศผู้เพศเมีย ใส่ตะกร้าที่บุด้วยตาข่ายไนลอน เพื่อให้ผีเสื้อข้าวสารผสมพันธุ์และวางไข่ โดยปล่อยให้วางไข่ไว้ 1 วัน จากนั้นใช้ปรังปิดที่ตาข่ายไนลอนเพื่อแยกเอาไข่ออกใส่ในภาตและนำไปเพาะเลี้ยงต่อ

โรยไข่หนอนผีเสื้อข้าวสาร ประมาณ 0.1 กรัม ให้ทั่วกล่องพลาสติกที่มีอาหารและปิดฝาครอบ ให้สนิทบนฝาเจาะรูระบายอากาศขนาด 4x10 เซนติเมตร ติดตะแกรงลวดตาละเอียดขนาด 60 mesh ที่สามารถป้องกันไม่ให้แมลงชนิดอื่นเข้าไป

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

แบ่งหนอนที่แข็งแรงส่วนหนึ่งเลี้ยงจนกระทั่งพัฒนาเป็นดักแด้และเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์



ส่วนผสมอาหารสำหรับเลี้ยงขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร



ผีเสื้อข้าวสารพ่อแม่พันธุ์ในกรงตาข่าย สำหรับผสมพันธุ์และวางไข่

## การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

### การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนที่พร้อมสำหรับวางไข่

แตนเบียนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วเท่านั้นที่จะนำมาใช้เป็นแม่พันธุ์ แตนเบียนที่พร้อมนำไปใช้ต้องปล่อยให้วางไข่ให้เพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์กันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 วัน หลังฟักออกจากดักแด้ ซึ่งเพศเมียจะมีขนาดตัวใหญ่กว่าเพศผู้ ให้ใช้ฟู่กันเบอร์ 0 เขี่ยแตนเบียนเพศเมียออกมาอย่างเบามือ ใส่ในหลอดพลาสติกสำหรับเบียน

### การเตรียมแมลงอาศัย หนอนหัวดำมะพร้าวหรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว ใช้หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย โดยเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 3 รุ่น สลับกับเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว



1 รุ้น (เพื่อป้องกันไม่ให้แตนเบียนอ่อนแอและวางไข่ได้น้อยลง) หนอนที่นำมาใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียนคือหนอนหัวตำมะพร้าววัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35 - 40 วัน หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ความยาวลำตัวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35 - 40 วัน

### การเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนหัวตำมะพร้าว

ปล่อยหนอนใส่ในหลอดเบียนที่มีแตนเบียนเพศเมียอยู่ภายในโดยใช้หนอนหัวตำมะพร้าวหนึ่งตัวต่อแตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว ปิดด้วยฝาที่ติดตะแกรงลวดละเอียดที่มีชั้นฟองน้ำใสน้ำผึ้งไว้ 1 หยด เพื่อเป็นอาหารแตนเบียน (อย่าให้น้ำผึ้งแห้ง)

นำหลอดที่ใส่แตนเบียนและหนอนหัวตำมะพร้าวแล้ว วางเรียงในตะกร้าตามแนวนอน บนที่กวางละเอียด แตนเบียน และวันที่เบียนบนหลอดเบียน

ปล่อยให้แตนเบียนเข้าเบียนหนอนหัวตำมะพร้าว เป็นเวลา 4 วัน เมื่อพบแตนเบียนวางไข่ จึงตรวจนับจำนวนไข่ของแตนเบียน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย

ใช้ปากคีบนำตัวหนอนที่มีไข่แตนเบียนออกจากหลอดเบียน และใส่หนอนแมลงอาศัยตัวใหม่ให้แตนเบียนลงเบียน สำหรับหนอนหัวตำมะพร้าวที่แตนเบียนวางไข่บนลำตัวแล้ว ให้นำไปวางในกระดาดขนาด 5 x 7.5 เซนติเมตร ที่พับขอบกระดาดให้มีลักษณะคล้ายกระบะเล็กๆ ซึ่งจะวางหนอน 10 ตัวต่อหนึ่งกระบะ (ไม่ควรวางหนอนซ้อนทับกันเนื่องจากจะมีผลต่อแตนเบียนที่กำลังเจริญเติบโตอยู่) จากนั้นนำไปเก็บในกล่องพลาสติกที่เจาะฝากล่องและปิดด้วยผ้าแก้วเพื่อระบายอากาศ ตั้งทิ้งไว้ 1 สัปดาห์

หนอนแตนเบียนจะฟักออกจากไข่เจริญเติบโตและเข้าระยะดักแด้ คอยสังเกตตัวหนอนแมลงอาศัย หากเริ่มมีสีดำคล้ำ ให้คีบหนอนทิ้ง เพราะอาจทำให้ดักแด้แตนเบียนติดเชื้อและไม่ฟักเป็นตัวเต็มวัย

นำกระบะกระดาดที่มีดักแด้ของแตนเบียนบรรจุใส่หลอดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร ที่เตรียมไว้

จากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์คอยสังเกตการฟักตัวของแตนเบียน เมื่อพบแตนเบียนตัวเต็มวัยแล้วจึงเติมน้ำผึ้งลงในชั้นฟองน้ำเพื่อเป็นอาหารให้กับแตนเบียน เมื่อแตนเบียนฟักออกจากดักแด้หมดแล้ว ปล่อยให้ผสมพันธุ์ต่อไปอีก 4 วัน จึงจะนำไปเบียนแมลงอาศัยรุ่นต่อไป



หลอดสำหรับปล่อยแตนเบียนวางไข่บนตัวหนอน



การวางหลอดเบียนในตะกร้าพลาสติก



การวางกระบะดักแด้แตนเบียนในกล่องพลาสติก



แตนเบียนโกนีโอซิสที่ฟักออกจากดักแด้





## การปล่อยแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว

ก่อนปล่อยแตนเบียนออกสู่ธรรมชาติ ควรให้แน่ใจว่าแตนเบียนผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้วในหลอดพลาสติก (จะผสมพันธุ์หลังจากออกจากดักแด้แล้ว 4 - 5 วัน) ซึ่งเมื่อปล่อยแตนเบียนในธรรมชาติ แตนเบียนจะสามารถเบียนและวางไข่บนตัวหนอนหัวดำมะพร้าวได้ทันที

อุปกรณ์ปล่อยแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว ได้แก่ หลอดพลาสติกใสที่ฝาเจาะรูปิดด้วยผ้าใยแก้ว เพื่อระบายอากาศ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ภายในมีสำลีชุบน้ำฝึ้งเข้มข้น 50% เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน เก็บตัวอย่างแตนเบียนไว้ 1% เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแตนเบียน โดยแตนเบียนชุดที่ผลิตได้และนำไปปล่อยต้องมีคุณภาพ โดยแตนเบียนที่ผลิตได้ต้องสามารถให้ผลผลิตเพศเมียรุ่นต่อไปได้เฉลี่ย 5 ตัวต่อหนอน 1 ตัว

การใช้แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวในประเทศอินเดีย และศรีลังกา แนะนำให้ปล่อยตัวเต็มวัยช่วงเย็น ในอัตรา 50 - 100 ตัวต่อไร่ ปล่อยทุก 7 - 10 วัน ติดต่อกัน 3 เดือน โดยบรรจุตัวเต็มวัยแตนเบียนโกนีโอซีสเพศเมีย ในหลอดพลาสติกที่เตรียมไว้ ภายในมีสำลีชุบน้ำฝึ้งเข้มข้น 50% เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน นำไปปล่อยในสวนมะพร้าว โดยเปิดฝาหลอดให้แตนเบียนบินออกจากอุปกรณ์ หากสามารถปล่อยแตนเบียนได้จำนวนมากจะทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมมากขึ้นตามไปด้วย

กรณีที่ต้องขนส่งแตนเบียนไปยังพื้นที่ระยะที่ไกลจากพื้นที่ ควรจัดส่งในรูปแบบของดักแด้ เพราะหากส่งเป็นตัวเต็มวัยจะทำให้แตนเบียนตายในระหว่างทางได้ เนื่องจากอุณหภูมิการเก็บรักษาระหว่างการขนส่ง มีผลต่อการอยู่รอดของแตนเบียน และการจัดส่งแตนเบียนควรกำหนดระยะเวลาให้พอเหมาะ เพราะหากจัดส่งล่าช้าอาจทำให้แตนเบียนฟักออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยก่อนถึงพื้นที่ระยะที่



## การประเมินผลสำเร็จ

ประเมินพื้นที่ระบาดแปลงละ 10 ต้น นับจำนวนประชากรหนอนหัวดำมะพร้าว (หนอนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และดักแด้) โดยใช้ 10 ใบย่อยต่อ 1 ต้น ประเมินผลก่อน และหลังปล่อยแตนเบียนทุก 1 เดือน ประเมินความเสียหายจากการทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว โดยสังเกตจากทางใบที่ยังไม่ถูกทำลายตามวิธีการใน Proceedings of the Dissemination Workshop on the CFC/DFID/APCC/FAO Project on Coconut Integrated Pest Management Held in Colombo Sri Lanka 12 - 20th October 2006 ซึ่งกำหนดโดยนับทางใบมะพร้าวที่ยังไม่ถูกทำลายดังนี้คือ ระดับรุนแรงมีจำนวนน้อยกว่า 6 ทางใบ ระดับปานกลางมีจำนวน 6 - 13 ทางใบ ระดับน้อยมีจำนวนมากกว่า 13 ทางใบ และไม่มีการระบาดคือไม่พบการทำลาย

ระดับการทำลาย	หนอนหัวดำมะพร้าว (นับทางใบที่ยังไม่ถูกทำลาย)
รุนแรง (3)	< 6 ทางใบ
ปานกลาง (2)	6 - 13 ทางใบ
น้อย (1)	> 13 ทางใบ
ไม่มีการระบาด (0)	ไม่พบทางใบที่ถูกทำลาย





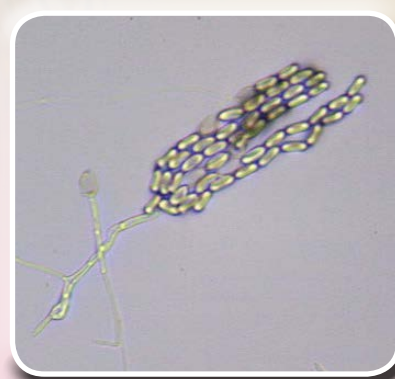
# การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อควบคุม ดองแรมมะพร้าวในกองกับดัก

## ราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium sp.*

ราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium sp.* เป็นจุลินทรีย์ขนาดเล็ก พบในดิน ลักษณะทางกายภาพเมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40 เท่า พบว่าเส้นใยมีผนังกันเป็นปล้องๆ ไม่มีสี สร้างหน่วยสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เรียกว่าโคนิเดียมีลักษณะเป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าวเรียงต่อกันเป็นลูกโซ่ ในช่วงแรกที่เกิดใหม่โคนิเดียจะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม จึงใช้เป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ ราเขียวเป็นเชื้อราที่มีประโยชน์ทำให้เกิดโรคกับแมลง ส่วนใหญ่ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีวงชีวิตระยะที่อาศัยในดิน โดยเฉพาะกลุ่มหนอนดองต่างๆ ได้แก่ หนอนดองแรมมะพร้าว และหนอนดองหนวดยาวอ้อย นอกจากนี้พบว่าบางสายพันธุ์สามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ ตั๊กแตน มวน และเพลี้ยกระโดด โดยทั่วไปราเขียวสามารถทำลายเหยื่อได้ในระยะตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย



ราเขียวเมตาไรเซียมเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ PDA



ลักษณะราเขียวเมตาไรเซียม





## การเข้าทำลาย

ราเขียวเมตาไรเซียมสามารถเข้าทำลายแมลงได้โดยผ่านเข้าทางผนังลำตัวแมลง การเข้าทำลายแมลง โดยเริ่มจากสปอร์ (โคนิเดีย) ของราเขียวที่ติดกับผนังลำตัวแมลง เมื่อได้รับความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม จะกระตุ้นให้เกิดการงอกและแทงทะลุผ่านชั้นผนังลำตัวเข้าสู่ภายใน เชื้อราจะทำลายชั้นไขมันเป็นส่วนแรก และแพร่เข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เส้นใยราเขียวเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและใช้อาหารภายในลำตัวแมลง อาศัย ในขณะที่เดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจเข้าทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของแมลงให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่อ แมลงที่ตายด้วยเชื้อรามักมีลักษณะแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากแมลงตายราเขียว จะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวในเวลาต่อมา

การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าวเป็นวิธีการป้องกันกำจัดทางชีววิธีที่ได้ผลในระยะ ยาว ไม่มีพิษตกค้าง มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม โดยราเขียวมีความคงทนสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้ข้ามปี และมีความเฉพาะเจาะจงต่อกลุ่มแมลงอาศัย การใช้ราเขียวควบคุมด้วงแรดมะพร้าวส่วนใหญ่จะคลุมผสมราเขียว ลงในกองกับดัก หรือในแหล่งที่พบการระบาดของด้วงแรดมะพร้าว เพื่อทำลายตัวหนอนและดักแด้ที่อยู่ในดิน



ตัวหนอนด้วงแรดมะพร้าวที่ถูกเชื้อราเมตาไรเซียมเข้าทำลาย



เชื้อราเมตาไรเซียมที่อยู่ภายในตัวหนอน



## การผลิตขยายราเขียวเมตาไรเซียม

เตรียมข้าวโพดบดหยาบและน้ำ โดยใส่ข้าวโพดบดหยาบ 400 กรัม เติมน้ำ 400 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1 : 1) ใส่ถุงพลาสติกทึบร้อน ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ ก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยให้เย็น แล้วใส่หัวเชื้อราเขียว ที่เตรียมไว้คลุกให้กระจายทั่วอาหาร เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้อง ประมาณ 2 สัปดาห์ เชื้อจะสร้างโคนิเดียสีเขียว กระจายเต็มถุง จึงนำราเขียวที่ผลิตได้ไปใช้ควบคุมด้วงแรดมะพร้าวต่อไป





ข้าวโพดบดหยาบที่ใช้เลี้ยงราเขียวเมตาไรเซียม

เชื้อเจริญเต็มถุงประมาณ 2 สัปดาห์



### คุณสมบัติที่ดีของราเขียวเมตาไรเซียม

ผลิตได้ง่าย สามารถเลี้ยงได้บนเมล็ดธัญพืช และอาหารเทียม  
มีความคงทนในสภาพแวดล้อมสูง สามารถมีชีวิตรอดอยู่ในดินได้ข้ามปี  
ใช้ได้ง่าย โดยการคลุกผสมลงดิน หรือการผสมน้ำฉีดพ่น  
แพร่กระจายได้ง่าย โดยปลิวไปกับลม หรือติดไปกับคน สัตว์ หรือแมลง



### ข้อจำกัดในการใช้ราเขียวเมตาไรเซียม

ราเขียวเมตาไรเซียมต้องการความชื้นสูงในการงอกของโคนินเดีย จึงควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม  
เช่น ในช่วงปลายฤดูฝน หรือช่วงต้นฤดูหนาว ที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นสูง  
ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ในช่วงที่มีแสงแดดจัด เช่น ในฤดูร้อนหรือในช่วงเวลากลางวัน ควรใช้ในช่วง  
เวลาเย็น พลบค่ำ หรือหลังพระอาทิตย์ตก  
ผู้ใช้ควรสวมเครื่องป้องกัน เช่น ใช้ผ้าปิดปาก และจมูก เพื่อหลีกเลี่ยงการสูดหายใจเอาโคนินเดียเชื้อ  
เข้าระบบทางเดินหายใจ สำหรับผู้ที่เป็นโรคมุมิแพ้อาจทำให้เกิดอาการผื่นคันได้



### การจัดเตรียมกองกับดักเพื่อใช้ราเขียวเมตาไรเซียมในสวนมะพร้าว

เลือกพื้นที่ที่พบการระบาดของด้วงแรดมะพร้าว โดยสังเกตจากทางใบเกิดใหม่ที่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาด  
แหว่งเป็นริ้วๆ คล้ายหางปลา หรือรูปพัด ซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวตัวเต็มวัย จัดเตรียม  
กองกับดักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อล่อให้ด้วงแรดมะพร้าวตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่



รอยแผลบริเวณยอดอ่อนที่ถูกด้วงแรดมะพร้าวกัดกิน

ลักษณะทางใบที่ถูกทำลาย





## วิธีการทำกองกับดัก

1. รวบรวมวัสดุเหลือใช้ภายในสวนมะพร้าว ได้แก่ ทางใบมะพร้าว เศษใบไม้ หญ้าแห้ง ขุยมะพร้าว เศษขี้เลื่อย ทะลายปาล์ม ปุยคอก มูลสัตว์ต่างๆ ตอมะพร้าวผุ รวมถึงเศษซากพืชอื่นๆ ที่หาได้ง่ายและมีอยู่ในพื้นที่ เป้าหมายมากองรวมกัน ความสูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร หรือการใช้กองปุ๋ยหมัก ปุยคอก ที่เกษตรกรทำใช้ในสวนอยู่แล้วมาเป็นกองกับดัก โดยใช้แผ่นไม้ตีกันเป็นแนวขอบให้มีความจุขนาด 2x2x0.5 เมตร



กองกับดัก

2. คลุกส่วนผสมต่างๆ ให้ทั่ว ให้ความชื้นโดยการรดน้ำ ควรดำเนินการในหน้าฝน เนื่องจากมีสภาพความชื้นสูง จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินทำงานได้ดีซึ่งจะทำให้เกิดขบวนการหมักและเกิดการย่อยสลายภายในกองกับดักได้เร็วขึ้น ทั้งกองกับดักไว้จนสิ้นสุดขบวนการหมัก อุณหภูมิภายในกองกับดักเย็นลง กลิ่นที่เกิดจากขบวนการหมักจะดึงดูดตัวเต็มวัยของด้วงแรดมะพร้าวให้มาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ในกองกับดัก





ใช้วัสดุที่หาง่ายในพื้นที่ใส่ให้เต็มกองกับดักเพื่อดึงดูดตัวเต็มวัยด้วงแรดมะพร้าวให้มาวางไข่



ทิ้งกองกับดักไว้จนสิ้นฤดูขบวนการหมักประมาณ 2 - 3 เดือน จะพบหนอนด้วงแรดมะพร้าวภายในกองกับดัก



3. นำราเขียวเมตาไรเซียมที่เลี้ยงไว้ในกองกักกักอัตรา 800 กรัมต่อกองกัก (ขนาด 2x2x0.5 เมตร) คลุกเคล้าให้ทั่วทั้งกอง เพื่อให้ราเขียวมีโอกาสสัมผัสกับหนอนดั่งแรมมะพร้าวในกองกักให้มากที่สุด ให้ความชื้นโดยการรดน้ำ หาววัสดุคลุมหน้าดินเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นในดิน และเพื่อให้ราเขียวสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ เมื่อดั่งแรมมะพร้าวมาวางไว้ในกองกัก ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่จะติดเชื้อราเขียว



ใส่ราเขียวเมตาไรเซียมและคลุกเคล้าให้ทั่ว หลังจากพบหนอนดั่งแรมมะพร้าวภายในกองกัก

4. ราเขียวในกองกักจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนดั่งแรมมะพร้าวได้นานประมาณ 6 - 12 เดือน การทำกองกักควรทำอย่างต่อเนื่อง โดยการเติมวัสดุในการกองกักและใส่ราเขียวเมตาไรเซียม เพื่อช่วยควบคุมตัวหนอนดั่งแรมมะพร้าวที่จะเกิดขึ้นใหม่ และควรเติมวัสดุในกองกักทุก 4 เดือน หรือน้อยปีละ 2 - 3 ครั้ง



หนอนดั่งแรมมะพร้าวติดเชื้อที่พบในกองกักหลังจากใส่ราเขียวเมตาไรเซียมประมาณ 1 เดือน

