

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferriere
 เพื่อใช้ควบคุมแมลงตำหนามมะพร้าว
 Study on the Culture Method of *Tetrastichus brontispae* Ferriere
 (Hymenoptera: Eulophidae) for Coconut Hispine Beetle,
Brontispa longissima (Gestro) Control

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เขยคำแหง
 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferriere เป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยา พบว่าแตนเบียน *T. brontispae* ที่เบียนแมลงตำหนามมะพร้าว, *Brontispa longissima* Gestro ที่เลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าวซึ่งเป็นพืชอาหารตามธรรมชาติ มีระยะไข่ 1-2 วัน ระยะหนอน 6-8 วัน และระยะดักแด้ 10-13 วัน มีวงจรชีวิต 18-25 วัน เฉลี่ย 19.98 วัน อัตราการเบียนเฉลี่ย 62.84% อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 91.33% มีจำนวนแตนเฉลี่ย 23.09 ตัว แตนเบียน และมีอัตราส่วนเพศเมียเฉลี่ย 64.67% ตัวเต็มวัยแตนเบียนที่เลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง 10% มีอายุ 7-26 วัน แตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว สามารถเข้าทำลายแมลงตำหนามได้ 1-4 ตัว และสามารถผลิตแตนเบียนได้ 11-57 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 67.35-76.39%

ศึกษาการเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae* เป็นปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ พบว่าการใช้ถ้วยพลาสติกและใช้ฟอแมกันซ์ 4-8 มมมี ต่อดักแด้ 100 ตัว จะได้มัมมี 79.25-87.00% แต่สำหรับการเพาะเลี้ยงรวมกันการใช้กล่องพลาสติกที่มีขนาดใหญ่กว่าและใช้ฟอแมกันซ์ใส่จะรวดเร็วกว่า โดยการเลี้ยงด้วยดักแด้แมลงตำหนามที่เลี้ยงจากใบแก่มะพร้าวในกล่องพลาสติก ทำให้สามารถผลิตมัมมีได้มากขึ้น ในปี 2553 ผลิตได้ 101-2,383 ตัว/รอบการผลิต เดือนละ 2-6 รอบการผลิต จำนวน 602-6,723 ตัว เฉลี่ย 2,739 ตัวต่อเดือน และเพื่อยืดอายุการใช้งานได้ทดสอบการเก็บรักษาแตนเบียนในมัมมี และดักแด้แมลงตำหนามมะพร้าว ที่ 10 และ 13°C และตู้เย็น เป็นระยะเวลาต่างกัน พบว่าสามารถเก็บมัมมีได้นาน 14-17, 10-14 และ 14-17 วัน ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาดักแด้แมลงตำหนามแล้วนำมาให้ *T. brontispae* บิเบียน พบว่าอัตราการเบียนจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บมากขึ้น ที่ 10°C ให้ผลดีที่สุด

ทดลองปล่อยแตนเบียนในแปลงมะพร้าว ตัดยอดมะพร้าวนำมานับจำนวนแมลงตำหนามมะพร้าว และประเมินระดับการทำลายใบมะพร้าว ยังไม่เห็นผลการควบคุมที่แตกต่างชัดเจน

คำนำ

แมลงค้ำหนามมะพร้าว เป็นแมลงศัตรูพืชที่เคยมีรายงานการระบาดเข้ามาทำความเสียหายกับมะพร้าวอย่างรุนแรง ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ยะลา และปัตตานี ตั้งแต่ปี 2543 (จรัสศรี, 2548) ต่อมา เฉลิม และวีธี (2547) รายงานว่าในปี 2547 มีรายงานการระบาดของแมลงค้ำหนามชนิดใหม่ *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) เข้าทำลายมะพร้าวและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และสุราษฎร์ธานี นอกจากนั้นยังพบระบาดทั่วไปอีกหลายจังหวัด ส่งผลกระทบทั้งในด้านผลผลิตมะพร้าวที่ลดลงอย่างชัดเจน และยังมีผลกระทบต่อทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว ได้มีการดำเนินการป้องกันและกำจัดแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยชีววิธี โดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการนำเข้าแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนาม *Asecodes hispinarum* (Hymenoptera: Eulophidae) จากประเทศเวียดนาม ซึ่งประสบผลสำเร็จในการควบคุมโดยใช้แตนเบียนชนิดนี้ (อัมพร และคณะ, 2550) ได้มีการผลิตและนำแตนเบียนชนิดนี้ออกปล่อยในภาคสนามแล้ว ต่อมาจึงได้มีการจัดจ้างให้เอกชนทำการผลิต เพื่อนำไปปล่อยตามแหล่งที่พบการระบาด อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของแตนเบียนในการควบคุมแมลงค้ำหนามยังขึ้นกับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภูมิอากาศที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการปล่อยศัตรูธรรมชาติเพิ่มเข้าไปในธรรมชาติ เพื่อสนับสนุนการควบคุมโดยชีววิธี (Leibregts and Chapman, 2004)

จากข้อมูลการสำรวจศัตรูธรรมชาติของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในประเทศไทย จรัสศรี (2548) รายงานว่ามีศัตรูธรรมชาติหลายชนิด เช่น แตนเบียนไข่ แตนเบียนหนอน-ดักแด้ แมลงหางหนีบ และเชื้อรา และชนิดที่น่าจะมีศักยภาพในการควบคุมและการผลิตให้ได้เป็นปริมาณมาก ได้แก่ แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* Ferriere ซึ่งมีรายงานจากหลายประเทศทั้งที่จัดเป็นแตนเบียนประเภทที่เข้าทำลาย หนอน ดักแด้ และ หนอน-ดักแด้ มีบทบาทสำคัญในการเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวในอินโดนีเซียทั้งในห้วงปฏิบัติการและในสภาพไร่ โดยมีอัตราการเบียน 76.7-87.0 และ 35.71-73.56% ตามลำดับ (Hosang et al., 2004) แตนเบียนชนิดนี้เป็นแตนเบียนประจำท้องถิ่นทางภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย มีบทบาทที่สำคัญช่วยในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ตอนล่างได้เป็นอย่างดี สามารถสำรวจพบแตนเบียนชนิดนี้ได้ทั่วไปในสวนมะพร้าวที่มีแมลงค้ำหนามเข้าทำลาย (จรัสศรี, 2548) แต่ CAB (2003) รายงานว่าแตนเบียนชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในชวา ต่อมามีการนำเข้าไปใช้ในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยชีววิธีในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิกใต้

การทดลองนี้ยึดแนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธี คือแนวทางเกษตรธรรมชาติที่ยั่งยืน โดยคำนึงถึงความสำคัญของแตนเบียนชนิด *T. brontispae* ซึ่งเป็นแตนเบียนท้องถิ่นในการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว การทดลองในระหว่างปี 2551-2553 นี้ เป็นการทดลองเพื่อศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae* ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ ทั้งชีววิทยา และนิเวศวิทยา รวมทั้งการประเมินประสิทธิภาพและการใช้ประโยชน์ จากนั้นจึงหาแนวทางในการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมโดยชีววิธีและผสมผสานกับวิธีการอื่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferriere
2. แมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro
3. พืชอาหารเลี้ยงแมลงดำหนามมะพร้าว เช่น ใบมะพร้าว ต้นธูปฤๅษี
4. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กรงอะคริลิก กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก หลอดดูดแมลง พู่กัน หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย ยางรัด ปากคีบอ่อน น้ำผึ้ง กระดาษทิชชูชนิดหนา ผ้าขนหนู สำลี กระบอกฉีดน้ำ กรรไกร คัตเตอร์ เทปกาว ปากกา ขวดดองแมลง แอลกอฮอล์ ฯลฯ
5. สารละลาย Chlorox® 10%
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. กล้องจุลทรรศน์
8. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)

วิธีการ ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สำรองและเก็บรวบรวม *T. brontispae* และ แมลงดำหนามมะพร้าวจากแปลงปลูกมะพร้าว นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

2. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยง *T. brontispae* ในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 2 งาน ได้แก่

งานที่ 1 งานการผลิตแมลงอาศัย *B. longissima*

- ทำการเพาะเลี้ยงแมลงดำหนามมะพร้าวโดยใช้ใบอ่อนและใบแก่มะพร้าว และต้นธูปฤๅษี

งานที่ 2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae*

2.1 ศึกษาชีววิทยาของแตนเบียน *T. brontispae* ที่เพาะเลี้ยงด้วยแมลงดำหนามมะพร้าวที่เลี้ยงด้วยใบมะพร้าวใบอ่อนและใบแก่ และต้นธูปฤๅษี ศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์

2.2 ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยง *T. brontispae* ด้วยแมลงดำหนามมะพร้าวที่เลี้ยงด้วยใบแก่ มะพร้าว ศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ และอายุขัย

2.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษามัมมี ทำการทดสอบการเก็บรักษามัมมีซึ่งภายในมีดักแด้แตนเบียน *T. brontispae* โดยเก็บมัมมีหลังจากเบียนแล้ว 17 วัน จำนวน 20 ตัว ห่อด้วยกระดาษทิชชูใส่ในถ้วยพลาสติกปิดฝา ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 ± 1 และ 13 ± 1 °C และตู้เย็น เป็นระยะเวลาต่างกัน แล้วนำออกมาทดสอบการออกเป็นตัวเต็มวัย

2.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว โดยเก็บดักแด้ จำนวน 20 ตัว ห่อด้วยกระดาษทิชชูใส่ในถ้วยพลาสติกปิดฝา ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 ± 1 และ 13 ± 1 °C และตู้เย็น เป็นระยะเวลา 7, 10, 14, 17 และ 21 วัน แล้วนำมาให้ *T. brontispae* เฝ้าย ตรวจจับจำนวนมัมมีที่ได้

2.5 ศึกษาขนาดภาชนะและอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง *T. brontispae*

โดยใช้มัมมี่พ่อแม่พันธุ์ 2-12 มัมมี่ ต่อด้กแต่แมลงค้ำหนาม 100 ตัว ในแต่ละภาชนะ

2.6 ประเมินประสิทธิภาพการนำไปใช้ควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในแปลง นำแตนเบียนไปปล่อยในแปลงมะพร้าวเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ปล่อย โดยการตัดทางมะพร้าวที่ยังไม่คลี่มาตรวจนับจำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าวทั้งหมด และจำนวนด้กแต่ที่ถูกเบียน แปลงละ 5-8 ยอด ก่อนปล่อยแตนเบียนและหลังจากปล่อยไปแล้วประมาณ 1 เดือน และประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงค้ำหนามมะพร้าวของใบมะพร้าวใบที่คลี่ใบแรกก่อนและหลังปล่อยแตนเบียน แปลงละ 10 ต้น

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวงจรชีวิต อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย อัตราส่วนเพศ และอายุขัย ของ *T. brontispae*
- อัตราการเบียน ระยะเวลา จำนวนมัมมี่ที่ได้ จำนวนแตนเบียนที่ได้
- จำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และระดับการทำลาย
- ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่าง ตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2553 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงมะพร้าว จ. ชุมพร ราชบุรี ปทุมธานี ตรัง และสมุทรสงคราม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สํารวจและเก็บรวบรวมแตนเบียนชนิด *T. brontispae* และแมลงค้ำหนามมะพร้าว

ได้สำรวจและเก็บรวบรวมแตนเบียนชนิด *T. brontispae* และแมลงค้ำหนามมะพร้าวจากแปลงมะพร้าว จังหวัดปทุมธานี สมุทรสงคราม และชุมพร โดยการตัดยอดมะพร้าวที่ถูกแมลงค้ำหนามมะพร้าวทำลายมาคัดแยกหาแมลงค้ำหนามมะพร้าว และมัมมี่ ต่อจากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

2. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae*

ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 2 งาน ได้แก่

งานที่ 1 งานการผลิตแมลงอาศัย *B. longissima*

ระยะแรกทำการเพาะเลี้ยงแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยใช้ใบอ่อนมะพร้าว และต้นธูปฤๅษีเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามในกล่องพลาสติกขนาด 13 x 8.5 x 6 เซนติเมตร และเลี้ยงตัวเต็มวัยในกล่องพลาสติกขนาด 22x32.5x6.5 เซนติเมตร เพื่อให้วางไข่ เก็บไข่แยกนำไปเลี้ยงโดยใช้ใบอ่อนมะพร้าว และต้นธูปฤๅษี เปลี่ยนอาหารทุก 2-3 วัน เลี้ยงจนกระทั่งเป็นด้กแต่ต่อมาเปลี่ยนเป็นเลี้ยงด้วยใบแก่มะพร้าวตามวิธีการของ อัมพร และรจนา (2552) ซึ่งจะเปลี่ยนอาหารทุกสัปดาห์ และให้ด้กแต่ที่มีคุณภาพดีกว่า แบ่งด้กแต่ประมาณ 80% นำไปเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae* เพื่อนำไปทดลองต่อไป

งานที่ 2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae*

แตนเบียนชนิด *T. brontispae* ได้รับมาจาก สำนักวิจัยและพัฒนา เขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

2.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียน *T. brontispae*

เลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* ด้วยดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว และต้นรูปฤๅษี ศึกษาวงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์

● ลักษณะทางชีววิทยาและชีวประวัติของแตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferrire

จากการศึกษารูปร่างลักษณะและวงจรชีวิตของแตนเบียน *T. brontispae* โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ให้เบียนดักแด้แมลงค้ำหนามที่เลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว และผ่าดูการเจริญเติบโตของแตนเบียนทุกวันหลังจากการเบียน พบว่ามีพัฒนาการการเจริญเติบโตขนาดและรูปร่างดังแสดงในภาพที่ 1

ลักษณะรูปร่าง: ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *T. brontispae* เป็นแตนสีดำขนาดเล็ก มีปีกใส 2 คู่ เมื่อเลี้ยงให้เข้าเบียนดักแด้ของแมลงค้ำหนามที่เลี้ยงด้วยใบมะพร้าวใบอ่อน และรูปฤๅษี ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.008 ± 0.080 และ 1.242 ± 0.088 มิลลิเมตร ตามลำดับ ความยาวปีก 0.791 ± 0.056 และ 0.900 ± 0.049 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตนเบียนเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้

ไข่ มีสีขาวเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอกแต่ความกว้างไม่เท่ากัน ขนาดยาว 0.206 ± 0.012 ถึง 0.218 ± 0.017 มิลลิเมตร

หนอน มีลักษณะคล้ายทรงกระบอกส่วนปลายท้องค่อนข้างแหลมกว่าส่วนหัว หนอนมีสีขาวใส ภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองอ่อนและจะมีสีเหลืองเข้มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น มีขนาดลำตัวยาว 0.275 ± 0.041 ถึง 1.942 ± 0.223 มิลลิเมตร โดยหนอนอายุ 5-6 วัน จะมีขนาดตัวยาวมากที่สุด และจะหดตัวสั้นลงเมื่อจะเข้าดักแด้

ดักแด้ มีลักษณะลำตัวสีขาวเมื่อเริ่มแรกและพัฒนาเป็นสีดำในที่สุด

ชีวประวัติ: แตนเบียน *T. brontispae* มีระยะไข่ 1-2 วัน ระยะหนอน 6-8 วัน และระยะดักแด้ 10-13 วัน รวมวงจรชีวิต 18-22 วัน

แตนเบียน *T. brontispae* ที่เบียนดักแด้แมลงค้ำหนามซึ่งเลี้ยงด้วยใบมะพร้าวใบอ่อนซึ่งเป็นพืชอาหารตามธรรมชาติมีวงจรชีวิต 18-25 วัน เฉลี่ย 19.98 วัน มีอัตราการเบียน 41.83-82.40% เฉลี่ย 62.84% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 80.00-100% เฉลี่ย 91.33% ตัวเต็มวัยแตนเบียนที่เลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง 10% มีอายุ 7-26 วัน มากกว่าแตนเบียนที่เลี้ยงด้วยน้ำเปล่ามีอายุ 3-14 วัน และที่ไม่ได้ให้น้ำผึ้งซึ่งมีอายุ 1-6 วัน และ แตนเบียนเพศเมียมีอายุยาวกว่าเพศผู้ (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับ Chen et al. (2010) ที่รายงานว่า น้ำตาล น้ำผึ้ง และกลูโคสมีผลต่ออายุขัยของแตน แตนเบียนที่เลี้ยงด้วยดักแด้เลี้ยงจากต้นรูปฤๅษี มีวงจรชีวิต 18-20 วัน เฉลี่ย 18.79 วัน มีอัตราการเบียน 40.83-88.18% เฉลี่ย 58.64% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 50.00-100% เฉลี่ย 86.10% และเมื่อเลี้ยงด้วยดักแด้จากมะพร้าวใบแก่

(ในธรรมชาติจะไม่พบแมลงดำหนามบนใบแก่) มีวงจรชีวิต 18-20 วัน เฉลี่ย 18.65 วัน มีอัตราการเบียน 58.79-94.82% เฉลี่ย 74.25% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 64.29-100% เฉลี่ย 89.09%

ตารางที่ 1 พัฒนาการการเจริญเติบโตของแตนเบียน *Tetrastichus brontispae*

| วันที่ | ขนาดลำตัว (mean \pm SD) (mm.) | | พัฒนาการการเจริญเติบโต |
|--------|---------------------------------|-------------------|---|
| | กว้าง | ยาว | |
| 3 | 0.071 \pm 0.007 | 0.206 \pm 0.012 | ไข่มีสีขาวยเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอก แต่ความกว้างไม่เท่ากัน |
| 1 | 0.075 \pm 0.009 | 0.218 \pm 0.017 | ไข่มีสีขาวยเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอก แต่ความกว้างไม่เท่ากัน มีขนาดใหญ่ขึ้น |
| 2 | 0.085 \pm 0.012 | 0.275 \pm 0.041 | ไข่เริ่มฟักเป็นตัวหนอน ภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลือง |
| 3 | 0.157 \pm 0.035 | 0.569 \pm 0.164 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลือง |
| 4 | 0.318 \pm 0.053 | 1.274 \pm 0.280 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลือง |
| 5 | 0.453 \pm 0.185 | 1.615 \pm 0.192 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลือง |
| 6 | 0.623 \pm 0.085 | 1.818 \pm 0.252 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองเข้ม |
| 7 | 0.681 \pm 0.076 | 1.942 \pm 0.223 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองเข้ม หนอนอายุ 5 วัน มีขนาดใหญ่ที่สุด |
| 8 | 0.529 \pm 0.061 | 1.793 \pm 0.253 | หนอนมีสีขาวยใสภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองเข้ม ลำตัวหดสั้นขึ้น และเห็นเป็นจุดขาวๆ บนตัวหนอน |
| 9 | | | ดักแด้มีสีขาวย |
| 10 | | | ดักแด้มีสีขาวยเริ่มเห็นลักษณะอวัยวะ |
| 11 | | | ดักแด้มีสีขาวยเริ่มเห็นลักษณะอวัยวะชัดเจนขึ้น ส่วนท้องภายในเห็นเป็นแต้มสีเหลือง |
| 12 | | | ดักแด้ตัวสีขาวยมีตาเป็นสีชมพูเรื่อๆ |
| 13 | | | ดักแด้ตัวสีขาวยตาเป็นสีแดงอ่อน |
| 14 | | | ดักแด้ตัวสีขาวยตาเป็นสีแดง |
| 15 | | | ดักแด้ตัวสีขาวยตาเป็นสีแดงเข้ม |
| 16 | | | ดักแด้มีลายที่ตัวเป็นสีดำอ่อน |
| 17 | | | ดักแด้มีลายที่ตัวเป็นลายสีดำ มองเห็นตุ่มปีก |
| 18 | | | ดักแด้มีลายที่ตัวเป็นสีดำเข้ม ตุ่มปีกมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีบางตัว ออกเป็นตัวเต็มวัยได้แล้ว |

ตารางที่ 2 ความมีอายุยาว (longevity) ของตัวเต็มวัยแตนเบียน *Tetrastichus brontispae*

| | เพศผู้ | | เพศเมีย | |
|-------------|--------|--------|---------|--------|
| | Range | เฉลี่ย | Range | เฉลี่ย |
| น้ำผึ้ง 10% | 7-22 | 12.5 | 9-26 | 16.5 |
| น้ำผึ้ง 20% | 4-20 | 11.5 | 4-24 | 14.9 |
| น้ำผึ้ง 50% | 7-19 | 10.4 | 4-25 | 12.1 |
| น้ำเปล่า | 3-9 | 6.0 | 3-14 | 7.9 |

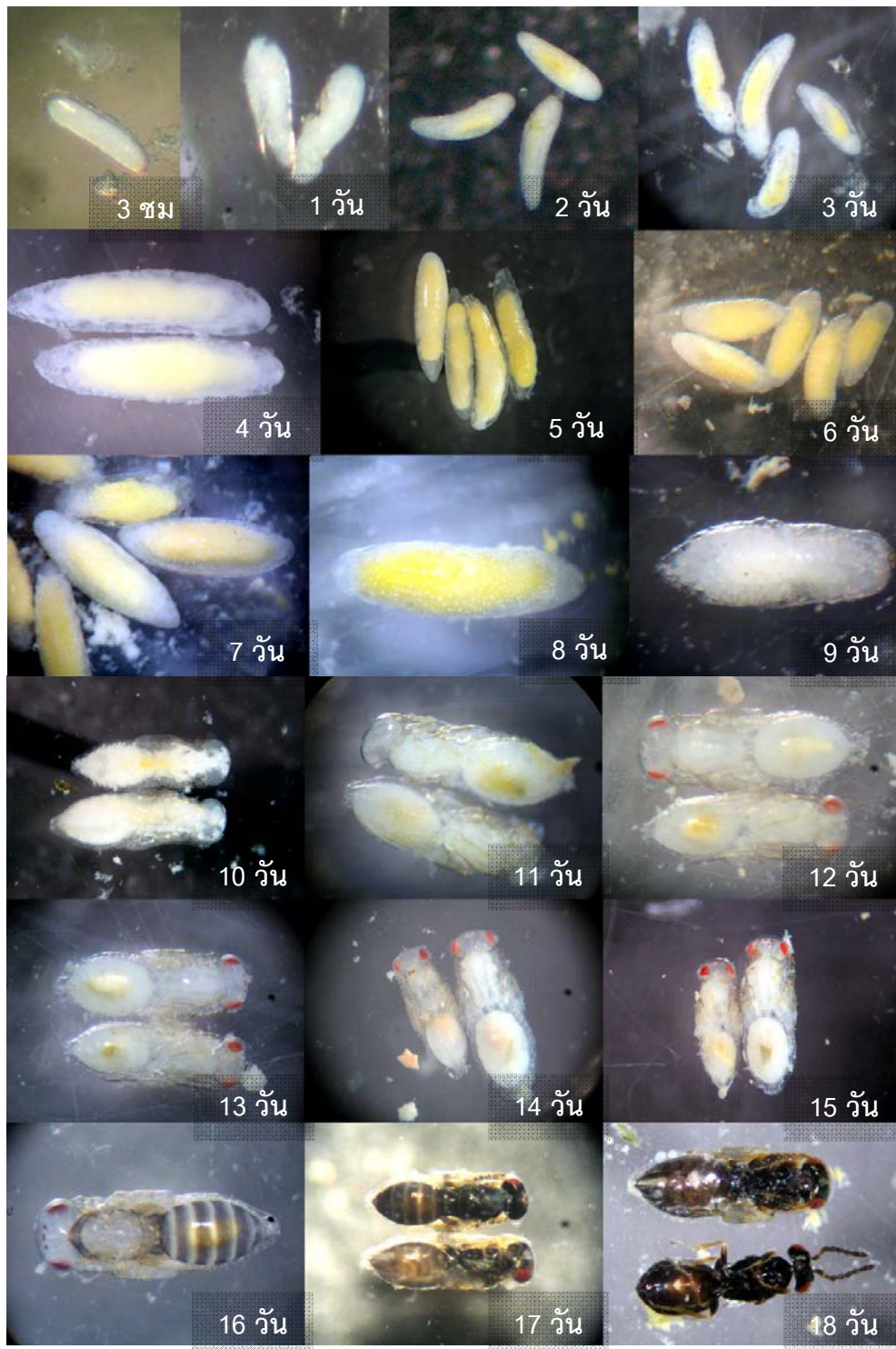
อดอาหาร

1-4

2.2

2-6

3.5



ภาพที่ 1 พัฒนาการระยะต่างๆ ของแตนเบียน *Tetrastichus brontispae* Ferriere

พฤติกรรมการบิน

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า แตนเบียน *T. brontispae* เพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ว จะใช้วัยวางไข่แทงเข้าไปในตัวของดักแด้แมลงค้ำหนาม และวางไข่เข้าไปภายในลำตัว ทั้งนี้แตนเบียนสามารถเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในระยะ หนอนวัย 4 prepupa และดักแด้ได้ (ภาพที่ 2) แต่ชอบเบียนระยะดักแด้มากที่สุด อายุดักแด้ที่เหมาะสม คือ 1-3 วัน สังเกตจากดักแด้ยังเป็นสีน้ำตาลอ่อน หนอนของแตนเบียนเมื่อฟักออกจากไข่ จะดูดกินของเหลว เจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายในลำตัวแมลงค้ำหนามมะพร้าว ภายหลังจากถูกเบียนประมาณ 8 วัน ดักแด้แมลงค้ำหนามที่ถูกเบียนและตายแล้ว ลำตัวจะเป็นสีน้ำตาลและจะเข้มมากขึ้นจนถึงน้ำตาลดำ มีลักษณะแข็ง เรียกว่า “มัมมี่” (ภาพที่ 3) ซึ่งตัวเต็มวัยแตนเบียนที่อยู่ภายในมัมมี่ เมื่อออกจากดักแด้แล้วจะใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมาภายนอก แตนเบียนสามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันที ภายหลังจากผสมพันธุ์แล้วสามารถเข้าเบียนแมลงค้ำหนามได้ โดยพบว่าแตนเบียนมีพฤติกรรมเข้าเบียนดักแด้อายุ 1-6 วัน ถึงแม้ว่าดักแด้อายุ 6 วัน จะออกเป็นตัวเต็มวัยในวันเดียวกันนั้น แต่สำหรับหนอนวัย 4 ที่มีอายุน้อย หนอนจะตายก่อนที่จะเข้าดักแด้และกลายเป็นมัมมี่ เมื่อผ่าหนอนดูจะพบหนอนของแตนเบียนอยู่ภายใน (ภาพที่ 4) แสดงให้เห็นว่าในสภาพธรรมชาติแตนเบียน *T. brontispae* สามารถทำลายหนอนวัย 4 ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ผลผลิตแตน แต่ถ้าเป็นหนอนที่ใกล้จะเข้าดักแด้จะสามารถกลายเป็นมัมมี่ได้



ภาพที่ 2 แตนเบียน *T. brontispae* กำลังลงเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ระยะ prepupa (A) และดักแด้ (B)



ภาพที่ 3 “มัมมี่” ดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่ถูกแตนเบียน *T. brontispae* ทำลาย

ภาพที่ 4 หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัยที่ 4 ภายในลำตัวมีหนอนของแตนเบียน

T. brontispae อยู่ภายใน

● อัตราการขยายพันธุ์

จากการทดสอบให้แตนเบียน *T. brontispae* เพศเมีย 1 ตัว วางไข่ในดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว พบว่า สามารถเข้าวางไข่ในดักแด้ได้ 1-4 ตัว และสามารถผลิตแตนเบียนได้ 7-57 ตัว มีอัตราส่วนเพศเมีย 67.35-76.39%

และจากการทดลองเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* ด้วยดักแด้ที่เลี้ยงด้วยใบอ่อนมะพร้าว มีจำนวนแตน 7-57 ตัว เฉลี่ย 23.09 ตัว และมีอัตราส่วนเพศเมีย 34.29-90.91% เฉลี่ย 64.67% มีอัตราการเบียน 41.83-82.40% เฉลี่ย 62.84% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 80.00-100% เฉลี่ย 91.33% และจากต้นธูปฤาษี มีจำนวนแตน 12-41 ตัว เฉลี่ย 28.93 ตัว มีอัตราส่วนเพศเมีย 41.38-91.67% เฉลี่ย 72.11% มีอัตราการเบียน 40.83-88.18% เฉลี่ย 58.64% และมีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 50.00-100% เฉลี่ย 86.10% และสำหรับแตนเบียนที่เลี้ยงด้วยใบแก่มะพร้าวมีจำนวนแตน 8-42 ตัว เฉลี่ย 15.15 ตัว และมีอัตราส่วนเพศเมีย 55.56-90.00% เฉลี่ย 80.10% มีอัตราการเบียน 58.79-94.82% เฉลี่ย 74.25% มีอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย 64.29-100% เฉลี่ย 89.09% จำนวนตัวเต็มวัยแตนเบียนต่อมัมมี่ที่เลี้ยงได้จากดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เลี้ยงด้วยพืชอาหารต่างชนิดมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ทั้งนี้จำนวนที่ได้จากการเลี้ยงด้วยใบแก่มะพร้าวซึ่งเป็นวิธีที่เลือกนำมาใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียนเป็นปริมาณมากในปัจจุบัน จะมีจำนวนใกล้เคียงกับมัมมี่ในธรรมชาติซึ่ง จรัสศรี (2548) ได้เก็บรวบรวมจากแปลงพบว่า ออกเป็นตัวเต็มวัย 4-42 ตัวต่อมัมมี่ เฉลี่ย 17.53 ตัว และเลี้ยงในห้องปฏิบัติการได้ 12.21-19.70 ตัว

2.2 ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae*

สรุปวิธีปฏิบัติการในการเพาะเลี้ยงเป็นขั้นตอนการเลี้ยงได้ดังนี้

- อุปกรณ์**
1. ดักแด้แมลงค้ำหนาม อายุ 1-3 วัน
 2. ใบอ่อนมะพร้าวสำหรับใช้เลี้ยงตัวเต็มวัยแมลงค้ำหนามมะพร้าว และสำหรับวางไข่
 3. ใบแก่มะพร้าวสำหรับเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว
 4. กล่องพลาสติก ขนาด 9.5x14x6 เซนติเมตร สำหรับใช้เป็น “กล่องเลี้ยง” และ “กล่องเบียน”
 5. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง เช่น ฟูกัน ปากคีบอ่อน กรรไกร คัตเตอร์ กระดาษทิชชูชนิดหนา ผ้าขนหนู เทปกาว ปากกา และน้ำผึ้ง
 6. สารละลาย Chlorox® 10%

วิธีการ

1. เลี้ยงแมลงค้ำหนามด้วยใบมะพร้าวใบแก่ ตามวิธีการในเอกสารประกอบการบรรยายของ อัมพร และรจนา (2552) กล่าวโดยสรุปคือ ใช้ใบมะพร้าวใบแก่ตัดเป็นท่อนตามความยาวของกล่องเลี้ยง เริ่มจากโรยไข่แมลงค้ำหนามลงไปใบมะพร้าวแล้วใส่ไว้ในกล่อง เมื่อไข่ฟักเป็นหนอน เปลี่ยนกล่องใหม่โดยเรียงใบมะพร้าวใส่ในกล่องให้เต็ม เจียหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวใส่ลงไป เปลี่ยนใบมะพร้าวสัปดาห์ละ

ครั้ง ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 21-26 วัน จะได้ดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

2. วิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* วิธีการเบียน ทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 - เตรียม“มัมมี่” พ่อแม่พันธุ์แตนเบียน *T. brontispae* ใส่ในกล่องพลาสติกเป็นปริมาณมากหรือเท่าที่มี ปล่อยให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน

- วันต่อมาเตรียม “กล่องเบียน” โดยใช้กล่องพลาสติกสีเหลี่ยม ขนาด 9.5x14x6 ซม.³ ที่มีฝาปิดสนิท บนฝาตัดเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาด ประมาณ 4x8 เซนติเมตร บุกช่องเปิดด้วยผ้าขาวเนื้อละเอียด เพื่อให้อากาศภายในกล่องถ่ายเทได้ ให้นำฝิ่ง 20% เป็นอาหารสำหรับแตนเบียนตัวเต็มวัย แตนเบียน *T. brontispae* โดยใช้ฟุ้งกันชุน้ำฝิ่งทาบนกระดาดขีซุชชนิดหนา ซึ่งตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 2x6 เซนติเมตร กดให้กระดาดขีซุชติดกับกล่องด้านข้าง เลือกดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว ประมาณ 600-1,000 ตัว (หรือตามแต่เท่าที่เลี้ยงได้) ใส่ลงในกล่องเบียน ใช้แปรงเขี่ยแตนเบียนพ่อแม่พันธุ์ *T. brontispae* ที่เตรียมไว้แล้วลงใน “กล่องเบียน” ที่เตรียมดักด้แมลงค้ำหนามไว้เรียบร้อยแล้ว ใส่ใบแก่มะพร้าวตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 11-12 เซนติเมตร จำนวน 2-3 ชิ้น ปิดฝากล่องและปล่อยให้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียน *T. brontispae* เข้าเบียนดักด้

วิธีที่ 2 เตรียมมัมมี่พ่อแม่พันธุ์แตนเบียน *T. brontispae* ใส่ใน “ถ้วยเบียน”โดยใช้ถ้วยพลาสติกถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จำนวน 4-8 มัมมี่ ปล่อยให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 1 วัน วันต่อมาเลือกดักด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว จำนวน 100 ตัว ใส่ลงใน“ถ้วยเบียน” ที่เตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียน *T. brontispae* ไว้เรียบร้อยแล้ว ใส่ใบแก่มะพร้าวตัดให้มีขนาดยาวประมาณ 3 เซนติเมตร จำนวน 1-2 ชิ้น ปิดฝาและปล่อยให้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียน *T. brontispae* เข้าเบียนดักด้

3. หลังจากดักด้ถูกเบียนจะทยอยตายและกลายเป็นมัมมี่ หลังจากให้เบียนแล้ว 10 วัน คัดแยกดักด้ที่ตายและแห้ง แข็งเป็นมัมมี่ สีดำหรือน้ำตาล ออกจากแต่ละกล่อง และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติกสีเหลี่ยมมีฝาปิดสนิท และรองพื้นกล่องด้วยกระดาดขีซุช หากพบดักด้ที่ตายจากเชื้อรา หรือเน่าตายให้รีบเก็บแยกออกจากกล่องทันที เพื่อป้องกันไม่ให้ดักด้ที่เหลือติดโรคตาย

4. นำ “มัมมี่” อายุประมาณ 17 วัน ชุบสารละลาย Clorox 10% และ ฝิ่งให้แห้งสนิทก่อนนำไปใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ที่มีฝาปิด พร้อมทั้งจะนำไปปล่อย หรือทิ้งไว้แตนเบียนก็จะเริ่มเจาะออกจาก “มัมมี่” หลังจากถูกเบียนประมาณ 18-21 วัน ขึ้นกับสภาพอุณหภูมิ

5. แตนเบียนเพศผู้จะเจาะออกจากมัมมี่ก่อนแตนเบียนเพศเมีย และจะเข้าผสมพันธุ์ทันทีที่เพศเมียเจาะออกจาก “มัมมี่” นำแตนเบียนที่เจาะออกจากมัมมี่ไปขยายพันธุ์ต่อไป

โดยกระบวนการตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 5 จะสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* ได้มากเพียงพอที่จะนำออกปล่อยในภาคสนามเพื่อช่วยเพิ่มการควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยชีววิธี หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่น

จากวิธีปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้น สามารถเลี้ยงแตนเบียนชนิด *T. brontispae* เป็นปริมาณมาก ด้วยดักแด้แมลงดำหนามที่เลี้ยงจากใบแก่มะพร้าว ในปี 2552 ได้มัมมี 50-1,062 ตัว/รอบการผลิต เฉลี่ย 221.88-667.75 ตัว/รอบการผลิต สามารถผลิตได้เดือนละ 4-8 รอบการผลิต เดือนละ 1,223-2,671 ตัว เฉลี่ย 1,886.33 ตัวต่อเดือน และมีอัตราการเบียน 74.5-93.9% เฉลี่ย 85.0% และสามารถผลิตได้ ปริมาณมากขึ้นในปี 2553 เป็นได้มัมมี 101-2,383 ตัว/รอบการผลิต เฉลี่ย 314.67-1,120.50 ตัว/รอบ การผลิต สามารถผลิตได้เดือนละ 2-6 รอบการผลิต เดือนละ 602-6,723 ตัว เฉลี่ย 2,739 ตัวต่อเดือน และมีอัตราการเบียน 58.79-94.82% เฉลี่ย 74.25% (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการผลิตแตนเบียน *Tetrastichus brontispae* Ferriere ในห้องปฏิบัติการ ระหว่าง เดือนตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553

| | จำนวนครั้งที่ผลิต (ครั้ง/เดือน) | จำนวนมัมมีที่ผลิต | | อัตราการเบียน (%) |
|------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | | (ตัว/เดือน) | (ตัว/ครั้ง) | |
| ตุลาคม | 6 | 6,723 | 1,120.50 | 72.25 |
| พฤศจิกายน | 3 | 3,164 | 1,054.67 | 72.40 |
| ธันวาคม | 3 | 1,745 | 581.67 | 72.30 |
| มกราคม | 4 | 2,287 | 571.75 | 68.43 |
| กุมภาพันธ์ | 6 | 5,750 | 958.33 | 65.06 |
| มีนาคม | 4 | 1,916 | 479.00 | 58.79 |
| เมษายน | 4 | 4,346 | 1,086.50 | 79.11 |
| พฤษภาคม | 3 | 944 | 314.67 | 62.94 |
| มิถุนายน | 3 | 1,810 | 603.33 | 90.10 |
| กรกฎาคม | 4 | 2,283 | 570.75 | 85.26 |
| สิงหาคม | 4 | 1,301 | 325.25 | 69.53 |
| กันยายน | 2 | 602 | 301.00 | 94.82 |
| รวม | 46 | 32,871 | | |
| เฉลี่ย | 4 | 2,739 | 696.95 | 74.25 |
| ค่าต่ำสุด | 2 | 602 | 314.67 | 58.79 |
| ค่าสูงสุด | 6 | 6,723 | 1,120.50 | 94.82 |

ศึกษาวิธีระยะเวลาการเก็บรักษามัมมีแตนเบียน *T. brontispae* และดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว

ในบางครั้งในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* แต่ยังไม่พร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ หรือการเลี้ยงแมลงนำหนามมะพร้าวจนได้ระยะดักแด้แล้ว แต่ไม่มีแตนเบียน *T. brontispae* ออกมาในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดการสูญเสียเปล่า จึงได้ทดสอบการเก็บรักษามัมมีและดักแด้ เพื่อ

สามารถปรับระยะเวลาที่จะเพาะเลี้ยงและผลิตขยายแตนเบียนได้อย่างสะดวกและคุ้มค่า และทำให้สามารถวางแผนการผลิตได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงได้ทำการทดสอบ

2.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษามัมมีแตนเบียน *T. brontispae*

ทั้งนี้จากการศึกษาของ รจนา และคณะ (2551) พบว่าที่ 17 วันหลังเบียนแล้ว แตนเบียนมีพัฒนาการเป็นแตนเบียนที่สมบูรณ์แล้วและจะออกเป็นตัวเต็มวัยตั้งแต่ประมาณวันที่ 18 หลังจากเบียนแล้ว ทำการทดสอบการเก็บรักษามัมมีแตนเบียน โดยเก็บมัมมีหลังจากเบียนแล้ว 17 วัน จำนวน 20 ตัว ห่อด้วยกระดาษทิชชูใส่ในถ้วยพลาสติกปิดฝา ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 ± 1 และ $13\pm 1^{\circ}\text{C}$ และตู้เย็น เป็นระยะเวลาต่างกัน พบว่า สามารถเก็บได้นาน 14-17, 10-14 และ 14-17 วัน ตามลำดับ และแตนเบียนจะออกจากมัมมีหลังจากเอาออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ 1-3, 1-3 และ 1-4 วัน ตามลำดับ แต่ในบางกรณีอาจพบมีไรติดไปกับมัมมี ซึ่งเกิดจากการปนเปื้อนในขบวนการผลิต ซึ่งจะทำความเสียหายแก่มัมมี จึงควรตรวจสอบและซุบมัมมีในซุบสารละลาย Clorox 10% และ ผึ่งให้แห้งสนิทก่อนนำไปเก็บรักษา

2.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาดักแด้แมลงค้ำหนาม

ทดสอบการเก็บรักษาดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวโดยเก็บดักแด้ จำนวน 20 ตัว ห่อด้วยกระดาษทิชชูใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร ปิดฝา ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 ± 1 และ $13\pm 1^{\circ}\text{C}$ และตู้เย็น เป็นระยะเวลา 7, 10, 14, 17 และ 21 วัน แล้วนำมาให้ *T. brontispae* บิเบียน พบว่าแตนเบียนสามารถเข้าเบียนดักแด้ที่เก็บไว้และออกเป็นตัวเต็มวัยได้ตามปกติ แต่อัตราการเบียนจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บมากขึ้น ที่ 10°C ให้ผลดีที่สุด มีอัตราการเบียน 80.0 และ 65.0% เมื่อเก็บเป็นเวลา 7 และ 10 วัน ตามลำดับ สามารถเก็บดักแด้ได้นานที่สุดถึง 21 วัน ที่ 13°C แต่มีอัตราการเบียนลดลงเหลือ 20.0%

2.5 ศึกษาอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ *T. brontispae* และขนาดภาชนะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง

ทดสอบชนิดและขนาดภาชนะเลี้ยงแตนเบียน โดยเพาะเลี้ยงแมลงค้ำหนามโดยใช้ใบแก้วมะพร้าว นำดักแด้ไปทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ *T. brontispae* จำนวน 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มัมมีต่อดักแด้ 100 ตัว จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้ภาชนะถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร เป็นถ้วยเบียน และ กล่องพลาสติกขนาด 9.5x14x6 ซม.³ เป็นกล่องเบียน ตรวจนับจำนวนมัมมีแตนเบียนที่ได้ พบว่า กล่องเบียนที่ใช้ภาชนะถ้วยพลาสติก มีอัตราการเบียน 42.25, 79.25, 68.75, 87.00, 87.00 และ 88.25% ตามลำดับ ซึ่งจำนวนมัมมีที่ได้จากที่อัตรา 4 มัมมี ไม่แตกต่างทางสถิติจาก 8-10 มัมมี (ตารางที่ 4) และกล่องเบียนที่ใช้ภาชนะกล่องพลาสติก มีอัตราการเบียน 23.75, 27.75, 27.75, 41.75, 56.00 และ 53.75% ทั้งนี้ภาชนะถ้วยพลาสติกให้มัมมีจำนวนมากกว่าที่อัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์เดียวกัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ต่อการเบียดักแต่ 100 ดักแต่ ภาชนะที่ใช้เบียด้วยพลาสติก
ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร

| No. มัมมี่พ่อแม่ : 100 ดักแต่ | No. มัมมี่ที่ได้ (ตัว) Mean ± SD | No. มัมมี่ที่ออกเป็นตัว (ตัว) Mean ± SD | % มัมมี่ที่ออกเป็นตัว (%) Mean ± SD |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 2 | 44.25 ± 15.56 d | 36.75 ± 16.99 d | 79.68 ± 12.19 b |
| 4 | 79.25 ± 11.69 b | 71.00 ± 16.39 bc | 88.54 ± 10.14 a |
| 6 | 68.75 ± 10.99 c | 62.00 ± 12.14 c | 89.69 ± 3.92 a |
| 8 | 87.00 ± 9.90 ab | 81.50 ± 14.81 a | 93.00 ± 8.19 a |
| 10 | 87.00 ± 9.62 ab | 79.50 ± 15.31 ab | 90.54 ± 8.76 a |
| 12 | 88.25 ± 8.44 a | 82.50 ± 11.93 a | 93.06 ± 6.05 a |
| CV (%) | 7.5 | 9.2 | 5.3 |

ตารางที่ 5 ทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ต่อการเบียดักแต่ 100 ดักแต่ ภาชนะที่ใช้เบียดกล่องพลาสติก
สี่เหลี่ยมขนาด 9.5x14x6 ซม.³

| No. มัมมี่พ่อแม่ : 100 ดักแต่ | No. มัมมี่ที่ได้ (ตัว) Mean ± SD | No. มัมมี่ที่ออกเป็นตัว (ตัว) Mean ± SD | % มัมมี่ที่ออกเป็นตัว (%) Mean ± SD |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 2 | 23.75 ± 11.79 b | 18.00 ± 7.87 b | 78.69 ± 10.06 |
| 4 | 27.75 ± 15.88 b | 24.00 ± 14.76 b | 85.69 ± 6.13 |
| 6 | 27.25 ± 11.56 b | 23.00 ± 8.29 b | 86.47 ± 9.83 |
| 8 | 41.75 ± 16.44 ab | 33.00 ± 16.41 ab | 77.37 ± 9.46 |
| 10 | 56.00 ± 10.58 a | 44.25 ± 13.40 a | 77.78 ± 10.51 |
| 12 | 53.75 ± 14.36 a | 44.50 ± 17.21 a | 80.89 ± 10.43 |
| CV (%) | 29.8 | 32.9 | 11.5 |

2.6 ทดสอบและประเมินประสิทธิภาพการนำไปใช้ควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในแปลง

ทำการทดลองปล่อยแตนเบียนในแปลงมะพร้าวต้นสูง ที่ จ. ตราด จำนวน 2 ครั้ง ตัดยอดมะพร้าวมาับจำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าว พบว่า มีจำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าวน้อยตั้งแต่ก่อนปล่อย และไม่พบมัมมี่แตนเบียนหลังจากปล่อยไปแล้ว

ต่อจากนั้นได้ทดลองปล่อยแตนเบียนในแปลงมะพร้าวต้นเตี้ยที่พบการระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าว ที่ อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม พื้นที่ 5 ไร่ ทั้งหมดจำนวน 6 ครั้ง จำนวน 100-200 มัมมี่ ตัดยอดมะพร้าวครั้งละ 5-8 ยอดต่อแปลง จากแปลงที่ปล่อยแตนเบียนและไม่ปล่อย นำมานับ

จำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าว และประเมินระดับการทำลายใบมะพร้าวใบแรกที่คลี่จำนวน 10 ต้น เริ่มปล่อยแตนเบียนเดือนมีนาคม พบว่า หลังจากปล่อยไป 2 ครั้ง มียอดที่พบมมีแตนเบียน 2 ยอด คิดเป็น 40% แต่หลังจากนั้นไม่พบมมีแตนเบียน หลังจากปล่อยแตนเบียน (เดือนเมษายน ถึง กันยายน) มีจำนวนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแตนเบียน เฉลี่ย 16.8-120.8 เฉลี่ย 54.2 และ 28.0-138.6 เฉลี่ย 61.0 ตัวต่อต้น ตามลำดับ และมีคะแนนระดับการทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว ในแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแตนเบียน เฉลี่ย 1.35 และ 1.42 คะแนน ตามลำดับ ตารางที่ 6 ซึ่งยังไม่เห็นผลการควบคุมที่แตกต่างชัดเจน อาจต้องอาศัยระยะเวลา ทั้งนี้ประสิทธิภาพของแตนเบียนในการควบคุมแมลงค้ำหนามยังขึ้นกับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตภูมิอากาศที่ต่างกัน (Leibregts and Chapman, 2004) ถึงแม้ว่าแตนเบียนชนิดนี้จะควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ดีในภาคใต้ตอนล่าง (จรัสศรี, 2548)

ตารางที่ 6 แสดงระดับความเสียหายของใบมะพร้าวใบคลี่ใบแรก เนื่องจากแมลงค้ำหนามมะพร้าว, *Brontispa longissima* ในแปลงมะพร้าวที่ปล่อยแตนเบียน *Tetrastichus brontispae* ระหว่าง ตุลาคม 2552-กันยายน 2553 ที่ อ. อัมพวา จ. สมุทรสงคราม^{1/}

| | ระดับความเสียหายของใบมะพร้าวจากแมลงค้ำหนามมะพร้าว ^{2/} | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|--------|
| | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | เฉลี่ย |
| แปลงไม่ปล่อย | 2.5 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 2.7 | 2.4 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.99 |
| แปลงปล่อย | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.8 | 2.8 | 2.4 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 1.86 |

^{1/} = เริ่มปล่อยแตนเบียนเดือนมีนาคม 2553

^{2/} = ระดับการทำลายเฉลี่ยจาก 10 ต้น

0 = ไม่มีการทำลาย

1 = ใบถูกทำลาย 1-25%

2 = ใบถูกทำลาย >25-50%

3 = ใบถูกทำลาย >50-75%

4 = ใบถูกทำลาย >75%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1.แตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferriere มีระยะไข่ 1-2 วัน ระยะหนอน 6-8 วัน และระยะดักแด้ 10-13 วัน รวมวงจรชีวิต 18-22 วัน เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ แตนเบียนที่เลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง 10% มีอายุ 7-26 วัน มากกว่าแตนเบียนที่อดอาหารซึ่งมีอายุ 1-6 วัน และเลี้ยงด้วยน้ำเปล่ามีอายุ 3-14 วัน แตนเบียนเพศเมียมีอายุยาวกว่าเพศผู้

2.แตนเบียนชนิด *T. brontispae* ชอบเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในระยะดักแด้มากที่สุด และสามารถเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในระยะหนอนวัย 4-5 และ prepupa ได้ แตนเบียน *T. brontispae* เพศเมีย 1 ตัว สามารถเข้าวางไข่ในดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ 1-4 ตัว และสามารถผลิตแตนเบียนได้ 7-57 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 67.35-76.39%

3.แตนเบียนชนิด *T. brontispae* สามารถเพาะเลี้ยงเป็นปริมาณมากโดยการเลี้ยงด้วยดักแด้แมลงค้ำหนามที่เลี้ยงจากใบแก่มะพร้าวในกล่องพลาสติก ในปี 2553 สามารถผลิตมมีได้ 101-

2,383 ตัว/รอบการผลิต เดือนละ 2-6 รอบการผลิต จำนวน 602-6,723 ตัว เฉลี่ย 2,739 ตัวต่อเดือน และมีอัตราการเบียดเฉลี่ย 74.25%

4.ทดสอบการเก็บรักษาแตนเบียนในมัมมี่ที่ 10 ± 1 และ $13\pm 1^{\circ}\text{C}$ และตู้เย็น เป็นระยะเวลาต่างกัน พบว่า สามารถเก็บได้นาน 14-17, 10-14 และ 14-17 วัน ตามลำดับ และแตนเบียนจะออกจากมัมมี่หลังจากเอาออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ 1-3, 1-3 และ 1-4 วัน ตามลำดับ แต่แนะนำให้เก็บที่ 13°C เป็นเวลาไม่เกิน 14 วัน

5.ทดสอบการเก็บรักษาด้กแต่แมลงดำหนาม ที่ 10 ± 1 และ $13\pm 1^{\circ}\text{C}$ และตู้เย็น เป็นระยะเวลาต่างกันแล้วนำมาให้ *T. brontispae* เบียด พบว่าอัตราการเบียดจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บมากขึ้นที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ ให้ผลดีที่สุด มีอัตราการเบียด 80.0 และ 65.0% เมื่อเก็บเป็นเวลา 7 และ 10 วัน ตามลำดับ สามารถเก็บด้กแต่แมลงดำหนามที่สดถึง 21 วัน ที่ 13°C แต่มีอัตราการเบียดลดลงเหลือ 20% แนะนำให้เก็บที่ $10-13^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลาไม่เกิน 7 วัน

6.ทดสอบขนาดภาชนะและอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์ *T. brontispae* จำนวน 2-12 มัมมี่ต่อด้กแต่ 100 ตัว พบว่า ภาชนะถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จำนวนมัมมี่ที่ได้จากที่อัตรา 4 มัมมี่ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก 8-10 มัมมี่ และภาชนะถ้วยพลาสติกให้มัมมี่จำนวนมากกว่ากล่องเบียนที่อัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์เดียวกัน

7.ทดลองปล่อยแตนเบียน *T. brontispae* ในแปลงมะพร้าว ตัดยอดมะพร้าวนำมานับจำนวนแมลงดำหนามมะพร้าว และประเมินระดับการทำลายใบมะพร้าว ยังไม่เห็นผลการควบคุมที่แตกต่างกันชัดเจน

8.เป็นเทคโนโลยีที่สามารถแนะนำและถ่ายทอดสู่เกษตรกร เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และนักวิชาการด้านอารักขาพืช เพื่อการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *T. brontispae* เป็นปริมาณมาก และนำไปปล่อยช่วยควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวจรัสศรี วงศ์กำแหง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 ที่ให้แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* เพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยง และขอขอบคุณ นายโสภณ บุญเจริญ เจ้าของแปลงมะพร้าว อ.อัมพวา จ. สมุทรสงคราม ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ความอนุเคราะห์แปลงมะพร้าวและยอดมะพร้าว

เอกสารอ้างอิง

จรัสศรี วงศ์กำแหง. 2548. ปล่อยแตนเบียน (มิตรแท้ของชาวสวนมะพร้าวภาคใต้ตอนล่าง) ทำลายแมลงดำหนาม. น.ส.พ. กสิกร 78 (6): 94-101.

เฉลิม สินธุเสก และวัชรีย์ สมสุข. 2547.แมลงดำหนามมะพร้าวตัวใหม่และแนวทางการป้องกันกำจัด. หน้า

1-4. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การใช้แตนเบียนกำจัดแมลงดำ

- หนามมะพร้าว”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 30 ตุลาคม 2547, ณ หอประชุมกาญจนาภิเษก เทศบาลตำบลเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย รุจ มรกต และประภัสสร เขยคำแหง. 2551. การเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* Ferriere เพื่อใช้ควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว. หน้า 649-659. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- อัมพร วิโนทัย เฉลิม สินธุเสก รุจ มรกต และรจนา ไวยเจริญ. 2550. การใช้แตนเบียนควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. (แผ่นพับ)
- อัมพร วิโนทัย และรจนา ไวยเจริญ. 2552. แมลงค้ำหนามมะพร้าวและแตนเบียน *Asecodes hispinarum* (Hymenoptera: Eulophidae). เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมหลักสูตร “การเพาะเลี้ยงแตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว” 12-13 กุมภาพันธ์ 2552. ณ ห้องประชุมชั้น 2 ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 11 หน้า.
- CAB. 2003. Crop Protection Compendium. 2003. CAB International, Wallingford, UK.
- Chen, Q., Z. Peng, C. Xu, C. Tang, B. Lu, Q. Jin, H. Wen and F. Wan. 2010. Biological assessment of *Tetrastichus brontispae*, a pupal parasitoid of coconut leaf beetle *Brontispa longissima*. Biocontrol Science and Technology (20): 283-295.
- Leibregts, W. and K. Chapman. 2004. Impact and control of the coconut hispine beetle, *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae). Pp. 19-25. In: Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October 2004, Bangkok, Thailand.
- Hoasang M.L.A., J.C. Alouw and H. Novariantio. 2004. Biological control of *Brontispa longissima* (Gestro) in Indonesia. Pp. 39-52. In: Report of the Expert Consultation on Coconut Beetle Outbreak in APPPC Member Countries. 26-27 October 2004, Bangkok, Thailand.