

ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อแตนเบียนควบคุมแมลงดำนามมะพร้าว  
Effect of Insecticides on the Parasitoids Controlling Coconut Hispine,  
*Brontispa longissima* Gestro

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เขยคำแหง  
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพื่อทราบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวต่อแตนเบียนควบคุมแมลงดำนามมะพร้าว 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนดักด้ *Tetrastichus brontispae* Ferriere และแตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum* Boucek ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 กรรมวิธี มี 5 ซ้ำ ทำการทดสอบปล่อยแตนเบียนลงในหลอดพลาสติกชุบสารฯ แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง 1, 7, 10, 14 และ 21 วัน หลังจากนั้นตรวจผลอัตราการตายของแตนเบียนที่ 24 และ 48 ชั่วโมง หลังจากเริ่มทดสอบ พบว่า สาร thiamethoxam 25%WG (Actara 25WG 25%WG), imidacloprid 70%WG (Provado 70%WG), carbaryl 85%WP (Sevin 85 WP 85%WP) และ chlorpyrifos 40%EC (Lorsban 40EC 40%EC) เป็นพิษร้ายแรงต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ส่วน Bt var. *aizawai* และ Bt var. *tenebrionis* ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด และทำการทดสอบในสภาพไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 9 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ โดยพ่นสารบนต้นมะพร้าวแล้วตัดใบมะพร้าวมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ หลังจากพ่นสาร 1, 7, 14 และ 21 วัน ซึ่งให้ผลการทดสอบไปในทำนองเดียวกันในส่วนของสารเคมี และสำหรับชีวภัณฑ์ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* มีความเป็นพิษน้อยถึงปานกลางหลังจากพ่นสาร 1 วัน และไม่เป็นพิษหลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าว ได้แก่ thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงดำนามมะพร้าว และมีพิษตกค้างนานมากกว่า 21 วัน จึงไม่ควรนำมาใช้ในแปลงมะพร้าวหากมีการปล่อยแตนเบียน

คำนำ

การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) มีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ ในมะพร้าวมีแมลงศัตรูเข้าทำลายหลายชนิด โดยตั้งแต่ปี 2547 ได้มีรายงานการระบาดของอย่างรุนแรงของแมลงดำนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (เฉลิม และวัชร, 2547) จนกระทั่งต้องมีการนำเข้าแตนเบียนหนอน

*Asecodes hispinarum* Boucek จากประเทศเวียดนาม มาศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงและมีผลิตขยายเพิ่มปริมาณและปลดปล่อยในธรรมชาติและสามารถตั้งรกรากได้ ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งประสบผลสำเร็จในการควบคุมโดยใช้แตนเบียนชนิดนี้ (อัมพร และคณะ, 2550) ได้มีการผลิตและนำแตนเบียนชนิดนี้ออกปล่อยในภาคสนามให้ครอบคลุมพื้นที่ที่พบแมลงดำนามะพร้าวระบาดโดยเร็ว ในขณะที่เดียวกันก็มีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมในสภาพธรรมชาติที่พบได้ในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* Ferrier (จรัสศรี, 2548) ซึ่งกำลังมีการศึกษาหาวิธีเพาะเลี้ยงและผลิตขยายเพื่อนำไปปลดปล่อยช่วยควบคุมแมลงดำนามะพร้าวเช่นกัน แต่อย่างไรก็ดีในปัจจุบันได้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวชนิดอื่นอีก เช่น หนอนหัวดำ และบึ้งเล็ก เป็นต้น ซึ่งในการป้องกันกำจัดได้มีการแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมแมลงเหล่านี้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมดุลของแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่ง โดยจะไปทำลายศัตรูธรรมชาติทำให้สมดุลธรรมชาติเปลี่ยนไป ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขหรือหลีกเลี่ยงได้ หากทราบถึงผลของสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวประเภทหรือชนิดที่ไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติหรือมีผลน้อยที่สุด เพื่อรักษาหรือช่วยให้เข้าสู่สภาพสมดุลธรรมชาติไว้ให้ได้มากที่สุด การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวชนิดต่างๆ ต่อแตนเบียนที่สำคัญในมะพร้าว 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum* และ แตนเบียนดักแด้ *Tetrastichus brontispae*

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

- 1.แตนเบียน *Tetrastichus brontispae* และ *Asecodes hispinarum*
- 2.อุปกรณ์และวัสดุเลี้ยงแตนเบียน เช่น กล่องเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก ขวดแก้ว แอลกอฮอล์ หลอดทดลอง ผ้าขาวบาง กรรไกร พู่กัน ปากคีบอ่อน น้ำผึ้ง กระดาษทิชชู ฯลฯ
- 3.สารป้องกันกำจัดแมลง thiamethoxam 25%WG (Actara 25WG 25%WG), imidacloprid 70%WG (Provado 70%WG), carbaryl 85%WP (Sevin 85 WP 85%WP) และ chlorpyrifos 40%EC (Lorsban 40EC 40%EC), *Bacillus thuringiensis aizawai*, *Bacillus thuringiensis tenebrionis*, *Metarhizium anisopliae*, *Steinernema carpocapsae*
- 4.อุปกรณ์ทดสอบ เช่น กระจกตวง หลอดพลาสติก ถาดพลาสติก กระดาษกรอง กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติก ยางรัด กระจกน้ำแข็ง ฯลฯ

### วิธีการ

เลี้ยงแตนเบียนดักแด้ *Tetrastichus brontispae* และ แตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum* ในห้องปฏิบัติการ โดยการเพาะเลี้ยงแมลงดำนามะพร้าวด้วยใบมะพร้าวแก่เพื่อเป็นแมลงอาศัย

### การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

แผนการทดลอง แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้แตนเบียนที่นำมาทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนดักด้ *Tetrastichus brontispae* และแตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum*

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ จำนวน 11 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น
- กรรมวิธีที่ 2 thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น
- กรรมวิธีที่ 3 imidacloprid 70%WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น
- กรรมวิธีที่ 4 imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น
- กรรมวิธีที่ 5 carbaryl 85%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 6 chlorpyrifos 40%EC อัตรา 35มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 7 *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 8 *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 9 *Metarhizium anisopliae* ความเข้มข้น  $1 \times 10^9$  สปอร์/มิลลิลิตร อัตรา 100 กรัม/ต้น
- กรรมวิธีที่ 10 *Steinernema carpocapsae* อัตรา 2,000 ตัว/มิลลิลิตร
- กรรมวิธีที่ 11 น้ำเปล่า

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนด เทสารป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที จากนั้นเทออก แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ซ้ำละ 5 หลอด ทิ้งไว้ 1, 7, 10, 14 และ 21 วันหลังเคลือบสารฯ ต่อจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนดักด้ *T. brontispae* จำนวนหลอดละ 2 มัมมี (การทดลองย่อยที่ 1) หรือ แตนเบียนหนอน *A. hispinarum* จำนวนหลอดละ 1 มัมมี (การทดลองย่อยที่ 2) เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ ให้น้ำผึ้งหยดบนกระดาษทิชชูติดไว้ที่ฝาหลอด ตรวจสอบจำนวนตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง

### การทดสอบในสภาพไร่

แผนการทดลอง แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้แตนเบียนที่นำมาทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนดักด้ *Tetrastichus brontispae* และแตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum*

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ 1 thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น
- กรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70%WG อัตรา 3 กรัม/น้ำ 5 ลิตร/ต้น

กรรมวิธีที่ 3	carbaryl 85%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	chlorpyrifos 40%EC อัตรา 35มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>tenebrionis</i> อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7	<i>Metarhizium anisopliae</i> ความเข้มข้น $1 \times 10^9$ สปอร์/มิลลิลิตร อัตรา 100 กรัม/ต้น
กรรมวิธีที่ 8	<i>Steinernema carpocapsae</i> อัตรา 2,000 ตัว/มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 9	น้ำเปล่า

ในสวนมะพร้าวต้นเล็ก อายุ 2 ปี ทดสอบพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนด ซ้ำละ 1 ต้น อัตราการพ่น 2 ลิตร/ต้น ต่อจากนั้นเก็บใบมะพร้าวในแต่ละกรรมวิธีหลังพ่นสาร 1, 7, 14 และ 21 วัน สุ่มตัดใบมะพร้าวใส่ถุงพลาสติกเก็บในภาชนะบรรจุน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิขณะเดินทาง นำมาทดสอบผลต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว 2 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ตัดใบมะพร้าวที่เก็บมาเป็นท่อนละประมาณ 4 เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดสอบ ต่อจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียน *T. brontispae* (การทดลองย่อยที่ 1) จำนวนหลอดละ 1 มัมมี หรือ แตนเบียนหนอน *A. hispinarum* (การทดลองย่อยที่ 2) จำนวนหลอดละ 2 มัมมี เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ ให้น้ำผึ้งหยดบนกระดาษทิชชูติดไว้ที่ฝาหลอด ตรวจนับจำนวนตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 24 ชั่วโมง

#### เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง ตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2553 ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงมะพร้าวของเกษตรกร จังหวัดราชบุรี

#### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

##### ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบผลของสารป้องกันแมลงต่อแตนเบียนดักแด้ *Tetrastichus brontispae* การทดสอบครั้งที่ 1 (Table 1) จากการทดลอง พบว่า ที่ 0, 1, 3 และ 7 วันหลังซุบสาร หลังทดสอบ 48 ชั่วโมง สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC ทำให้แตนตาย 100% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีซุบน้ำเปล่า ส่วน Bt var. *aizawai* และ Bt var. *tenebrionis* มีแตนเบียนตาย 0.19-3.65 และ 0.83-2.58% ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีซุบน้ำเปล่า ยกเว้นที่ 0 วัน ส่วนกรรมวิธีที่ 10 *Steinernema carpocapsae* มีแตนเบียนตาย 69.79-100% ซึ่งบางส่วนอาจตายเนื่องจากการให้ความชื้น แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีซุบน้ำเปล่า ทั้งนี้ในกรรมวิธีที่ 9 *Metarhizium anisopliae* ได้มีการให้ความชื้นโดยใส่กระดาษกรองซุบน้ำ

เพื่อรักษาความมีชีวิตของเชื้อรา ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้แตนเบียนตายทั้งหมดเนื่องจากความชื้น จึงไม่ได้นำผลมาวิเคราะห์

การทดสอบครั้งที่ 2 (Table 2) ได้ขยายระยะเวลาทำการทดสอบ เป็น 1, 7, 10, 14 และ 21 วัน และในกรรมวิธีที่ 6 ชุบสาร chlorpyrifos 40%EC อัตรา 35มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ได้ทำการทดสอบ 2 กรรมวิธีย่อย คือ 6-1 ปิดด้วยฝาพลาสติก และ 6-2 ปิดด้วยก๊อนสำลี เนื่องจากเป็นสารที่ออกฤทธิ์เป็นไอรระเหย จากผลการทดลอง พบว่า ที่ 1, 7, 10, 14 และ 21 วันหลังชุบสาร หลังทดสอบ 48 ชั่วโมง สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC มีอัตราการตายของแตนเบียน 100, 90.57-100, 97.24-100 และ 98.42-100% ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ส่วน Bt var. *aizawai* และ Bt var. *tenebrionis* มีอัตราการตายของแตนเบียน 0.95-7.94 และ 0-7.62% ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ในกรรมวิธีที่ 9 *Metarhizium anisopliae* ได้มีการให้ความชื้นเล็กน้อยโดยใส่กระดาษกรองชุบน้ำ มีแตนเบียนตาย 62.09-99.12% แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ส่วนกรรมวิธีที่ 10 *Steinernema carpocapsae* มีแตนเบียนตาย 28.46-60.78% แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ยกเว้นที่ 7 วันหลังชุบสาร มีอัตราการตายของแตนเบียน 1.25% ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบผลของสารป้องกันแมลงต่อแตนเบียน *Asecodes hispinarum* (Table 3)

ทำการทดสอบที่ 1, 7, 10, 14 และ 21 วัน และในกรรมวิธีที่ 6 ชุบสาร chlorpyrifos 40%EC อัตรา 35มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ได้ทำการทดสอบ 2 กรรมวิธีย่อย คือ 6-1 ปิดด้วยฝาพลาสติก และ 6-2 ปิดด้วยก๊อนสำลี เนื่องจากเป็นสารที่ออกฤทธิ์เป็นไอรระเหย จากผลการทดลอง Table 3 พบว่า ที่ 1, 7, 10, 14 และ 21 วันหลังชุบสาร หลังทดสอบ 48 ชั่วโมง สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC มีอัตราการตายของแตนเบียน 100, 96.57-100, 100 และ 100% ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ส่วน Bt var. *aizawai* มีอัตราการตายของแตนเบียน 0-8.86% ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ยกเว้นที่ 14 วันหลังชุบสาร ที่มีแตนเบียนตาย 29.55% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ส่วน Bt var. *tenebrionis* มีแตนเบียนตาย 6.19-36.87% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ในวันที่ 1, 7 และ 14 วัน ในกรรมวิธีที่ 9 *Metarhizium anisopliae* ได้มีการให้ความชื้นเล็กน้อยโดยใส่กระดาษกรองชุบน้ำ มีแตนเบียนตาย 100% แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า ส่วนกรรมวิธีที่ 10 *Steinernema carpocapsae* มีแตนเบียนตาย 24.31-80.53% แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีชุบน้ำเปล่า

**Table 1** Effect of insecticides used in coconut plantation on mortality of *Tetrastichus brontispae* Ferriere in laboratory (1<sup>st</sup> Trial)

Treatments	Rate (ml., g./20 l of water)	Mortality after 24 hours exposure (%) <sup>1/</sup>				Mortality after 48 hours exposure (%) <sup>1/</sup>			
		Day after application (days)				Day after application (days)			
		0	1	3	7	0	1	3	7
1. thiamethoxam 25%WG	8	100 <sup>2/</sup> c	100 c	100 c	93.72 c	100 c	100 c	100 c	100 c
2. thiamethoxam 25%WG	16	100 c	100 c	100 c	88.58 c	100 c	100 c	100 c	100 c
3. imidacloprid 70%WG	12	100 c	100 c	100 c	85.40 c	100 c	100 c	100 c	100 c
4. imidacloprid 70%WG	24	100 c	100 c	100 c	87.34 c	100 c	100 c	100 c	100 c
5. carbaryl 85%WP	40	100 c	100 c	100 c	87.98 c	100 c	100 c	100 c	100 c
6. chlorpyrifos40%EC	35	100 c	100 c	100 c	98.57 c	100 c	100 c	100 c	100 c
7. Bt. var. <i>aizawai</i>	40	2.43 b	0.54 a	1.52 a	0 a	3.65 b	1.17 a	2.70 a	0.19 a
8. Bt. var. <i>tenebrionis</i>	80	3.09 b	0 a	0 a	1.85 a	2.58 b	0.83 a	1.19 a	1.49 a
9. <i>Metarhizium anisopliae</i> (2x10 <sup>9</sup> conidia/ ml.)		nd <sup>3/</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10. <i>Steinernema carpocapsae</i> (2,000 nematodes/ml.)		100 c	77.15 b	77.60	68.05 b	100 c	77.15 b	77.50 b	69.79 b
11. water		0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
CV (%)		2.1	1.3	4.6	17.9	2.1	1.9	4.6	2.2

<sup>1/</sup> data were transformed by Abbott's formula

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

<sup>3/</sup> nd = no data due to adult died unexpectedly

**Table 2** Effect of insecticides used in coconut plantation on the mortality of *Tetrastichus brontispae* Ferriere in laboratory (2<sup>nd</sup> Trial)

Treatments	Rate (ml., g./20 l of water)	Mortality after 24 hours exposure (%)					Mortality after 48 hours exposure (%) <sup>1/</sup>				
		Day after application (days)					Day after application (days)				
		1	7	10	14	21	1	7	10	14	21
1. thiamethoxam 25%WG	2	100 <sup>2/</sup> d	81.29 bc	95.24 d	82.35 c	97.92 e	100 d	100 c	100 c	100 c	100 c
2. thiamethoxam 25%WG	4	100 d	75.93 b	93.36cd	90.23 cd	96.66 e	100 d	100 c	100 c	100 c	100 c
3. imidacloprid 70%WG	3	100 d	82.42 bc	89.27 cd	81.31c	78.41d	100 d	93.57 c	100 c	94.19 c	94.06 c
4. imidacloprid 70%WG	6	100 d	74.86 b	83.77 c	76.16 c	84.03 d	100 d	93.07 c	100 c	90.57 c	97.93 c
5. carbaryl 85%WP	40	100 d	80.67 bc	95.53 d	86.84 cd	98.07 e	100 d	97.24 c	100 c	97.17 c	100 c
6-1. chlorpyrifos40%EC	35	100 d	89.36 bc	100 d	90.30 cd	99.73 e	100 d	100 c	100 c	98.42 c	100 c
6-2. chlorpyrifos40%EC <sup>3/</sup>	35	100 d	92.86 c	99.35 d	100 d	100 e	100 d	100 c	100 c	100 c	100 c
7. Bt. var. <i>aizawai</i>	40	0.37 a	1.05 a	0 a	1.21 a	3.72 a	0.95 a	7.94 a	7.72 a	1.75 a	5.24 a
8. Bt. var. <i>tenebrionis</i>	80	0.47 a	3.81 a	2.75 s	0 a	4.22 a	2.84 a	7.62 a	6.14 a	0 a	3.60 a
9. <i>Metarhizium anisopliae</i> (2x10 <sup>9</sup> conidia/ ml.)		11.50 c	9.99 a	25.10 b	30.99 b	23.34 c	77.08 c	62.09 b	99.12 c	98.09 c	81.23 c
10. <i>Steinernema carpocapsae</i> (2,000 nematodes/ml.)	5.39 b	1.25 a	0 a	2.61 a	13.86 b		55.31 b	1.25 a	49.03 b	28.46 b	60.78 b
11. water		0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
CV (%)		4.9	21.3	13.6	19.6	11.7	14.2	14.5	17.9	17.3	26.8

<sup>1/</sup> data were transformed by Abbott's formula

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

<sup>3/</sup> In this treatment, plastic test tube was sealed with cotton cloth for aeration

**Table 3** Effect of insecticides used in coconut plantation on the mortality of *Asecodes hispinarum* Boucek in laboratory

Treatments	Rate (ml., g./20 l of water)	Mortality after 24 hours exposure (%) <sup>1/</sup>					Mortality after 48 hours exposure (%) <sup>1/</sup>				
		Day after application (days)					Day after application (days)				
		1	7	10	14	21	1	7	10	14	21
1. thiamethoxam 25%WG	2	100 <sup>2/</sup> c	99.35 c	99.66 c	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
2. thiamethoxam 25%WG	4	100 c	98.64 c	99.84 c	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
3. imidacloprid 70%WG	3	100 c	88.81 b	94.33 b	91.76 c	91.58 c	100 d	98.23 d	100 c	100 d	96.57 b
4. imidacloprid 70%WG	6	100 c	92.13 bc	94.34 b	95.57 cd	96.68 c	100 d	99.29 d	100 c	100 d	99.04 b
5. carbaryl 85%WP	40	100 c	98.62 c	100 c	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
6. chlorpyrifos40%EC	35	100 c	100 c	100 c	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
6-2. chlorpyrifos40%EC <sup>3/</sup>	35	100 c	97.79 c	100 c	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
7. Bt. var. <i>aizawai</i>	40	0 a	0 a	1.39 a	1.08 a	5.06 a	0 a	8.86 ab	3.19 ab	29.55 b	6.00 a
8. Bt. var. <i>tenebrionis</i>	80	4.19 b	0.91 a	0.91 a	5.38 a	3.70 a	24.83 b	19.66 b	22.21 ab	36.87 b	6.19 a
9. <i>Metarhizium anisopliae</i> (2x10 <sup>9</sup> conidia/ ml.)		100 c	92.49 bc	100 c	98.55 d	71.67 b	100 d	100 d	100 c	100 d	100 b
10. <i>Steinernema carpocapsae</i> (2,000 nematodes/ml.)	4.19 b	0 a	1.09 a	14.01 b	57.72 b		66.55 c	38.00 c	24.31 b	68.32 c	80.53 b
11. water		0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
CV (%)		2.9	8.7	5.2	6.6	22.0	25.7	19.7	23.5	24.5	16.5

<sup>1/</sup> data were transformed by Abbott's formula

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

<sup>3/</sup> In this treatment, plastic test tube was sealed with cotton cloth for aeration



## ในสภาพไร่

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบผลของสารป้องกันแมลงต่อแตนเบียน *Tetrastichus brontispae* (Table 4)

พบว่าในกรรมวิธีพ่นสารเคมี ได้แก่ สาร สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC ทำให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนตาย 87.96-100, 77.97-100, 87.87-96.54 และ 31.69-97.73% ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าและกรรมวิธีพ่นสารกลุ่มสารชีวภัณฑ์ ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารชีวภัณฑ์ ได้แก่ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* ที่หลังจากพ่นสาร 1 วัน ทำให้แตนเบียนตาย 33.08-71.71% แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่หลังจากนั้นอัตราการตายของแตนเบียนลดลงจนไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ยกเว้นที่ 14 วัน ที่กรรมวิธี Bt var. *aizawai* มีอัตราการตายของแตนเบียน 28.89 แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่เป็นระดับที่จัดว่าไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนตามวิธีการของ Hassan (1994) ซึ่งมีวิธีการจัดลำดับความเป็นพิษของ IOBC ดังนี้

ไม่มีพิษ (Harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตาย <30 %

มีพิษน้อย (Slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30–79%

มีพิษปานกลาง (Moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80–99%

มีพิษร้ายแรง (Harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย >99%

ซึ่งหากพิจารณาผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อตัวเต็มวัยแตนเบียน *T. brontispae* ตามวิธีการดังกล่าว พบว่า สาร thiamethoxam และ imidacloprid เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารไปแล้ว 1-14 วัน และเป็นพิษลดลงเป็นระดับปานกลางหลังจากพ่น 21 วัน สาร carbaryl เป็นพิษปานกลางหลังจากพ่นสาร 1-21 วัน สอดคล้องกับผลการทดลองของ Baringbing and Karmawai (1992) ในประเทศอินโดนีเซียได้ศึกษาถึงผลกระทบของการใช้สารฆ่าแมลง carbaryl กับแตนเบียน *T. brontispae* พบว่าสารฆ่าแมลง carbaryl ทำให้แตนเบียนตายในทุกความเข้มข้น (อ้างตาม: จรัสศรี, 2548) ส่วน chlorpyrifos เป็นพิษปานกลางหลังพ่นสารไปแล้ว 1 วัน และเป็นพิษน้อยหลังจากพ่นสารไปแล้ว 7-21 วัน สำหรับชีวภัณฑ์ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* มีความเป็นพิษน้อยหลังจากพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียน

**Table 4** Effect of insecticides conducted in coconut field on the mortality of *Tetrastichus brontispae* Ferriere, March – April, 2010, Mueng, Ratchaburi

Treatments	Mortality after 24 hours exposure (%) <sup>1/</sup>			
	1 day	7 days	14 days	21 days
1. thiamethoxam rate 2 g/ 2 l. of water	100.00 d	100.00 c	100.00 d	87.96 c
2. imidacloprid rate 3 g/ 2 l. of water	77.97 cd	100.00 c	100.00 d	87.32 c
3. carbaryl 85%WP rate 40 g/ 20 l. of water	96.54 d	93.63 c	87.87 d	88.63 c
4. chlorpyrifos 40%EC rate 35 ml./ 20 l. of water	97.73 d	47.82 b	68.06 c	31.69 b
5. Bt. var <i>aizawai</i> rate 40 ml./ 20 l. of water	71.71 c	9.48 a	28.89 b	0.00 a
6. Bt. var <i>tenebrionis</i> rate 80 ml./ 20 l. of water	41.22 b	12.02 a	2.78 a	0.00 a
7. <i>Metarhizium anisopliae</i> rate 2x10 <sup>9</sup> conidia/ ml.	47.67 b	8.25 a	0.00 a	0.00 a
8. <i>Steinernema carpocapsae</i> rate 2,000 nematodes/ml.	33.08 b	5.00 a	0.00 a	0.00 a
9. water	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
CV(%)	25.6	30.6	15.9	33.9

<sup>1/</sup> data were transformed by Abbott's formula

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

#### การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบผลของสารป้องกันแมลงต่อแตนเบียน *Asecodes hispinarum* (Table 5)

พบว่าในกรรมวิธีพ่นสารเคมี ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC ทำให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนตาย 87.96-100, 87.32-100, 85.79-100 และ 31.55-100% ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า สำหรับกรรมวิธีพ่นสารชีวภัณฑ์ ได้แก่ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* ทำให้แตนเบียนตาย 93.63-98.75% หลังจากพ่นสาร 1 วัน แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่หลังจากนั้น อัตราการตายของแตนเบียนลดลงจนไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ยกเว้นที่ 7 วันหลังพ่นสาร ที่กรรมวิธี Bt var. *aizawai* และ *S. carpocapsae* มีอัตราการตายของแตนเบียน 32.79 และ 24.26% ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และที่ 14 วัน ที่กรรมวิธี Bt var. *aizawai* มีอัตราการตายของแตนเบียน 20.19% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งหากพิจารณาผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. hispinarum* ตามวิธีการของ Hassan (1994) พบว่าสาร thiamethoxam เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารแล้ว 1-14 วัน และเป็นพิษปานกลางที่ 21 วัน สาร

imidacloprid และ carbaryl เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสาร 1-7 วัน และเป็นพิษปานกลางหลังจาก 14-21 วัน ส่วน chlorpyrifos เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารแล้ว 1 วัน และเป็นพิษน้อยหลังพ่นสาร 7-21 วัน สำหรับชีวภัณฑ์ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* *S. carpocapsae* มีความเป็นพิษปานกลางหลังจากพ่นสาร 1 วัน และไม่เป็นพิษหลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน

**Table 5** Effect of insecticides conducted in coconut field on the mortality of *Asecodes hispinarum* Boucek, March – April, 2010, Mueng, Ratchaburi

Treatments	Mortality after 24 hours exposure (%) <sup>1/</sup>			
	1 day	7 days	14 days	21 days
1. thiamethoxam rate 2 g/ 2 l. of water	99.53 c	100.00 d	100.00 e	87.96 c
2. imidacloprid rate 3 g/ 2 l. of water	100.00 c	100.00 d	93.75 de	87.32 c
3. carbaryl 85%WP rate 40 g/ 20 l. of water	100.00 c	100.00 d	85.79 d	88.63 c
4. chlorpyrifos 40%EC rate 35 ml./ 20 l. of water	100.00 c	77.38 c	66.77 c	31.55 b
5. Bt. var <i>aizawai</i> rate 40 ml./ 20 l. of water	98.75 c	29.79 b	20.19 b	14.25 ab
6. Bt. var <i>tenebrionis</i> rate 80 ml./ 20 l. of water	97.92 c	22.47 ab	2.78 a	0.00 a
7. <i>Metarhizium anisopliae</i> rate 2x10 <sup>9</sup> conidia/ ml.	97.91 c	18.71 ab	0.00 a	0.00 a
8. <i>Steinernema carpocapsae</i> rate 2,000 nematodes/ml.	93.63 b	24.26 b	0.00 a	0.00 a
9. water	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
CV (%)	3.1	28.2	20.9	40.8

<sup>1/</sup> data were transformed by Abbott's formula

<sup>2/</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

จากการทดลองผลของสารทั้งในห้วงปฏิบัติการและพ่นในสภาพไร่ พบว่า สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC มีความเป็นพิษร้ายแรงต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดที่นำมาทดสอบ แต่ความเป็นพิษของสารต่อแตนเบียนจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของแตนเบียน อย่างเช่น Moura et al. (2009) รายงานว่า สาร thiamethoxam ไม่เป็นพิษต่อ *Trichogramma pretiosum* ส่วนสารชีวภัณฑ์จากผลการทดลองในห้วงปฏิบัติการ Bt var. *aizawai* และ Bt var. *tenebrionis* ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด แต่ผลการทดลอง *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* ในห้วงปฏิบัติการอาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากมี

การให้ความชื้นโดยใช้กระดาษกรอง ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อแตนเบียน ดังนั้นการตายที่เกิดขึ้นน่าจะเกิดสูงกว่าความเป็นจริง และหากเป็นในสภาพไร่ หลังจากพ่นไปแล้วเมื่อใบมะพร้าวแห้ง ความเป็นพิษที่เกิดกับแตนเบียนจะน้อยลงหรือไม่มีเลย

ทั้งนี้จากการทดลองจะเห็นว่าสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดที่นำมาทดสอบผลต่อแตนเบียนนั้น สาร thiamethoxam 25%WG และ imidacloprid 70%WG เป็นสารที่มีการทดสอบเพื่อนำไปใช้ป้องกันกำจัดหนอนหัวดำ และ carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC เป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัด หนอนร่าน และแมลงดำหนามมะพร้าว ตามลำดับ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551) มีความเป็นพิษร้ายแรงต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว และมีพิษตกค้างนานมากกว่า 21 วัน จึงไม่ควรนำมาใช้ในแปลงมะพร้าวหากมีการปล่อยแตนเบียน

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อตัวเต็มวัยแตนเบียน *Tetrastichus brontispae* พบว่า สาร thiamethoxam 25%WG และ imidacloprid 70%WG เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสาร 1-14 วัน และเป็นพิษลดลงเป็นระดับปานกลางหลังจากพ่น 21 วัน carbaryl 85%WP เป็นพิษปานกลางหลังจากพ่นสาร 1-21 วัน ส่วน chlorpyrifos 40%EC เป็นพิษปานกลางหลังพ่นสาร 1 วัน และเป็นพิษน้อยหลังจากพ่นสารไปแล้ว 7-21 วัน สำหรับชีวภัณฑ์ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* และ *S. carpocapsae* มีความเป็นพิษน้อยหลังจากพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน ไม่เป็นพิษต่อแตนเบียน

2. ผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อตัวเต็มวัยแตนเบียน *Asecodes hispinarum* พบว่า สาร thiamethoxam 25%WG เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารไปแล้ว 1-14 วัน และเป็นพิษปานกลางหลังจากพ่น 21 วัน สาร imidacloprid 70%WG และ carbaryl 85%WP เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารแล้ว 1-7 วัน และเป็นพิษปานกลางหลังจากพ่น 14-21 วัน ส่วน chlorpyrifos 40%EC เป็นพิษร้ายแรงหลังพ่นสารแล้ว 1 วัน และเป็นพิษน้อยหลังพ่นสารแล้ว 7-21 วัน และสำหรับชีวภัณฑ์ Bt var. *aizawai*, Bt var. *tenebrionis*, *M. anisopliae* *S. carpocapsae* มีความเป็นพิษปานกลางหลังจากพ่นสาร 1 วัน และไม่เป็นพิษหลังพ่นสารไปแล้ว 7 วัน

3. สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าว ได้แก่ thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, carbaryl 85%WP และ chlorpyrifos 40%EC มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว และมีพิษตกค้างนานมากกว่า 21 วัน จึงไม่ควรนำมาใช้ในแปลงมะพร้าวหากมีการปล่อยแตนเบียน

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ แซ่โศ้ว เกษตรกรจังหวัดราชบุรี ที่ให้ใช้แปลงมะพร้าวทำการทดลอง และนักวิชาการทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนชีวิตสัตว์และสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ทดสอบ และผู้ที่มีส่วนช่วยทำงานทดลองสำเร็จไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 295 หน้า.
- จรัสศรี วงษ์กำแหง. 2548. ปล่อยแตนเบียน (มิตรแท้ของชาวสวนมะพร้าวภาคใต้ตอนล่าง) ทำลายแมลงค้ำหนาม. น.ส.พ. กสิกร 78 (6): 94-101.
- เฉลิม สินธุเสก และวีชรี สมสุข. 2547.แมลงค้ำหนามมะพร้าวตัวใหม่และแนวทางการป้องกันกำจัด. หน้า 1-4. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การใช้แตนเบียนกำจัดแมลงค้ำหนามมะพร้าว”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 30 ตุลาคม 2547, ณ หอประชุมกาญจนาภิเษก เทศบาลตำบลเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- อัมพร วิโนทัย เฉลิม สินธุเสก รุจ มรกต และรจนา ไวยเจริญ. 2550. การใช้แตนเบียนควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. (แผ่นพับ)
- Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: Pesticides and Beneficial Organisms. (ed., Vogt H.). IOBC/WPRS Bulletin. 17: 1-5.
- Moura, A.P., G.A. Carvalho and R.L. de Rigitano. 2009. Toxicity of insecticides used in tomato crop to *Trichogramma pretiosum*. Retrieved September 9, 2009. from <http://cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053085221>.