

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว
Efficacy of Some Insecticides for Controlling Bean Pod Borer
Maruca testulalis (Hubner) on Yard-Long Bean

พวงผกา อ่างมณี สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
บุษบง มนัสมันคง ธีราทัย บุญญะประภา วรางคณา โชติเศรษฐี
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว ดำเนินการทดลองที่แปลงถั่วฝักยาวของเกษตรกร อำเภอนาทม จังหวัดกาฬสินธุ์ ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2560 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ พ่นสาร indoxacarb 15% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร deltamethrin 3% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ etofenprox 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สาร indoxacarb 15% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร deltamethrin 3% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ etofenprox 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง และการพ่นสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเป็นพิษกับถั่วฝักยาว และจะดำเนินการทดสอบเพื่อยืนยันผลในปีถัดไป

คำหลัก : หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด ประสิทธิภาพ สารป้องกันกำจัด ถั่วฝักยาว

รหัสการทดลอง 03-32-60-01-02-00-01-60

คำนำ

ถั่วฝักยาวเป็นพืชตระกูลถั่ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna unguiculata* (L.) Walp. var *sesquiedalis* ชื่อสามัญภาษาอังกฤษเรียกกันหลายชื่อ อาทิ yardlong bean, string bean, snake bean, asparagus bean, bodie bean (จากคุณลักษณะ และอัจฉรา, 2536) เป็นพืชผักที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย นอกจากจะใช้ปรุงอาหารและบริโภคสดภายในประเทศ ปัจจุบันได้มีการส่งออกถั่วฝักยาวไปจำหน่ายต่างประเทศ ทั้งในรูปแบบผลผลิตสดและแปรรูปบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง การผลิตถั่วฝักยาวเพื่อการค้าซึ่งต้องขยายพื้นที่ในการปลูกเป็นบริเวณกว้างและการปลูกซ้ำที่เดิมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูถั่วฝักยาวต่อเนื่องในทุกๆระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะแมลงศัตรูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและระบาดทำลายถั่วฝักยาวจนเกิดความเสียหายต่อผลผลิตของถั่วฝักยาว ได้แก่ หนอนแมลงวันซอนไบ (*Liriomyza* sp.) ในระยะตั้งแต่ถั่วฝักยาวเริ่มงอกจนกระทั่งออกดอก และหนอนเจาะฝักลายจุด (*Maruca testulalis* Geyer) ในระยะออกดอกจนกระทั่งเก็บผลผลิต ทำให้ผลผลิตลดลง 20-25% เกษตรกรจึงใช้สารกำจัดแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอย่างต่อเนื่องมากกว่า 10 ครั้งต่อฤดูปลูก ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิต (สมศักดิ์ และคณะ, 2539 และสมศักดิ์, 2554) ดังนั้นหากมีการเลือกใช้วิธีผสมผสาน เช่นการใช้ระดับเศรษฐกิจ หรือการใช้สารสกัดสะเดาหรือเชื้อแบคทีเรีย สลับกับการใช้สารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วฝักยาวก็จะช่วยลดปัญหาแมลงศัตรูในผลผลิต รวมทั้งปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม สามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสมและช่วยลดปัญหาสารพิษตกค้าง โดยสุวัฒน์และสมศักดิ์ (2540) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วฝักยาวโดยวิธีผสมผสานโดยเน้นลดการใช้สารกำจัดแมลงและใช้สารสกัดสะเดาแทนสามารถลดจำนวนชนิดและจำนวนครั้งของการใช้สารกำจัดแมลงได้มากซึ่งผลผลิตปลอดภัยปราศจากสารพิษตกค้างแต่มีข้อจำกัดของสารสกัดสะเดายังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนของความเข้มข้นและเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์

หนอนเจาะฝักลายจุด (bean pod borer) *Maruca testulalis* (Hubner) อยู่ในวงศ์ Pyralidae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะฝักลายจุดเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก กางปีกเต็มทีวัดได้ 2.5 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลดำ ตรงกลางปีกคู่หลังเป็นแผ่นใสมากกว่าปีกคู่หน้า วางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือซ้อนกัน 2-3 ฟอง ตามกลีบดอก ลักษณะของไข่เป็นเกล็ดขาว ขนาดเล็กประมาณ 0.5-0.8 มิลลิเมตร มองด้วยตาเปล่าเห็นได้ค่อนข้างยาก ระยะไข่ประมาณ 3 วัน หนอนเมื่อฟักออกจากไข่แล้วจะแทรกตัวเข้าไประหว่างรอยต่อของกลีบดอก และเข้าไปอาศัยกินเกสร หนอนระยะแรกมีขนาดประมาณ 1.3 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีขาวนวล คอด้านบนมีแผ่นแข็งสีน้ำตาลดำสังเกตุง่าย หนอนเจริญเติบโตโดยกัดกินเกสรภายในดอก ในระยะที่หนอนทำลายอย่างรุนแรงจะมีขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป ลักษณะการทำลายจะกัดกินเกสรและเคลื่อนย้ายจากดอกหนึ่งไปยังอีกดอกหนึ่ง หนอนเจริญเต็มทีขนาด 1.5-1.7 เซนติเมตร จะพบการทำลายโดยกัดกินและเจาะรูเข้าไปในฝักถั่ว ก่อนเข้าดักแด้หนอนจะเคลื่อนย้ายจากฝักหนึ่งไปยังอีกฝักหนึ่ง พบหนอนมากกว่าหนึ่งตัวในฝัก

เดียวกัน ตักแต่พบตามใบแห้ง หรือชอกกกลีบดอกแห้งที่ติดตามต้นและฝัก ระยะดักแต่ 7 วัน ตัวเต็มวัยมีลักษณะของลำตัวเป็นลายประสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะเช่นนี้จึงเรียกว่าหนอนเจาะฝักลายจุด พืชอาหารได้แก่พืชตระกูลถั่ว ศัตรูธรรมชาติ ที่พบเข้าทำลายหนอนเจาะฝักลายจุด ได้แก่ แมลงห้ำ เช่น ต่อ (*Vespa* sp.) มวนพินาต (*Eocanthecona furcellata* (Woff)) เป็นต้น (สมศักดิ์, 2554) การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว

วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงถั่วฝักยาว
2. สารป้องกันกำจัดแมลง : indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, deltamethrin 3% EC และ etofenprox 20% EC
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง
4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
5. ถังพลาสติก กระจบอกลง/บีกเกอร์
6. ป้ายปักแปลง
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. พ่นสาร indoxacarb 15% EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. พ่นสาร spinetoram 12% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. พ่นสาร flubendiamide 20% WG	อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. พ่นสาร chlorantraniliprole 5.17% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. พ่นสาร deltamethrin 3% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. พ่นสาร etofenprox 20% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. พ่นด้วยน้ำเปล่า	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมแปลงปลูกถั่วฝักยาวโดยยกทรงขนาด 6x5 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย ปลูกถั่วฝักยาวโดยมีระยะปลูก 0.5x0.8 เมตร ขุดหลุมลึก 4-6 นิ้ว หยอดเมล็ดหลุมละ 4-5 เมล็ด ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองกันหลุม 10-15 กรัม ทำการถอนแยกเมื่องอก และดูแลรักษาตามรอบ สำรวจการระบาดของหนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว พ่นสารครั้งแรกเมื่อพบหนอน 2 ตัว/10 ช่อดอก สุ่มนับ 10 ต้น/แปลง

ใช้เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง อัตราน้ำ 80 ลิตร/ไร่ ทำการพ่นสาร 5 ครั้ง ทุก 7 วัน โดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสารทุกครั้ง นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

- จำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด
- ค่าความเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%Efficacy) โดยใช้สูตรของ Henderson -Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ในกรณีที่หลังพ่นสารทดลองพบว่าจำนวนแมลง ไม่ลดลงหรือเพิ่มจำนวนขึ้น

$$\text{corrected \%} = 1 - \left[\frac{n \text{ in Co before treatment} * n \text{ in T after treatment}}{n \text{ in Co after treatment} * n \text{ in T before treatment}} \right] \times 100$$

โดย n = insect population , T = treated, Co = control

- บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นกล้วย (phytotoxicity)
- ค่าต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง

เวลาและสถานที่

เดือนมีนาคม-เมษายน 2560

แปลงกล้วยข้าว อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (แปลงที่ 1)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงที่ 1 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2560)

- ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักกล้วยจุดในกล้วยข้าว (ตารางที่ 1 และ 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด 4.00-5.25 ตัว/ฝัก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด 1.20-2.93 ตัว/ฝัก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด 2.81 ตัว/ฝัก เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG และ deltamethrin 3% EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 65.96, 65.02, 59.00 และ 57.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram 12% SC และ etofenprox 20% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด 0.62 และ 0.80 ตัว/ฝัก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยจุด

3.85 ตัว/ฝัก ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb 15% EC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ deltamethrin 3% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝัก ลายจุด 1.24, 1.20, 1.89, 2.60 และ 2.54 ตัว/ฝัก ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC และ etofenprox 20% EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 75.46, 87.73, 75.06, 50.91 และ 79.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ etofenprox 20% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 1.44, 0.80, 0.97, 1.44, 1.44 และ 1.00 ตัว/ฝัก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 4.17 ตัว/ฝัก ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร deltamethrin 3% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 2.65 ตัว/ฝัก ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ etofenprox 20% EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 73.69, 85.38, 81.39, 65.47, 70.92 และ 76.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, deltamethrin 3% EC และ etofenprox 20% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่ว ลายจุด 1.00, 0.37, 0.00, 0.16, 0.16, 0.97 และ 0.00 ตัว/ฝัก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 3.73 ตัว/ฝัก เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, deltamethrin 3% EC และ etofenprox 20% EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 79.57, 92.44, 100.00, 95.71, 96.39, 73.99 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้ว 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, deltamethrin 3% EC และ etofenprox 20% EC มีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่ว ลายจุด 0.64, 0.16, 0.37, 0.37, 0.37, 0.37 และ 0.16 ตัว/ฝัก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 3.00 ตัว/ฝัก เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร indoxacarb 15% EC, spinetoram 12% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprole 5.17% SC, emamectin benzoate 1.92% EC,

deltamethrin 3% EC และ etofenprox 20% EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ 83.75, 95.94, 90.13, 87.67, 89.61, 87.67 และ 94.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงไม่พบอาการเป็นพิษต่อตัวฝักยาว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลอง พบว่า สาร indoxacarb 15% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร spinetoram 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร chlorantraniliprole 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร deltamethrin 3% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ etofenprox 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักกล้วยในกล้วยฝักยาว โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฯ พบจำนวนหนอนเจาะฝักกล้วยลดน้อยลงและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง และการพ่นสารกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเป็นพิษกับกล้วยฝักยาว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงกล้วยฝักยาว อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุรางค์ นงนุช คุณสิริยะ เกาะม่วงหมู่ คุณณิชชาพร ฉ่ำประวิง คุณนิตยา พรหมวงศ์ คุณสุภัสสา ประคองสุข คุณวงษ์สยาม นิสสัย และคุณกัญญาภัค ตาแก้ว นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จานุลักษณ์ ขนบตี และอัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์. 2536. การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว. หน้า 1-17. ใน: การผลิตเมล็ดพันธุ์ฝัก. กองขยายพันธุ์ฝัก กรมส่งเสริมการเกษตร.
- นิภา จันทร์สีสมหมาย. 2544. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วฝักยาวโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 256-129. ใน: การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4, 29-31 สิงหาคม 2544. โรงแรม รีเจนท์ชะอำ, ชะอำ, เพชรบุรี.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2554. แมลงศัตรูฝักและการป้องกันกำจัด. ใน: แมลงศัตรูฝัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. หน้า.29-41
- สุวัฒน์ รวยอารีย์ และ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2540. ศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วฝักยาวโดยวิธีผสมผสาน. หน้า.43-51. ใน: รายงานผลการวิจัยปี2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝักไม้ดอกและไม้ประดับ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักกล้วยจุดในฝักกล้วยที่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี เดือนมีนาคม-เมษายน 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนเจาะฝัก (ตัว/ฝัก) ^{1/}					
		ก่อนพ่นสาร		หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
		1	2	3	4	5	
1. indoxacarb 15% EC	15	5.25	1.32	1.24 abc	1.44 ab	1.00 b	0.64 a
2. spinetoram 12% SC	20	5.25	1.29	0.62 a	0.80 a	0.37 ab	0.16 a
3. flubendiamide 20% WG	5	5.00	1.44	1.20 abc	0.97 ab	0.00 a	0.37 a
4. chlorantraniliprole 5.17% SC	20	4.00	1.89	1.89 abc	1.44 ab	0.16 a	0.37 a
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	4.75	1.96	2.60 bc	1.44 ab	0.16 a	0.37 a
6. deltamethrin 3% EC	30	4.00	1.20	2.54 bc	2.65 bc	0.97 b	0.37 a
7. etofenprox 20% EC	40	4.00	2.93	0.80 ab	1.00 ab	0.00 a	0.16 a
8. ไม่พ่นสาร	-	4.00	2.81	3.85 c	4.17 c	3.73 c	3.00 b
CV (%)		42.0	72.6	55.5	51.1	46.6	61.9
R.E.(%) ^{2/}		-	93.8	96.6	84.4	85.3	58.0

^{1/} ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

^{2/} R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังพ่นสาร กรณีก่อนพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในการมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 2 เปรอ์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักกล้วยจุดในฝักกล้วยที่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี เดือนมีนาคม-เมษายน 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,ก./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (%) ^{1/}				
		หลังพ่นสาร (ครั้งที่)				
		1	2	3	4	5
1. indoxacarb 15% EC	15	65.96	75.46	73.69	79.57	83.75
2. spinetoram 12% SC	20	65.02	87.73	85.38	92.44	95.94
3. flubendiamide 20% WG	5	59.00	75.06	81.39	100.00	90.13
4. chlorantraniliprole 5.17% SC	20	32.75	50.91	65.47	95.71	87.67
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	41.26	43.13	70.92	96.39	89.61
6. deltamethrin 3% EC	30	57.30	34.03	36.45	73.99	87.67
7. etofenprox 20% EC	40	-4.27	79.22	76.02	100.00	94.67

^{1/} เปรอ์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%Efficacy) โดยใช้สูตรของ Henderson and Tilton, 1955