



การป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นในทุเรียน

Control of Longhorn Stem Borer in Durian

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
พิเชฐ เขาวนัฒนวงศ์ สัญญาณี ศรีรักษา
วิภาดา ปลอดครบุรี ไพศาล รัตนเสถียร



กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร



การป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

Control of Longhorn Stem Borer in Durian

เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์
พิเชฐ เขาวนัวัฒหนองศรี สัญญาณี ศรีคชา
วิภาดา ปลอดครบุรี ไพศาล รัตนเสถียร

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
คำนำ	2
วิธีดำเนินการ	4
อุปกรณ์	4
วิธีการ	5
เวลาและสถานที่	8
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	9
สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ	16
คำขอบคุณ	18
เอกสารอ้างอิง	19
ตาราง	21
ภาพ	28

การป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

Control of Longhorn Stem Borer in Durian

เกรียงไกร จำเริญมา

ศรุต สุทธิอารมณ

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์

สัญญาณี ศรีคชา

วิภาดา ปลอดครบุรี

ไพศาล รัตนเสถียร

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน ที่จังหวัดอุดรธานี ศรีสะเกษ อุบลราชธานี จันทบุรี ระยอง ตราด ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ระหว่าง ตุลาคม 2547 ถึง มิถุนายน 2549 พบ การระบาดของด้วงหนวดยาวในทุเรียนทุกแหล่งปลูก โดยเฉพาะการระบาดค่อนข้างรุนแรงในแหล่งปลูกทุเรียนภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เป็นด้วงป่าหนามจุดขนดำ (*Batocera rufomaculata* De Geer) ซึ่งตัวเต็มวัยเป็นด้วงหนวดยาวขนาดลำตัว 4 - 6 เซนติเมตร สีน้ำตาล ที่อกปล้องแรกมีหนามแหลมยื่นออกด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ด้านบนมีจุดสีส้ม 2 จุด ปีกคู่แรกสีน้ำตาล มีจุดดำบนกระจ่ายอยู่บริเวณโคนถึงกึ่งกลางปีก และจุดสีส้มหรือเหลืองกระจ่ายอยู่ทั่วปีก เพศผู้มีหนวดยาวกว่าลำตัว เพศเมียหนวดเท่ากับหรือสั้นกว่าลำตัว ด้วงหนวดยาวชนิดนี้จับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ในเวลากลางคืน มีพฤติกรรมชอบวางไข่เข้าบนต้นเดิม ไข่มีลักษณะยาวรีคล้ายเมล็ดข้าวสารสีขาวขุ่น ขนาด 2 x 6 มิลลิเมตร ระยะไข่ 7 - 14 วัน หนอนที่ฟักใหม่สีขาวครีม เริ่มกัดกินไซลอนใต้เปลือกไม้ และถ่ายมูลออกมาเป็นขุยไม้ติดอยู่ภายนอกเป็นระยะๆ ตามเส้นทางที่หนอนไซลอนอยู่ใต้เปลือกไม้ หนอนโตเต็มที่มีขนาดยาว 8-10 เซนติเมตร ระยะหนอน 280 วัน จากนั้นจะเริ่มเจาะเข้าเนื้อไม้แข็ง หดตัวและเข้าดักแด้ ซึ่งมีรูปร่างแบบ exerate จากระยะเริ่มหดตัวจนออกเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 24 - 29 วัน และพักอยู่ในโพรงดักแด้ 7 - 8 วัน จึงเจาะออกสู่ภายนอก ในสภาพห้องปฏิบัติการตัวเต็มวัยมีระยะ 82 วัน สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะหนอน พบ imidacloprid (Confidor 100SL 10%SL) acetamiprid (Molan 20%SP) และ thiametoxam (Actara 25%WG) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไข่ พบ สารที่ให้ผลดีที่สุด คือ dinotefuran (Starkle 10%WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไข่ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียนได้เพียง 64.95% ขณะที่ได้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae*, *S. glaseri* และ

S. riobrave อัตรา 500 - 2,000 ตัวต่อมิลลิลิตร (10 ของน้ำ 20 ลิตรหรือ 40 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร) ทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตายเพียง 8.33 - 28.68% แม้จะเพิ่มอัตราการใช้เป็น 1,000 - 4,000 ตัวต่อมิลลิลิตร ก็ทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตายเพียง 14.51 - 52.98% เท่านั้น จึงไม่คุ้มที่จะแนะนำให้พ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไซ้ และพ่นไล่เดือนฝอยกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียนจากการทดสอบจริงในสภาพสวน ซึ่งต้นทุเรียนถูกทำลายรุนแรงจนเกษตรกรกรทั้งสวน โดยพ่นด้วย imidacloprid (Confidor 100SL 10%SL) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ชุ่มเฉพาะบริเวณต้นและกิ่งขนาดใหญ่ จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ คิดเป็นค่าสารฆ่าแมลง 33 บาทต่อต้น พร้อมติดตามและเฝ้าระวังการระบาดเป็นระยะ ๆ พบว่า ต้นทุเรียนสามารถฟื้นคืนสภาพดีขึ้นเป็นที่พอใจของเกษตรกร

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* L.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจของประเทศไทย แหล่งปลูกที่สำคัญนอกจากอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้แล้วยังมีการปลูกที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วย มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 887,980 ไร่ ผลผลิตรวม 876,065 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ

แมลงศัตรูที่สำคัญ ซึ่งเคยระบาดทำลายทุเรียนจนเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจมีประมาณ 6 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยแป้ง หนอนเจาะผล มอดเจาะลำต้น และด้วงปีกแข็งกินรากทุเรียน (ศรุต, 2542) ในจำนวนแมลงศัตรูดังกล่าว หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (*Mudaria luteileprosa* Holloway) นับเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของทุเรียนโดยเฉพาะทำความเสียหายต่อผลผลิต และสร้างปัญหาให้กับทุเรียนส่งออก

ขณะนี้ชาวสวนทุเรียนกำลังประสบปัญหาภัยมืดที่อยู่ ๆ ต้นทุเรียนมีอาการทรุดโทรม ใบร่วง กิ่งแห้ง และเริ่มยืนต้นตาย จากการสำรวจ พบว่า อาการดังกล่าวเกิดจากการทำลายของแมลงศัตรูพวกด้วงหนวดยาว

ด้วงหนวดยาว ที่เป็นศัตรูส่วนใหญ่มักจะเป็นแมลงศัตรูป่าไม้ เช่น หนอนเจาะกานตันลึก (*Dihammus cedvinus* Thomson) หนอนเจาะลำต้นข้อ (*Clenea indiana* Thomson) ด้วงหนวดยาว (*Aristobia approximator* Thomson) และหนอนเจาะลำต้นพิกุล (*Pachyteria dimidiata* Westwood) (จิวรรณ, 2533) ในพืชเศรษฐกิจพบหนอนเจาะลำต้นนุ่น (*Plocaederus obesus* Gahan) ซึ่งสามารถป้องกันกำจัดโดยการใช้มิดากาเก็บตัวหนอนทำลายหรือใช้เคมีฉีดยาดูดสารฆ่าแมลง chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) 1-2 มิลลิลิตร ฉีดเข้าในรูแล้วอุดด้วยดินเหนียว นอกจากนั้นมิดวงหนวดยาวอ้อย [*Dorystenes buqueti*

ขณะนี้ชาวสวนทุเรียนทั่วประเทศ กำลังผวากับปัญหาภัยมืดที่อยู่ ๆ ต้นทุเรียนก็มีอาการทรุดโทรม ใบร่วง กิ่งแห้งและยืนต้นตาย จากการสำรวจในสวนทุเรียนภาคตะวันออก พบว่า ภัยมืดดังกล่าวมีสาเหตุจากการทำลายของด้วงหนวดยาว ซึ่งด้วงหนวดยาวที่เข้าทำลายทุเรียนมีหลายชนิด ชนิดที่พบมาก ได้แก่ ด้วงป่าหนามจุดนูนดำ (*Batocera rufomaculata* De Geer) มีชื่อพ้อง คือ *Cerambyx rufomaculata* De Geer ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ได้แก่ mango stem borer, mango tree borer หรือ tropical fig borer ด้วงหนวดยาวชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 50 ชนิด ที่สำคัญเช่น มะม่วง มะเดื่อฝรั่ง อโวคาโด หม่อน มะม่วงหิมพานต์ ยางและขนุน (Sharma and Tara, 1985) พบ ระบาดทั่วไปโดยเฉพาะในทวีปเอเชีย (ภาพที่ 1, CABI 2003) จากการรายงาน สถานการณ์การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน เฉพาะในจังหวัดระยอง พบว่า มีการระบาดในสวนเกษตรกร จำนวน 2,733 ราย คิดเป็นพื้นที่ 12,127 ไร่ การระบาดของแมลงศัตรูชนิดนี้ เกิดขึ้นและค่อย ๆ สะสมความรุนแรงแบบภัยมืด โดยชาวสวนไม่ทราบว่ามีการระบาดของศัตรูพืช เนื่องจากเป็นแมลงกลางคืนพฤติกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นในช่วงกลางคืน

การระบาดของด้วงหนวดยาวในต้นทุเรียน นับวันทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากจะระบาดในสวนทุเรียนภาคตะวันออกแล้วยังพบระบาดในทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ เช่นกัน โดยเฉพาะด้วงหนวดยาวในสกุล *Batocera* ซึ่งพบมากในทุเรียน ตัวเต็มวัยมีอายุชัวยาว มีช่วงเวลาวางไข่ได้นานทำให้มีการระบาดที่รุนแรงและต่อเนื่อง เป็นเหตุให้ต้นทุเรียนแสดงอาการทรุดโทรม และยืนต้นตายอย่างรวดเร็ว จึงทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

วิธีดำเนินการ

มีการดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอน คือ สำรวจการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในแหล่งปลูกต่าง ๆ ศึกษาพฤติกรรมด้วงหนวดยาวที่เจาะลำต้นทุเรียนและวงจรชีวิต ทดสอบสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนระยะหนอนในสภาพสวน ทดสอบสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะไข่ในสภาพสวน ทดสอบประสิทธิภาพไล่เดือนฝอยป้องกันกำจัด หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในสภาพสวน และการนำผลงานวิจัยไปปฏิบัติจริงในสภาพสวน

อุปกรณ์

- สวนทุเรียนในแหล่งปลูกภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกและภาคใต้
- แบบสำรวจ
- อุปกรณ์แกะเปลือกไม้และตัดกิ่งไม้ (มีด ขวานและเลื่อย)

- ถ้วยพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร
- กล่องพลาสติก ขนาด 12 x 12 x 7 เซนติเมตร
- ไฟฉายพร้อมอุปกรณ์
- สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) thiametoxam (Actara 25% WG) dinotefuran (Stakle 10% WP) และ cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC)
- ไข่เดือนฝอยชนิด *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema glaseri* และ *Steinernema riobrave*
- แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* sub sp. *thenebrionis*
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- อุปกรณ์ชั่ง ตวง สารเคมี
- อุปกรณ์วัดความยาว เช่น สายวัด ไม้บรรทัด ฯลฯ
- เข็มหมุดหัวสีต่างๆ
- บันไดไม้ไผ่
- อาหารเลี้ยงด้วงหนวดยาว (อ้อย มันเทศ แครอท และสาขานุ่น)
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. สำรวจการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในแหล่งปลูกต่างๆ

กลุ่มสำรวจด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในสวนทุเรียนของเกษตรกรในแหล่งปลูกภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันออกและภาคใต้ แห่งละ 100 ตัวอย่าง โดยใช้แบบสำรวจ บันทึกขนาดสวน พันธุ์ทุเรียนที่ปลูก การดูแลรักษา ชนิดของแมลงศัตรูที่พบ และวิธีการป้องกันกำจัด ขณะเดียวกันจะกลุ่มสำรวจการทำลายของด้วงหนวดยาวจากสวนทุเรียนในแหล่งปลูกดังกล่าว โดยใช้มีดปลายแหลมแกะสำรวจตามรอยแผลที่เปลือกไม้ เก็บหนอน ดักด้ว หรือตัวเต็มวัยเพื่อไปศึกษาต่อ บันทึกเปอร์เซ็นต์ต้นถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และระยะการพัฒนาดังด้วงหนวดยาวที่พบ

2. ศึกษาพฤติกรรมด้วงหนวดยาวที่เจาะลำต้นทุเรียนและวงจรชีวิต

2.1 ศึกษาพฤติกรรมการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน

ศึกษาในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีการระบาดของด้วงหนวดยาว โดยสังเกตจากแผลการวางไข่และรอยทำลายของหนอนด้วงหนวดยาว จะมีขุยไม้ซึ่งเป็นมูลของหนอนที่ขับถ่ายออกมาติดอยู่

ตามเปลือกไม้ ใช้มีดแหลมแกะตรงรอยที่มีมูลหนอน ซึ่งได้เปลือกไม้จะพบเป็นอุโมงค์และเป็นเส้นทางที่หนอนกัดกินไซลอนอยู่ได้เปลือกไม้ แกะเปลือกไม้ไปตามอุโมงค์ดังกล่าวจนพบตัวหนอน บันทึกขนาดและระยะการเจริญเติบโตของหนอน ทิศทางการทำลายและระยะทางที่หนอนกัดกินไซลอนอยู่ได้เปลือกไม้เริ่มจากจุดที่หนอนพักจากไข่ ซึ่งจะมีรอยแผลการวางไข่เห็นชัดเจน

2.2 ศึกษาพฤติกรรมการจับคู่และวางไข่ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน

ศึกษาในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด ที่มีการทำลายของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนค่อนข้างรุนแรง และพบมีการวางไข่ใหม่ ๆ ทำการศึกษาในช่วงกลางคืนระหว่าง 18.00-06.00 น. โดยใช้ไฟฉายส่องตามต้นทุเรียน เพื่อหาตัวเต็มวัยของด้วงหนวดยาว ที่บินมาเกาะต้นทุเรียนเพื่อจับคู่หรือวางไข่ ซึ่งอาจพบทั้งเพศผู้และเพศเมียเดินตามกัน เมื่อพบใช้ไฟส่องติดตามการเคลื่อนไหวของด้วงหนวดยาวตัวนั้น ๆ ตลอด ไม่ว่าจะเคลื่อนไปทางไหน บันทึก พฤติกรรมการจับคู่ และวางไข่ของด้วงหนวดยาว พร้อมจำนวนไข่ที่วางในแต่ละคืน โดยใช้ปากกาเคมีทำเครื่องหมายตำแหน่งที่ด้วงหนวดยาววางไข่ไว้

2.3 ศึกษาวงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวที่เจาะลำต้นทุเรียน

ศึกษาในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อุณหภูมิ 28 - 35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 80% โดยเก็บรวบรวมไข่ของด้วงหนวดยาวที่วางใหม่ ๆ ซึ่งได้ทำเครื่องหมายไว้ในกาทดลอง 2.2 ด้วยการใช้มีดปลายแหลมแกะไข่พร้อมเปลือกไม้ใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 12 x 12 x 7 เซนติเมตร วางบนชั้นวางในห้องปฏิบัติการ บันทึกวันที่วางไข่ ขนาดและลักษณะไข่ด้วงหนวดยาว ระยะเวลาที่ไข่ฟัก นำหนอนที่ฟักใหม่ ๆ ไปเลี้ยงโดยใช้ท่อน้อยขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร โดยใช้มีดปลายแหลมเจาะรูตรงกลางแล้วปล่อยหนอนไปตรงบริเวณรูที่เจาะ บันทึกระยะการพัฒนาของหนอนทุก 2 วัน พร้อมเปลี่ยนอาหารเมื่อจำเป็น

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน

ทำการทดลอง 5 ครั้ง (5 สวน) แต่ละครั้งวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ (1 ต้น/ซ้ำ) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร acetamiprid (Molan 20% SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร thiametoxam (Actara 25% WG) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นน้ำเปล่า

ทำการทดสอบในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี 5 สวน สวนละ 24 ต้น โดยเลือกต้นที่มีการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน และทำเครื่องหมายรอยทำลายแต่ละจุด โดยใช้เข็มหมุดปักตามลำต้นจากระดับโคนต้นถึงระดับความสูง 2 เมตร 1 ต้นต่อซ้ำ ก่อนพ่นสารนํบร่อยทำลายของหนอนที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ ตรวจสอบโดยใช้มีดปลายแหลมแกะเปลือกไม้ทุเรียนตามแนวหมุดที่ปักไว้ ตรวจสอบการตายของหนอนแต่ละตัว หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 1 สัปดาห์ บันทึกจำนวนหนอนที่ตาย นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะไข่

ทำการทดลอง 5 ครั้ง (5 สวน) แต่ละครั้งวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ (1 ต้น/ซ้ำ) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร acetamiprid (Molan 20% SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร thiametoxam (Actara 25% WG) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นน้ำเปล่า

ทำการทดสอบในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จังหวัดจันทบุรี สวนละ 24 ต้น จำนวน 5 สวน เลือกต้นที่มีการทำลายของด้วงหนวดยาวและมีการวางไข่ใหม่ ๆ โดยใช้เข็มหมุดปักตามรอยที่ด้วงหนวดยาววางไข่ใหม่ ๆ ไว้ตามลำต้นระดับสูงไม่เกิน 2 เมตรจากพื้นดิน จำนวน 1 ต้น/ซ้ำ ก่อนพ่นสารนํบร่อยวางไข่ของด้วงหนวดยาวตามจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วพ่นสารทดสอบ 1 ครั้ง หลังจากพ่นสาร 1 สัปดาห์ ตรวจสอบจำนวนไข่ฝ่อหรือไม่ฟัก โดยใช้มีดปลายแหลมค่อย ๆ แกะเปลือกไม้ บันทึกจำนวนไข่ที่ฝ่อ ถ้าพบไข่ที่ไม่ฝ่อและยังไม่ฟัก เก็บใส่ถ้วยพลาสติก นำกลับไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามการฟักต่อไป และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

5. ทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในสภาพสวน

ทำการทดลอง 3 ครั้ง (3 สวน) แต่ละครั้งวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ (1 ต้น/ซ้ำ) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ

1. พ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา 2,000 ตัว/น้ำ 1 มิลลิลิตร
2. พ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* อัตรา 500 ตัว/น้ำ 1 มิลลิลิตร
3. พ่นไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* อัตรา 2,000 ตัว/น้ำ 1 มิลลิลิตร

4. พันแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* sub sp. *theonebrionis* อัตรา 120 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นน้ำเปล่า

ทำการทดสอบในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองจังหวัดจันทบุรีและตราด สวนละ 20 ต้น จำนวน 3 สวน โดยเลือกต้นที่มีการทำลายของด้วงหนวดยาวในระยะหนอน และทำการพ่นไล่เดือนฝอยในอัตราดังกล่าว ในบริเวณต้นที่มีการทำลายสูงจากระดับพื้นดิน 2 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อซ้ำ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ตรวจสอบการตายของหนอน โดยใช้มีดปลายแหลมแกะเปลือกไม้ตามแนวที่หนอนทำลาย เก็บตัวหนอนทั้งที่ตายและยังมีชีวิตอยู่ นำกลับไปยังห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ เพื่อตรวจสอบการตายของหนอนต่อไป สำหรับตัวที่ตายจะทำการตรวจว่าตายเพราะไล่เดือนฝอยซึ่งใช้ในกรรมวิธีหรือไม่ โดยนำไปวางบนผ้าขาวบางในจานแก้วที่มีความชื้น รอให้ไล่เดือนฝอยออกมาจากตัวหนอนและนำไปตรวจด้วยกล้อง บันทึกรายงานหนอนที่ตายเนื่องจากไล่เดือนฝอย นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. การนำผลงานวิจัยไปปฏิบัติจริงในสภาพสวน

นำสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะหนอนไปทดสอบในสภาพสวนที่ถูกหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนทำลายอย่างรุนแรง ระดับที่เกษตรกรทั้งสวน บันทึกจำนวนต้นทุเรียน และสภาพความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนในสวน พ่นสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนดังกล่าว 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ ติดตามการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนอย่างต่อเนื่องทุก ๆ 2 สัปดาห์ โดยสำรวจการวางไข่และการเข้าทำลายของหนอน ถ้าพบจำนวนไม่มากใช้มีดปลายแหลมแกะออกทำลาย ถ้าพบระบาดรุนแรงพ่นสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนดังกล่าว บันทึกสภาพความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่างตุลาคม 2547 - มิถุนายน 2549 ที่แหล่งปลูกทุเรียนจังหวัดอุดรดิตถ์ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ จันทบุรี ระยอง ตราด ชุมพร สุราษฎร์ธานี ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มงานเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในแหล่งปลูกต่าง ๆ

จากการสำรวจการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในแหล่งปลูกทุเรียนภาคเหนือ ตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 - มิถุนายน 2549 พบ ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น ชอบทำลายทุเรียนพันธุ์หมอนทองมากที่สุด ชนิดที่พบได้แก่ ด้วงป่าหนามจุดขนดำ (*Batocera rufomaculata* De Geer) และด้วงป่าหนามจุดส้ม *Batocera numitor ferruginea* Thomson แต่ที่พบมาก ประมาณ 90% เป็นด้วงป่าหนามจุดขนดำ แหล่งปลูกสำคัญที่พบการระบาดรุนแรงขนาดทุเรียนยืนต้นตาย จำนวนมาก ได้แก่ แหล่งปลูกในจังหวัดศรีสะเกษ จันทบุรี ระยอง ตราด และชุมพร ผลจากแบบสำรวจสรุปได้คือ สวนทุเรียนใน

ภาคเหนือ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ถูกด้วงหนวดยาวทำลายประมาณ 85% ส่วนใหญ่เป็น ทุเรียนที่ปลูกตามไหล่เขา ซึ่งการทำลายไม่รุนแรง แต่พบทุเรียนพันธุ์หมอนทองถูกด้วงหนวดยาวทำลาย และยืนต้นตายบ้างในสวนที่ปลูกที่พื้นราบ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระบาดรุนแรงมากในอำเภอกันทรลักษณ์และอำเภอขุขันธ์ จังหวัด ศรีสะเกษ จากแบบสำรวจ สวนทุเรียนถูกด้วงหนวดยาวทำลายประมาณ 100% และมีหลายสวนที่ต้น ทุเรียนถูกทำลายจนยืนต้นตายทั้งหมด ส่วนในอำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี เกษตรกรได้เปลี่ยนไป ปลูกยางพาราจำนวนมาก เนื่องจากมีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนอย่างรุนแรง เกษตรกรไม่สามารถควบคุมได้

ภาคตะวันออก ระบาดรุนแรงในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด จากแบบสำรวจ พบสวนทุเรียน ถูกทำลายประมาณ 76, 95 และ 100% ตามลำดับ หลายสวนใน 3 จังหวัดดังกล่าว ไม่สามารถควบคุมได้ และปล่อยยืนต้นตาย

ภาคใต้ ระบาดรุนแรงในบางเขตของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เช่น อำเภอดอนสัก และในเขตของ จังหวัดนครศรีธรรมราช เช่น อำเภอขนอม และอำเภอท่าศาลา ขณะที่ผลจากแบบสำรวจที่จังหวัดชุมพร พบสวนที่สำรวจถูกหนอนด้วงหนวดยาวทำลายประมาณ 64% (ตารางที่ 1)

การระบาดของด้วงหนวดยาวนี้ สอดคล้องกับภาพที่ 1 ซึ่ง CABI 2003 รายงานว่า มีการระบาดใน ประเทศไทย การสำรวจโดยแกะดูการทำลายตามรอยแผลที่เปลือกไม้ แมลงศัตรูชนิดนี้ชอบวางไข่และเข้า ทำลายซ้าต้นเดิมที่มีร่องรอยการทำลายอยู่ก่อนแล้ว ในต้นที่มีการทำลายรุนแรงพบด้วงหนวดยาวทุกวัย คือ ระยะไข่ หนอนขนาดเล็ก หนอนขนาดโต ดักแด้ หรือแม้แต่ตัวเต็มวัยที่ออกจากดักแด้แล้วแต่ยังไม่แข็งแรงพอที่จะเจาะออกภายนอก บางต้นพบการทำลายเฉพาะที่โคน บางต้นพบการทำลายทั่วทั้งต้นรวมทั้ง

กึ่งขนาดใหญ่ซึ่งอาจพบหนอนวัยต่าง ๆ กัน เป็นจำนวนมากระหว่าง 40 - 50 ตัว การทำลายของหนอนจะกัดชอนไชอยู่ได้เปลือกไม้แบบไม่มีทิศทาง อาจกินไปตามความยาวของต้น หรือควั่นรอบต้น โดยมีระยะทางที่หนอนกัดกินสูงสุดยาวประมาณ 3 เมตร ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ทุเรียนยืนต้นตายได้

จากแบบสำรวจเห็นได้ว่า ปัจจุบันด้วงหนวดยาวระบาดเข้าทำลายทุเรียนในทุกแหล่งปลูก เนื่องจากด้วงหนวดยาวมีหลายชนิด บางชนิดตัวหนอนจะเจาะเข้าไปใจกลางลำต้น บางชนิดพบตัวเต็มวัยกัดกินอยู่ภายนอก หรืออาจแทะเปลือกกรอบกิ่งเล็ก ทำให้ปลายกิ่งแห้ง ยอดหัก เช่น ด้วงหนวดยักษ์ (*Aristobia approximator* Thomson) ซึ่งฉวีวรรณ (2533) รายงานว่ามีพืชอาหาร คือ สุนททะเล พะยูง นนทรี ตะแบก ยูคาลิปตัส อินทนิลน้ำ กุหลาบ น้อยหน่า ชัยพฤกษ์ แอปเปิ้ล และต้นสัก จากแบบสำรวจในจังหวัดอุดรธานี พบว่า ส่วนที่ถูกด้วงหนวดยาวทำลายมีถึง 85% โดยส่วนใหญ่เป็นการทำลายของด้วงหนวดยักษ์

2. ศึกษาพฤติกรรมด้วงหนวดยาวที่เจาะลำต้นทุเรียนและวงจรชีวิต

2.1 ศึกษาพฤติกรรมการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาว

การทำลายในทุเรียน พบ ตัวเต็มวัยเพศเมียกัดเปลือกไม้เป็นแผลเล็ก ๆ ตามลำต้นจากโคนกิ่งถึงยอดรวมทั้งกิ่งขนาดใหญ่ และจะวางไข่ไว้ในแผลที่กัด จากการสำรวจและติดตามพฤติกรรม พบ มีการวางไข่ในช่วงเวลาประมาณ 19.00 - 06.00 น. หลังจากนั้นจะบินหายเข้าที่หลบซ่อนไป ในแต่ละคืนวางไข่ได้เฉลี่ยประมาณ 10 ฟอง ด้วงหนวดยาวชนิดนี้มีพฤติกรรมเข้าทำลายซ้ำต้นเดิม ดังนั้นในสวนที่มีการระบาดรุนแรง ต้นที่ถูกทำลายจึงพบหนอนด้วงหนวดยาวระยะต่าง ๆ ในต้นทุเรียนเป็นจำนวนมาก เฉลี่ย 40 - 50 ตัวต่อต้น ในสภาพธรรมชาติ หนอนที่ฟักใหม่จะเจาะเข้าไปกัดกินได้เปลือกผิวไม้ต้น ๆ เนื่องจากมีลำตัวขนาดเล็ก ในช่วงแรกไม่สามารถสังเกตรอยทำลายได้ เพราะหนอนกินน้อยและถ่ายมูลน้อย เมื่อหนอนโตขึ้นพบรอยทำลายของหนอนได้ชัดเจนจากมูลของหนอนที่มีลักษณะเป็นขุยไม้ที่ขับถ่ายออกมา หนอนระยะนี้ ไม่ว่าจะไชชอนไปทางไหน จะทิ้งมูลเป็นร่องรอยเห็นชัดเจน โดยกัดกินไชชอนอยู่ได้เปลือกไม้เป็นทางยาวไปตามลำต้น หรือควั่นรอบลำต้น หากควั่นรอบลำต้นเมื่อใดจะทำให้ต้นทุเรียนตายได้ เมื่อหนอนโตเต็มที่ จะเจาะเข้าไปในเนื้อไม้ใจกลางลำต้นหรือกิ่งเพื่อเข้าดักแด้ จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบพืชที่หนอนด้วงหนวดยาว (*Batocera rufomaculata*) กินเป็นอาหารได้ คือ อ้อย มันเทศ มันสำปะหลัง และแครอท โดยเฉพาะการเลี้ยงด้วยอ้อยจะเลี้ยงได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นเพราะไม่ขึ้นและไม่ต้องเปลี่ยนอาหารบ่อย การเลี้ยงด้วยพืชอาหารดังกล่าว จะต้องเจาะรูที่พืชอาหารเหล่านั้นก่อนเพื่อให้หนอนสามารถเข้าไปกัดกินพืชเหล่านั้นได้ (ภาพที่ 2 - 5)

2.2 ศึกษาพฤติกรรมการจับคู่และวางไข่ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน

จากการติดตามพฤติกรรมการจับคู่และวางไข่ของด้วงหนวดยาว ในช่วงเวลากลางคืน ระหว่าง 18.00 – 06.00 น. ในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบด้วงหนวดยาวเพศเมียที่พร้อมวางไข่จะเริ่มบินออกจากที่หลบซ่อนมายังต้นทุเรียนเพื่อวางไข่ในเวลาประมาณ 19.00 น. และชอบวางไข่ที่บริเวณต้นเดิมที่มีการทำลายอยู่ก่อนแล้ว ก่อนวางไข่ด้วงหนวดยาวจะเดินสำรวจทั่วทั้งต้นตั้งแต่โคนต้นไปถึงยอดเพื่อหาจุดเหมาะสมที่จะวางไข่ โดยใช้หนวดชี้ไปข้างหน้าและใช้ปากที่มีเขี้ยวที่แข็งแรงกัดเปลือกไม้เพื่อทดสอบความเหมาะสมแล้ว จะกัดไม้เป็นรูลึกประมาณ 4 - 5 มิลลิเมตร โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที และจะหันตัวกลับไปเพื่อวางไข่ในรูดังกล่าวพร้อมกลบด้วยขุยไม้และสารเหนียวที่ขับออกมาที่ปลายท้องโดยใช้อวัยวะวางไข่และใช้เวลาอีกประมาณ 5 นาที เพศเมียสามารถวางไข่ได้มากถึง 15 ฟองต่อคืน ระหว่างที่ด้วงเพศเมียเดินสำรวจหาที่วางไข่ หากพบเพศผู้ที่รอจับคู่ผสมพันธุ์ซึ่งจะอยู่ในลักษณะที่กางหนวดทั้งสองข้างออกเป็นเส้นตรง เพศผู้จะให้ขาคู่หน้าเกาะหลังเพศเมียไว้และเดินตามเพศเมียเพื่อผสมพันธุ์ในขณะที่เพศเมียเดินหาที่วางไข่ โดยจะมีการวางไข่สลับกับผสมพันธุ์กับเพศผู้เป็นช่วงๆ และสามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้งต่อคืน (ภาพที่ 6 - 7)

2.3 ศึกษาวงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวที่เจาะลำต้นทุเรียน

จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 28 - 35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 80% ด้วยฟ่อนอ้อย

ระยะไข่ ไข่มีสีขาวขุ่น ลักษณะยาวรี คล้ายเมล็ดข้าวสาร ขนาด 2×6 มิลลิเมตร ฝังตัวอยู่ในเปลือกไม้ลึกประมาณ 5 มิลลิเมตร เมื่อแกะไขจากรอยแผลที่วางใหม่ ๆ พร้อมเปลือกไม้มาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ พบว่า ระยะไข่ใช้เวลา 7 - 14 วัน

ระยะหนอน หนอนที่ฟักใหม่ ๆ มีสีขาวครีม ไม่มีขา หัวสีน้ำตาล เห็นเขี้ยวขนาดใหญ่ชัดเจน เมื่อเลี้ยงด้วยฟ่อนอ้อย พบหนอนมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า จากรายงานของ Gardner (1927) พบ หนอนมีการลอกคราบหลายครั้ง แต่ไม่พบคราบ เนื่องจากหนอนจะกินคราบหมด หนอนโตเต็มที่ มีขนาดยาวประมาณ 8 - 10 เซนติเมตร ลำตัวสีเหลืองครีม หัวสีน้ำตาล เขี้ยวขนาดใหญ่สีน้ำตาลเข้ม 3 - 4 ปล้องแรกบริเวณส่วนหัวจะมีขนาดใหญ่และสั้นกว่าปล้องบริเวณส่วนท้อง ระยะหนอนใช้เวลา 280 วัน (9 เดือน) จึงเริ่มหัดตัวหยุดกินอาหาร หลังจากเริ่มหัดตัว 7 - 12 วัน จึงเข้าดักแด้

ระยะดักแด้ ดักแด้ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน มีลักษณะแบบ exarate เห็นอวัยวะต่าง ๆ ชัดเจน โดยมีรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย แต่ยังไม่มีปีก เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ ๆ มีลำตัวสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ขนาด 2×7 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับรายงานของ Gardner (1927) เมื่อใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัยสีจะ

เพิ่มขึ้น เลี้ยงด้วยอาหารระยะดักได้ใช้เวลา 17 วัน เมื่อออกเป็นตัวเต็มวัยใหม่ ๆ ลำตัวจะนิ่มอยู่เฉย ๆ และไม่กินอาหาร หลังจากนั้นประมาณ 7-8 วัน ลำตัวและปีกจะแข็งเริ่มเดินและกินอาหาร

ระยะตัวเต็มวัย เป็นด้วงหนวดยาว ขนาดลำตัว 4 - 6 เซนติเมตร ส่วนหัวมีตา รวมขนาดใหญ่ ฐานหนวดมีขนาดใหญ่คลุมเลยเข้าไปในส่วนของตา รวม หนวดยาวผิวยาวและมีหนามแบ่งเป็น 10 ปล้องเห็นชัดเจน เขี้ยวมีขนาดใหญ่ยาวประมาณ 4 - 5 มิลลิเมตรมองเห็นได้ชัด ออกปล้องแรกมีหนามแหลมออกทางด้านหัวทั้ง 2 ด้าน ด้านบนของอกมีจุดสีส้มข้างละจุด ปีกโดยทั่วไปสีน้ำตาล ปีกคู่แรกมีลักษณะหยาบเนื่องจากมีจุดสีดำบนกระจายอยู่บริเวณโคนปีกจนถึงบริเวณกลางปีก ตรงบริเวณบ่ามีหนามแหลมขนาดเล็กทั้ง 2 ด้าน บนปีกคู่แรกยังมีจุดสีส้มหรือสีเหลืองกระจายอยู่ทั่วปีก ด้านข้างลำตัวทั้ง 2 ข้างมีแถบสีขาวพาดยาวตั้งแต่ใต้ตา รวมจนถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย เพศผู้มีลำตัวค่อนข้างเล็กและเรียกว่าเพศเมีย หนวดยาวกว่าลำตัว ส่วนเพศเมียมีขนาดใหญ่ ลำตัวอ้วนป้อม หนวดยาวเสมอหรือสั้นกว่าลำตัว จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ตัวเต็มวัยมีอายุขัยประมาณ 82 วัน ส่วนตัวเต็มวัยที่จับได้จากสวนนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการสามารถอยู่ได้นานกว่า 6 เดือน เช่นเดียวกับรายงานของ Gilmour (1963) ซึ่งรายงานว่า *B. rufomaculata* มีปีกสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีส้มหรือสีเหลือง จำนวนไม่แน่นอนบนปีก ด้วงหนวดยาวชนิดนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับ *B. rubus* ซึ่งปีกมีสีน้ำตาลเข้มและมีจุด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นจุดสีขาวขนาดใหญ่จำนวนแน่นอนบนปีกข้างละประมาณ 4 จุด (ภาพที่ 8 - 13)

การศึกษาค้นคว้า พบ ศัตรูธรรมชาติของด้วงหนวดยาวเป็นพวกตัวห้ำ ได้แก่ นักห้ำขวาน ซึ่งจะเจาะตามเปลือกไม้จับตัวหนอนซึ่งทำลายอยู่ได้เปลือกไม้กิน นอกจากนี้ยังพบ ด้วงคางจะโอบตัวเต็มวัยด้วงหนวดยาวขณะบินจากที่หลบซ่อนไปยังต้นทุเรียน ส่วนในมาเลเซีย พบ แตนเบียนไข่ของด้วงหนวดยาวชนิดนี้ 2 ชนิด คือ *Avetianella batocerae* และ *Callimomoides ovivorus* เช่นเดียวกับ Zhang และคณะ (2005) ซึ่งรายงานว่า *A. batocerae* เป็นแตนเบียนไข่ของ *B. rufomaculata*

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน

ได้ทดสอบสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวที่เจาะทำลายลำต้นทุเรียนในระยะหนอนที่จังหวัดจันทบุรี รวม 5 แปลงทดลอง ได้แก่ สวนทุเรียน ตำบลเขาวงกต อำเภอแก่งหางแมว 1 แปลง ตำบลจันทร์เขลม กิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ 2 แปลง ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ 1 แปลง และตำบลมะขาม อำเภอมะขาม 1 แปลง จากการพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ และแกะเปลือกไม้ต้นทุเรียนตรวจนับการตายของหนอนหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 1 สัปดาห์ พบว่า ที่ตำบลเขาวงกต สวนที่ทดสอบถูกด้วงหนวดยาวทำลายรุนแรงในระดับที่เจ้าของทิ้งสวนแล้ว สารฆ่าแมลงที่ทดสอบทั้ง 5 ชนิด คือ imidacloprid, acetamiprid, thiametoxam, dinotefuran และ cypermethrin/phosalone ให้ผลดีในการ

ป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบการตายของหนอน 82.50 - 98.19% ขณะที่การพ่นน้ำเปล่าไม่พบหนอนตาย เช่นเดียวกับผลการทดสอบที่ตำบลจันทร์เขลม แปลง 2 และที่ตำบลสองพี่น้อง หนอนด้วงหนวดยาวตาย 93.75 - 99.77% ส่วนกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าในตำบลจันทร์เขลม แปลง 2 ไม่พบหนอนตาย ขณะที่ตำบลสองพี่น้องกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า พบหนอนตาย 2.50% สำหรับแปลงทดสอบที่ตำบลจันทร์เขลม แปลง 1 สารที่ให้ผลดี คือ imidacloprid, thiametoxam และ dinotefuran พบหนอนตายทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย acetamiprid ซึ่งหนอนตาย 95.94% แต่มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย cypermethrin/phosalone หนอนตาย 91.43% ส่วนการพ่นน้ำเปล่าหนอนไม่ตาย สำหรับแปลงทดสอบที่ตำบลมะขาม สารที่ให้ผลดีที่สุด คือ imidacloprid ไม่แตกต่างทางสถิติกับ acetamiprid และ thiametoxam แต่หนอนตายมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วย dinotefuran ที่พบหนอนตาย 61.81% ขณะที่การพ่นน้ำเปล่าหนอนไม่ตาย เมื่อนำประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่ทดสอบ จากทั้ง 5 แปลงทดลอง มาหาค่าเฉลี่ย พบ สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ imidacloprid ทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตาย เฉลี่ยถึง 99.55% รองลงมา คือ thiametoxam และ acetamiprid ซึ่งทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตาย เฉลี่ย 97.13 และ 95.39% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ Wang และคณะ (1999) ซึ่งสรุปว่า สาร imidacloprid ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด Asian longhorned beetle (*Anoplophora glabripennis*) (ภาพที่ 14 - 17)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน ค่อนข้างจะศึกษาได้ยากลำบาก เพราะหนอนกัดกินไซซอนอยู่ใต้ผิวเปลือกไม้ และจะถ่ายมูลเป็นขุยไม้ออกมาภายนอกติดอยู่ตามเส้นทางที่ทำลายเป็นระยะ ๆ ก่อนพ่นสารได้ใช้หมุดสีต่าง ๆ ปักทำเครื่องหมายตามรอยทำลายของหนอน และตรวจสอบโดยแกะรอยทำลายตามหมุดที่ปัก ทำให้ทราบว่ารอยทำลายที่ทำเครื่องหมายไว้ทั้งหมดจริง ๆ แล้วเกิดจากการทำลายของหนอนที่ตัว

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะไข่

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะไข่ รวม 5 แปลงทดลอง ได้แก่ สวนทุเรียนในตำบลจันทร์เขลม กิ่งอำเภอเขาชะเมา จ.ชุมพร ตำบลทุ่งเพล อำเภอมะขาม 2 แปลง ตำบลตะปอน อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี และที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด อีก 1 แปลง โดยการพ่นสารทดสอบ 1 ครั้ง และแกะเปลือกไม้ต้นทุเรียน ตรวจเช็คการฟักของไข่หลังทดสอบ 1 สัปดาห์ การที่ต้องพ่นสารครั้งเดียวและตรวจเช็คการฟักภายใน 1 สัปดาห์ เนื่องจากระยะไข่ของด้วงหนวดยาวใช้เวลา 7 - 14 วัน พบว่า ที่ตำบลจันทร์เขลม สาร imidacloprid thiametoxam dinotefuran และ cypermethrin/phosalone มีประสิทธิภาพดี ทำให้ไข่ด้วงหนวดยาวไม่มีการฟักเลย ขณะที่การพ่นน้ำเปล่า ไข่ด้วงหนวดยาวมีการฟัก

ทั้งหมด (ตารางที่ 3) เมื่อนำประสิทธิภาพของสารทดสอบ จากทั้ง 5 แปลง ไปหาค่าเฉลี่ย พบว่า สารทดสอบมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ (ทำให้เชื้อฝ่อ) เฉลี่ยระหว่าง 54.38 - 77.01% โดยสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ dinotefuran ทำให้เชื้อด้วงหนวดยาวฝ่อ เฉลี่ย 77.01% รองลงมาคือ imidacloprid และ thiametoxam มีประสิทธิภาพทำให้เชื้อฝ่อ เฉลี่ย 66.49 และ 62.49% ตามลำดับ ขณะที่พ่นน้ำเปล่า พบเชื้อฝ่อเฉลี่ย 19.58% (ตารางที่3) เนื่องจากมีการฝ่อของเชื้อเกิดขึ้น (เชื้อไม่ฟัก) ในการพ่นน้ำเปล่า จึงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดโดยเปรียบเทียบกับพ่นน้ำเปล่าจากสูตร

$$\% \text{ efficacy} = \frac{(C_2T_1 - C_1T_2) \times 100}{C_2T_1} \quad (\text{Puntner, 1981})$$

โดย C_1 = จำนวนเชื้อด้วงหนวดยาวที่มีชีวิตใน control ก่อนทดสอบ

C_2 = จำนวนเชื้อด้วงหนวดยาวที่มีชีวิตใน control หลังการทดสอบ

T_1 = จำนวนเชื้อด้วงหนวดยาวที่มีชีวิตในกรรมวิธีต่างๆ ก่อนการทดสอบ

T_2 = จำนวนเชื้อด้วงหนวดยาวที่มีชีวิตในกรรมวิธีต่างๆ หลังการทดสอบ

พบว่า สารทดสอบมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดอยู่ระหว่าง 39.87 - 64.95% โดยสารที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการป้องกันกำจัดเชื้อด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน คือ dinotefuran มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เฉลี่ย 64.95% รองลงมา คือ thiametoxam และ imidacloprid ป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไข่ได้ 50.99 และ 50.12% ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการทดลองเห็นได้ว่า สารทดสอบทั้งหมดถึงแม้จะเป็นสารประเภทดูดซึม ซึ่งส่วนใหญ่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะหนอน (ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาว ระหว่าง 88.77 - 99.55%) แต่มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไข่ ขณะที่ Kaliannan และคณะ (1979) รายงานว่า monocrotophos 0.1% และ phosalone 0.1% ให้ผลดีในการป้องกันการทำลายของด้วงหนวดยาวในระยะไข่และหนอน แต่สาร monocrotophos ได้ถูกยกเลิกการใช้แล้ว ส่วน phosalone ไม่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไข่ทั้ง 5 แปลง เห็นได้ว่า สวนทุเรียนที่ตำบลจันทร์เขลมาเป็นทุเรียนต้นเล็ก เปลือกไม้ค่อนข้างบาง มีการวางไข่ใหม่ ๆ ค่อนข้างน้อย ไข่ด้วงหนวดยาวถูกวางในตำแหน่งไม่ลึก เมื่อพ่นสารทดสอบจึงพบว่า ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด สารทดสอบเกือบทุกชนิด ทำให้เชื้อฝ่อทั้งหมด สำหรับแปลงทดลองอื่น ๆ เป็นทุเรียนต้นโต เปลือกไม้หนา ด้วงหนวดยาววางไข่ในตำแหน่งลึกและพบไข่จำนวนมากกว่า การตรวจเช็คการฟักของไข่ หลังพ่นสาร

ทดสอบ 1 ลำดับ โดยวิธีการใช้มีดปลายแหลมแกะเนื้อไม้ เนื่องจากอยู่ค่อนข้างลึกการแกะจึงลำบาก ไขบางฟองที่ยังไม่ฟัก อาจได้รับความกระทบกระเทือน เมื่อนำกลับไปเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามการฟักต่อ จึงพบว่า ในการพ่นน้ำเปล่ามีไขไม่ฟักเช่นกัน

5. ทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในสภาพสวน

จากการลองทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยนำหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนวัยต่าง ๆ มาทดสอบกับไส้เดือนฝอยชนิด *Steinernema carpocapsae*, *S. glaseri* และ *S. riobrave* พบว่า มีประสิทธิภาพดีทำให้หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนตาย 90, 70 และ 50% ตามลำดับ เช่นเดียวกับการทดลองของ สาทิพย์และคณะ (2547) ซึ่งพบว่า ไส้เดือนฝอย ชนิด *S. carpocapsae* และ *S. riobrave* มีประสิทธิภาพดีในการฆ่าหนอนเจาะฝักข้าวโพด และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด จึงนำไปทดสอบกับหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในสภาพสวนที่กิ่งอำเภอเขาชะเมา จ. จันทบุรี และอำเภอเขาสมิง จ. หนองคาย พบว่า ที่กิ่งอำเภอเขาชะเมา การพ่นด้วยไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ทำให้หนอนตาย 18.38 - 28.68% ขณะที่การพ่นด้วยแบคทีเรียหนอนตาย 5.85% ส่วนที่อำเภอเขาสมิง การพ่นด้วยไส้เดือนฝอย ทำให้หนอนตาย 8.33 - 18.75% ขณะที่การพ่นแบคทีเรียและน้ำเปล่า หนอนไม่ตายเลย (ตารางที่ 5) หลังจากพบว่า ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาว จึงได้เพิ่มอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยเป็น 2 เท่า คือ *Steinernema carpocapsae* และ *S. riobrave* ใช้ในอัตรา 4,000 ตัวต่อมิลลิลิตร ส่วน *S. glaseri* ใช้ในอัตรา 1,000 ตัวต่อมิลลิลิตร ทดสอบในสวนเกษตรกร ตำบลปัว อำเภอแม่ขาม จ. จันทบุรี พบ *Steinernema carpocapsae* และ *S. riobrave* ทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตาย 14.51 และ 15.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วน *S. glaseri* ทำให้หนอนด้วงหนวดยาวตายเพิ่มขึ้นเป็น 52.98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ในการทดลองนี้จะต้องใช้มีดปลายแหลมค่อย ๆ แกะเปลือกการตายของหนอนแล้วนำหนอนทุกตัวทั้งที่ตายแล้วและยังไม่ตายไปตรวจในห้องปฏิบัติการอีกครั้งว่าตายเพราะไส้เดือนฝอยโดยใช้วิธีการล่อ (trap) ไส้เดือนฝอยที่ฟักออกมาจากตัวหนอนที่ตาย แล้วนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อีกที เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนจึงมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง การทดสอบในสภาพสวนจะเห็นได้ว่าไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ เนื่องจากในธรรมชาติไส้เดือนฝอยจะเป็นฝ่ายเข้าสู่ภายในลำตัวแมลงอาศัยทางปากทวารหรือรูหายใจ เมื่อเข้าไปแล้ว หนอนจะตายภายใน 24 - 48 ชั่วโมง เนื่องจากเลือดเป็นพิษ เพราะแบคทีเรียที่ไส้เดือนฝอยปล่อยออกมา (วัชร, 2543) สำหรับด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนซึ่งฝังตัวไซออนกินอยู่ได้เปลือกไม้ ขณะเดียวกันจะถ่ายมูลซึ่งเป็นขุยไม่ปิดทางเดินไว้ ทำให้ไส้เดือนฝอยเข้าถึงตัวหนอนได้ค่อนข้างยาก จึงพบว่าประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการป้องกันกำจัดในสภาพสวนค่อนข้างต่ำ

6. การนำผลงานวิจัยไปปฏิบัติจริงในสภาพสวน

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน พบสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดผลการทดสอบในสวนเกษตรกร 5 สวน มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเฉลี่ยสูงถึง 99.55 เปอร์เซ็นต์ จึงนำผลงานวิจัยดังกล่าวไปปฏิบัติจริงในสภาพสวน ของนายสำเริง รสฟุ้ง เลขที่ 28 หมู่ 1 ตำบลสองพี่น้อง อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี เป็นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พื้นที่ 4 ไร่ มีทุเรียนจำนวน 100 ต้น อยู่ในสภาพถูกหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนทำลายอย่างรุนแรงจนเกษตรกรจะทิ้งสวน (ภาพที่ 18) โดยเข้าไปทำการพ่นสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2548 และพ่นซ้ำเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2548 โดยพ่นให้ชุ่มเฉพาะบริเวณต้นและกิ่งขนาดใหญ่ ซึ่งคิดเป็นต้นทุนสารฆ่าแมลง 33 บาทต่อต้น จากนั้นคอยติดตามและเฝ้าระวังการระบาดทุก ๆ 2 สัปดาห์ โดยเข้าไปตรวจรอยผลการวางไข่และรอยทำลายของหนอน และใช้มีดแหลมแกะทำลายเมื่อพบ หลังจากนั้น 8 เดือน (13 ธันวาคม 2548) พบ ต้นทุเรียนในสวนอยู่ในสภาพพื้นต้นสมบูรณ์และแข็งแรงจนเป็นที่พอใจของเกษตรกร (ภาพที่ 19)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาพบด้วงป่าหนามจุดขนดำ (*Batocera rufomaculata* De Geer) ระบาดทำลายทุเรียนในทุกแหล่งปลูก โดยเฉพาะแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด มีการระบาดที่รุนแรงจนเกษตรกรไม่สามารถจัดการได้ ทุเรียนยืนต้นตายแล้วเป็นจำนวนมาก ด้วงหนวดยาวเพศเมียที่พร้อมวางไข่จะบินจากที่หลบซ่อนไปยังต้นทุเรียนเพื่อวางไข่ในช่วงเวลากลางคืน และชอบวางไข่จำต้นเดิมที่มีการทำลายอยู่แล้ว โดยใช้ปากกัดเปลือกไม้เป็นรูเล็กและวางไข่พร้อมกลบด้วยขุยไม้ และถ้ามีเพศผู้อยู่บนต้นทุเรียน จะจับคู่ผสมพันธุ์สลับกับการวางไข่ ไข่มีลักษณะยาวรี คล้ายเมล็ดข้าวสาร สีขาวขุ่น เพศเมียสามารถวางไข่ได้ถึง 15 ฟอง/ตัว/คืน ประมาณ 7 - 14 วัน จึงฟักเป็นตัวหนอนสีขาวครีม ไม่มีขา หัวสีน้ำตาลมีเขี้ยวขนาดใหญ่ เริ่มกัดกินไซคอนอยู่ใต้เปลือกไม้ และไม่สามารถสังเกตเห็นรอยทำลายจากภายนอกได้ เมื่อหนอนโตขึ้นจะเห็นรอยทำลายชัดเจน เนื่องจากหนอนจะถ่ายมูลเป็นขุยไม้ติดอยู่ภายนอกเปลือกไม้เป็นระยะ ๆ ตามเส้นทางที่หนอนซ่อนไข่ไปได้เปลือกไม้หรือหลบอยู่ตามคืบไม้และบนพื้นดินรอบโคนต้น หนอนโตเต็มที่ขนาด 8 - 10 เซนติเมตร ระยะหนอน 280 วัน (9 เดือน) เริ่มเจาะเข้าใจกลางลำต้นหรือกิ่ง ซึ่งเป็นเนื้อไม้แข็ง หดตัวและเข้าดักแด้ ลักษณะแบบ exerate ตั้งแต่เริ่มหัดตัว เข้าดักแด้ และฟักเป็นตัวเต็มวัย ใช้เวลา 24-29 วัน แล้วยังคงพักสงบนิ่งอยู่ในโพรงของดักแด้อีกประมาณ

7 วัน จึงเจาะออกสู่ภายนอก ตัวเต็มวัยเป็นด้วงหนวดยาวขนาด 4-6 เซนติเมตร ออกปล้องแรกมีหนามแหลมยื่นออกทางด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ด้านบนมีจุดสีส้มรูปแปดเหลี่ยม 2 จุด ลำตัวทั่วไปมีสีน้ำตาล บริเวณโคนปีกคู่แรกมีลักษณะหยาบ เนื่องจากมีจุดฐานสีดำกระจายอยู่ทั่วโคนปีก และมีจุดสีเหลืองหรือสีส้มกระจายอยู่ทั่วปีก บริเวณบ่ามีหนามแหลมทั้ง 2 ด้าน ในสภาพห้องปฏิบัติการ (อุณหภูมิ 28 - 35 องศาเซลเซียส ความชื้น 60 - 80% RH) ตัวเต็มวัยมีอายุ 82 วัน ส่วนตัวเต็มวัยที่เก็บมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ มีอายุยาวกว่า 6 เดือน

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอนได้ทำการศึกษาในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 5 สวน ซึ่งมีการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวอย่างรุนแรง จากการพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ และตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบสารที่ให้ผลดี คือ imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) และ thiametoxam (Actara 25% WG) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 และ 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยการพ่นให้โชกเฉพาะบริเวณลำต้น และกิ่งขนาดใหญ่ ๆ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ด้วงหนวดยาวชอบไปวางไข่ คิดเป็นต้นทุนค่าสารฆ่าแมลง 33, 45 และ 100 บาทต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในระยะไข่ จากการทดสอบในสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 5 สวน พบว่าให้ผลดีในทุเรียนต้นเล็ก ซึ่งมีเปลือกไม้บาง การวางไข่ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนจะวางได้ในระดับต้น ๆ สาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) thiametoxam (Actara 25% WG) dinotefuran (Starkle 10% WP) และ cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 40 กรัม และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนได้ 100% ขณะที่การทดสอบในทุเรียนต้นโต เปลือกไม้หนา ด้วงหนวดยาววางไข่ได้ในระดับลึก สารที่ป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวได้ดีที่สุด คือ dinotefuran (Starkle 10% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่สามารถป้องกันกำจัดได้เพียง 64.95% เมื่อพิจารณาถึงราคาสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบ imidacloprid และ cypermethrin/phosalone ราคา 2,200 และ 470 บาทต่อลิตร ส่วน acetamiprid, thiametoxam และ dinotefuran ราคา 3,000, 5,000 และ 1,850 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เนื่องจากสารดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดระยะไข่ค่อนข้างต่ำจึงไม่คุ้มค่าที่จะนำสารฆ่าแมลงเหล่านี้มาใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะไข่ เช่นเดียวกับไส้เดือนฝอย ซึ่งให้ผลในการป้องกันกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียนเพียง 14.51-52.98 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่เพิ่มอัตราการใช้แล้ว โดยเฉพาะไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งต้องใช้อัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้ 10 ของต่อน้ำ 20 ลิตร และผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยชนิดนี้ราคาของละ 35 บาท คิดเป็นต้นทุนการใช้ไส้เดือนฝอย 87.50 บาทต่อต้น (ตารางที่ 6)

จากการศึกษาวงจรชีวิต และพฤติกรรมของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน ทำให้ทราบถึงช่วงเวลาที่ดีงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนเพศผู้และเพศเมียบินออกมาผสมพันธุ์และวางไข่บนต้นทุเรียน ซึ่งเป็นช่วงเวลากลางคืน โดยจะกัดเปลือกไม้ตามต้นและกิ่งขนาดใหญ่แล้ววางไข่ลงในแผลที่กัด การวางไข่จะวางไข่ซ้ำต้นเดิม ๆ จากพฤติกรรมดังกล่าว สามารถแนะนำเกษตรกรให้กำจัดตัวเต็มวัยของด้วงหนวดยาวโดยใช้ตาข่ายดักปลา นำมาพันรอบโคนต้นทุเรียนได้อย่างหลวม ๆ ช่วงเวลากลางคืนที่ด้วงหนวดยาวออกมาผสมพันธุ์และวางไข่จะติดตามชาย ขณะเดียวกันสามารถแนะนำให้เกษตรกรสังเกตรอยแผลจากการวางไข่ ถ้าพบไข่มีดปลายแหลมทิ่มไปที่รอยแผลนั้นเพื่อทำลายไข่ และเมื่อมีการระบาดรุนแรงพบรอยทำลายของตัวหนอนด้วงหนวดยาวทั่วไปให้พ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid (Confidor 100 SL 10% SL) acetamiprid (Molan 20% SP) และ thiametoxam (Actara 25% WG) อัตรา 30 มิลลิลิตร 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยพ่นให้โชกเฉพาะบริเวณต้นและกิ่งขนาดใหญ่ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ สามารถกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวได้ดี และจากการนำสาร imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) อัตราดังกล่าวไปทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ถูกด้วงหนวดยาวทำลายอย่างรุนแรง พบว่า สามารถป้องกันกำจัดและหยุดการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวได้ดี ต้นทุเรียนฟื้นคืนสภาพสมบูรณ์จนเป็นที่พอใจของเกษตรกร โดยลงทุนค่าสารฆ่าแมลงที่ใช้พ่นเพียง 33 บาทต่อต้น

ผลการวิจัยดังกล่าว ทำให้ทราบถึงสาเหตุของภัยมืดที่ทำให้ทุเรียนในแหล่งปลูกต่าง ๆ ยืนต้นตายเป็นจำนวนมาก การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวงจรชีวิต และพฤติกรรมของด้วงหนวดยาว ทำให้สามารถศึกษาถึงวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพดีและเหมาะสมได้อย่างรวดเร็วจนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาทุเรียนยืนต้นตายได้อย่างดีและรวดเร็ว

คำขอบคุณ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณผู้บริหารกรมวิชาการเกษตรที่มีส่วนร่วมในการอนุมัติโครงการและอนุมัติเงินงบประมาณจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยด้านการเกษตร สำหรับการศึกษาโครงการการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนรวมทั้งคณะทำงานติดตามและประเมินผลโครงการวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ติดตามและประเมินผลโครงการวิจัยพร้อมให้คำแนะนำ ทำให้คณะผู้ทำการวิจัยสามารถแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. สถิติการปลูกไม้ผลยืนต้นปี 2540-2542. ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 61-71.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2545. เอกสารวิชาการกองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 279 น.
- ฉวีวรรณ นุตะเจริญ. 2533. แมลงป่าไม้ของไทย. กองบำรุง กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 171 หน้า.
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2528. ชุมทางเกษตรฉบับมะม่วง. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 72 น.
- พนมกร เพิ่มพูน มนต์วี จิรสุรัตน์ ยุวดี เทวสกุลทอง ชลิดา สังข์ทอง และชาญชัย บุญยงค์. 2529. ตัวเจาะลำต้นมะม่วง. หน้า 695-719, ใน : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกองกัญและสัตววิทยาครั้งที่ 5 วันที่ 24-27 มิถุนายน 2529. ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร ตึกกสิกรรม. กรุงเทพฯ.
- วัชรีย์ สมสุข. 2543. ไล่เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 182-199.
- ศรุต สุทธิอารมณ์. 2542. แมลงศัตรูทุเรียน. น.1-17, ใน แมลงศัตรูไม้ผล : เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สุมนไพรและเครื่องเทศ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- ลาทิพย์ มาลี วัชรีย์ สมสุข และวิไลวรรณ เวชยันต์. 2548. ประสิทธิภาพของไล่เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆ ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพด. เอกสารวิชาการ รายงานผลงานวิจัยเรื่องเดิม 2547. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 1100-1117.
- Barrett, J., Jr. Harstack and H. Deay. 1971. Striped and spotted cucumber beetle response to electric light traps. J. Econ Entomol. 64; 413-416.
- CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.
- Gardner, J.C.M. 1927. Identification of immature stage of Indian Cerambycidae II. Indian Forest Records (Entomology Series) 13 : 31-61.
- Gilmour, E.F. 1959. The Batocerini of Borneo with the description of a new genus and species from Sumatra (Coleoptera, Cerambycidae). Sarawak Museum Journal, 8 : 775-831.
- Kaliannan, K., S. Jayaraj and P. Sundara Babu. 1979. Control of mango stem borer, *Batocera rufomaculata* De Geer. Indian J. Agric. Sci. 49(4) : 226-231.

ตารางที่ 1 การแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวจากะลำต้นทุเรียนในแหล่งปลูกต่าง ๆ¹ (ตุลาคม 2547 - กันยายน 2548)

สถานที่	ขนาดสวน (ไร่)	ไม้ผลที่ปลูก	พันธุ์ทุเรียน	% สวนที่ถูกทำลาย	ระดับการทำลาย ²	การป้องกันกำจัด	ประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัด	หมายเหตุ
อุดรดิตถ์ (เหนือ)	2-50	ทุเรียน มังคุด ลองกอง	หมอนทอง หลงลับแล	85	ต่ำ	ไม่มี	-	-
ศรีสะเกษ	1-70	ทุเรียน เงาะ	หมอนทอง ชะนี	100	สูง	วิธีกล	ปานกลาง	- ใช้ยาฆ่าด้วงปลากัน
อุบลราชธานี (ตะวันออกเฉียงเหนือ)		ลองกอง ส้มโอ	พวงมณี					- ดันด้วงตัวเต็มวัย - ใช้มิดแคะทำลายไข่และหนอน
ระยอง (ตะวันออก)	1-25	ทุเรียน มังคุด เงาะ มะม่วง	หมอนทอง ชะนี กระดุม พวงมณี	76	ปานกลาง-สูง	การเขตกรรม วิธีกล	ปานกลาง	- ตัดแต่งกิ่งและต้นที่ถูกทำลาย นำไปเผา - เก็บทำลายไข่และหนอน
		ทุเรียน ลองกอง กระท้อน	กบ ก้านยาว					

¹ สำหรับแหล่งปลูกละ 100 สวน

² ระดับการทำลาย

ต่ำ = มีต้นทุเรียนในสวนถูกทำลายไม่เกิน 10% แต่ระดับที่ถูกทำลายยังอยู่ในสภาพปกติ

ปานกลาง = มีต้นทุเรียนในสวนถูกทำลาย 11 - 20% ต้นที่ถูกทำลายเริ่มทรุดโทรม ใบร่วง กิ่งแห้ง

สูง = มีต้นทุเรียนในสวนถูกทำลายมากกว่า 20% ต้นที่ถูกทำลายทรุดโทรมมาก และเริ่มยืนต้นตาย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สถานที่	ขนาดสวน (ไร่)	ไร่ผลที่ปลูก	พันธุ์ทุเรียน	% ส่วนที่ปลูก ทำลาย	ระดับการ ทำลาย	การป้องกัน กำจัด	ประสิทธิภาพของ การป้องกันกำจัด	หมายเหตุ
จันทบุรี (ตะวันออก)	4-152	ทุเรียน มั่งคุด เงาะ ลองกอง สะละ กระหัง กล้วยไข่	หมอนทอง ชะนี พวงมณี กระดุม ก้านยาว	95	ปานกลาง- สูง	การเกษตรกรรม วิธีกล	ปานกลาง	- ดัดแปลงกิ่งและต้นที่ ถูกทำลาย นำไปเผา - เก็บไข่และหนอน ทำลาย
ตราด (ตะวันออก)	1-70	ทุเรียน มั่งคุด เงาะ ลองกอง	หมอนทอง ชะนี พวงมณี กระดุม	100	สูง	การเกษตรกรรม วิธีกล	ปานกลาง	- ดัดแปลงกิ่งและต้นที่ ถูกทำลาย นำไปเผา - เก็บไข่และหนอน ทำลาย
ชุมพร (ใต้)	5-70	ทุเรียน มั่งคุด เงาะ ลองกอง ส้มโอ สะละ กล้วยหอม มะละกอ	หมอนทอง ชะนี กระดุม พวงมณี กบ ก้านยาว	64	ปานกลาง- สูง	การเกษตรกรรม วิธีกล	ปานกลาง	- ดัดแปลงกิ่งและต้นที่ ถูกทำลาย นำไปเผา - เก็บไข่และหนอน ทำลาย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน หลังฝนสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ (ตุลาคม 2547- กันยายน 2548)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ ต่อไร่ 20 ลิตร	เขวงกต	% การตายของหนอนด้วงหนวดยาว ^๑ ในการทดลองที่			ค่าเฉลี่ย
			จันทร์เฉลิม 1	จันทร์เฉลิม 2	สองพี่น้อง	
Imidacloprid	30 มล.	98.19 a ^๒	100.00 a ^๓	99.77 a ^๒	99.77 a ^๒	99.55
acetamiprid	30 กรัม	94.79 a	95.94 ab	99.77 a	99.77 a	95.39
thiametoxam	40 กรัม	97.45 a	100.00 a	96.75 a	99.77 a	97.13
dinotefuran	40 กรัม	82.50 a	100.00 a	99.77 a	99.77 a	88.77
cypermethrin/phosalone	60 มล.	86.82 a	91.43 b	93.75 a	93.75 a	91.44
control	-	0 b	0 c	0 b	2.50 b	0.50
CV (%)	-	7.38	2.63	11.83	9.97	17.92

^๑ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^๒ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

^๓ ไม่นำมาทดสอบที่ อ.มะขาม

ตารางที่ 4 เปรือขั้นตอนการป้องกันกำจัดไข่ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียนของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ (จันทบุรี และตราด, ธันวาคม 2548- พฤษภาคม 2549)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ น้ำ 20 ลิตร	ต่อ	เปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด ^ข				ค่าเฉลี่ย
			จันทบุรี	ตราด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	
			มะขาม 1	มะขาม 2	ชาส้ม	ชาส้ม	
imidacloprid	30 มล.		41.85	48.00	25.40	35.37	50.12
acetamiprid	30 กรัม		14.62	64.00	5.52	24.71	39.87
thiametoxam	40 กรัม		38.35	26.67	43.62	46.32	50.99
dinotefuran	40 กรัม		81.91	58.67	67.76	16.40	64.95
cypemethrin/phosalone	60 มล.		28.13	18.67	32.34	55.35	46.90
control			-	-	-	-	-

^ข ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบตายของหนอนด้วงหนวดยาว เนื่องจากได้เดือนผลผลิตต่างกัน (จันทร์ ตราด และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ, พฤษภาคม 2548 - พฤษภาคม 2549)

กรรมวิธี	พฤษภาคม - สิงหาคม 2548				พฤษภาคม 2549	
	อัตราการใช้ตัวต่อมล.	% การตายของหนอนที่ห้องปฏิบัติการ ^{1/}	% การตายของหนอนที่กิ่งอำเภอกะฉะดง ^{2/}	% การตายของหนอนที่อำเภอมะขาม ^{3/}	อัตราการใช้	% การตายของหนอนที่อำเภอมะขาม ^{3/}
<i>Steinemema carpocapsae</i>	2,000	90.00	18.38	18.75	4,000 ตัว/ม.ล.	14.51 ab ^{3/}
<i>Steinemema glaseri</i>	500	70.00	28.68	8.33	1,000 ตัว/ม.ล.	52.98 a
<i>Steinemema robrave</i>	2,000	50.00	21.11	18.75	4,000 ตัว/ม.ล.	15.28 ab
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	-	5.85	0	-	0 b
control	-	0	0	0	-	0 b
CV (%)	-	-	70.76	95.26	-	145.20

^{1/} ในห้องปฏิบัติการทำซ้ำเดียว

^{2/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

^{3/} ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 สรุปประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืชมวดยาวเฉพาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอนและไข่ รวมทั้งต้นหนของสารป้องกันกำจัด

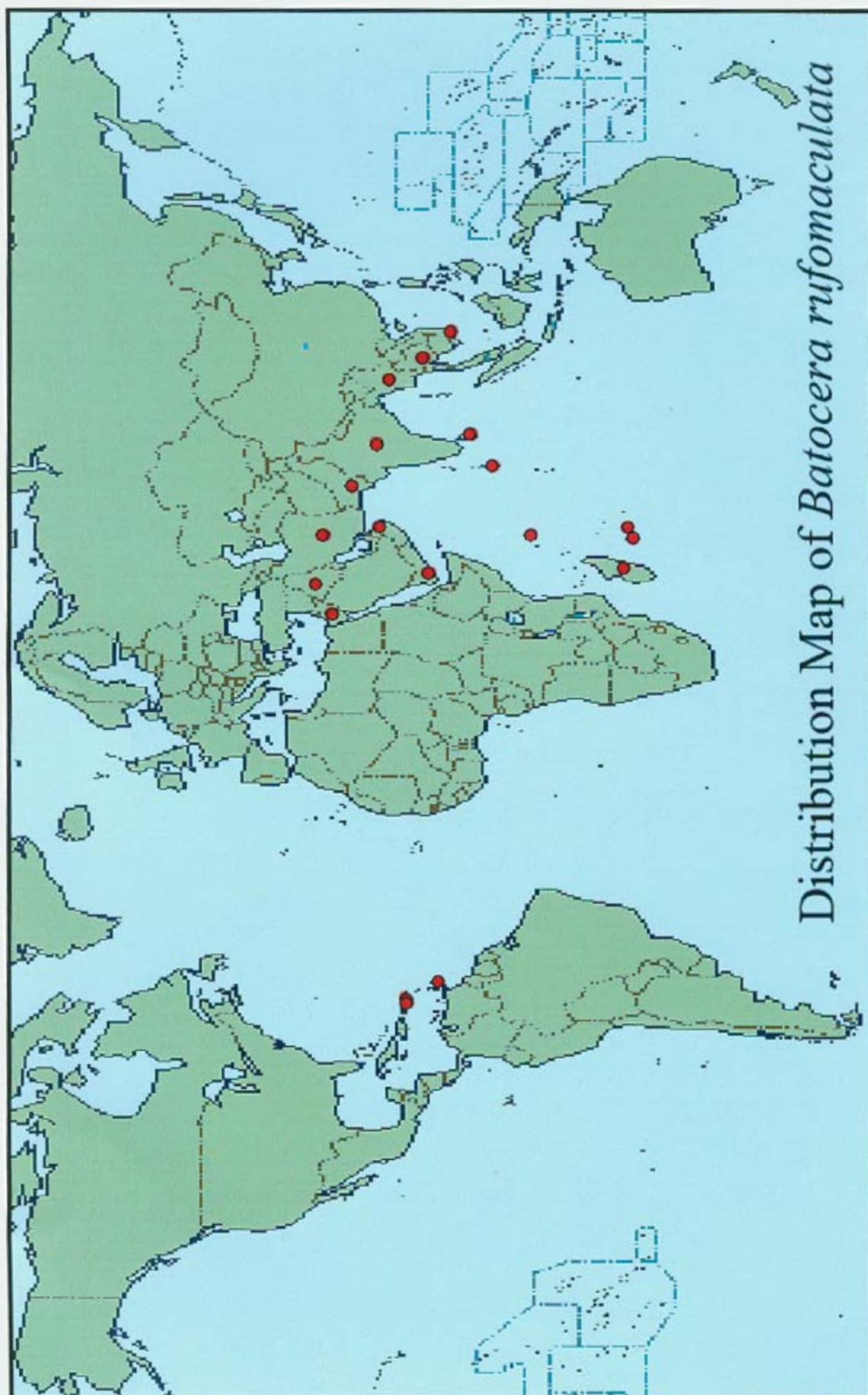
สารป้องกันกำจัด	อัตราใช้ (ต่อไร่ 20 ลิตร)	ระยะ ที่ทดสอบ	เปอร์เซ็นต์ การป้องกันกำจัด	ราคา	ต้นทุน สารป้องกันกำจัด
imidacloprid	30 มล.	หนอน	99.55% ¹⁾	2,200 บาท/ลิตร	33 บาท/ต้น ²⁾
acetamiprid	30 กรัม	หนอน	95.39% ¹⁾	3,000 บาท/กก.	45 บาท/ต้น ²⁾
thiametoxam	40 กรัม	หนอน	97.13% ¹⁾	5,000 บาท/กก.	100 บาท/ต้น ³⁾
dinotefuran	40 กรัม	ไข่	64.95% ¹⁾	1,850 บาท/กก.	18.50 บาท/ต้น ⁴⁾
<i>Steinernema carpocapsae</i>	40 ล้านตัว (10 ของ)	หนอน	18.56% ²⁾	35 บาท/ซอง	87.50 บาท/ต้น ⁴⁾

¹⁾ ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ 5 ส่วน

²⁾ ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ 2 ส่วน

³⁾ ค่าเฉลี่ยต้นทุนการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ แต่ละครั้งใช้น้ำ 5 ลิตรต่อต้น

⁴⁾ ค่าเฉลี่ยต้นทุนการพ่นสาร 1 ครั้ง และใช้น้ำ 5 ลิตรต่อต้น



ภาพที่ 1 แผนที่เขตการแพร่ระบาดของด้วงป่าหนามจุดขนดำ *Batocera rufomaculata* De Geer (CABI, 2003)



ภาพที่ 2 มูลที่หนอนถ่ายออกมาสามารถสังเกตได้จากภายนอก



ภาพที่ 3 ขุยไม้ที่เกิดจากการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวที่เจาะอยู่ภายในลำต้น



ภาพที่ 4 หนอนด้วงหนวดยักษ์กัดกินส่วนที่เป็นท่อน้ำท่ออาหารได้เปลือกไม้



ภาพที่ 5 รุกลม (ขวามือ) บนซากต้นทุเรียนที่ด้วงตัวเต็มวัยเจาะออกสู่ภายนอก



ภาพที่ 6 ตัวเต็มวัยเพศเมียได้ตามลำต้นเพื่อหาที่วางไข่ บางครั้งมีตัวผู้เกาะตามด้วยเพื่อผสมพันธุ์



ภาพที่ 7 ตัวหนอนยาวเพศเมียกำลังวางไข่เข้าไปในเปลือกซึ่งได้กัดเป็นช่องไว้



ภาพที่ 8 หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน (*Batocera rufomaculata* De Geer)



ภาพที่ 9 ตัวเต็มวัยด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนเป็นแมลงกลางคืน



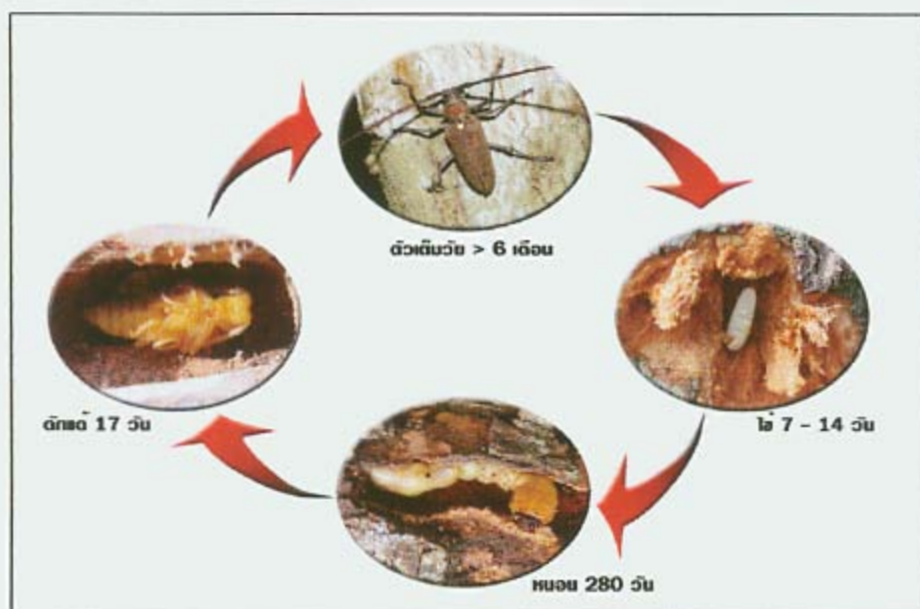
ภาพที่ 10 ไชมีลักษณะเหมือนเมล็ดข้าวสารฝังอยู่ใต้เปลือกไม้ประมาณ 4-5 มิลลิเมตร



ภาพที่ 11 หนอนเข้าดักแด้อยู่ใจกลางลำต้นหรือกิ่งที่ถูกทำลาย



ภาพที่ 12 หนอนด้วงหนวดยาวโตเต็มที่มีขนาดยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร



ภาพที่ 13 วงจรชีวิตของด้วงป่าหนามจุดน้ำตาล (*Batocera rufomaculata*)



ภาพที่ 14 สวนทุเรียนที่ถูกหนอนด้วงหนวดยาวทำลายอย่างรุนแรงตลอดลำต้น



ภาพที่ 15 ทุเรียนที่ถูกด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทำลาย ต้นโทรม กิ่งแห้ง ใบร่วง และยืนต้นตายทั้งแปลง



ภาพที่ 16 พ่นสารฆ่าแมลงบนลำต้นและกิ่งขนาดใหญ่เพื่อป้องกันกำจัดหนอน
ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน



ภาพที่ 17 ลักษณะของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนที่ตายด้วยสารฆ่าแมลง



ภาพที่ 18 สภาพแปลงก่อนการพ่นสารทดสอบ (5 เมษายน 2548)



ภาพที่ 19 สภาพแปลงหลังการพ่นสารทดสอบ (13 ธันวาคม 2548)