

1. แผนการวิจัย : วิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : เทคนิคการพ่นแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hübner) ในกระเจี๊ยบเขียว โดยการใช้เชื้อไวรัส NPV

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Efficacious Study on Spraying Technique for Controlling Cotton Ballworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on Okra by using NPV

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

นางสาวสิริกัญญา ขุนวิเศษ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน

นางสาวสุชาดา สุพรศิลป์

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

นายอิศเรศ เพียนทัต

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

นายสรรชัย เพชรธรรมรส

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

: ทำการศึกษาเทคนิคการพ่นแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hübner) ในกระเจี๊ยบเขียว โดยการใช้เชื้อไวรัส NPV การทดลองที่ 1 ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2560 การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2560 จำนวน 2 การทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อ NPV ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด (wizza) อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อ NPV ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อ NPV ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบ

คานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นเชื้อ ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พ่นด้วยเชื้อ
ไวรัส NPV ของกรมวิชาการเกษตร อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
ใช้อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พ่นเชื้อทดลองทุก 4 วัน ผลการทดลองทั้ง
2 การทดลอง ให้ผลสอดคล้องกัน โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อด้วยเทคนิค
การพ่นแบบต่างๆ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอ
ฝ้ายได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ และกรรมวิธีพ่นเชื้อแบบน้ำน้อย โดย
การใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม มีประสิทธิภาพใน
การป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียวได้ดีไม่แตกต่าง
กันกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบบน้ำมาก โดยการใช้เครื่องยนต์พ่นสาร
สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ช่วยให้เกษตรกรประหยัดเวลาและ
แรงงานในการพ่นสาร

คำหลัก: หนอนเจาะสมอฝ้าย, เทคนิคการพ่น, กระเจี๊ยบเขียว และ
ไวรัส NPV

A study on the efficacy of different spraying technique for
controlling cotton ball worm, *Helicoverpa armigera*
Hübner on okra with the use of nuclear polyhedrosis virus
(NPV) was conducted in 2 trials at farmer's fields in
Kampangsaen District, Nakornpathom Province during
March – April 2017 and Thamaka District, Kanchanaburi
Province during November – December 2017. The
experiment was designed in RCB with 5 treatments and 4
replications. The treatments were the application of mist
blower sprayer by wizza at 20 l/Rai, mist blower sprayer by
conventional nozzle at 40 l/Rai, motorized knapsack
sprayer by spray lance at 120 l/Rai, motorized knapsack
sprayer by boom at 120 l/Rai and control. Every treatment
sprayed NPV (by the Department of Agriculture) at 30 ml/
20 l of water using application rate 120 l/Rai every 4 days.
Outside of control, all the treatments were effective in
controlling cotton ball worm in okra. It was found that the
control of cotton ballworm of all treatments were equally
effective. Furthermore, the Low volume treatments could

reduce spraying time spent compared with high volume treatments.

Keywords: cotton ballworm, spraying technique, okra and NPV

6. คำนำ

: กระจีบบเขียว (Okra, *Hibiscus esculentus* Linnaeus) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญในด้านการส่งออก มีการปลูกกันอย่างจริงจังต่อเนื่องกันมานานประมาณ 10 ปี มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภาคกลางและภาคตะวันตก ตลาดที่สำคัญของกระจีบบเขียวขณะนี้คือประเทศญี่ปุ่น สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออกนั้นยังต้องใช้พันธุ์จากต่างประเทศ โดยมีการนำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งลักษณะประจำพันธุ์คือ ผักต้องเป็นรูปห้าเหลี่ยม สีเขียว ผักตรงไม่โค้งงอ ไม่มีรอยตำหนิและปราศจากการทำลายของโรคและแมลง ขนาดความยาวผักต้องอยู่ระหว่าง 7-11 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางต้องไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร การปลูกกระจีบบเขียวเพื่อการส่งออกนั้นมีตลาดรองรับที่แน่นอน ราคาประกันคงที่ และที่สำคัญให้ผลตอบแทนต่อไร่สูง และจัดเป็นพืชผักทำรายได้สูงพืชหนึ่ง (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2554)

ปัญหาหนึ่งที่สำคัญ ทำให้ผลผลิตของกระจีบบเขียวไม่ได้มาตรฐานการส่งออกคือ แมลงศัตรูมีหลายชนิด มีทั้งประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยอ่อนฝ้าย แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยแป้ง ส่วนพวกหนอนผีเสื้อ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนหนามเจาะสมอฝ้าย และหนอนกระทู้ผัก เป็นต้น (ปิยรัตน์และคณะ, 2542)

ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการพ่นสาร ให้มีประสิทธิภาพและมีสารพิษตกค้างน้อยที่สุด โดยการเลือกใช้สารชีวินทรีรี่ (ไวรัส NPV) เน้นความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เกษตรกรผู้ปลูก และให้ผลผลิตกระจีบบเขียวมีคุณภาพ เพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

:

1. แปลงปลูกกระจีบบเขียว
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorized knapsack sprayer (MK))

3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบใช้แรงลม (Mist blower sprayer (MB))
4. หัวฉีดสำหรับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบใช้แรงลม ได้แก่ หัวฉีดแบบใบพัด (wizza) และแบบฝักบัว (conventional sprayer)
5. หัวฉีดสำหรับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบแรงดันน้ำสูง ได้แก่ หัวฉีดแบบพัด และแบบกรวยกลวง
6. ก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance)
7. ก้านฉีดแบบคานคู่ (Boom)
8. เชื้อไวรัส NPV หนอนเจาะสมอฝ้าย
9. สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan (Captan 50 WP) และ mancozeb (Manzate 80 WP)
10. สารจับใบ
11. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอก
12. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ วัดความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม และ นาฬิกาจับเวลา
13. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งตวงสาร และผสมสาร

- วิธีการ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นเชื้อไวรัส NPV ป้องกันกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว ด้วยวิธีการพ่นเชื้อไวรัส NPV แบบต่างๆ โดยทำการทดลองบนแปลงกระเจี๊ยบเขียวขนาดแปลงย่อย ไม่น้อยกว่า 30 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

1. พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบใช้แรงลม ประกอบ หัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่
2. พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบใช้แรงลม ประกอบ หัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่
3. พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร)
4. พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายน้หลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ซ้ำ ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่
5. ไม่พ่นเชื้อ

เริ่มพ่นเชื้อไวรัส NPV เมื่อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายมากกว่า 0.5 ตัวต่อ 10 ต้น โดยสุ่มตรวจนับจำนวนหนอนที่ฝักและดอก 10 ต้นต่อแปลงย่อย ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พ่นด้วยเชื้อไวรัส NPV ของกรมวิชาการเกษตร อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเชื้อทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง ทุก 4 วัน ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นเชื้อทุกครั้ง และหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย 4 วัน ในขณะที่ทำการพ่นเชื้อป้องกันกำจัดแมลงให้ใช้ฉลากพลาสติกป้องกันการฟุ้งกระจายของละอองสารระหว่างแปลงทดลอง

การบันทึกข้อมูล

นำข้อมูลหนอนเจาะสมอฝ้ายมาวิเคราะห์ทางสถิติ กรณีจำนวนข้อมูลหนอนเจาะสมอฝ้ายก่อนพ่นเชื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance แต่ถ้าจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายก่อนพ่นเชื้อแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (T_a.C_b/C_a.T_b)] \times 100$$

โดยที่ T_b = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

T_a = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

C_b = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

C_a = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ต้นทุนสารฆ่าแมลง คำนวณต้นทุนสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยคำนวณจากอัตราที่ใช้ต่อไร่ ซึ่งราคาสารฆ่าแมลงที่นำมาคำนวณจะใช้จากราคาที่ซื้อระหว่างการดำเนินการทดลอง

- เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2560

การทดลองที่ 2 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี
ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม 2560

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

: การทดลองที่ 1

จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย (Table 1)

ก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 1

พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 6.75-8.75 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มี
ความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์หนอนเจาะสมอ
ฝ้ายหลังพ่นเชื้อด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 3.50-6.00 ตัว
ต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่า
และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบ
หนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 8.50 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบ
ระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์
พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบกันฉีดแบบคานคู้
แนวตั้ง 2 ซ้ำ ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบหนอน
เจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.50 ตัวต่อ 10 ต้น แตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสาร
สะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย
อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) ที่พบหนอนเจาะสมอ
ฝ้ายเฉลี่ย 6.00 ตัวต่อ 10 ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1
พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบ
หัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วย
เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบ
ฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายรองลงมาเฉลี่ย
3.75 และ 5.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 2.25-3.00 ตัว
ต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่า
และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบ
หนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 7.50 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบ
ระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์

พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัวต่อ 10 ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) และกรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 2.50, 2.50 และ 3.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 1.25-2.25 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 8.00 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ ที่พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 1.25, 1.50 และ 2.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ (Table 2)

เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ (% Efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton (1992) พบว่าหลังการพ่นเชื้อครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพวยหลังแบบใช้แรงลม ประกอบ

หัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพดี
ที่สุดในการป้องกันกำจัดมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2

จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย (Table 3)

ก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 1

พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 11.50-15.00 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่
มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์หนอนเจาะสมอ
ฝ้ายหลังพ่นเชื้อด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 5.00-7.75 ตัว
ต่อ 10 ต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่า
และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบ
จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 11.75 ตัวต่อ 10 ต้น โดยกรรมวิธีที่
3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่
(วิธีการของเกษตรกร) พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.00 ตัว
ต่อ 10 ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสาร
สะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20
ลิตรต่อไร่,กรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบ
ใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ และ
กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
สูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตรา
พ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 5.25, 6.50 และ
7.75 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 7.00-8.00 ตัว
ต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่า
และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบ
หนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 13.00 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบ
ระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์
พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น
40 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพาย
หลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้

หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.00 และ 7.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 7.75 และ 8.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 5.50-6.25 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 10.50 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.50 และ 5.50 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) และกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ ที่พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 5.75 และ 6.25 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 4

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 2.25-5.00 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 7.75 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัวต่อ 10

ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพาย หลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร), กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 2.75, 3.75 และ 5.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ หลังพ่นเชื้อครั้งที่ 5

กรรมวิธีที่พ่นเชื้อพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 1.00-3.25 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ ซึ่งพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 8.25 ตัวต่อ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (วิธีการของเกษตรกร) พบหนอนเจาะสมอฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.00 ตัวต่อ 10 ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบใบพัด อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่, กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบคานคู่แนวตั้ง 2 ข้าง ใช้หัวฉีดแบบพัด อัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ พบหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 1.25, 1.50 และ 3.25 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ (Table 4)

เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ (% Efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton (1992) พบว่าหลังการพ่นเชื้อครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว อัตราพ่น 40 ลิตรต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

ต้นทุนการใช้สาร (Table 5)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นเชื้อที่อัตราพ่น 20, 40 และ 120 ลิตรต่อไร่ พบว่ามีต้นทุนการพ่นสารเท่ากันคือ 405 บาทต่อไร่ โดยคิด

อัตราการพ่นสารที่ 120 ลิตรต่อไร่ จากการทดลองมีการลดอัตราการใช้น้ำต่อไร่ลง แต่ไม่ลดอัตราเชื้อไวรัส NPV ดังนั้น ทุกกรรมวิธีจะใช้อัตราเชื้อไวรัส NPV เท่ากัน จากการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อไวรัส NPV มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียวได้ดีไม่แตกต่างกัน

จากการทดลอง พบว่ากรรมวิธีพ่นเชื้อแบบน้ำน้อย โดยการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม และกรรมวิธีพ่นเชื้อแบบน้ำมาก โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียวได้ดีไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ วิธีการพ่นสารของเกษตรกรแบบน้ำมาก จะใช้เวลาในการพ่นสารและผสมสารมากกว่า เนื่องจากใช้อัตราการพ่นที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยละอองสารที่ได้จากการพ่นสารแบบน้ำน้อย จะมีขนาดของละอองสารที่เล็กและละเอียดมากกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ประกอบกับมีลมจากเครื่องช่วยพัดพาเอาละอองเข้าสู่ต้นกระเจี๊ยบเขียวได้ดีกว่าการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อพ่นหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ยน้อยกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อด้วยเทคนิคการพ่นเชื้อแบบต่างๆ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียวได้ดีกว่ากรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ และจากเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพพบว่า ถ้ามีการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายไม่รุนแรง จะใช้เวลาในการพ่นเชื้อน้อยครั้งกว่าก็สามารถลดการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายลงได้

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ : เชื้อไวรัส NPV น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในช่วงที่หนอนระบาดไม่รุนแรง สามารถใช้ในช่วงที่หนอนเจาะสมอฝ้ายมีการระบาดต่ำหรือระยะก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้เกิดพืชตกค้างในผลผลิต เพราะกระเจี๊ยบเขียวมีการเก็บผลผลิตทุกวันและกินผักสด ควรมีการแนะนำวิธีการใช้สารอย่างถูกต้องให้แก่เกษตรกร ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยโดยการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นสารในอัตราการพ่นต่อไร่ลดลง การพ่น

แบบนี้มากที่ใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงหรือเครื่องพ่นสารแบบสูบลอยกระจายหลัง คือสามารถลดอัตราการใช้น้ำลงจาก 120 ลิตรต่อไร่ เหลือเพียง 20-40 ลิตรต่อไร่ ไม่ลดอัตราการใช้สารฆ่าแมลงตามน้ำที่ผสมสาร เพื่อให้อัตราการออกฤทธิ์ตกลงสู่พื้นที่เท่ากัน ช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการผสมสาร พ่นสาร และเติมสาร เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : ได้อัตราพ่นสารที่เหมาะสมและเทคนิคการพ่นสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว เพื่อเป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกร

11. คำขอบคุณ : ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสรชัย เพชรธรรมรส เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญงาน คุณยุวดี ตันติวิวัฒน์ พนักงานห้องปฏิบัติการระดับ ส.2 และนายพรายงาม คงเปี่ยม ช่างซ่อมบำรุงระดับ ช.4 ที่ช่วยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง : กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก.

เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ นงพร กิจบำรุง จักรพงศ์ พิริยพล ศรีสุดา โท้ทอง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ลัดดาวลัย อินทร์สังข์ อูราพร ใจเพชร ศรีจันรรจ์ พิเชิตสุวรรณชัย สมรวาย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542.

เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

Puntener, M. 1992. Manual for Field Trails in Plant Protection. 3rd ed. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited. Switzerland. 271 pp.

Table 1 Efficacy of various application techniques for controlling cotton ball worm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on okra at Kampangsaen District, Nakornpathom Province during March – April 2017 (Trial 1)

Treatment	Spray volume (l / Rai)	Rate of application (g, ml/ 20 l Of water)	Before application	Number of cotton ball worm (no/10 plants)		
				After application (time)		
				1 st	2 nd	3 rd
1. MB wizza	20	30	7.75 ^{1/}	3.75ab	2.25a	2.25a
2. MB conventional nozzle	40	30	7.00	5.00ab	2.50a	1.25a
3. MK spray lance	120	30	8.75	6.00b	2.50a	1.50a
4. MK boom	120	30	6.75	3.50a	3.00a	2.00a
5. control	-	-	6.75	8.50c	7.50b	8.00b
CV (%)			61.7	28.0	43.0	38.6
R.E. (%)					70.6	58.4

^{1/} In a column means followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentage of various application techniques for cotton ball worm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on okra at Kamphangsaen District, Nakornpathom Province during March – April 2017 (Trial 1)

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Efficacy percentage		
		After application		
		1 st	2 nd	3 rd
1. MB wizza	30	61.57	73.87	75.50
2. MB conventional nozzle	30	43.28	67.86	84.93
3. MK spray lance	30	45.55	74.29	85.54
4. MK boom	30	58.82	60.00	75.00

Table 3 Efficacy of various application techniques for controlling cotton ball worm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on okra at Thamaka District, Kanchanaburi Province during November – December 2017 (Trial 2)

Treatment	Spray volume (l / Rai)	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Before application	Number of cotton ball worm (no/10 plants)				
				After application				
				1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th
1. MB wizza	20	30	15.00 ^{1/}	5.25a	7.75a	6.25a	5.00ab	1.25a
2. MB conventional nozzle	40	30	12.50	6.50a	7.00a	5.50a	2.25a	3.25a
3. MK spray lance	120	30	13.50	5.00a	8.00a	5.75a	2.75a	1.00a
4. MK boom	120	30	12.00	7.75a	7.00a	5.50a	3.75a	1.50a
5. control	-	-	11.50	11.75a	13.00b	10.50b	7.75b	8.25b
CV (%)			16.8	28.0	43.0	38.6	48.2	69.2
R.E. (%)					57.2	39.0	74.1	68.2

^{1/} In a column means followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Efficacy percentage of various application techniques for cotton ball worm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on okra at Thamaka District, Kanchanaburi Province during November – December 2017 (Trial 2)

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Efficacy percentage				
		After application				
		1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th
1. MB wizza	30	65.74	49.43	54.37	50.54	88.38
2. MB conventional nozzle	30	49.11	50.46	51.81	73.29	63.76
3. MK spray lance	30	63.75	47.58	53.35	69.77	89.67
4. MK boom	30	36.79	48.40	49.80	53.63	82.58

Table 5 Average cost of various application techniques for controlling cotton ball worm (*Helicoverpa armigera* Hübner) on okra

Insecticide	Package (ml)	Cost/unit ^{1/} (Bath)	Rate of application /20 l	Cost (Bath/rai ^{2/})
-------------	--------------	--------------------------------	---------------------------	--------------------------------

			of water (g)	
DOA BIO-V2 (<i>Helicoverpa armigera</i> Nucleopolyhedrovirus)	500	1,125	30	405

^{1/} price in March 2017

^{2/} Spray volume 120 l/rai