

## บทที่ 4

### สรุป

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของหนอนชอนใบส้ม *P. citrella* พบว่า ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ลำตัวปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลปนเทา หลังออกจากดักแด้ 6-12 ชั่วโมง จะผสมพันธุ์ แล้วเริ่มวางไข่ภายหลังการผสมพันธุ์ 20-24 ชั่วโมง เพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ บนใบอ่อนพืช ใกล้เคียงเส้นกลางใบ ตลอดอายุขัยตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ประมาณ 50-60 ฟอง เฉลี่ย  $20 \pm 0.53$  ฟองต่อคืน ไข่มีลักษณะครึ่งทรงกลมใส เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.20-0.30 มิลลิเมตร จะฟักเป็นตัวหนอน ภายใน 2-3 วัน ทันทีที่ฟักออกจากไข่จะซ่อนเข้าใต้ชั้นผิวใบ กัดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ผิวใบ ระยะหนอนประกอบด้วย 4 วัย ตัวหนอนเป็นแบบ vermiform หนอนวัยที่ 1 ถึงวัยที่ 3 ลำตัวแบน ไม่มีขา ปากแบบกัดกิน หนอนวัยที่ 4 ลำตัวกลม ปากแบบสร้างเส้นใย อายุของตัวหนอนในวัย 1 2 3 และ 4 เฉลี่ย  $1.17 \pm 0.08$   $2.08 \pm 0.05$   $1.05 \pm 0.04$  และ 1.00 วัน ตามลำดับ รวมระยะเวลาในการเจริญเติบโตของหนอนเฉลี่ย  $5.30 \pm 0.17$  วัน ดักแด้เป็นแบบ obtected มีสีเหลืองอ่อน เมื่ออายุมากขึ้นลำตัวจะมีเหลืองอมน้ำตาล ระยะดักแด้เพศผู้และเพศเมียอายุเฉลี่ย  $6.10 \pm 0.06$  และ  $7.13 \pm 0.07$  วัน ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียอายุเฉลี่ย  $3.70 \pm 0.13$  และ  $4.40 \pm 0.15$  วัน และวัฏจักรชีวิตจากระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยในเพศผู้และเพศเมียอายุเฉลี่ย  $17.50 \pm 0.45$  และ  $19.23 \pm 0.47$  วัน ตามลำดับ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่มีต่ออัตราการตายของหนอนชอนใบส้ม *P. citrella* วัยที่ 2 ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยการหยดสารลงบนรอยซ่อนเหนือส่วนนอกของตัวหนอน พบว่า การใช้สารฆ่าแมลงทุกชนิดมีความแตกต่างกันในทางสถิติจากชุดควบคุม ( $P < 0.01$ ) โดย imidacloprid cyfluthrin carbosulfan น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง และ น้ำมันปิโตรเลียม เป็นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงต่ออัตราการตายของหนอนชอนใบส้มและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยพบจำนวนหนอนที่ตายเฉลี่ย  $84.00 \pm 4.00$   $84.00 \pm 4.00$   $80.00 \pm 6.32$   $76.00 \pm 4.00$  และ  $76.00 \pm 4.00$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำสุด โดยพบจำนวนหนอนที่ตายเฉลี่ย  $68.00 \pm 4.90$  เปอร์เซ็นต์

การศึกษาดูประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่มีต่อการลดปริมาณหนอนชอนใบส้ม *P. citrella* วัยที่ 2 บนต้นส้ม ในสภาพโรงเรือน พบว่า ก่อนการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละวิธีการไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติจากชุดควบคุม ( $P > 0.05$ ) โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบจากทุกวิธีการตั้งแต่  $11.60 \pm 0.51$  ถึง  $12.40 \pm 0.51$  ตัวต่อ 10 ยอด หลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อเวลาผ่านไป 2 3 และ 4 วัน พบว่า การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงทุกชนิดมีความแตกต่างกันในทางสถิติจากชุดควบคุม ( $P < 0.01$ )

โดยหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงที่มีผลต่อการลดปริมาณหนอนชอนใบส้ม ได้แก่ cyfluthrin carbosulfan และ imidacloprid โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบเท่ากับ  $4.40 \pm 0.25$   $4.60 \pm 0.51$  และ  $4.80 \pm 0.73$  ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง และน้ำมันปิโตรเลียม โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบเท่ากับ  $8.80 \pm 0.97$   $8.80 \pm 0.37$  และ  $9.00 \pm 0.71$  ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ สำหรับ จำนวนหนอนชอนใบส้มเฉลี่ยหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน สารฆ่าแมลงที่มี ประสิทธิภาพสูง ได้แก่ imidacloprid cyfluthrin carbosulfan น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง และ น้ำมันปิโตรเลียม โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบ เท่ากับ  $2.00 \pm 0.32$   $2.20 \pm 0.37$   $2.60 \pm 0.51$   $3.00 \pm 0.45$  และ  $3.00 \pm 0.45$  ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบ  $5.60 \pm 0.51$  ตัวต่อ 10 ยอด และหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อเวลาผ่านไป 4 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการลด ปริมาณของหนอนชอนใบส้ม ได้แก่ imidacloprid cyfluthrin carbosulfan น้ำมันปิโตรเลียม และ น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบเท่ากับ  $1.80 \pm 0.37$   $2.00 \pm 0.32$   $2.40 \pm 0.51$   $2.40 \pm 0.40$  และ  $2.80 \pm 0.37$  ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย โดยมีจำนวนเฉลี่ยของหนอนที่พบเท่ากับ  $5.20 \pm 0.58$  ตัวต่อ 10 ยอด

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่มีต่อการลดปริมาณหนอนชอนใบส้ม *P. citrella* ในสภาพแปลงเกษตรกร พบว่า ก่อนการฉีดพ่นและหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 1 สารฆ่าแมลงทุกชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนชอนใบระหว่าง  $30.25 \pm 6.22$  ถึง  $54.25 \pm 4.77$  ตัวต่อ 20 ยอด สำหรับ ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงหลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า การใช้สารฆ่าแมลงทุกชนิดมี ความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ( $P < 0.01$ ) จากการใช้สาร cyfluthrin imidacloprid น้ำมันจาก เมล็ดสะเดาช้าง และ carbosulfan พบจำนวนหนอนชอนใบ เท่ากับ  $47.00 \pm 4.38$   $53.50 \pm 7.38$   $57.75 \pm 8.47$  และ  $63.00 \pm 6.81$  ตัวต่อ 20 ยอดตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ส่วนการ ใช้ น้ำมันปิโตรเลียมและสารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยพบจำนวนหนอนชอนใบเท่ากับ  $113.25 \pm 1.55$  และ  $120.50 \pm 17.37$  ตัวต่อ 20 ยอด ตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน หลัง การฉีดพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า การใช้สารฆ่าแมลงทุกชนิดมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ( $P < 0.01$ ) และจำนวนหนอนชอนใบที่พบหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดสอดคล้องเช่นเดียว กันกับหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 2 สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 3 สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมหนอนชอนใบส้ม

ได้แก่ imidacloprid (81.84 %) รองลงมา ได้แก่ cyfluthrin (79.53%) carbosulfan (75.85%) น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง (73.29%) น้ำมันปิโตรเลียม (51.27%) และ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย (45.73 %) ตามลำดับ

จากการประเมินเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบส้ม พบว่า หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 1 สารฆ่าแมลงเกือบทุกชนิด ยกเว้น imidacloprid และ cyfluthrin ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ( $P>0.05$ ) หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 2 สารฆ่าแมลงน้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง imidacloprid cyfluthrin และ carbosulfan มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย น้ำมันปิโตรเลียม และชุดควบคุม อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงทั้งสามชนิด คือ น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง imidacloprid และ cyfluthrin ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังจากการฉีดพ่นสารครั้งที่ 3 การใช้สารฆ่าแมลงทุกชนิดมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงทั้ง 3 ชนิด คือ น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง imidacloprid และ cyfluthrin ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการทดลองครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าน้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้างซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่ได้จากธรรมชาติมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ imidacloprid (ความเสียหายของใบส้มเท่ากับ 10.95%) และยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ cyfluthrin (ความเสียหายของใบส้มเท่ากับ 22.11 %) และ สารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ

สำหรับเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนก่อนการฉีดพ่นสารและหลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ในแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ( $P>0.05$ ) และหลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า เปอร์เซ็นต์การเบียนในชุดการทดลองสารฆ่าแมลงที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย ( $6.34\pm 0.83$  %) น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้าง ( $5.88\pm 0.96$  %) และ น้ำมันปิโตรเลียม ( $8.48\pm 0.72$  %) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุมและพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงกว่าสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ คือ imidacloprid ( $1.48\pm 0.86$  %) cyfluthrin ( $2.85\pm 1.75$  %) และ carbosulfan ( $3.52\pm 0.96$  %)

จากผลการทดสอบและศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่มีต่ออัตราการตายของหนอนชอนใบส้มในสภาพห้องปฏิบัติการ และการลดปริมาณหนอนชอนใบส้มในสภาพโรงเรือนและแปลงเกษตรกร ผลสัมฤทธิ์โดยรวมแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่ได้จากธรรมชาติ คือ น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้างและน้ำมันปิโตรเลียม มีผลในการควบคุมหนอนชอนใบส้มใกล้เคียงกับสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ คือ imidacloprid cyfluthrin และ carbosulfan ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่การออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงจากธรรมชาติ ดังกล่าวจะช้ากว่าสารสังเคราะห์ชนิดดูดซึม ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่ประสบผลสำเร็จ จึงควรนำหลายๆ วิธีมาใช้ร่วมกัน โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สภาพท้องถิ่น ชนิดของพืช และปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชในขณะนั้น และปัจจัยสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม คือ ความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม ผู้ฉีดพ่นสารฆ่าแมลง ผู้บริโภค และแมลงศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งการค้นคว้าวิจัยการนำสาร

นำแมลงจากธรรมชาติชนิดอื่นๆ หรือ การปรุงแต่งส่วนผสม หรือ คัดค้นสูตรสำเร็จสารจากธรรมชาติที่พบว่าที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชควรได้รับการพิจารณาและให้การสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชนต่อไป