

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564

Volume 39 No. 2, July - December 2021

วารสาร
กีฏและสัตววิทยา
ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

เจ้าของ

สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

ที่ปรึกษา

นายกสมาคมกีฏและสัตววิทยา
ซูวิทย์ ศุขปราการ
อรนุช กองกาญจนะ
ชมพูนุท จรรยาเพศ
บุษรา จันทรแก้วมณี

บรรณาธิการ

ดร.มานิตา คงชื่นสิน

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

กรกต ดำรักษ์
ดร.วนาพร วงษ์นิคม
ณพชรกร ธโฆษชัย

กองบรรณาธิการ

สุวัฒน์ รวยอารีย์
ดร.เกรียงไกร จำเริญมา
พุดนา รุ่งระวี
รศ.ดร.วิบูลย์ จงรัตนเมธิกุล
รศ.ดร.คำรณวิทย์ ทิพย์มณี
รศ.ดร.นันทศักดิ์ ปิ่นแก้ว
ดร.สุรารดา สุนธธาภิรมย์ ณ พัทลุง
ผศ.ดร.เยาวลักษณ์ จันทรบาง
ศ.ดร.ธีรภาพ เจริญวิริยะภาพ
รศ.ดร.โสภณ อุไรชื่น
ดร.รจนา ไวยเจริญ
สัณญาณี ศรีคชา
ดร.จารุวัฒน์ แท้กุล
ดร.พฤทธิชาติ ปุณณวัฒน์
ดร.พลอยชมพู กรวิภาสเรือง

ประชาสัมพันธ์

สัจจะ ประสงค์ทรัพย์
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

วัตถุประสงค์

- เผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ
- เสนอความก้าวหน้าในงานวิจัย
- สนับสนุนให้นักวิชาการมีความตื่นตัวในการปฏิบัติงาน
- เปิดโอกาสให้นักวิชาการแสดงความคิดเห็นในงานค้นคว้าและวิจัย
- เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ด้านกีฏและสัตววิทยาทั่วประเทศ

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้
สามารถนำไปอ้างอิงหรือพิมพ์เผยแพร่ได้ โดย
ต้องใส่ชื่อผู้เขียนด้วย ผู้ที่ต้องการรายละเอียด
เพิ่มเติมโปรดติดต่อโดยตรงกับผู้เขียน

จัดพิมพ์โดย

สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย

สำนักงาน

ตึกสมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย
(ตั้งอยู่ภายในบริเวณกรมวิชาการเกษตร)
ถนนสุวรรณาจกกลสิกิจ เกษตรกลาง จตุจักร

กรุงเทพฯ 10900

โทร./โทรสาร 0 2940 5825

<http://www.ezathai.org>

Email: ezathai@gmail.com

จัดพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ มิถุนายน และธันวาคม

ผู้ที่ประสงค์จะส่งผลงานวิจัย บทความ หรือสารความรู้
เกี่ยวกับกีฏวิทยาและสัตววิทยา ลงตีพิมพ์ในวารสารฯ
สามารถส่งมาได้ทาง Email: ezathaijournal@gmail.com

วารสาร

กีฏและสัตววิทยา

ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY GAZETTE

ISSN 0125-3794



ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564

Volume 39 No. 2, July - December 2021

วารสารกีฏและสัตววิทยา
ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 (2564)

Entomology and Zoology Gazette
Volume 39 No. 2 (2021)

สารบัญ

	หน้า
บทบรรณาธิการ	1
ผลงานวิจัย	
• อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยเกล็ด วงศ์ย่อย Aspidiotinae (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) ในประเทศไทย ชมัยพร บัวมาศ จารุวัฒน์ แท้กุล ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เขาวลิต สิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์	2
• การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในมะเขือเปราะ สัญญาณี ศรีรักษา กรกต ดำรักษ์ หทัยภัทร เจษฎารมย์	34
• ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง <i>Idioscopus clypealis</i> (Lethierry) ในมะม่วง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สราญจิต ไกรฤกษ์ บุชบง มั่นสมั่นคง วนาพร วงษ์นิค	46
• ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง <i>Aulacophora indica</i> (Gmelin) ในแตงกวา สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อีราทัย บุญยะประภา สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง	57
• ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว สิริกัญญา ขุนวิเศษ สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส	65
บทความ	
• ตักแตนไฟ ศัตรูพืชเฝ้าระวังที่สำคัญของประเทศไทย จารุวัฒน์ แท้กุล สุนัดดา เขาวลิต	72
• เพลี้ยหอยยักษ์ <i>Drosicha</i> (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae) วิธีการบริโภคของชุมชนหรือศัตรูพืชที่ต้องจัดการ ชมัยพร บัวมาศ	78
คำแนะนำในการเตรียมเรื่องตีพิมพ์ใน “วารสารกีฏและสัตววิทยา”	84

บทบรรณาธิการ

วารสารกีฏและสัตววิทยา ปีที่ 39 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2564) ฉบับนี้เสนอผลงานวิจัย 5 เรื่อง และบทความ 2 เรื่อง ผลงานวิจัยที่นักวิชาการนำเสนอในเรื่องแรกเป็นการวิจัยทางด้านอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย Aspidiotinae เป็นแมลงปากดูดศัตรูพืชที่เป็นปัญหาของเกษตรกร และที่สำคัญ คือ ลักษณะที่มีลำตัวเล็กจึงสามารถหลบซ่อนไปกับพืช ผัก และผลไม้ส่งออก การวินิจฉัยจำแนกชนิดของเพลี้ยหอยเกล็ดจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับประเทศคู่ค้าที่มีเพลี้ยหอยเกล็ดเป็นศัตรูพืชกักกัน ผู้วิจัยได้เน้นลักษณะอนุกรมวิธานทางสัณฐานวิทยา พร้อมทั้งมีภาพถ่ายให้เห็นลักษณะของเพลี้ยหอยเกล็ดชนิดต่าง ๆ ในธรรมชาติด้วย ผลงานวิจัยที่น่าสนใจเรื่องต่อไป เป็นเรื่องการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในมะเขือเปราะ ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาการติดไปของแมลงศัตรูกักกันในมะเขือเปราะที่เป็นอุปสรรคที่สำคัญในการส่งออก ผลที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปพัฒนาระบบการผลิตมะเขือเปราะให้เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานของประเทศคู่ค้าในกลุ่ม EU ส่วนผลงานวิจัยอีก 3 เรื่องที่นำเสนอ เป็นเรื่องประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงที่ขึ้นทะเบียนแล้วในประเทศไทยชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง ดัชนีค่าแมลงแมลงในแตงกวา และเพลี้ยไฟในถั่วเขียว ยึดแนวทางการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเป็นหลัก โดยทดสอบใช้สารกำจัดแมลงสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ ผลการวิจัยที่ได้เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรในการชะลอความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง นอกจากนั้นผลของการวิจัยยังเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการกำหนดสารเปรียบเทียบมาตรฐานในการขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดดังกล่าวในมะม่วง แตงกวา และถั่วเขียว

บทความในฉบับนี้เสนอความรู้เกี่ยวกับด้กแตนไฟ ศัตรูเฝ้าระวังที่สำคัญของประเทศไทย ผู้เขียนได้กล่าวถึงการค้นพบครั้งแรก ชีวประวัติ พืชอาหาร นิเวศวิทยา และประวัติการรุกรานของด้กแตนชนิดนี้ที่ทำความเสียหายต่อพืชเศรษฐกิจในประเทศเพื่อนบ้าน ในบทความมีภาพรูปร่างลักษณะของด้กแตนไฟให้รู้จักเพื่อเป็นประโยชน์ในการติดตามเฝ้าระวัง นอกจากนี้ได้เสนอวิธีการป้องกันกำจัดไว้แล้วเป็นเบื้องต้นหากพบด้กแตนไฟระบาดแพร่เข้ามาในประเทศไทย สำหรับบทความเรื่องสุดท้ายเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่ผู้เขียนแนะนำให้รู้จักเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* แมลงที่เป็นแหล่งโปรตีนอาหารท้องถิ่นของชุมชน ซึ่งผู้เขียนได้ทิ้งท้ายไว้ว่า การบริโภคเพลี้ยหอยยักษ์ชนิดนี้ถือว่าการควบคุมระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล ไม่ทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยหอยยักษ์นั่นเอง

กองบรรณาธิการวารสารกีฏและสัตววิทยาขอขอบคุณผู้อ่านที่ติดตามผลงานวิจัยเหล่านี้ ผู้สนใจสามารถสืบค้นข้อมูลจากผลงานวิจัยและบทความในวารสารนี้ได้ ผ่านทาง www.ezathai.org โปรดติดตามฉบับต่อไป



ดร.มานิตา คงชินสิน

บรรณาธิการ

ผลงานวิจัย

อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยเกล็ด วงศ์ย่อย Aspidiotinae (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) ในประเทศไทย Taxonomic of Armored Scale in the Subfamily Aspidiotinae (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) of Thailand

ชัยพร บัวมาศ^{1/} จารุวัตร แท้กุล^{1/} ยุวรินทร์ บุญทบ^{1/}

สุนัดดา ชาวลิต^{1/} สิทธิศิริโรดม แก้วสวัสดิ์^{1/}

Chamaiporn Buamas^{1/} Charuwut Taekul^{1/} Yuvarin Boontop^{1/}

Sunadda Chaovalit^{1/} Sitisirodom Kaewsawat^{1/}

Abstract

The armored scale is a sucking insect that damages many important crops and also affects sanitary and phytosanitary measures for agricultural exporting product. Because an armored scale is very small, it is able to escape with export products. Many countries have armored scale as quarantine pests. This study provided the description of the species found, host plants, distribution as well as generic key to species are presented. Survey and specimen collecting were carried out from various agricultural crops across Thailand. The total of seven genera and twelve identified species are revealed; 1) *Aonidiella aurantii* (Maskell) 2) *Aonidiella comperei* Mckenzie 3) *Aonidiella orientalis* (Newstead) 4) *Aspidiotus destructor* Signoret 5) *Aspidiella hartii* (Cockerell) 6) *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) 7) *Chrysomphalus* sp. 8) *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) 9) *Hemiberlesia palmae* (Cockerell) 10) *Lindingaspis floridana* Ferris 11) *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green) and 12) *Pseudaonidia* sp. On the other hand, this study has provided a morphological identification guide for adult female only, a few sample in some species is needed further molecular analysis to clarify the distinction species.

Keywords : taxonomy, armored scale, Aspidiotinae

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

เพลี้ยหอยเกล็ด (armored scale) เป็นแมลงปากดูดที่สร้างความเสียหายให้แก่พืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด และยังส่งผลกระทบต่อมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรไปยังประเทศคู่ค้า เนื่องจากมีขนาดที่เล็กมากสามารถหลุดรอดไปกับผลผลิตที่ส่งออกซึ่งหลาย ๆ ประเทศมีเพลี้ยหอยเกล็ดเป็นแมลงศัตรูพืชกักกัน วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อทราบชนิดและลักษณะทางอนุกรมวิธาน พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายของเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย Aspidiotinae ที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยเกล็ดจากแหล่งปลูกพืชต่าง ๆ ทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไทย นำตัวอย่างที่รวบรวมได้ทำสไลด์ถาวรและตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน พบเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย Aspidiotinae ทั้งหมด 7 สกุล รวม 12 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยหอยเกล็ดแดงแคลิฟอร์เนีย *Aonidiella aurantii* (Maskell) 2) เพลี้ยหอยเกล็ดเหลืองเทียม *Aonidiella comperei* Mckenzie 3) เพลี้ยหอยเกล็ดออเรนทาล *Aonidiella orientalis* (Newstead) 4) เพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret 5) เพลี้ยหอยเกล็ดขิง *Aspidiella hartii* (Cockerell) 6) เพลี้ยหอยเกล็ดมอร์แกน *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) 7) เพลี้ยหอยเกล็ด *Chrysomphalus* sp. Ferris 8) เพลี้ยหอยเกล็ดลาทีเนีย *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) 9) เพลี้ยหอยเกล็ดปาล์ม *Hemiberlesia palmae* (Cockerell) 10) เพลี้ยหอยเกล็ดพลูริดาน่า *Lindingaspis floridana* Ferris 11) เพลี้ยหอยเกล็ดไตรโลไบท์ *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green) และ 12) เพลี้ยหอยเกล็ด *Pseudaonidia* sp. เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ใช้เฉพาะลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัยเพศเมียในการจำแนกชนิดเท่านั้นและบางชนิดมีจำนวนตัวอย่างน้อยทำให้ยังไม่สามารถระบุชนิดได้เนื่องจากมีความใกล้เคียงกับชนิดอื่น ๆ ที่พบในสกุลเดียวกัน เพื่อความถูกต้องและแม่นยำควรมีการศึกษาวิจัยด้านชีวโมเลกุลเพื่อตรวจสอบเพิ่มเติม

คำหลัก : อนุกรมวิธาน เพลี้ยหอยเกล็ด วงศ์ย่อย Aspidiotinae

คำนำ

เพลี้ยหอยเกล็ด (armored scale) วงศ์ย่อย Aspidiotinae (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญสร้างความเสียหายกับพืชหลายชนิด โดยดูดน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เช่น จุดเหลืองตามผิวใบ ลำต้น กิ่งแห้งตาย Ben-Dov *et al.* (2014) รายงานเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อยนี้ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีมากกว่า 15 สกุล 100 ชนิด เช่น สกุล *Aonidiella*, *Pseudaonidia*, *Diaspidiotus*, *Lindingaspis* และ *Aspidiotus* ล้วนแต่เป็นศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจ โดยเฉพาะประเทศไทยพบเป็นศัตรูที่สำคัญในพืชตระกูลส้มและมะพร้าว เป็นต้น (บุปผาและชลิดา, 2543) และข้อมูลเกี่ยวกับเพลี้ยหอยเกล็ดในประเทศไทยมีรายงานไว้น้อยมาก ในขณะที่สภาพแวดล้อมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ส่งผลให้แมลงศัตรูพืชหลายชนิดมีความสามารถในการปรับตัว และสร้างความเสียหายให้แก่พืชเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้เพลี้ยหอยเกล็ดยังเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กสามารถติดไปกับส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ใช้ในการส่งออกได้ และยังส่งผลกระทบต่อมาตรการสุขอนามัยในการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรไปยังประเทศคู่ค้าต่าง ๆ ดังนั้นการศึกษานุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อยนี้ทำให้สามารถจัดทำแนวทางการวินิจฉัยเพื่อทราบชนิด รวมทั้งพืชอาหารและเขตการแพร่กระจาย เพื่อสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่พบในประเทศ การจัดทำแนวทางในการจำแนกชนิด รวมทั้งการหาวิธีการป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยเกล็ด

เก็บรวบรวมเพลี้ยหอยเกล็ดจากแหล่งปลูกพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่เขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ทำการตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยหอยเกล็ดอาศัยอยู่ในงูกระดาดขานที่ปลูกทางภูมิศาสตร์ (GPS) วัน เดือน ปี ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ นำตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo พร้อมถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะและสี หลังจากนั้นต้องตัวอย่างในแอลกอฮอล์ 70% เพื่อนำไปทำสไลด์ถาวร

2. การทำสไลด์ถาวรตัวอย่างเพลี้ยหอยเกล็ด

2.1 นำตัวอย่างเพลี้ยหอยเกล็ดที่ต้องในแอลกอฮอล์ 70% มาเจาะบริเวณกลางส่วนท้องของลำตัว นำไปแช่สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% ใช้เวลาประมาณ 12 - 24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่าง

2.2 นำตัวอย่างจากข้อ 2.1 ย้ายลงในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มคัดปลายโค้ง เพื่อให้ของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 - 3 นาที

2.3 นำตัวอย่างจากข้อ 2.2 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์ (acid alcohol) แช่ไว้ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปย้อมสีโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ประมาณ 5 - 10 นาที ขึ้นอยู่กับตัวอย่าง

2.4 นำตัวอย่างในข้อ 2.3 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 10 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 100% แช่ไว้ 10 นาที แล้วย้ายลงในโคล์ฟอย (clove oil) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

2.5 นำตัวอย่างในข้อ 2.4 วางบนแผ่นสไลด์แก้วหยดแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) จำนวน 1 หยดบนตัวอย่าง จัดรูปร่างให้สวยงามไม่บิดเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์ นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอย่างน้อย 3 เดือน

3. การจำแนกชนิด

3.1 นำสไลด์ถาวรที่แห้งเรียบร้อยแล้วมาจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound ที่มีกำลังขยายสูง โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยของ Williams and Watson (1988) และ Miller and Davidson (1990, 2005) รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างสไลด์เพลี้ยหอยเกล็ดที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร

3.2 จัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย Aspidiotinae โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่าง ๆ (Figure 1) ได้แก่ ขนาดความยาวของลำตัว รูปร่าง (body) ของส่วนหัวและอก ส่วนท้องปล้องที่ 4 ถึงปล้องสุดท้าย เรียกว่า pygidium ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการจำแนกชนิดของเพลี้ยหอยเกล็ด โดย pygidium ประกอบด้วย 1-barred macroduct (single bar) และ 2- barred macroduct (parallel bar) และบริเวณส่วนปลายของ pygidium ส่วนใหญ่มี lobe จำนวน 3 คู่ที่เห็นได้ชัดเจน (L1, L2, L3) รูปทรงและขนาดแตกต่างกันในแต่ละชนิด แต่บางชนิดปรากฏคู่ที่ 4 (L4) และมีขนาดค่อนข้างเล็กซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการจำแนกชนิด ระหว่าง lobe แต่ละคู่จะมีแผ่นแข็ง (plate) ที่ปลายแตกเป็นแฉกในรูปร่างต่าง ๆ เช่น ปลายแตกเป็นสองแฉก (bifurcate) แบบสามแฉก (trifurcate) แบบหลายแฉก (fimbriate) แบบขอบแตกเป็นแฉกทั้งสองด้าน (fringed) รวมทั้งรูปร่างและจำนวนของ paraphyses และศึกษาลักษณะการเรียงตัวและจำนวนของ microduct ทั้งแบบสั้น แบบยาว พร้อมการเรียงตัวของ perivulvar pores ที่มีจำนวนกลุ่มแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด

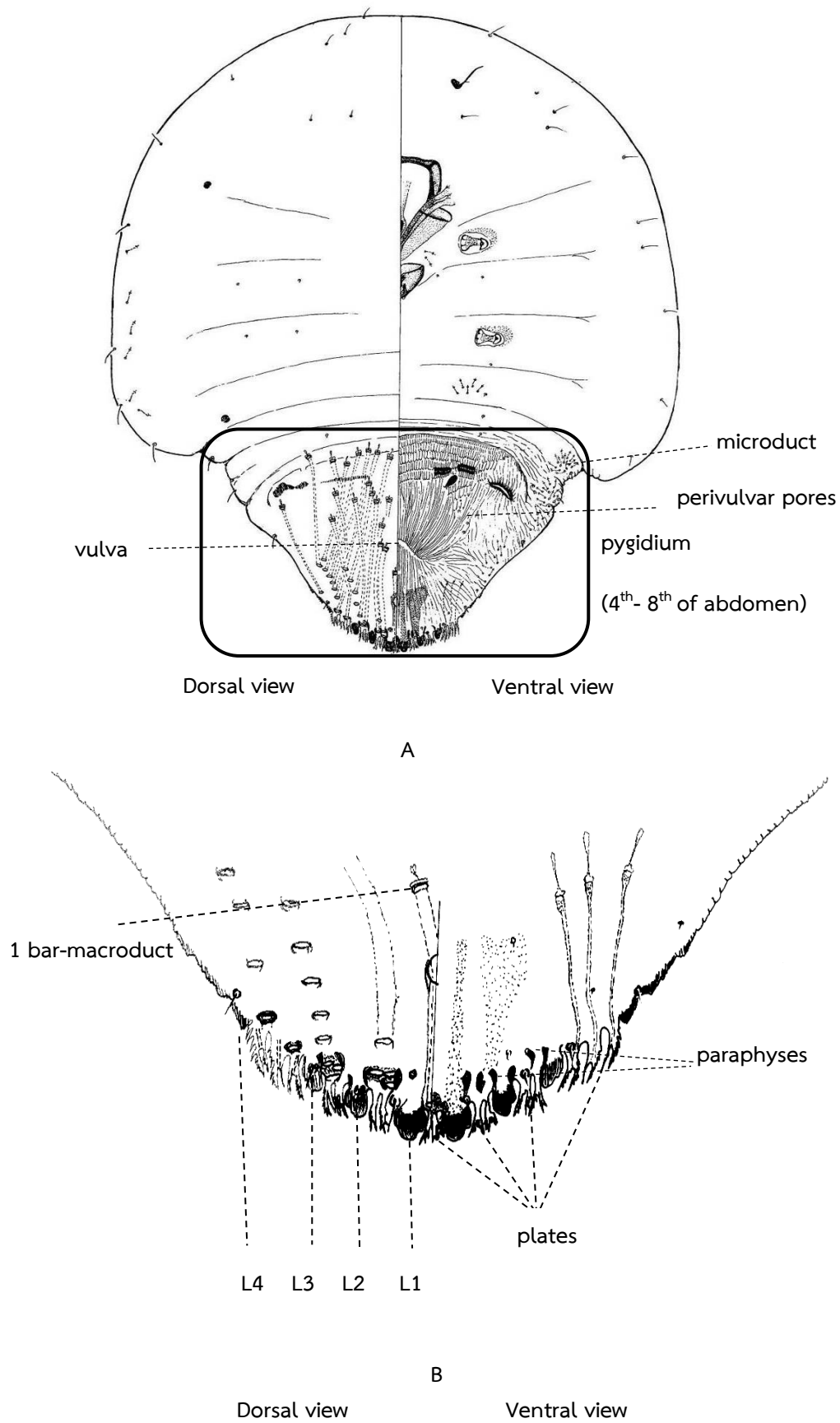


Figure 1 A. General morphology of slide – mounted adult female Aspidiotinae
B. Morphological characters of pygidium Aspidiotinae

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษานุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย Aspidiotinae โดยการเก็บรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งปลูกพืชต่าง ๆ ทั่วทุกภูมิภาค และนำตัวอย่างจำนวน 554 ตัวอย่าง มาทำสไลด์ถาวรพร้อมตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน พบทั้งสิ้น 7 สกุล รวม 12 ชนิด ดังนี้ 1) *Aonidiella aurantii* (Maskell) 2) *A. comperei* Mckenzie 3) *A. orientalis* (Newstead) 4) *Aspidiotus destructor* Signoret 5) *Aspidiella hartii* (Cockerell) 6) *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) 7) *Chrysomphalus* sp. 8) *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) 9) *H. palmae* (Cockerell) 10) *Lindingaspis floridana* Ferris 11) *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green) และ 12) *Pseudaonidia* sp. ในขณะที่ บุปผาและชลิดา (2543) ได้รายงานและจำแนกชนิดของเพลี้ยหอยในวงศ์ย่อยนี้ไว้เพียง 3 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ 1) *A. orientalis* (Newstead) 2) *A. aurantii* (Maskell) และ 3) *P. trilobitiformis* (Green)

แนวทางการวินิจฉัยวงศ์ย่อยของเพลี้ยหอยเกล็ดในวงศ์ Diaspididae

- Macroducts one - barred; plates present; gland tubercles rarely or never present.....
.....Diaspidinae
- Macroducts one - barred; plates present; gland tubercles rarely or never present.....
.....Aspidiotinae

แนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยหอยเกล็ด วงศ์ย่อย Aspidiotinae

1. Pygidial margin without knobbed paraphyses, Dorsal surface of pygidium with a conspicuous mosaic or areolate appearance2
- Pygidial margin with knobbed paraphyses, Dorsal surface of pygidium without a conspicuous mosaic or areolate appearance3
2. L3 and L4 lobes narrow and very elongate, as long as, or longer than the plates in between them*Pseudaonidia trilobitiformis* (Green)
- L3 and L4 lobes as narrow and elongate, shorter than the plates in between them.....
.....*Pseudaonidia* sp.
3. Prosoma of mature female expanded posterolaterally, often nearly enclosing the pygidium, giving the body a reniform shape; Lobe 1-3 present, long fringed setae between lobes; Pygidium without paraphyses arising from lobes.....4
- Prosoma variable not expanded posterolaterally, body usually oval or fusiform, not enclosing the pygidium, reniform shape pygidium with paraphyses arising from lobes.....6
4. Plate lateral to the third lobe not fringed, each with long fleshy process; abdominal segment 1-3 with a submarginal row of cluster of dorsal ducts on each side; normally, perivulvar pores present 4 groups (rarely 5).....*Aonidiella orientalis* (Newstead)

- Plate lateral to the third lobe fringed, each with long fleshy process; abdominal segment 1-3 with a submarginal row of cluster of dorsal ducts on each side; perivulvar pores present or absent.....5
- 5. Perivulvar pores absent, perivulvar scleroses present.....*Aonidiella aurantii* (Maskell)
- Perivulvar pores present; pygidium with 2 groups of perivulvar pores; thoracic tubercles absent or very small.....*Aonidiella comperei* McKenzie
- 6. Paraphyses longer than L1 lobe; paraphyses present between L1 and L2 lobes.....7
- Paraphyses shorter than L1 lobe; paraphyses absent between L1 and L2 lobes.....9
- 7. Pygidium with conspicuous, branched plates between L3 and L4, these exceeding the lobes in length; L4 sclerotized point.....8
- Pygidium plates very small or mere point, rounded with 3 pairs of very small lobes.....*Lindingaspis floridana* Ferris
- 8. Duct in second and third furrows few, in single rows.....*Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)
- Duct in second and third furrows few, in double rows.....*Chrysomphalus* sp.
- 9. With paraphyses wide, robust shape.....10
- Without paraphyses or very small on L 1 only.....11
- 10. L2 and L3 well developed, often sclerotized; plates the lobes and anterior to L3 very long.....*Hemiberlesia palmae* (Cockerell)
- L2 and L3 lacking or merely a unsclerotized point; plates the lobes and anterior to L3.....*Hemiberlesia lataniae* (Signoret)
- 11. L1 and L2 well developed, L3 absent or indicated only by a sclerotized point.....*Aspidiella hartii* (Cockerell)
- L1, L2 and L3 well developed, L1 present lobes recessed; pygidial macroduct elongate, more than 16x as long as wide.....*Aspidiotus destructor* Signoret

รายละเอียดของเพลี้ยหอยเกล็ดแต่ละชนิด

1. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879) (Figure 2 และ 3)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus aurantia* Maskell, 1879; *Aspidiotus citri* Comstock, 1881

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดแดงแคลิฟอร์เนีย (California red scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีเหลืองปนน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอ่อน ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ปรากฏชัดเจนแต่ละคู่มีความยาวใกล้เคียงกัน plate ที่อยู่ด้านข้างของ L3 แตกออกเป็นแฉกทั้ง 2 ด้านแต่ละแฉกค่อนข้างยาว ส่วนท้องปล้องที่ 1 - 3 พบกลุ่มท่อเรียงกันเป็นแถวบริเวณขอบของผนังลำตัวด้านหลัง (dorsum) ไม่ปรากฏ perivulva pores

พืชอาหาร : พบลงทำลายทั้งส่วนใบและผลของ ส้มโอ และมะนาว

การแพร่กระจาย : ขอนแก่น ชุมพร และตราด

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 50 females (Table 1)



Figure 2 Field view of *Aonidiella aurantii* (Maskell)

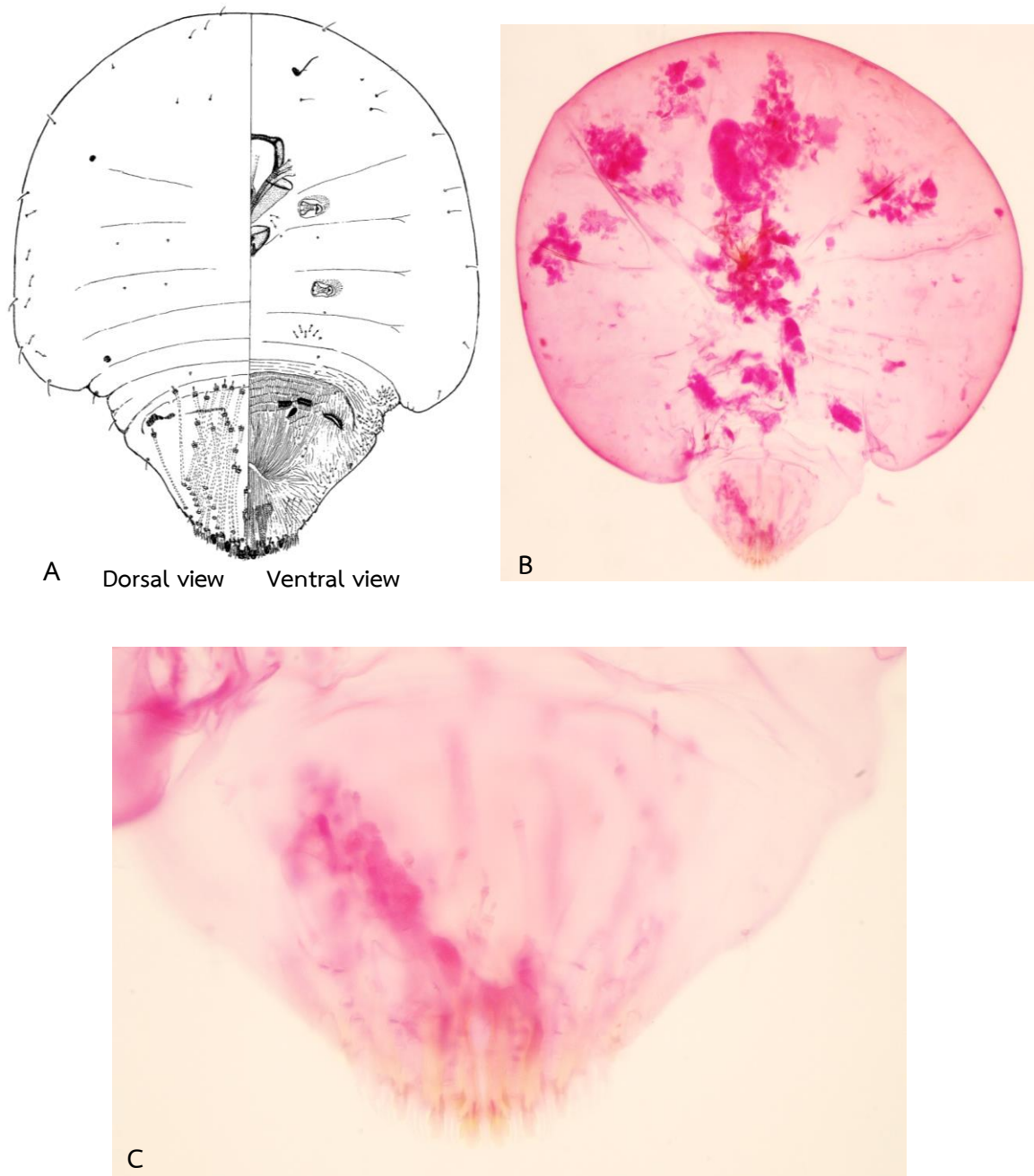


Figure 3 *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

2. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937 (Figure 4 และ 5)

ชื่อพ้อง : *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดเหลืองเทียม (false yellow scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีเหลือง ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ ปรากฏชัดเจน คู่ที่ 1 ยาวกว่าคู่ที่ 2 และ 3 ลักษณะของ plate ที่อยู่ด้านข้างของ L3 แตกออกเป็นแฉกทั้ง 2 ด้าน แต่ละแฉกค่อนข้างยาว ส่วนท้องปล้องที่ 1 -3 พบกลุ่มท่อเรียงกันเป็นแถวบริเวณขอบของผนังลำตัวด้านหลัง (dorsum) ปรากฏ perivulva pores เรียงกัน จำนวน 2 กลุ่ม มักไม่ปรากฏท่อบริเวณส่วนนอกแต่อาจพบได้บางครั้ง ซึ่งมีลักษณะเล็กมาก

พืชอาหาร : กล้าย

การแพร่กระจาย : ขอนแก่น

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 20 females (Table 1)

ข้อสังเกต : *A. comperei* มีลักษณะใกล้เคียงกับชนิด *A. eremocitri* และชนิด *A. inomata* แต่ทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวมา ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย



Figure 4 Field view of *Aonidiella comperei* McKenzie

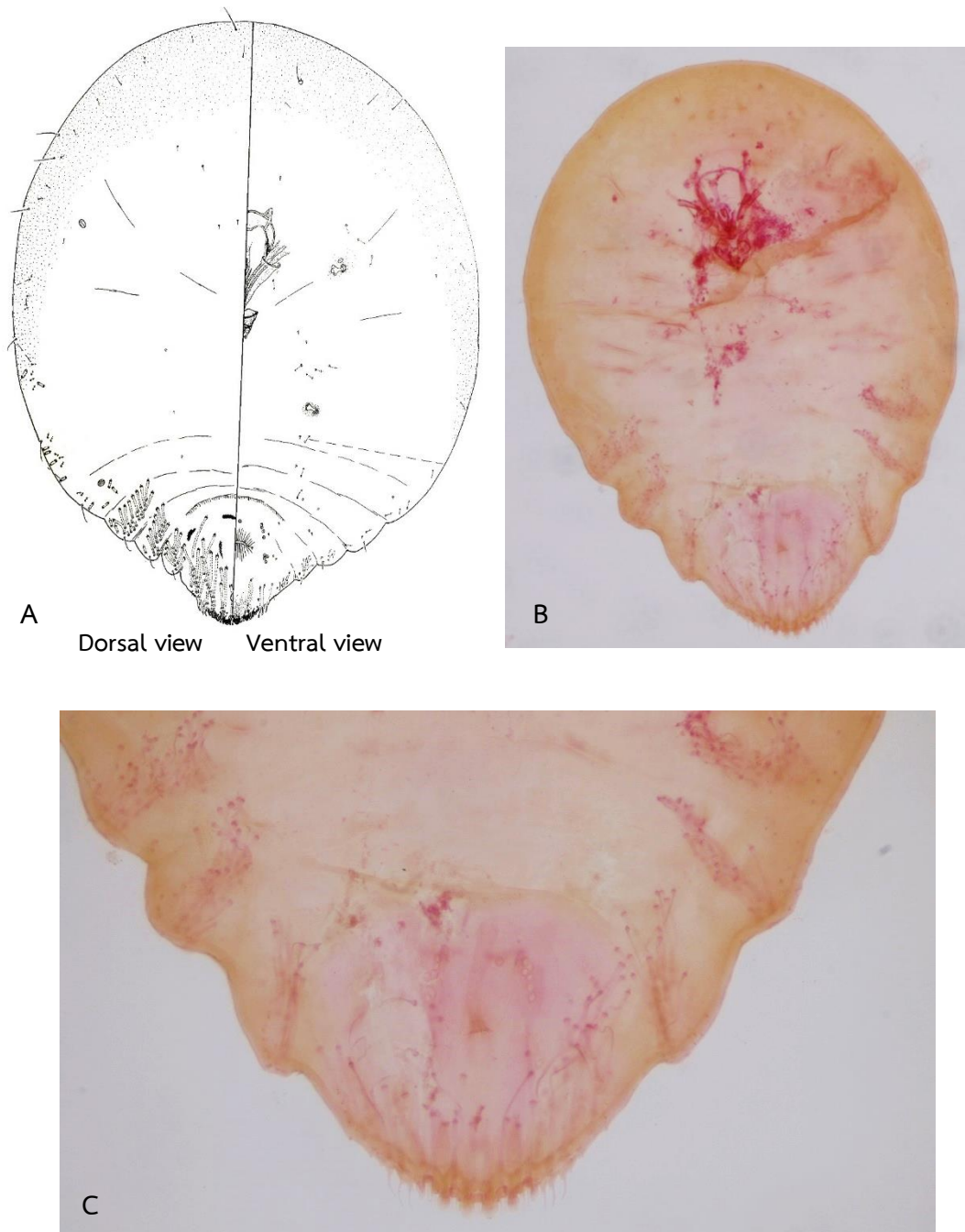


Figure 5 *Aonidiella comperei* Mckenzie, 1937

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

3. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aonidiella orientalis* (Newstead, 1894) (Figure 6 และ 7)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus orientalis* Newstead, 1894; *Aspidiotus osbeckiae* Green; *Aspidiotus* (*Chrysomphalus*) *pedronis*; *Aspidiotus* (*Aonidiella*) *taprobanus* Green; *Aspidiotus* (*Aonidiella*) *cocotiphagus* Marlatt; *Chrysomphalus pedroniformis* Cockerell & Robinson; *Abgrallaspis narainus* Dutta & Singh, 1990; *Abgrallaspis azadirachti* Ojha, 2005

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดออเรนทาล (oriental scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลเข้ม เมื่อเป็นระยะตัวอ่อนจะมีสีออกเหลืองและสีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีอายุมากขึ้น ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1-barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ปรากฏชัดเจน โดยคู่ที่ 1 ยาวกว่าคู่ที่ 2 อย่างชัดเจน ส่วนปลายของ plates ตั้งแต่คู่ที่ 1 - 3 มีลักษณะเป็นแท่งยาวบริเวณขอบไม่แตกเป็นแฉก plate ที่อยู่ด้านข้างของ L3 แต่ละแท่งค่อนข้างยาว ส่วนท้องปล้องที่ 1 -3 พบกลุ่มท่อเรียงกันเป็นแถวบริเวณขอบของผนังลำตัวด้านหลัง (dorsum) ปรากฏ perivulva pores จำนวน 4 กลุ่ม บางครั้งอาจมี 5 กลุ่มแต่พบได้น้อย

พืชอาหาร : พบลงทำลายบริเวณใบของลิ้นจี่ ส่วนใบและผลของกล้วย มะม่วง มะนาว ส้มโอ น้อยหน่า และส่วนผลของมะละกอ

การแพร่กระจาย : กรุงเทพฯ สมุทรสงคราม ราชบุรี สระบุรี นครราชสีมา มหาสารคาม ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย มุกดาหาร สุรินทร์ ศรีสะเกษ ยโสธร อุบลราชธานี เชียงใหม่ ลำปาง จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช และระนอง

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 160 females (Table1)



Figure 6 Field view of *Aonidiella orientalis* (Newstead)

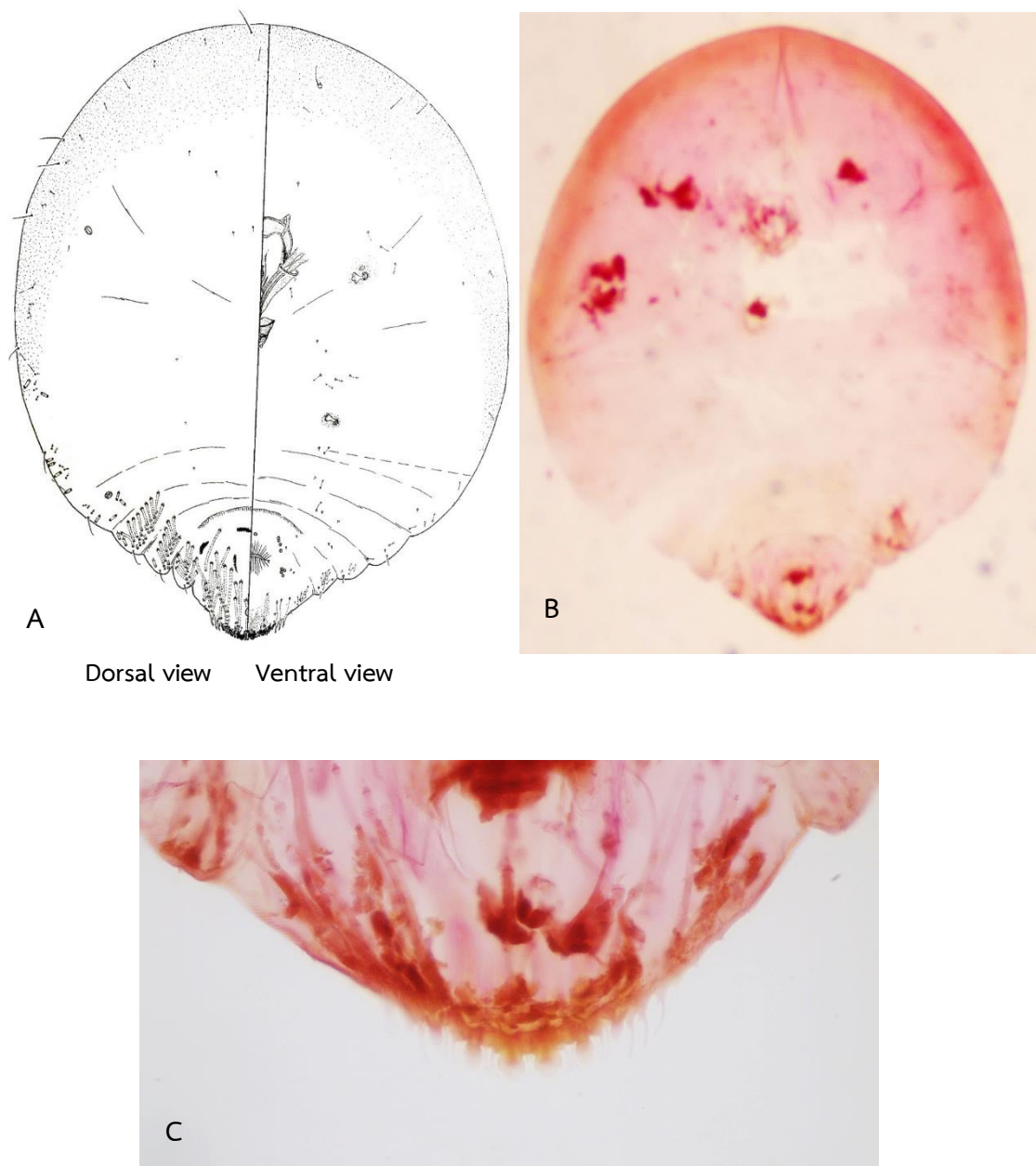


Figure 7 *Aonidiella orientalis* (Newstead, 1894)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

4. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aspidiotus destructor* Signoret, 1869 (Figure 8 และ 9)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus destructor* Signoret, 1869; *Aspidiotus transparens* Green, 1890; *Aspidiotus cocotis* Newstead; *Aspidiotus fallax* Cockerell, 1893; *Aspidiotus transparens simillimus* Cockerell, 1898

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว (coconut scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีเหลืองอ่อนค่อนข้างโปร่งใส สามารถมองเห็นส่วนของไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย ได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ ปรากฏชัดเจน คู่ที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นลักษณะหักมุม ไม่พบ paraphyses ด้านข้างของ lobe ทั้ง 3 คู่ รูปทรงของ macroduct ค่อนข้างรียาวความยาวมากกว่าความกว้างถึง 16 เท่า

พืชอาหาร : พบลงทำลายส่วนใบของไม้ส่ำปะหลัง มะม่วง มะพร้าว ทุเรียน กลั้ว และยังพบลงทำลายส่วนผลของมังคุด

การแพร่กระจาย : กรุงเทพฯ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ราชบุรี ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น มหาสารคาม อุตรธานี หนองคาย มุกดาหาร สุรินทร์ ศรีสะเกษ ยโสธร อุบลราชธานี เชียงใหม่ ลำปาง จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ตราดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช และระนอง

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 200 females (Table 1)



Figure 8 Field view of *Aspidiotus destructor* Signoret

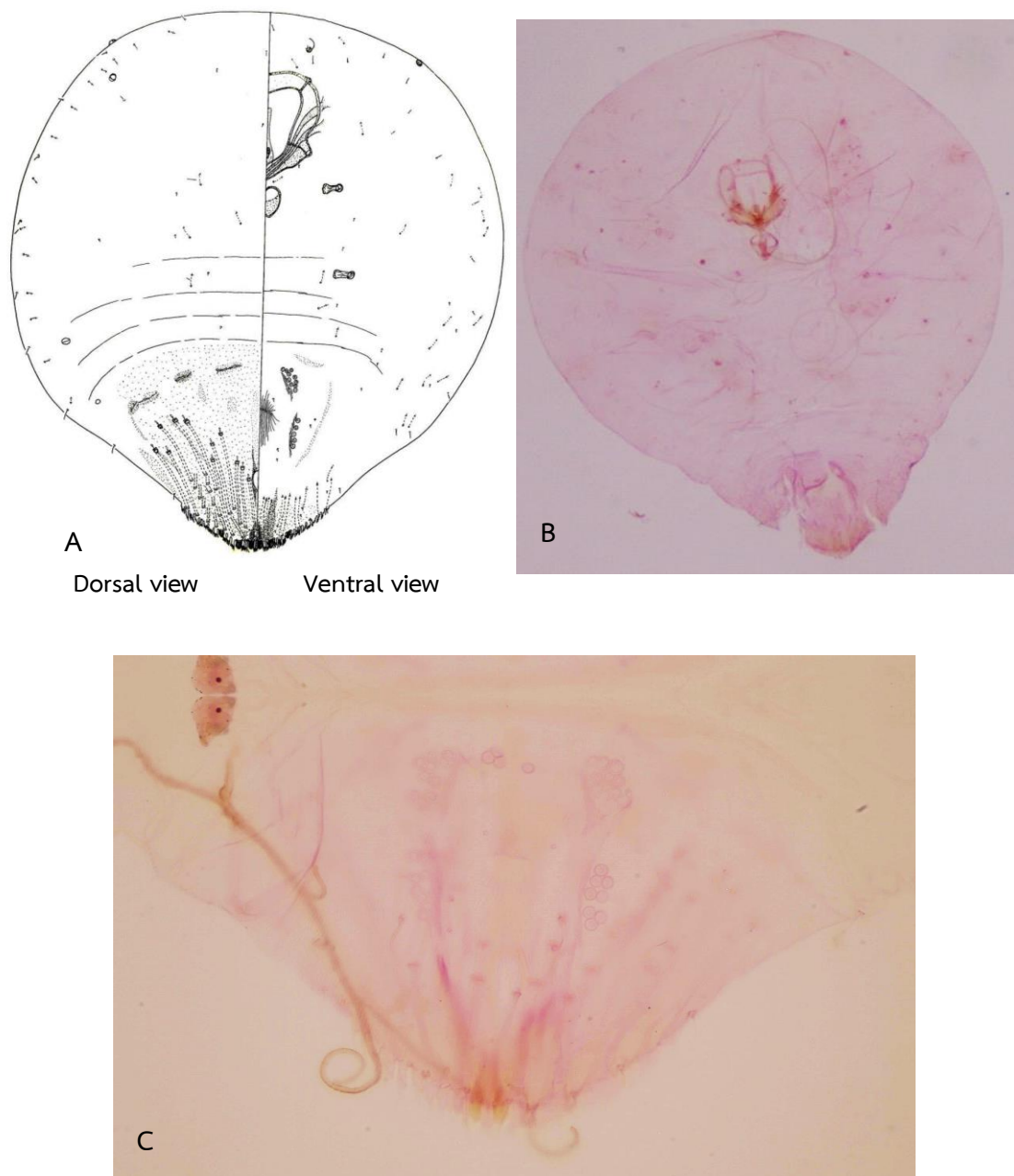


Figure 9 *Aspidiotus destructor* Signoret, 1869

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

5. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aspidiella hartii* (Cockerell, 1895) (Figure 10 และ 11)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus hartii* Cockerell, 1895; *Aspidiotus hartii luntii* Hart, 1896; *Aspidiotus hartii luntii* Cockerell, 1896; *Aspidiotus luntii* Cockerell, 1896

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดขิง (yam scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง paraphyses ด้านข้างของ lobe คู่ที่ 1 มีขนาดค่อนข้างสั้นและไม่พบใน lobe คู่ที่ 2 ลักษณะของ lobe คู่ที่ 1 - 2 ปรากฏชัดเจน ส่วนใหญ่คู่ที่ 3 ไม่ปรากฏหรือในบางครั้งจะพบเป็นเพียงจุดของแผ่นแข็งขนาดเล็ก

พืชอาหาร : พบทำลายในส่วนหัวของขิง

การแพร่กระจาย : เพชรบูรณ์

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 20 females (Table 1)



Figure 10 Field view of *Aspidiella hartii* (Cockerell)

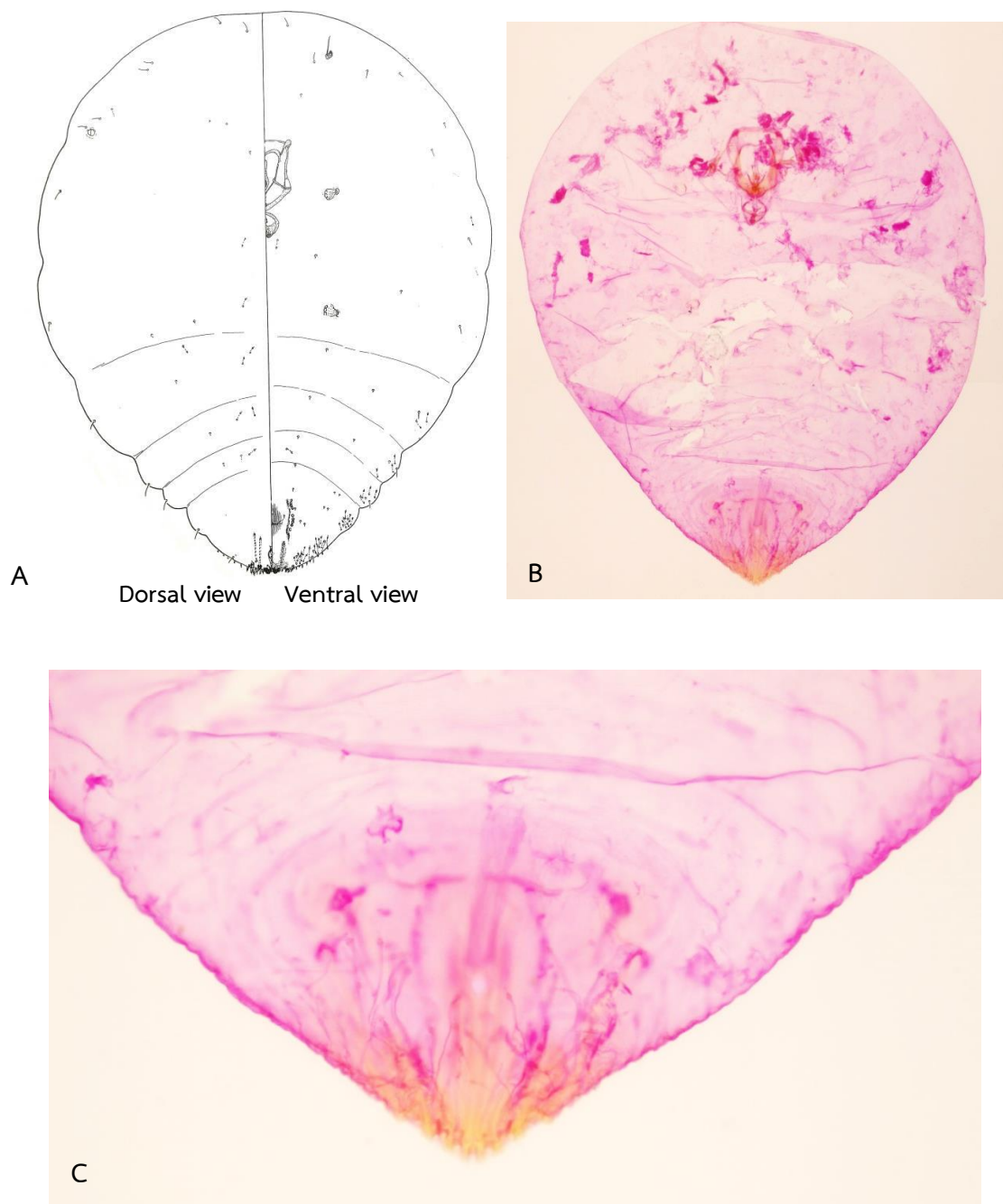


Figure 11 *Aspidiella hartii* (Cockerell, 1895)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

6. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan, 1889) (Figure 12 และ 13)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus dictyospermi* Morgan, 1889; *Aspidiotus dictyospermi arecae* Newstead, 1893; *Aspidiotus mangiferae* Cockerell, 1893; *Aspidiotus dictyospermi jamaicensis* Cockerell, 1894; *Chrysomphalus minor* Berlese in Berlese & Leonardi, 1896; *Chrysomphalus castigates* Mamet, 1936

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดมอร์แกน (Morgan's scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีน้ำตาลอ่อน ตรงกลางจะมีสีเข้มกว่าด้านข้าง บางครั้งสามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ ปรากฏชัดเจน และสามารถเห็นคู่ที่ 4 ได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีลักษณะของแผ่นแข็งแยกระหว่าง L3 และ L4 ปรากฏ ส่วนของ duct บริเวณช่องที่อยู่ระหว่าง lobe คู่ที่ 2 และ 3 มีการเรียงตัวเป็นแถวเดียว

พืชอาหาร : มะนาว และฝรั่ง

การแพร่กระจาย : ชุมพร และเพชรบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 20 females (Table 1)



Figure 12 Field view of *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan)

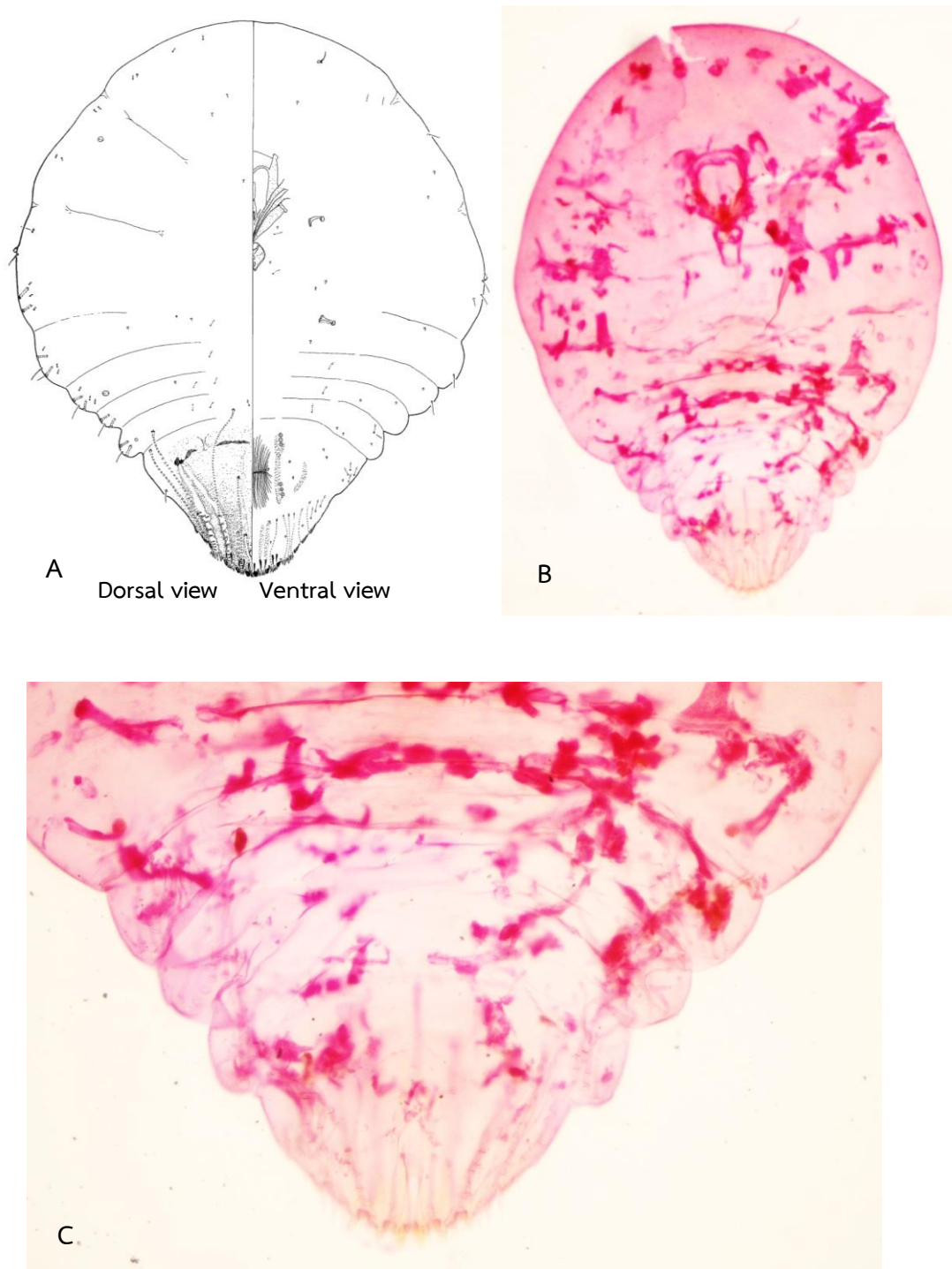


Figure 13 *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan, 1889)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

7. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Chrysomphalus* sp. (Figure 14 และ 15)

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ด (armored scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีน้ำตาลเข้มตรงกลางมีสีเข้มกว่าด้านข้าง บางครั้งสามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ปรากฏชัดเจน และสามารถเห็นคู่ที่ 4 ได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีลักษณะของแผ่นแข็งแยกระหว่าง L3 และ L4 ปรากฏส่วนของ duct บริเวณช่องที่อยู่ระหว่าง lobe คู่ที่ 2 และ 3 มีการเรียงตัวเป็นสองแถวซ้อนกัน

พืชอาหาร : พบลงทำลายส่วนผลมังคุด

การแพร่กระจาย : จันทบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 10 females (Table 1)



Figure 14 Field view of *Chrysomphalus* sp.

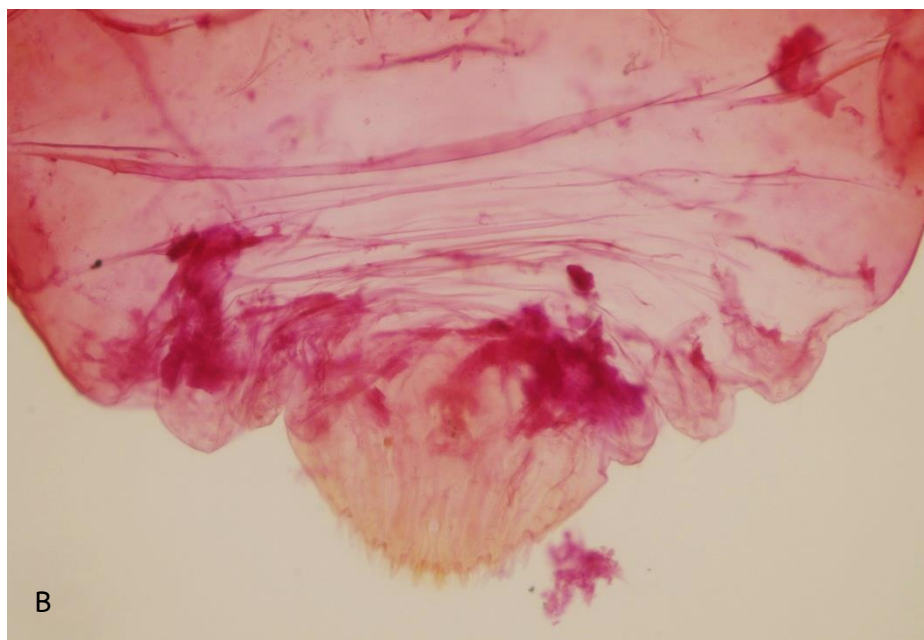
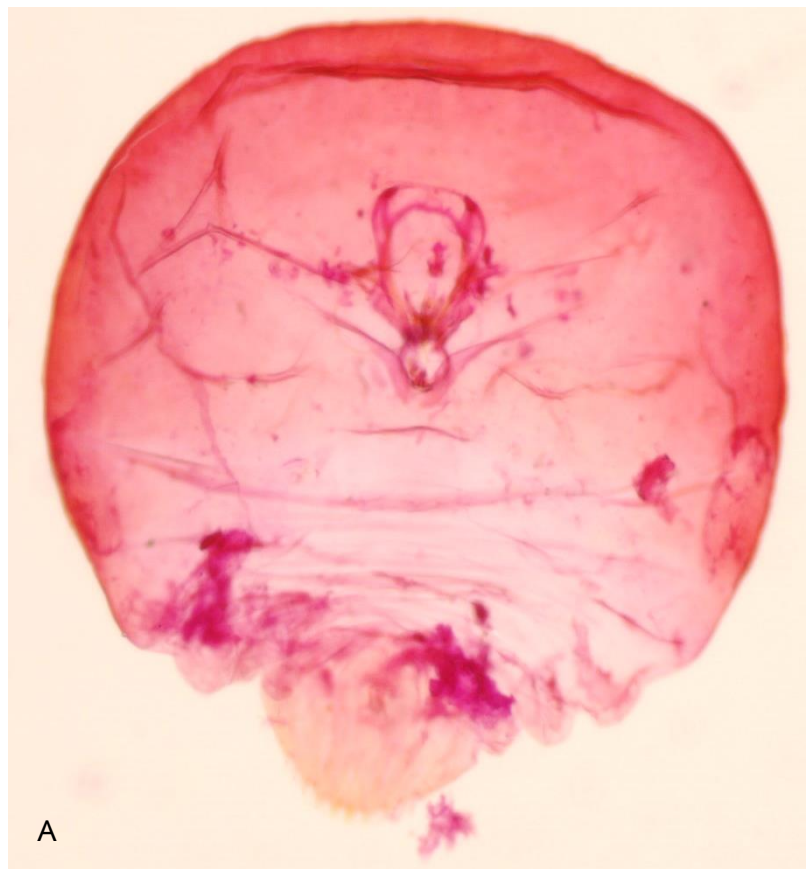


Figure 15 Adult female of *Chrysomphalus* sp.

A. Microscope view of adult female

B. Microscope view of pygidium

8. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hemiberlesia lataniae* (Signoret, 1869) (Figure 16 และ 17)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus lataniae* Signoret, 1869; *Aspidiotus lataniae* Signoret, 1869; *Aspidiotus cydoniae* Comstock, 1881; *Aspidiotus punicae* Cockerell, 1893; *Aspidiotus diffinis lateralis* Cockerell, 1894; *Aspidiotus (Hemiberlesia) crawii* Cockerell, 1897; *Aspidiotus cydoniae tecta* Maskell, 1897; *Aspidiotus (Diaspidiotus) greenii* Cockerell, 1897; *Aspidiotus implicatus* Maskell, 1897

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดลาตินียา (latania scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีขาวอมเทาตรงกลางมีสีเข้ม บางครั้งสามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่งมี เพียง lobe คู่ที่ 1 ที่ปรากฏชัดเจน ส่วนคู่ที่ 2 และ 3 ไม่ปรากฏหรือเป็นเพียงติ่งเล็ก ๆ เท่านั้น มี paraphyses ที่ขนาดค่อนข้างกว้าง และแข็ง แผ่นแข็งที่อยู่ระหว่าง lobe มีขนาดสั้น

พืชอาหาร : พบลงทำลายในส่วนของใบปาล์ม

การแพร่กระจาย : นครราชสีมา

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 20 females (Table 1)



Figure 16 Field view of *Hemiberlesia lataniae* (Signoret)

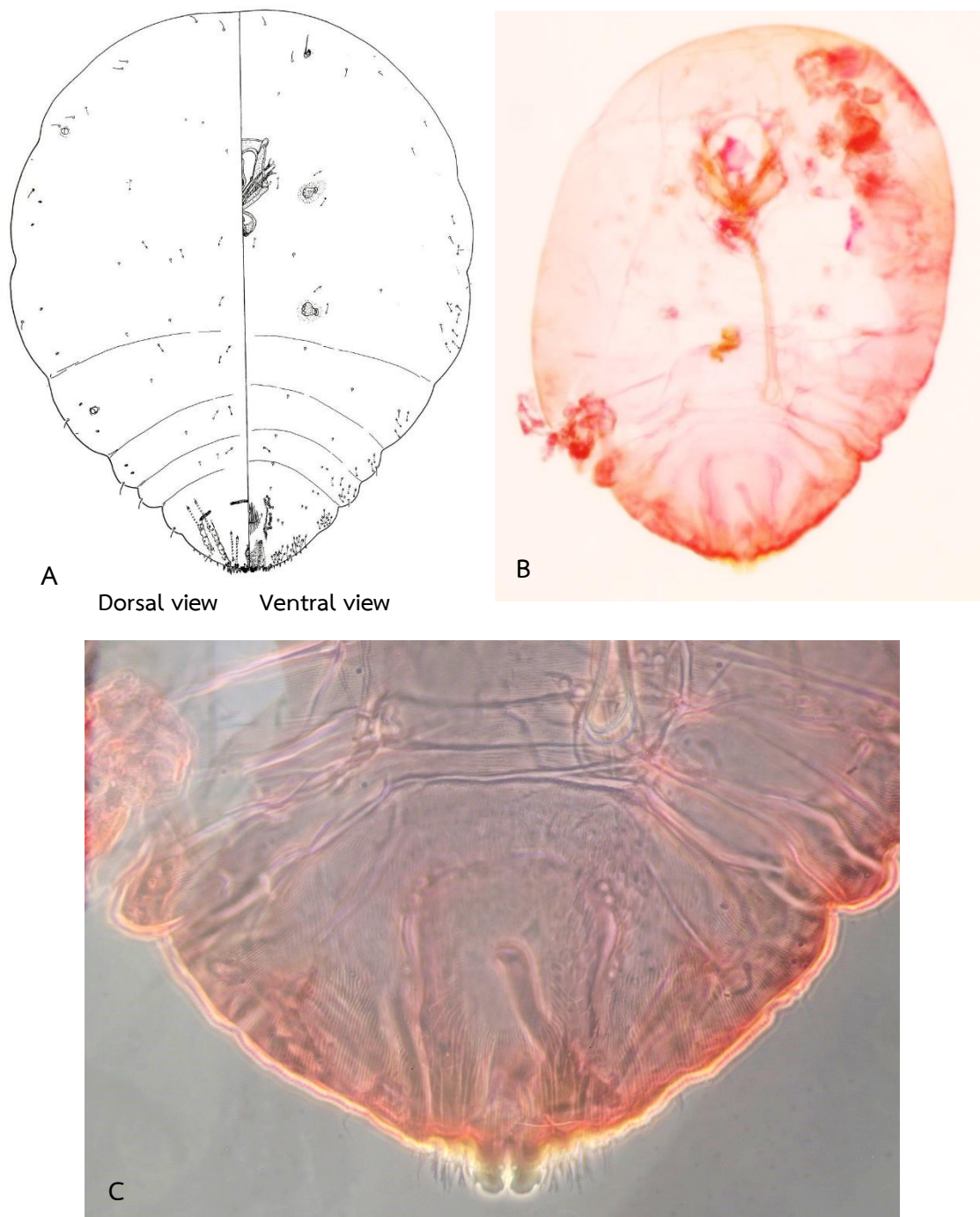


Figure 17 *Hemiberlesia lataniae* (Signoret, 1869)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

9. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hemiberlesia palmae* (Cockerell, 1982) (Figure 18 และ 19)

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดปาล์ม (tropical palm scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม หรือรี ลักษณะสีน้ำตาลอ่อนตรงกลางมีสีเข้มกว่าด้านข้าง บางครั้งสามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่งมี lobe ทั้ง 3 คู่ มี paraphyses ที่ขนาดค่อนข้างกว้างและแข็ง ปรากฏชัดเจน คู่ที่ 1 มีขนาดใหญ่ ส่วนคู่ที่ 2 และ 3 มีขนาดเล็กลง แผ่นแข็งที่อยู่ระหว่าง lobe มีขนาดยาว

พืชอาหาร : พบลงทำลายในส่วนของใบปาล์ม

การแพร่กระจาย : นครราชสีมา

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 10 females (Table 1)

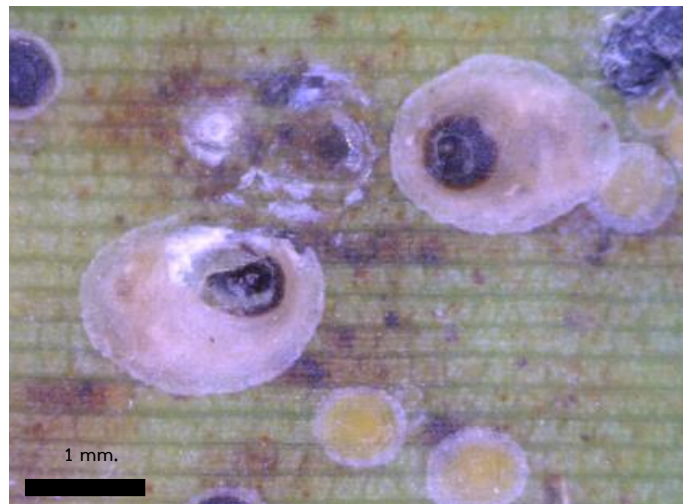


Figure 18 Field view of *Hemiberlesia palmae* (Cockerell)

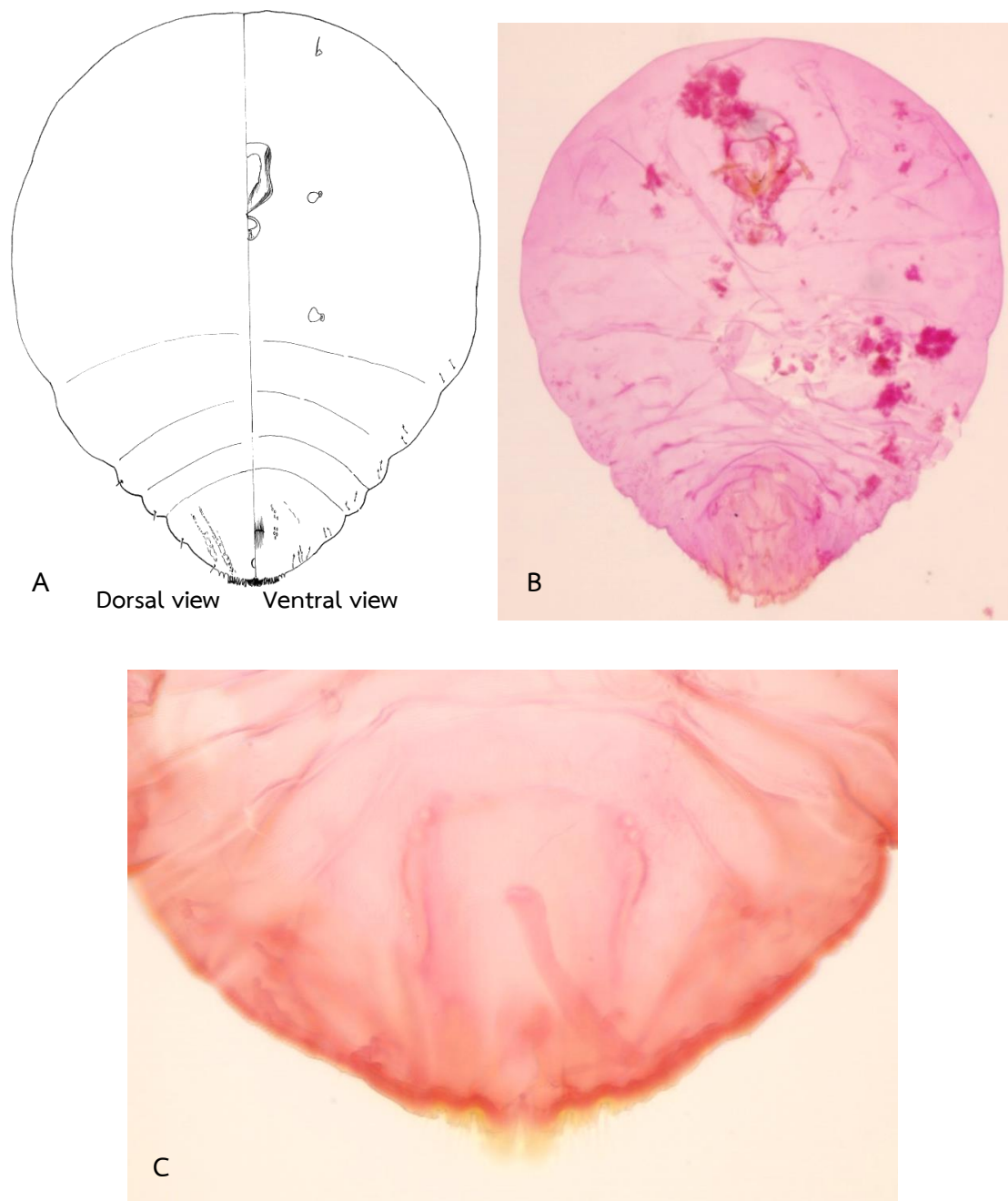


Figure 19 *Hemiberlisia palmae* (Cockerell)

A. Morphology of slide – mounted

B. Microscope view of adult female

C. Microscope view of pygidium

10. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lindingaspis floridana* Ferris, 1942 (Figure 20 และ 21)

ชื่อพ้อง : *Lindingaspis floridana* Ferris, 1942

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดฟลอริดาน่า (floridana scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างกลม ลักษณะสีน้ำตาลอ่อน ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct ซึ่ง lobe ทั้ง 3 คู่ปรากฏชัดเจน lobe แต่ละคู่มีความยาวใกล้เคียงกัน ปรากฏ paraphyses ระหว่าง lobe คู่ที่ 1 และ 2 แผ่นแข็งที่อยู่ระหว่าง lobe มีขนาดเล็ก

พืชอาหาร : มะม่วง

การแพร่กระจาย : นครราชสีมา

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 10 females (Table 1)



Figure 20 Field view of *Lindingaspis floridana* Ferris

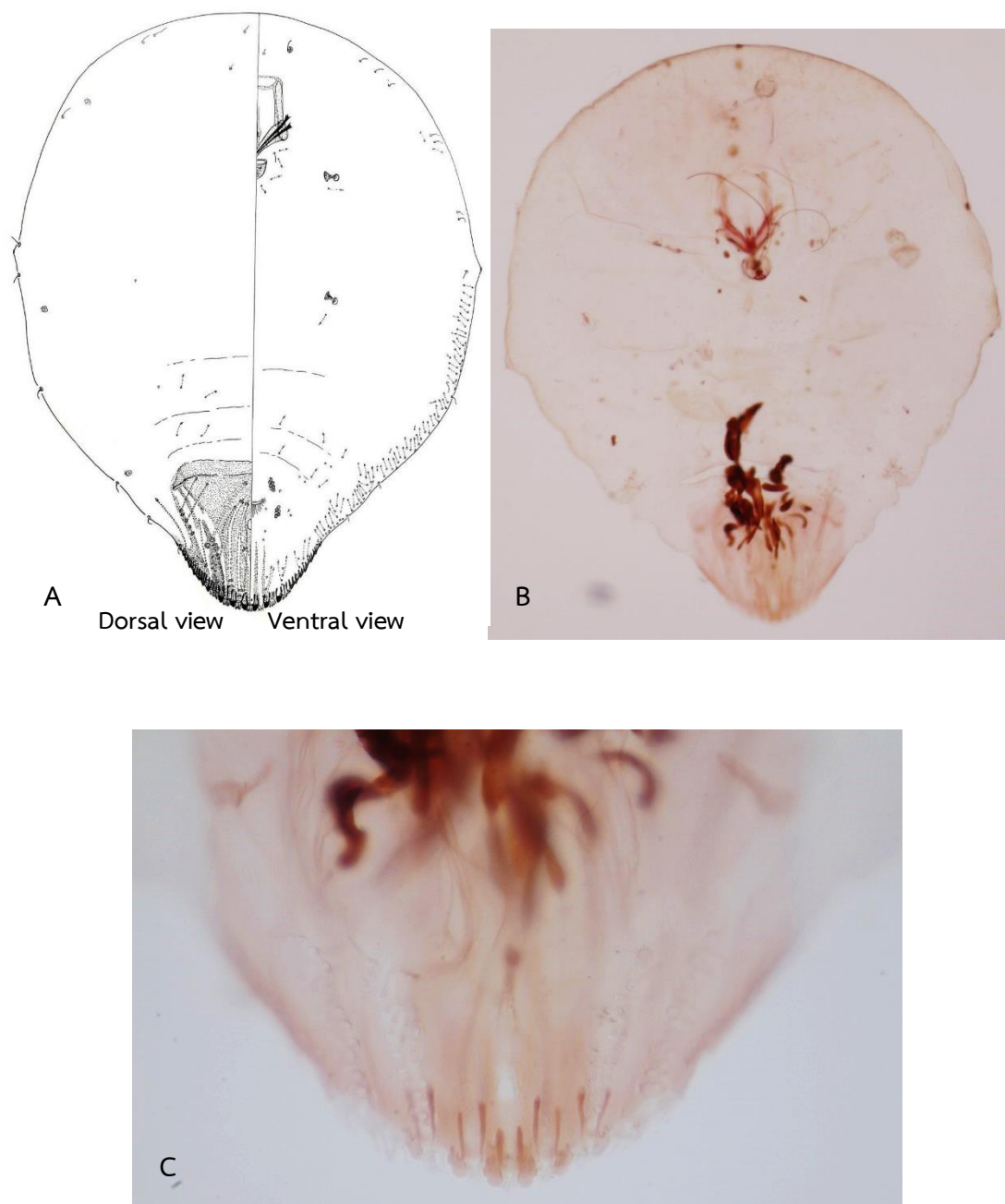


Figure 21 *Lindingspis floridana* Ferris, 1942

A. Morphology of slide – mounted

B. Microscope view of adult female

C. Microscope view of pygidium

11. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green, 1896) (Figure 22 และ 23)

ชื่อพ้อง : *Aspidiotus trilobitiformis* Green, 1896; *Aspidiotus darutyi* Charmoy, 1898

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ดไตรโลไบท์ (trilobite scale)

ลักษณะในธรรมชาติ: แผ่นปกคลุมลำตัวค่อนข้างรี หรือบางครั้งเป็นรูปไข่ ลักษณะสีน้ำตาล ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct และผิวของผนังลำตัวด้านหลังบริเวณ pygidium มีลักษณะเป็นช่อง ๆ เรียงต่อกันคล้ายภาพโมเสค ซึ่ง lobe ทั้ง 4 คู่ lobe คู่ที่ 3 และ 4 มีลักษณะแคบและยาวมากซึ่งมีขนาดความยาวเท่ากันหรือยาวกว่าแผ่นแข็งที่อยู่ระหว่างคู่ที่ 3 และ 4

พืชอาหาร : พบลงทำลายบริเวณใบและผลของมะม่วง กัลยัม ส้มโอ ลิ้นจี่ ลำไย และมังคุด

การแพร่กระจาย : หนองคาย ยโสธร สมุทรสงคราม ชุมพร ระยอง และจันทบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 29 females (Table 1)



Figure 22 Field view of *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green)

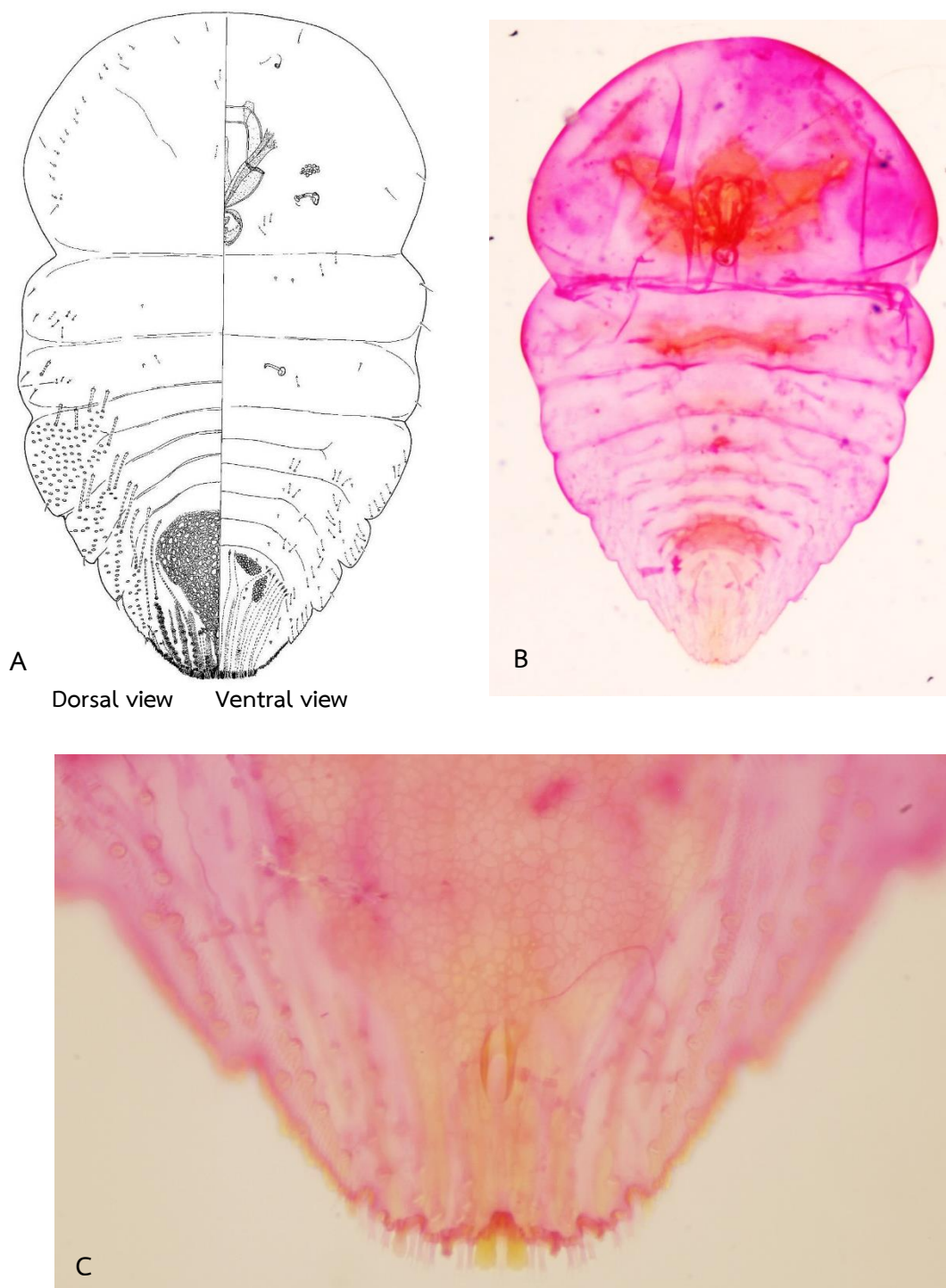


Figure 23 *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green, 1896)

- A. Morphology of slide – mounted
- B. Microscope view of adult female
- C. Microscope view of pygidium

12. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pseudaonidia* sp. (Figure 24 และ 25)

ชื่อสามัญ : เพลี้ยหอยเกล็ด (armored scale)

ลักษณะในธรรมชาติ : แผ่นปกคลุมลำตัวยาวรี หรือบางครั้งเป็นรูปไข่ ลักษณะสีน้ำตาล ไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลำตัวได้จากภายนอก

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ : ส่วน pygidium ประกอบด้วย 1 - barred macroduct และผิวของผนังลำตัวด้านหลังบริเวณ pygidium มีลักษณะเป็นช่อง ๆ เรียงต่อกันคล้ายภาพโมเสค ซึ่ง lobe ทั้ง 4 คู่ lobe คู่ที่ 3 และ 4 มีลักษณะแคบและยาวซึ่งมีขนาดความน้อยกว่าแผ่นแข็งที่อยู่ระหว่างคู่ที่ 3 และ 4

พืชอาหาร : มะม่วง

การแพร่กระจาย : เพชรบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา : Thailand, 5 females (Table 1)



Figure 24 Field view of *Pseudaonidia* sp.

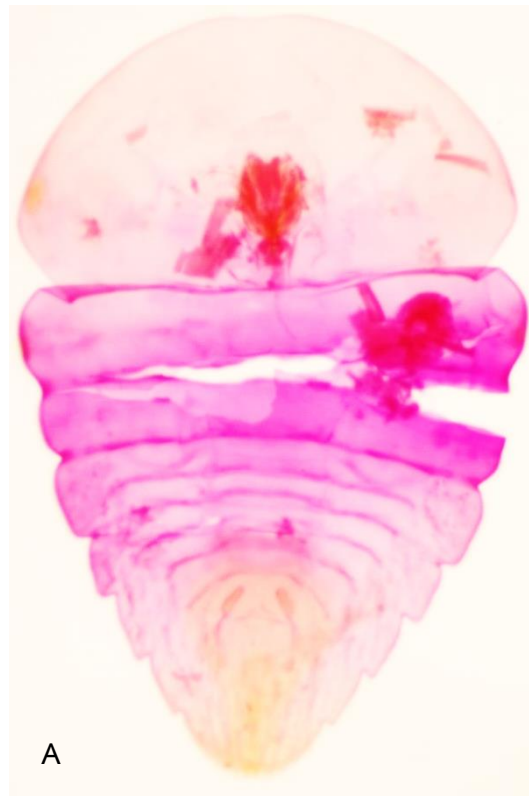


Figure 25 Adult female of *Pseudaonidia* sp.

A. Microscope view of adult female

B. Microscope view of pygidium

Table 1 Number and location of material examined in this study

Number of sample	Location	Species
20 females	Nong Khai N 18°2'39.8" E 102°20'11.5" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Yasothon N 14°39'51.6" E 104°15'51." (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Nakhon Ratchasima N 14°23'45.0" E 101°41'22.2" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Samut Songkhram N 13°36'4.73" E 99°96'37.42" (S. Chaovalit)	<i>A. destructor</i>
20 females	Prachuap Khiri Khan N 11°5'49.6" E 99°28'47.3" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Phetchaburi N 12°5'43.0" E 99°54'13.3" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Surat Thani N 9°12'33.6" E 99°28'39.2" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Chumphon N 10°20'34.9" E 99°4'45.5" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Rayong N 12°57'23.7" E 101°3'9.3" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Chiangmai N 18°60'52.0" E 98°89'21.0" (C. Buamas)	<i>A. destructor</i>
20 females	Maharakham N 16°4'38.7" E 103°9'24.4" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Nakhon Ratchasima N 14°23'45.0" E 101°41'22.2" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Samut Songkhram N 13°26'9.2" E 99°56'34.2" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Chachoengsao N 13°46'20.0" E 101°12'17.1" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Ratchaburi N 13°32'28.9" E 99°22'37.8" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Surat Thani N 9°12'33.6" E 99°28'39.2" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Chumphon N 10°20'34.9" E 99°4'45.5" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Chiangmai N 18°60'52.0" E 98°89'21.0" (C. Buamas)	<i>A. orientalis</i>
20 females	Khon Kaen N 16°31'44.6" E 102°14'29.3" (C. Buamas)	<i>A. comperei</i>
20 females	Khon Kaen N 16°27'43.6" E 102°37'13.1" (C. Buamas)	<i>A. aurantii</i>
20 females	Chumphon N 10°20'34.9" E 99°4'45.5" (C. Buamas)	<i>A. aurantii</i>
10 females	Trat N (B. Manusmunkong)	<i>A. aurantii</i>
20 females	Phetchabun (W. Kampanich)	<i>A. hartii</i>
5 females	Nong Khai N 18°2'39.8" E 102°20'11.5" (C. Buamas)	<i>P. trilobitiformis</i>
2 females	Yasothon N 14°39'51.6" E 104°15'51." (C. Buamas)	<i>P. trilobitiformis</i>
5 females	Nakhon Ratchasima N 14°23'45.0" E 101°41'22.2" (C. Buamas)	<i>P. trilobitiformis</i>
5 females	Samut Songkhram N 13°26'9.2" E 99°56'34.2" (C. Buamas)	<i>P. trilobitiformis</i>
2 females	Chumphon N 10°20'34.9" E 99°4'45.5" (C. Buamas)	<i>P. trilobitiformis</i>
5 females	Rayong N 12°57'23.7" E 101°3'9.3" (C. Buamas)	<i>Pseudaonidia</i> sp.
5 females	Chantaburi N 12°30'47.6" E 102°10'16.8" (C. Buamas)	<i>C. dictyospermi</i>
5 females	Phetchaburi N 12°5'43.0" E 99°54'13.3" (C. Buamas)	<i>C. dictyospermi</i>
10 females	Chumphon N 10°20'34.9" E 99°4'45.5" (C. Buamas)	<i>C. dictyospermi</i>
10 females	Phetchaburi N 12°5'43.0" E 99°54'13.3" (C. Buamas)	<i>Chrysomphalus</i> sp.
10 females	Chantaburi N 12°30'47.6" E 102°10'16.8" (C. Buamas)	<i>L. floridana</i>
20 females	Nakhon Ratchasima N 14°23'45.0" E 101°41'22.2" (C. Buamas)	<i>H. lataniae</i>
10 females	Nakhon Ratchasima N 14°23'45.0" E 101°41'22.2" (C. Buamas)	<i>H. palmae</i>

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยเกล็ด วงศ์ย่อย Aspidiotinae จากแหล่งปลูกพืชต่าง ๆ ได้แก่ มะนาว ฝรั่ง ส้มโอ มันสำปะหลัง มะม่วง น้อยหน่า มะละกอ มะพร้าว ทุเรียน กัลยัมย มังคุด ลิ้นจี่ ลำไย ขิง และปาล์ม ในพื้นที่ 29 จังหวัด พบทั้งสิ้น 7 สกุล 12 ชนิด ซึ่งได้จัดทำแนวทางการวินิจฉัย (key) รายละเอียดของเพลี้ยหอยเกล็ดพร้อมพืชอาหาร โดยตัวอย่างที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร เพื่อจัดทำฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษานุกรมวิธานโดยใช้เฉพาะลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวเต็มวัยเพศเมียเพื่อนำมาจำแนกชนิด และพบว่าในบางชนิดของเพลี้ยหอยเกล็ดที่ทำการศึกษายังไม่สามารถระบุชนิดได้เนื่องจากมีความใกล้เคียงกับชนิดอื่น ๆ ที่พบในสกุลเดียวกันและมีจำนวนตัวอย่างที่น้อย เพื่อความถูกต้องและแม่นยำ ควรมีการศึกษาวิจัยด้านชีวโมเลกุลเพื่อตรวจสอบเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ข้าราชการ และลูกจ้างกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บและเตรียมตัวอย่างทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- บุปผา เหล่าสินชัย และชลิตา อุดนหุติ. 2543. *เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ. 70 หน้า.
- Ben-Dov, Y.; D.R. Miller and G.A.P. Gibson. 2014. ScaleNet: a database of the scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the world. Available at: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/htm>. Accessed: May 4, 2014.
- Miller, D.R. and J.A. Davidson. 1990. List of the Armored Scale Insect Pests. Pages 299-306. In: *The Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control*, Vol. B. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Miller, D.R. and J.A. Davidson. 2005. *Armored Insect Pests of Trees and Shrubs (Hemiptera: Diaspididae)*. Cornell University Press, New York. 442 p.
- Williams, D.J. and G.W. Watson. 1988. *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region Part I, the armored scale (Diaspididae)*. CAB International Institute of Entomology, Wallingford. 290 p.

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในมะเขือเปราะ Integrated Insect Pests Control (IPC) in Eggplant

สุนัญญาณี ศรีคชา^{1/} กรกต ดำรักษ์^{1/} หทัยภัทร เจษฎารมย์^{1/}

Sunyanee Srikachar^{1/} Korrakot Damrak^{1/} Hataipat Jessadarom^{1/}

Abstract

Field trials were carried out to evaluate different integrated insect pest control (IPC) practices and to compare these with farmer practices for pest management on eggplant. The IPC field trials were conducted in the Establish Lists (EL) certified fields of the export companies for The European Union (EU) at two locations: Mueang District, Ratchaburi Province (Location 1) and Bang Len District, Nakhon Pathom Province (Location 2) between October 2018 and September 2020. Yellow sticky traps were used in every row at an interval of three meters throughout the eggplant growth stages. Pest survey checklist was used to record the events. Insecticides were applied if number of insect pests exceeded the economic threshold level (ETL). Insecticides were applied five times at location 1 and six times at location 2 for the IPC fields. Whereas, in the farmer fields, insecticides were applied 15 times every week without evaluation of insect infestation to control insect pests including thrips, whiteflies and eggplant fruit borers. The results showed that when using IPC practices spraying of insecticide in the field trials was reduced by 66.7% at location 1 and 60% at location 2. The eggplant yield at IPC field location 1 was 3,000 kilograms and the value of the product was 105,000 Baht. While, at location 2, the yield was 2,975 kilograms and the value of the product was 104,125 Baht. The production costs were 18,488 and 17,112 Baht for the IPC field location 1 and 2, respectively. The net profit from IPC field location 1 was 86,512 Baht and location 2 was 87,013 Baht. The benefit cost ratio (B/C) at IPC field location 1 was 5.68 and at IPC location 2 was 6.08 which was greater than the farmer fields (2.73 and 2.72 location 1 and 2, respectively). Therefore, IPC practices proved to be quite effective in lowering production costs, obtaining high eggplant yields and creating a more sustainable agroecosystem.

Keywords : integrated pests control (IPC), insect pests, eggplants

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Plant Pest Management Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในมะเขือเปราะ มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาวิธีการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชในมะเขือเปราะ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค และลดต้นทุนการผลิต โดยดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเปราะเกษตรกรเครือข่ายบริษัทส่งออกที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองแล้ว ที่อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี และที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม แห่งละแปลงระหว่างเดือนตุลาคม 2561 – กันยายน 2563 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะเขือเปราะแบบผสมผสาน (IPC) วิธีการ คือ ติดกับดักกาวเหนียวสีเหลืองในแปลงปลูกมะเขือเปราะทุกแถวตลอดระยะการเจริญเติบโตของพืช ร่วมกับการสำรวจศัตรูพืชทุก 7 วัน โดยใช้ตารางบันทึกศัตรูพืช ถ้าตรวจพบศัตรูพืชเกินระดับเศรษฐกิจ (ETL) ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช แปลง IPC ทั้งสองแปลงมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 5 และ 6 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนแปลงเกษตรกรทั้งสองแปลงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 15 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหวี่ขาวยาสูบ และหนอนเจาะผลมะเขือ โดยแปลงเกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกสัปดาห์ แปลง IPC สามารถลดจำนวนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 66.67 และ 60.00% เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3,000 และ 2,975 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 105,000 และ 104,125 บาท ต้นทุนการผลิต 18,488 และ 17,112 บาท มีกำไรสุทธิ 86,512 และ 87,013 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 5.68 และ 6.08 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าแปลงวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 2.73 และ 2.72 ตามลำดับ

คำหลัก : การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน แมลงศัตรูพืช มะเขือเปราะ

คำนำ

IPM (Integrated Pest Management) เป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ทั่วโลกยอมรับ โดยการเลือกวิธีที่เหมาะสมมาใช้ในการบริหารศัตรูพืช เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไป ในความหมายโดยทั่วไป คือ การรวมเอาเทคนิคในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่สองวิธีการเข้าด้วยกัน เพื่อลดการระบาดของศัตรูพืช คณะกรรมการองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ ให้นิยามความหมาย IPM ไว้ว่า เป็นระบบการจัดการรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของศัตรูพืชกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเลือกเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมมาผสมผสาน เพื่อใช้ดำเนินการลดระดับปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (FAO, 1968)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (integrated insect pest control, IPC) เป็นการรวบรวมเทคนิคในการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมตั้งแต่ 2 วิธีการเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายในการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (ET) ซึ่ง IPC เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

มะเขือเปราะ *Solanum xanthocarpum* Schrad & Wendl เป็นพืชผักอยู่ในตระกูล Solanaceae นิยมปลูกกันมากทั่วทุกภาคของประเทศไทย ให้ผลผลิตได้หลายรุ่น และราคาค่อนข้างดี แต่การผลิทมะเขือเปราะมักพบศัตรูพืชเข้าทำลายผลผลิต แมลงศัตรูที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟ (cotton thrips) *Thrips palmi* Karny มักพบทำลายบริเวณใบอ่อน ดอก และใต้กลีบเลี้ยงที่บริเวณข้อผล โดยดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ดอกสีซีดลง พบอาการช้ำกลากที่บริเวณข้อผล หรือใต้กลีบเลี้ยงหรือที่ผลได้ การป้องกันกำจัด ถ้าพบเพลี้ยไฟทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ที่ยอด หรือดอก หรือผลอ่อนมากกว่า 5 ตัว/ยอด

หรือดอก หรือผลอ่อน ให้ใช้อิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10% SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออิมามาเมกติน เบนโซเอต (โปรเคลม 1.92% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสปีนโนแซด (ซัคเซส 120 เอสซี) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสไปโรมีซิเฟน (โอเบรอน 24% SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมี ชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรพ่นสารอย่างน้อย 2 ครั้ง ทุก 7 วัน (กองกสิกรรมและสัตววิทยา, 2542; กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา, 2551; สัญญาณีและคณะ, 2555)

แมลงหริ่งขาวยาสูบ (tobacco whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยง จากใบ มักพบบริเวณหลังใบ ระยะแรก ๆ มักพบตามใบด้านล่างใกล้พื้นดิน ถ้าระบาดมากอาจลามขึ้นถึงยอดได้ ถ้าทำลาย รุนแรงอาจทำให้เกิดโรคต่างเหลืองในมะเขือได้ การป้องกันกำจัด ถ้าพบตัวเต็มวัยมากกว่า 5 ตัว/ใบ ให้ใช้ บูโพรเพซิน (นาปาม 40% SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออิมิดาโคลพริด (โปรวาโด 70% WG) อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไทอะมีโทกแซม (แอคทารา 25% WP) อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไดโนทีฟูแรน (สตาร์เกิล 10% SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือปีโตรเลียม ออยล์ (ไวต์ออยล์ 67%) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้ สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรพ่นสารติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน (กองกสิกรรมและสัตววิทยา, 2542; กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา, 2551; สัญญาณีและคณะ, 2555)

เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (cotton leafhopper) *Amrasca biguttuia* (Ishida) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยง จากใบ ทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและงอกลง ถ้ารุนแรงใบจะเหี่ยวและแห้งกรอบ เพลี้ยจักจั่นฝ้ายสามารถถ่ายทอด เชื้อไวรัสโรคต่างเหลืองได้ มักพบแมลงด้านหลังใบบริเวณใบที่ 3-4 จากยอด การป้องกันกำจัด ถ้าพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย มากกว่า 1 ตัว/ใบ ให้ใช้อิมิดาโคลพริด (คอนฟิเตอร์ 10% SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไดโนทีฟูแรน (สตาร์เกิล 10% SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออีโทเฟนพรอกซ์ (ทีบรอน 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรพ่นสารเคมี ติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน (สัญญาณีและคณะ, 2555)

หนอนเจาะผลมะเขือ (egg-plant fruit borer) *Leucinodes orbonalis* Guenee เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก อีกชนิดหนึ่งของพืชตระกูลมะเขือ ทำลายมะเขือทุกชนิด ยกเว้นมะเขือเทศ ในระยะพืชเจริญเติบโต หนอนเจาะผลมะเขือ จะทำความเสียหายแก่ยอดมะเขือเป็นประจำ โดยตัวหนอนเจาะเข้าไปกินภายในลำต้นสูงจากยอดประมาณ 10 เซนติเมตร ทำให้ยอดเหี่ยวช่วงเวลาแดดจัด ส่วนในระยะติดผล หนอนจะเจาะผลเข้าไปกินภายในผล และชอบทำลาย มะเขือเปราะมากกว่ามะเขือยาว การป้องกันกำจัด ถ้าพบยอดเหี่ยว 3 - 5% หรือผลอ่อนถูกทำลาย 5 - 10% ให้ใช้เบตา-ไซฟลูทริน (โฟลิเทค 2.5% EC) อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือโพไทโอฟอส (โตกุไรออน 50% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือบีที *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* (แบคโทสปิน) อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง ควรพ่นสารเคมีติดต่อกัน 5 ครั้ง ทุก 5 วัน (สัญญาณีและ คณะ, 2555)

ในอดีตการปลูกมะเขือเปราะส่วนใหญ่เพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการส่งออกจำหน่าย ยังต่างประเทศ เป็นต้นว่า ประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้าพืชผักสวนครัวจากประเทศไทยมากกว่า 200 ตันต่อปี นอกจากนี้ ยังส่งไปจำหน่ายยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) อีกด้วย โดยตลาด EU เป็นตลาดส่งออกของสินค้าผักและผลไม้ ที่สำคัญของไทย ในปี พ.ศ. 2551 มีมูลค่าการส่งออกผักผลไม้ประมาณ 1,023 ล้านบาท ปีพ.ศ. 2552 เพิ่มขึ้นเป็น 2,285 ล้านบาท แต่จากการเปิดเสรีทางการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก ได้มีการยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี

และหันมาใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) ทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องตนเองมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่งได้ เพลี้ยไฟ หนอนซอนใบ แมลงหวี่ขาว และแมลงวันผลไม้ ซึ่งเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กและมักติดไปกับสินค้าประเภทพืชผักที่ส่งออก เช่น กะเพรา/โหระพา แมงลัก ผักชีฝรั่ง พริก มะเขือเปราะ มะระ เป็นต้น โดยสินค้าเหล่านี้ส่วนใหญ่นำไปใช้ในกิจการร้านอาหารไทยในต่างประเทศ ซึ่งเป็นการสนับสนุนนโยบาย “ครัวไทยสู่ครัวโลก”

อย่างไรก็ตาม การที่ EU มีกฎระเบียบที่ใช้ควบคุมสุขอนามัยพืช (plant health) คือ Directive 2009/29/EC โดยกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกัน (quarantine pests) ที่ห้ามนำเข้า ซึ่งหมายถึงศัตรูพืชที่ไม่มีในประเทศผู้นำเข้า นอกจากนี้ ยังมีชนิดพืชที่ห้ามนำเข้า ชนิดพืชควบคุม และเงื่อนไขในการนำเข้าสินค้าพืชที่ใช้ควบคุมภายในกลุ่ม EU จากการออกระเบียบดังกล่าว และการตรวจสินค้าอาหารคนและสัตว์ผ่านทางระบบเตือนภัย EU - 27 ที่เรียกว่า Rapid Alert System for Food and Feed หรือ RAFF พบศัตรูพืชกักกันติดไปกับสินค้าผักและผลไม้ของไทยอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนซอนใบ แมลงหวี่ขาว และแมลงวันผลไม้ จากข้อมูลที่ได้จากกลุ่มบริการการส่งออก สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร (เอกสารไม่มีการตีพิมพ์) พบว่า การแจ้งเตือนของ EU ในปี พ.ศ. 2555 มีการแจ้งเตือนในมะเขือเปราะ 1 ครั้ง โดยพบหนอนเจาะผลมะเขือเปราะติดไป ส่วนในปี พ.ศ. 2556 มีการแจ้งเตือนในมะเขือเปราะ 2 ครั้ง โดยมีหนอนเจาะผลมะเขือติดไป 1 ครั้ง และตัวอ่อนเพลี้ยไฟติดไป 1 ครั้ง และในปี พ.ศ. 2557 (มกราคม-พฤษภาคม) มีการแจ้งเตือน 3 ครั้ง โดยมีหนอนเจาะผลมะเขือติดไป 1 ครั้ง ตัวอ่อนเพลี้ยไฟ 1 ครั้ง และแมลงวันทองพริก 1 ครั้ง

ดังนั้น การติดไปของแมลงศัตรูกักกันในมะเขือเปราะจึงเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการส่งออก เพื่อพัฒนาระบบการผลิตมะเขือเปราะให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ EU ยอมรับ และลดปริมาณเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะผลมะเขือ ให้มีปริมาณน้อยที่สุด ไม่มีปัญหาสารพิษตกค้าง และมีความปลอดภัย ก่อนนำผลผลิตเข้าไปในโรงคัดบรรจุ

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ คือ นำเอาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบต่าง ๆ มารวมกัน เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในมะเขือเปราะ ให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และลดต้นทุนการผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ออกแบบตารางบันทึกศัตรูพืชสำหรับการปลูกมะเขือเปราะที่เกษตรกรใช้ได้ง่ายและสะดวก โดยจัดทำเป็นตารางบันทึกข้อมูลศัตรูพืช แล้วนำไปให้เกษตรกรทดลองใช้จริง จากนั้นมีการสอบถามและแก้ไขตารางบันทึกดังกล่าว เพื่อให้เกษตรกรยอมรับและสามารถใช้งานได้จริง (Figure 1)

2. แปลงปลูกมะเขือเปราะของเกษตรกรเครือข่ายของบริษัทส่งออกที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองแล้ว จำนวน 2 แปลง โดยเปรียบเทียบ 2 วิธี คือ วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPC) และวิธีของเกษตรกร (F) แต่ละวิธีมีขนาดแปลงย่อย 10x40 เมตร

2.1 วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPC) ดำเนินการดังนี้

(1) ติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลืองขนาด 6x9 นิ้ว ในแปลงปลูกมะเขือเปราะทุกแถว ระยะห่างระหว่างกับดัก 3 เมตร จำนวนรวม 30 กับดัก ตลอดการปลูก โดยเปลี่ยนกับดักทุก 15 วัน

(2) สุ่มสำรวจประชากรของแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกมะเขือเปราะ โดยใช้ตารางบันทึกศัตรูพืช โดยสุ่ม 100 ต้น/พื้นที่ 400 ตารางเมตร ทุก 7 วัน

(3) ถ้าพบศัตรูพืชเกินระดับเศรษฐกิจ (ET) ที่กำหนด ให้ดำเนินการป้องกันกำจัด ดังนี้

- ถ้าพบเพลี้ยไฟ เกินระดับเศรษฐกิจ > 50 ต้น จาก 100 ต้น ให้พ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง และพ่นซ้ำตามความจำเป็น

- ถ้าพบแมลงหวี่ขาว เกินระดับเศรษฐกิจ > 50 ต้น จาก 100 ต้น ให้พ่นสารฆ่าแมลง buprofezin 40% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ thiamethoxam 25% WG อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง และพ่นซ้ำตามความจำเป็น

- ถ้าพบเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เกินระดับเศรษฐกิจ > 20 ต้น จาก 100 ต้น ให้พ่นสารฆ่าแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารสกัดสะเดา 0.1% อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง และพ่นซ้ำตามความจำเป็น

- ถ้าพบหนอนเจาะผลมะเขือ เกินระดับเศรษฐกิจ > 10 ต้น/100 ต้น ให้พ่นสารฆ่าแมลง beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ prothiofos 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเลือกใช้สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง และพ่นซ้ำตามความจำเป็น

การเลือกใช้สารฆ่าแมลงในแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงชนิดศัตรูพืชและการสร้างความต้านทานของแมลงด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูพืช ควรพิจารณาเลือกใช้สารฆ่าแมลงคนละกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์กับสารที่ใช้ก่อนหน้านี้ด้วย

(4) บันทึกชนิด ปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด บันทึกค่าใช้จ่ายทุกรายการระหว่างการผลิต ปริมาณผลผลิตที่ได้ สถานที่จำหน่าย รายได้จากการขายผลผลิต ข้อมูลศัตรูธรรมชาติ และการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยสุ่มมะเขือเปราะระยะส่งขายตลาด (marketable yield) 1 กิโลกรัม นำมาวิเคราะห์ด้วยการสกัดตัวอย่างด้วยวิธี QuEChERS เพื่อหาสารพิษตกค้าง และวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเครื่อง LC/MS/MS ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) และคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

2.2 วิธีของเกษตรกร (แปลงเกษตรกร (F)) การปฏิบัติดูแลตามวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรมีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตามตารางที่กำหนดไว้ การเลือกชนิดของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะเขือเปราะเป็นไปตามที่บริษัทส่งออกกำหนดเท่านั้น

บันทึกชนิด ปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด ค่าใช้จ่ายทุกชนิด ระหว่างการผลิต ปริมาณผลผลิตที่ได้ สถานที่จำหน่าย รายได้จากการขายผลผลิต ข้อมูลศัตรูธรรมชาติ และตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยสุ่มมะเขือเปราะระยะส่งขายตลาด 1 กิโลกรัม นำมาวิเคราะห์ด้วยการสกัดตัวอย่างด้วยวิธี QuEChERS เพื่อหาสารพิษตกค้าง และวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง LC/MS/MS ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) และคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกมะเขือเปราะของเกษตรกรอำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
แปลงปลูกมะเขือเปราะของเกษตรกรอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ผลการทดลองและวิจารณ์

การดำเนินงานครั้งที่ 1 แปลงเกษตรกรเครือข่ายของบริษัทส่งออกที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองแล้ว (แปลง EL) ที่อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 - กุมภาพันธ์ 2562

1.1. แมลงศัตรูพืชในแปลงมะเขือเปราะ (Table 1) พบว่า แปลง IPC พบเพลี้ยไฟฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง ส่วนแปลงเกษตรกร พบเพลี้ยไฟฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ 6 ครั้ง ทั้งแปลง IPC และแปลงเกษตรกร ไม่พบแมลงหวี่ขาวยาสูบ และเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ สำหรับหนอนเจาะผลมะเขือ ในแปลง IPC พบเกินระดับเศรษฐกิจ 3 ครั้ง ส่วนแปลงเกษตรกร พบเกินระดับเศรษฐกิจ 12 ครั้ง

1.2. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช พบว่า แปลง IPC ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 5 ครั้ง โดยพ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และพ่นสาร beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 3 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือ (Table 2)

ส่วนแปลงเกษตรกร (F) พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสัปดาห์ละครั้ง โดยพ่น *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ รวม 15 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือ พ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย พ่นสาร buprofezin 40% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ และพ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Table 2) แปลง IPC สามารถลดจำนวนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 66.67% (Table 3)

1.3. การปนเปื้อนของสารเคมีในผลมะเขือเปราะ ผลผลิตมะเขือเปราะในแปลง IPC และแปลงเกษตรกร ไม่พบการปนเปื้อนของสารเคมี (Table 3)

1.4. ผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์ในการปลูกมะเขือเปราะ (Table 3) แปลง IPC ตลอดการทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3,000 กิโลกรัม จำหน่ายให้บริษัทส่งออกในราคาประกันกิโลกรัมละ 35 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 105,000 บาท ต้นทุนการผลิต 18,488 บาท เป็นค่าสารเคมีป้องกันกำจัดในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กาวเหนียว กับดัก ปุ๋ย ต้นพันธุ์ เตรียมแปลง และค่าแรงงาน เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้วพบว่า แปลง IPC มีกำไรสุทธิ 86,512 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 5.68 มากกว่าแปลงเกษตรกร

ส่วนแปลงเกษตรกร ตลอดการทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2,650 กิโลกรัม จำหน่ายให้บริษัทส่งออกในราคาประกันกิโลกรัมละ 35 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 92,750 บาท ต้นทุนการผลิต 33,905 บาท แปลงเกษตรกรมีกำไรสุทธิ 58,845 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 2.73 น้อยกว่าแปลง IPC

Figure 1 Table for pests surveillance in eggplant

Table 1 Number of plants in IPC fields and farmer fields found thrips, whitefly, egg-plant fruit borer and cotton leafhopper at Mueang District Ratchaburi Province during November 2018 – February 2019

Checking date	Number of plants in 100 plots							
	Thrips (plot)		Whitefly (plot)		Egg-plant fruit borer (plot)		Cotton leafhopper (plot)	
	IPC	Farmer	IPC	Farmer	IPC	Farmer	IPC	Farmer
22/11/18	45	43	9	8	0	0	7	6
29/11/18	51^{1/}	57	9	9	0	0	9	15
6/11/18	32	61	12	14	5	7	10	15
13/11/18	25	50	14	17	11	13	8	16
20/11/18	37	52	10	19	16	19	3	18
27/11/18	52	79	9	15	11	21	8	10
3/1/19	39	90	9	15	5	23	7	14
10/1/19	36	75	16	19	5	18	10	12
17/1/19	19	45	10	10	4	21	6	17
24/1/19	24	39	5	9	4	25	4	8
31/1/19	29	12	14	10	1	27	4	7
7/2/19	41	29	11	11	1	29	8	5
14/2/19	30	15	11	15	0	30	3	5
21/2/19	29	12	14	9	0	32	1	3
28/2/19	35	17	19	13	0	35	1	4

^{1/}Bold numbers mean the exceed of economic threshold level (ETL)

Table 2 Comparison of pesticides application, number of application and costs between IPC field and farmer field at Mueang District Ratchaburi Province during November 2018 – February 2019

Pesticides application	No. of application	Cost
IPC field		
Insecticide		
- spiromesifen 24% SC	2	120 baht/15 ml
- beta-cyfluthrin 2.5% EC	3	99 baht/100 ml
Farmer field		
Insecticide		
- imidacloprid 70% WG	7	600 baht /100 g
- spiromesifen 24% SC	7	120 baht/15 ml
- buprofezin 40% SC	7	400 baht /500 ml
- <i>Bacillus thuringiensis</i>	15	635 baht /500 g

Table 3 Pesticides application, residue and economic return of eggplant plantation compared between IPC method and farmer method at Mueang District Ratchaburi Province during November 2018 – February 2019.

Item	IPC method	Farmer method
1. Pesticides application		
- Insecticides	2	4
- number of applications	5	15
- IPC reduced the insecticides used (%)	66.67	
2. Residue of pesticide	ND	ND
3. Economic return		
- Product value (baht/rai) (B)	105,000.00	92,750.00
- Cost of production (baht/rai) (C)	18,488.00	33,905.00
- Net profit (baht/rai)	86,512.00	58,845.00
- benefit cost ratio (B/C)	5.68	2.73

ND = not detected

การดำเนินงานครั้งที่ 2 แปลงเกษตรกรเครือข่ายของบริษัทส่งออกที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองแล้ว (แปลง EL) ที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 - กุมภาพันธ์ 2563

2.1. แมลงศัตรูพืชในมะเขือเปราะ (Table 4) แปลง IPC พบเพลี้ยไฟฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ 4 ครั้ง ส่วนแปลงเกษตรกร พบเพลี้ยไฟฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ 7 ครั้ง แปลง IPC และแปลงเกษตรกร ไม่พบแมลงหวี่ขาวยาสูบเกินระดับเศรษฐกิจ ส่วนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย แปลง IPC ไม่พบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ ส่วนแปลงเกษตรกร พบเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเกินระดับเศรษฐกิจ 1 ครั้ง สำหรับหนอนเจาะผลมะเขือ: ในแปลง IPC พบเกินระดับเศรษฐกิจ 2 ครั้ง ส่วนแปลงเกษตรกร พบเกินระดับเศรษฐกิจ 9 ครั้ง

2.2. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช แปลง IPC ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 6 ครั้ง โดยพ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และพ่นสาร beta-cyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือ (Table 5)

ส่วนแปลงเกษตรกร พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสัปดาห์ละครั้ง โดยพ่น *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ รวม 15 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือ พ่นสาร spiromesifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย พ่นสาร buprofezin 40% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ และพ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 2 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายและแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Table 5) โดยแปลง IPC สามารถลดจำนวนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 60.00% (Table 6)

2.3. การปนเปื้อนของสารเคมีในผลมะเขือเปราะ ผลผลิตมะเขือเปราะในแปลง IPC และแปลงเกษตรกร ไม่พบการปนเปื้อนของสารเคมี (Table 6)

2.4. ผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์ในการปลูกมะเขือเปราะ (Table 6) แปลง IPC ตลอดการทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2,975 กิโลกรัม ผลผลิตจำหน่ายให้บริษัทส่งออกในราคาประกันกิโลกรัมละ 35 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 104,125 บาท ต้นทุนการผลิต 17,112 บาท เป็นค่าสารเคมีป้องกันกำจัดในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช กาวเหนียว กัดัก ค่าปุ๋ย ค่าต้นพันธุ์ ค่าเตรียมแปลง และค่าแรงงาน เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้วพบว่าแปลง IPC มีกำไรสุทธิ 87,013 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 6.08 มากกว่าแปลงเกษตรกร

ส่วนแปลงเกษตรกร ตลอดการทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2,500 กิโลกรัม ผลผลิตจำหน่ายให้บริษัทส่งออกในราคาประกันกิโลกรัมละ 35 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 87,500 บาท ต้นทุนการผลิต 32,205 บาท แปลง เกษตรกรมีกำไรสุทธิ 55,295 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 2.72 น้อยกว่าแปลง IPC

Table 4 Number of plants in IPC fields and farmer fields found thrips, whitefly, egg-plant fruit borer and cotton leafhopper at Bang Len District Nakhon Pathom Province during November 2019 – February 2020.

Checking date	Number of plants in 100 plots							
	Thrips (plot)		Whitefly (plot)		Egg-plant fruit borer (plot)		Cotton leafhopper (plot)	
	IPC	Farmer	IPC	Farmer	IPC	Farmer	IPC	Farmer
21/11/19	85^{1/}	85	15	15	0	0	15	15
28/11/19	50	79	13	25	0	0	13	23
5/11/19	27	81	12	24	3	5	8	15
12/11/19	25	50	14	30	12	18	3	13
19/11/19	35	52	10	19	19	15	3	15
26/11/19	55	65	8	20	9	14	8	10
2/1/20	39	90	7	15	4	15	7	14
9/1/20	36	75	13	12	5	19	10	12
16/1/20	20	45	15	10	2	20	9	10
23/1/20	47	26	15	15	2	20	5	8
30/1/20	65	22	26	10	3	20	4	7
7/2/20	51	29	12	13	3	15	5	5
14/2/20	30	15	10	17	8	10	8	4
21/2/20	20	12	10	10	9	10	2	5
28/2/20	15	10	10	10	10	10	3	5

^{1/}Bold numbers mean the exceed of economic threshold level (ETL)

Table 5 Comparison of pesticides application, number of application and costs between IPC field and farmer field at Bang Len District Nakhon Pathom Province during November 2019 – February 2020.

Pesticides application	No. of application	Cost
IPC field		
Insecticide		
- spiromesifen 24% SC	2	120 baht/15 ml
- imidacloprid 70% WG	2	600 baht /100 g
- beta-cyfluthrin 2.5% EC	2	99 baht/100 ml
Farmer field		
Insecticide		
- imidacloprid 70% WG	7	600 baht /100 g
- spiromesifen 24% SC	7	120 baht/15 ml
- buprofezin 40% SC	7	400 baht /500 ml
- <i>Bacillus thuringiensis</i>	15	635 baht /500 g

Table 6 Pesticides application, residue and economic return of eggplant plantation compared between IPC method and farmer method at Bang Len District Nakhon Pathom Province during November 2019 – February 2020.

Item	IPC method	Farmer method
1. Pesticides		
- Insecticides	3	4
- number of applications	6	15
- IPC reduced the insecticides used (%)	60.00	
2. Residue of pesticides		
	ND	ND
3. Economic return		
- Product value (baht/rai) (B)	104,125.00	87,500.00
- Cost of production (baht/rai) (C)	17,112.00	32,205.00
- Net profit (baht/rai)	87,013.00	55,295.00
- benefit cost ratio (B/C)	6.08	2.72

ND = not detected

สรุปผลการทดลอง

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในมะเขือเปราะ วิธีการประกอบด้วย การติดกับดักกาวเหนียว สีเหลืองในแปลงปลูกทุกแถว ตลอดระยะการเจริญเติบโตของพืช รวมกับการสำรวจศัตรูพืช ทุก 7 วัน โดยใช้ตาราง บันทึกศัตรูพืช ถ้าตรวจพบศัตรูพืชเกินระดับเศรษฐกิจ จึงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่า การดำเนินงานครั้งที่ 1 ที่อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี แปลง IPC ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 5 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และหนอนเจาะผลมะเขือ ส่วนแปลงเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 15 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหวี่ขาวยาสูบ และหนอนเจาะผลมะเขือ แปลง IPC สามารถลดจำนวนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 66.67% เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3,000 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 105,000 บาท ต้นทุนการผลิต 18,488 บาท มีกำไรสุทธิ 42,282 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 5.68 ซึ่งมากกว่าแปลงเกษตรกร (2.73)

การดำเนินงานครั้งที่ 2 อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม แปลง IPC ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 6 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย และหนอนเจาะผลมะเขือ ส่วนแปลงเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 15 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหวี่ขาวยาสูบ และหนอนเจาะผลมะเขือ แปลง IPC สามารถลดจำนวนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 60.00% เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2,975 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 104,125 บาท ต้นทุนการผลิต 17,112 บาท มีกำไรสุทธิ 87,013 บาท ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (B/C) 6.08 ซึ่งมากกว่าแปลงเกษตรกร (2.72)

เอกสารอ้างอิง

- กองกัญและสัตววิทยา. 2542. *แมลงศัตรูผัก*. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 97 หน้า.
- กลุ่มกัญและสัตววิทยา. 2551. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551*. เอกสารวิชาการกลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 295 หน้า.
- สัญญาณี ศรีคชา สุเทพ สหยา สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมัน และพวงผกา อ่างมณี. 2555. *คู่มือการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช สำหรับการผลิตผักเพื่อการส่งออกกลุ่มสหภาพยุโรป*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 53 หน้า.
- FAO. 1968. *Report of the second session of the FAO panel of experts on integrated pest control*. FAO Meeting Report No. PL/1968/M/3. FAO, Rome. 129 p.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัด
เพลี้ยจักจั่นมะม่วง *Idioscopus clypealis* (Lethierry) ในมะม่วง
Efficiency of Insecticide with Different Mode of Action for Controlling
Mango Leafhopper *Idioscopus clypealis* (Lethierry) on Mango

ศรีจันทรรักษ์ ศรีจันทรา^{1/} สราญจิต ไกรฤกษ์^{1/}

บุษบง มนัสมั่นคง^{1/} วนาพร วงษ์นิคัง^{1/}

Srijumnun Srijuntra^{1/} Saranchit Krairiksh ^{1/}

Busabong Manusmunkong ^{1/} Wanaporn Wongnikong^{1/}

Abstract

The purpose of this research was to study the efficacy of insecticides in differential group of mode of action and their application rates for controlling mango leafhopper on mango. This experiment was conducted on farmer's mango orchard at Si Prachan District and Sam Chuk District, Suphan Buri Province, during December 2019 - December 2020. The experiment was designed in RCB with 9 treatments and 4 replications. The treatments were the applications of cyantraniliprole 10% OD (Group 28) at the rate of 30 ml, buprofezin 40% SC (Group 19) at the rate of 20 ml, flupyradifurone 20% SL (Group 4D) at the rate of 20 ml, flonicamid 50% WG (Group 29) at the rate of 4 g, dinotefuran 12% SL (Group 4A) at the rate of 10 ml, imidacloprid 70% WG (Group 4A) at the rate of 5 g, pymetrozine 50% WG (Group 9) at the rate of 20 g/20 L of water compared with lambda-cyhalothrin 2.5% EC (Group 3A) at the rate 20 ml/20 L of water and untreated control. The results indicated that the application of flupyradifurone 20% SL at the rate of 20 ml, dinotefuran 12% SL at the rate of 10 ml, lambda-cyhalothrin 2.5% EC at the rate 20 ml, imidacloprid 70% WG at the rate of 5 g/20 L of water which gave the best 90 - 100% control. The application's cost of dinotefuran lambda-cyhalothrin and imidacloprid were 5.60, 3.50 and 11.55 bath/time/ tree, respectively. The application of pymetrozine 50% WG at the rate of 20 g, cyantraniliprole 10% OD at the rate of 30 ml, buprofezin 40% SC at the rate of 20 ml and flonicamid 50% WG at the rate of 4 g/20 L of water gave good control 70 - 87% with cost 23.45, 72.00, 4.76 and 7 bath/time/ tree, respectively.

Keywords : chemical control mango production leafhopper

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Plant Pest Management Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง ดำเนินการในแปลงมะม่วงของเกษตรกร อำเภอศรีประจันต์ และอำเภอสามชูก จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2562 - ธันวาคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น 9 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร cyantraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) อัตรา 30 มิลลิลิตร buprofezin 40% SC (กลุ่ม 19) อัตรา 20 มิลลิลิตร flupyradifurone 20% SL (กลุ่ม 4D) อัตรา 20 มิลลิลิตร flonicamid 50% WG (กลุ่ม 29) อัตรา 4 กรัม dinotefuran 12% SL (กลุ่ม 4A) อัตรา 10 มิลลิลิตร imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) อัตรา 5 กรัม pymetrozine 50% WG (กลุ่ม 9) อัตรา 20 กรัม เปรียบเทียบกับสาร lambda-cyhalothrin 2.5% EC (กลุ่ม 3A) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง ผลการทดลองพบว่า สารฆ่าแมลงหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง คือ flupyradifurone 20% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร dinotefuran 12% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 90 - 100% โดยสาร dinotefuran lambda-cyhalothrin และ imidacloprid มีต้นทุนการพ่นสาร 5.60, 3.50 และ 11.55 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ pymetrozine 50% WG อัตรา 20 กรัม cyantraniliprole อัตรา 30 มิลลิลิตร buprofezin 40% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ flonicamid 50% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70 - 87% มีต้นทุนการพ่นสาร 23.45, 72.00, 4.76 และ 7 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ

คำหลัก : การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี การผลิตมะม่วง เพลี้ยจักจั่น

คำนำ

มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปีการเพาะปลูก 2559 ประเทศไทยมีพื้นที่ให้ผลผลิตมะม่วง 614,178 ไร่ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 530,370 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) สำหรับการส่งออกประเทศไทยมีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยในปี 2559 มีมูลค่ากว่า 2,500 ล้านบาท ตัวเลขส่งออก เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สัมพันธ์กับงานพัฒนาการปลูกมะม่วงในประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสามารถปลูกได้เกือบทุกภาคของประเทศไทย ปัญหาในการผลิตที่มักพบอยู่เสมอ ๆ คือ ศัตรูพืช ทั้ง แมลง โรค และวัชพืช ในส่วนของแมลงศัตรูสำคัญที่พบในมะม่วง ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่น มะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอยมะม่วง หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนเจาะเมล็ดมะม่วง ดั๋งกัดใบ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง รวมทั้งแมลงวันผลไม้ด้วย

ในระยะช่อดอกพบเพลี้ยจักจั่นที่ทำลายมะม่วงมี 2 ชนิด คือ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง *Idioscopus clypealis* (Lethierry) และ *Idioscopus niveosparsus* (Lethierry) โดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ช่อดอก ก้านดอก และยอดอ่อน และระยะที่ทำความเสียหายมากที่สุด คือระยะที่มะม่วงกำลังออกดอกโดยดูดน้ำเลี้ยงจากช่อดอก ทำให้แห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยถึงไม่ติดผลเลย นอกจากดูดน้ำเลี้ยงแล้วเพลี้ยจักจั่นจะถ่ายมูลหวานติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบ ๆ ทรงพุ่ม ชักน้ำให้เกิดราดำปกคลุม ซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์แสง ซึ่งเพลี้ยจักจั่น

มะม่วงจะพบทุกแหล่งปลูกมะม่วง พบได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณประชากรจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงออกดอก ระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคม ปริมาณแมลงจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากระยะดอกตูมและมีปริมาณสูงสุดเมื่อดอกใกล้บาน และเริ่มลดลงเมื่อเริ่มติดผลอ่อน การป้องกันกำจัดนอกจากการตัดแต่งกิ่งภายหลังการเก็บผลผลิตแล้ว การพ่นสารฆ่าแมลง เป็นวิธีการที่มีความจำเป็นจะต้องดำเนินการให้ปริมาณเพลี้ยจักจั่นมะม่วงลดลงได้อย่างรวดเร็ว (กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2557) แต่เนื่องจากแมลงชนิดนี้ต้องมีความระมัดระวังในการใช้สารฆ่าแมลง เนื่องจากมีการระบาดในระยะช่อดอก ซึ่งการใช้สารฆ่าแมลงต้องเลือกชนิดและช่วงเวลาในการใช้ ไม่ให้ไปมีผลกระทบต่อแมลงผสมเกสร โดยคำแนะนำ สารฆ่าแมลงของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้แบ่งกลุ่ม 1 เช่น carbaryl กลุ่ม 3 ได้แก่ lambda-cyhalothrin และกลุ่ม 4 เช่น imidacloprid (กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2557) ในปี 2020 IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 32 กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ ซึ่งมีสารชนิดใหม่หลายกลุ่ม เช่น กลุ่ม 16 ยับยั้งการสังเคราะห์ไคตินในแมลงปากดูด สารในกลุ่มนี้คือ buprofezin กลุ่ม 19 สารที่มีผลทำให้การทำงานของ chodotonal organ TRPV ลดลง สารในกลุ่มนี้คือ pymetrozine สารในกลุ่ม 29 สารที่มีผลต่อการทำงานของ chodotonal organ (ยังไม่ทราบตำแหน่ง) ลดลง สารในกลุ่มนี้คือ flonicamid ซึ่งสารเหล่านี้มีความเฉพาะเจาะจงกับแมลงในอันดับ Homoptera มาก สารในกลุ่ม 4D flupyradifurone เป็นสารประเภทดูดซึมที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงปากดูด และสารเหล่านี้เป็นสารที่ค่อนข้างมีความปลอดภัยต่อแมลงผสมเกสร (IUPAC, 2021; Bayer, 2013) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราการใช้สารฆ่าแมลงหลากหลายกลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ รวมทั้งแนวทาง IPM เมื่อนำไปใช้ปฏิบัติแล้วสามารถให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งยังได้ผลผลิตที่ดีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพตรงตามมาตรฐานตามความต้องการของตลาด ซึ่งสามารถสนับสนุนการผลิตแบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการในแปลงมะม่วงของเกษตรกร อำเภอศรีประจันต์ และอำเภอสามชูก จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2562 - เดือนธันวาคม 2563

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) มี 3 ซ้ำ ๆ ละ 2 ต้น 9 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่น cyantraniliprole 10% OD (กลุ่ม 28) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่น buprofezin 40% SC (กลุ่ม 19) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่น flupyradifurone 20% SL (กลุ่ม 4D) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่น flonicamid 50% WG (กลุ่ม 29) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่น dinotefuran 12% SL (กลุ่ม 4A) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่น imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่น pymetrozine 50% WG (กลุ่ม 9) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่น lambda-cyhalothrin 2.5% EC (กลุ่ม 3A) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

สำรวจการระบาดของเพลี้ยจักจั่นที่ช่อดอก เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วง เฉลี่ยอย่างน้อย 4 - 5 ตัว/ช่อดอก ด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง พ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน ทำการสุ่มตรวจนับเพลี้ยจักจั่นมะม่วงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่ช่อดอก โดยสุ่ม 10 ช่อดอก/ต้น ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลงหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7 วัน และ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วันหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่ตรวจพบ ผลกระทบต่อพืช นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม วิเคราะห์ต้นทุนการพ่นสาร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด

แปลงที่ 1 อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี (ธันวาคม 2562) (Table 1 และ 2)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 4.67 - 5.53 ตัว/ช่อดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยจักจั่น มะม่วงเฉลี่ย 0.30 - 2.33, 0.20 - 2.67 และ 0.10 - 1.60 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 5.57, 5.07 และ 5.07 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารพบว่า หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid และ pymetrozine พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.47 - 0.90, 0.20 - 0.43, 0.77 - 0.83, 0.23 - 0.30, 0.27 - 0.43 และ 0.37 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.13 - 0.30 ตัว/ช่อดอก ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 2.33 - 2.67 ตัว/ช่อดอก มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารวิธีอื่น ๆ หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า buprofezin flupyradifurone dinotefuran imidacloprid และ pymetrozine พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.10 - 0.33 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร flonicamid และ cyantraniliprole ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.60 และ 1.30 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า สาร buprofezin flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid pymetrozine และ lambda-cyhalothrin มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 85 - 97%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ค่อย ๆ ลดปริมาณลงหลังการพ่นสารครั้งที่สอง ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยจักจั่นมะม่วง เฉลี่ย 0.00 - 0.83, 0.03 - 0.67 และ 0.03 - 1.03 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 6.70, 4.93 และ 4.90 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid และ pymetrozine พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.03 - 0.23, 0.00 - 0.07, 0.33 - 0.57, 0.00 - 0.13, 0.00 - 0.10 และ 0.00 - 0.17 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.10 - 0.17 ตัว/ช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.67 - 1.03 ตัว/ช่อดอก เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า สาร buprofezin flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid pymetrozine และ lambda-

cyhalothrin มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 92 - 100% ในขณะที่ สาร cyantraniliprole มีประสิทธิภาพ 80 - 88% หลังจากนั้นปริมาณช่อดอกส่วนใหญ่เข้าสู่ระยะช่วงติดผล จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลในช่วง 10, 12 และ 14 วัน หลังพ่นสารได้

Table 1 Efficacy of various insecticides for controlling mango leafhopper on mango orchard, Si Prachan District, Suphan Buri Province, December 2019

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	No. of mango leafhopper / florescences						
		Before app.	After App. 1 (Days)			After App. 2 (Days)		
			3	5	7	3	5	7
cyantraniliprole 10% OD	30	4.90	2.33 b ^{1/}	2.67 c	1.60 c	0.83 c	0.67 b	1.03 b
buprofezin 40% SC	20	5.03	0.90 a	0.47 ab	0.47 b	0.03 a	0.20 a	0.23 a
flupyradifurone 20% SL	20	4.73	0.43 a	0.20 a	0.30 ab	0.00 a	0.07 a	0.03 a
flonicamid 50% WG	4	5.27	0.77 a	0.83 b	0.60 b	0.57 bc	0.17 a	0.33 a
dinotefuran 12% SL	10	4.53	0.30 a	0.23 a	0.33 ab	0.00 a	0.03 a	0.13 a
imidacloprid 70% WG	5	5.53	0.43 a	0.27 a	0.30 ab	0.00 a	0.07 a	0.10 a
pymetrozine 50% WG	20	5.40	0.37 a	0.37 a	0.30 ab	0.00 a	0.17 a	0.13 a
lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	4.67	0.30 a	0.13 a	0.10 a	0.10 ab	0.10 a	0.17 a
untreated	-	4.77	5.57 c	5.07 d	5.07 d	6.70 d	4.93 b	4.90 c
C.V. (%)		16.4	34.1	22.6	16.1	52.7	43.6	43.1
R.E.(%)		-	-	-	-	11.8	12.0	11.9

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

Table 2 Efficacy percentage of various insecticides for controlling mango leafhopper on mango orchard, Si Prachan District, Suphan Buri Province, December 2019

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Efficacy percentage (%) ^{1/}					
		After App. 1 (Days)			After App. 2 (Days)		
		3	5	7	3	5	7
cyantraniliprole 10% OD	30	51	49	69	88	87	80
buprofezin 40% SC	20	85	91	91	96	96	96
flupyradifurone 20% SL	20	92	96	94	100	99	99
flonicamid 50% WG	4	87	85	89	92	97	94
dinotefuran 12% SL	10	94	95	93	100	99	97
imidacloprid 70% WG	5	93	95	95	100	99	98
pymetrozine 50% WG	20	94	94	95	100	97	98
lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	95	97	98	98	98	96

^{1/} Henderson-Tilton (Puntener, 1992)

แปลงที่ 2 อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี (ธันวาคม 2563) (Table 3 และ 4)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 5.07-9.53 ตัว/ช่อดอก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำนวนเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.28 - 4.55, 0.52 - 4.38 และ 0.13 - 2.13 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 9.02, 11.13 และ 23.57 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flupyradifurone dinotefuran flonicamid และ imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดี โดยพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.28, 0.32, 0.58, และ 0.65 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.51 ตัว/ช่อดอก หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วันพบว่า flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid buprofezin และ cyantraniliprole พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.52, 0.57, 0.73, 0.85, 0.91 และ 0.97 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.57 ตัว/ช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร pymetrozine ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 4.38 ตัว/ช่อดอก หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วันพบว่า เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า flupyradifurone dinotefuran imidacloprid flonicamid cyantraniliprole buprofezin และ pymetrozine พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.13, 0.27, 0.37, 0.60, 0.43, 0.67 และ 2.13 ตัว/ช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 1.30 ตัว/ช่อดอก โดยสาร flupyradifurone flonicamid dinotefuran imidacloprid และ lambda-cyhalothrin มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด 89 - 99%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.23 - 2.70, 0.00 - 1.24 และ 0.30 - 1.90 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 33.44, 25.79 และ 34.57 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran flupyradifurone imidacloprid buprofezin flonicamid และ cyantraniliprole พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.28, 0.37, 0.46, 0.72, 0.92 และ 1.70 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบกับ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.23 ตัว/ช่อดอก หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 และ 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran flupyradifurone และ imidacloprid มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโดยพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.00 - 0.30, 0.20 - 0.38 และ 0.26 - 0.57 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบกับ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.17 และ 0.40 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยสาร dinotefuran flupyradifurone imidacloprid และ lambda-cyhalothrin มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด หลังการพ่นครั้งที่ 2 98 - 100% รองลงมา คือ buprofezin pymetrozine cyantraniliprole และ flonicamid พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 และ 7 วันเฉลี่ย 0.52 - 1.90, 0.93 - 1.83, 1.03 - 1.43 และ 1.24 - 3.67 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหลังการพ่นครั้งที่ 2 84 - 96%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ไปแล้ว 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจำพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงค้อย ๆ เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.55 - 5.91, และ 1.03 - 8.35 และ 1.31 - 6.73 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 37.54, 30.13 และ 28.49 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 10 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran และ imidacloprid พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.55 และ 0.55 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร flupyradifurone pymetrozine และ lambda-cyhalothrin ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 0.73, 1.19 และ 1.20 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole buprofezin และ flonicamid ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 2.63, 4.75 และ 5.91 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 12 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flupyradifurone imidacloprid lambda-cyhalothrin และ dinotefuran พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 1.03, 1.08, 1.30 และ 1.61 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร pymetrozine ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 2.25 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cyantraniliprole buprofezin และ flonicamid ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 4.22, 6.99 และ 8.35 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 14 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran พบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 1.31 ตัว/ช่อดอก ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร flupyradifurone imidacloprid lambda-cyhalothrin pymetrozine และ cyantraniliprole ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 1.72, 2.26, 2.64, 2.95 และ 3.75 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin และ flonicamid ซึ่งพบเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเฉลี่ย 4.80 และ 6.73 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 10 - 14 วัน พบว่าสาร flupyradifurone dinotefuran lambda-cyhalothrin imidacloprid และ pymetrozine มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด 81 - 97% แนวโน้มมีระยะความยาวนานในการป้องกันกำจัด 14 วัน สำหรับ cyantraniliprole ประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด 75 - 87% นานประมาณ 14 วัน สาร buprofezin และ flonicamid ประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดมากกว่า 70% นานประมาณ 10 วัน

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองทั้งสองแปลง พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีมากในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง คือ flupyradifurone dinotefuran lambda-cyhalothrin และ imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 90 - 100% รองลงมา คือ pymetrozine cyantraniliprole buprofezin และ flonicamid ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70 - 87% เนื่องจากเพลี้ยจักจั่นมะม่วงเป็นแมลงศัตรูพืชที่ลงทำลายในช่วงช่อดอก ปัจจัยที่มีส่วนสำคัญในการผสมเกสรและติดผลของมะม่วง นอกจากสัดส่วนเพศ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ความสมบูรณ์ของช่อดอก ความสมบูรณ์ของต้น ระดับฮอร์โมนของช่อดอก โรคและแมลงศัตรูในช่วงช่อดอก แมลงผสมเกสร เช่น ผึ้ง แมลงภู่ แมลงวันหัวเขียว เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่มีส่วนช่วยในการผสมเกสรมะม่วงทำให้มะม่วงติดผลได้เพิ่มขึ้น (เกษม, 2543) ฉะนั้นหากพ่นสารเคมีในช่วงดอกบาน อาจส่งผลกระทบโดยตรงกับผึ้ง และแมลงผสมเกสรอื่น ๆ ทั้งทางตรงคือพ่นสารถูกตัวผึ้งทำให้ผึ้งตายทันที หรือผึ้งมาตอมเกสรที่มีสารเคมีตกค้าง โดยเฉพาะสารเคมีที่ทำลายระบบประสาททำให้ผึ้งไม่สามารถกลับรังได้ จากข้อมูล International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) และ สุเทพ (2562) สรุปว่า สาร dinotefuran imidacloprid (กลุ่ม Neonicotinoids) lambda-cyhalothrin (กลุ่ม Pyrethroids) และ cyantraniliprole (กลุ่ม Diamide) เป็นสารประเภทดูดซึม และมีการออกฤทธิ์ที่ระบบประสาท จึงเป็นสารที่มีพิษ

ร้ายแรงต่อผึ้ง (มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันน้อยกว่า 2 ไมโครกรัม/ผึ้ง 1 ตัว) โดยเฉพาะสารในกลุ่ม Neonicotinoids ซึ่งมีรายงานว่า เป็นสารประเภทดูดซึมเข้าสู่ต้นพืช และไปปรากฏที่ส่วนของเกสร และตอม่น้ำหวาน ทำให้ผึ้งไม่สามารถควบคุมระบบประสาทได้ ส่งผลให้ไม่สามารถบินและเก็บอาหารกลับไปเลี้ยงได้ ส่งผลต่อระบบนิเวศและการผลิตไม้ผลได้ ในขณะที่สาร flupyradifurone pymetrozine buprofezin และ flonicamid จะมีพิษน้อยต่อผึ้ง (มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันน้อยกว่า 11 - 100 ไมโครกรัม/ผึ้ง 1 ตัว) ฉะนั้นในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ควรเลือกสารเคมีที่มีผลกระทบน้อยต่อผึ้ง หรือหลีกเลี่ยงการพ่นสารเคมีที่มีพิษร้ายแรงต่อผึ้งในช่วงที่ดอกมะม่วงบาน หรือพ่นสารหลังเวลา 16.00 น. หรือช่วงเย็น ๆ จะช่วยลดผลกระทบต่อผึ้งได้ และควรพ่นสารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไม่เกิน 3 ครั้งในแต่ละช่วงการออกดอก เปลี่ยนกลุ่มสารในช่วงการออกดอกครั้งต่อไป เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ความเป็นพิษต่อพืช (phytotoxicity)

ทั้งสองแปลงทดลอง ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อมะม่วงและพบไม่พบแมลงวันหัวเขียว ซึ่งเป็นแมลงผสมเกสรในมะม่วง

Table 3 Efficacy of various insecticides for controlling mango leafhopper on mango orchard, Sam Chuk District, Suphan Buri Province, December 2020

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	No. of mango leafhopper / florescences									
		Before app.	After App. 1 (Days)			After App. 2 (Days)					
			3	5	7	3	5	7	10	12	14
cyantraniliprole 10% OD	30	4.97 a	1.40 bc	0.97 a	0.43 ab	1.70 ab	1.03 de	1.43 b	2.63 bc	4.22 bc	3.75 abc
buprofezin 40% SC	20	5.27 a	1.97 c	0.91 a	0.67 ab	0.72 ab	0.52 bcd	1.90 b	4.75 c	6.99 c	4.80 bc
flupyradifurone 20% SL	20	7.10 ab	0.28 a	0.52 a	0.13 a	0.37 a	0.38 abc	0.20 a	0.73 ab	1.03 a	1.72 ab
flonicamid 50% WG	4	6.67 ab	0.58 ab	0.57 a	0.60 ab	0.92 ab	1.24 e	3.67 c	5.91 c	8.35 c	6.73 c
dinotefuran 12% SL	10	5.13 a	0.32 a	0.73 a	0.27 a	0.28 a	0.00 a	0.30 a	0.55 a	1.61 a	1.31 a
imidacloprid 70% WG	5	6.57 ab	0.65 ab	0.85 a	0.37 a	0.46 a	0.26 ab	0.57 a	0.55 a	1.08 a	2.26 ab
pymetrozine 50% WG	20	8.13 ab	4.55 d	4.38 b	2.13 b	2.70 b	0.93 cde	1.83 b	1.19 ab	2.25 ab	2.95 abc
lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	5.07 a	0.51 a	0.57 a	1.30 ab	0.23 a	0.17 ab	0.40 a	1.20 ab	1.30 a	2.64 abc
untreated	-	9.53 b	9.02 e	11.13 c	23.57 c	33.44 c	25.79 f	34.57 d	37.54 d	30.13 d	28.49 d
C.V. (%)		29.9	43.9	86.0	214.2	181.2	70.9	45.2	49.8	28.3	30.9
R.E.(%)		-	87.0	85.4	90.3	72.6	55.0	50.3	43.9	54.0	53.4

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

Table 4 Efficacy percentage of various insecticides for controlling mango leafhopper on mango orchard, Sam Chuk District, Suphan Buri Province, December 2020

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	Efficacy percentage (%) ^{1/}								
		After App. 1 (Days)			After App. 2 (Days)					
		3	5	7	3	5	7	10	12	14
cyantraniliprole 10% OD	30	70	83	97	90	92	92	87	73	75
buprofezin 40% SC	20	61	85	95	96	96	90	77	58	70
flupyradifurone 20% SL	20	96	94	99	99	98	99	97	95	92
flonicamid 50% WG	4	91	93	96	96	93	84	78	60	66
dinotefuran 12% SL	10	93	88	98	98	100	98	97	90	91
imidacloprid 70% WG	5	90	89	98	98	99	98	98	95	88
pymetrozine 50% WG	20	41	54	89	91	96	94	94	86	81
lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	89	90	90	99	99	98	96	95	89

^{1/} Henderson-Tilton (Puntener, 1992)**ต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลง (Table 5)**

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสาร พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีมากในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง คือ lambda-cyhalothrin dinotefuran และ imidacloprid มีต้นทุนการพ่นสาร 3.50, 5.60 และ 11.55 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ ส่วนสาร flupyradifurone ซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนสารกำจัดแมลงกับกรมวิชาการเกษตรแล้ว แต่ไม่สามารถคำนวณต้นทุนการพ่นสารได้เนื่องจากยังไม่มีกรวางขายในท้องตลาด ส่วนสารที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ สาร cyantraniliprole buprofezin และ flonicamid มีต้นทุนการพ่นสาร 42.00, 4.76 และ 7.00 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ

Table 5 Average cost of insecticides for mango leafhopper on mango.

Treatment	Package (g, ml)	Cost/unit ^{1/} (Baht)	Rate of application/ 20 liters of water (g,ml)	Cost (Baht/20 liters of water)	Cost (Baht/time /tree ^{2/})
cyantraniliprole 10% OD	250	1,000	30	120.00	42.00
buprofezin 40% SC	1,000	680	20	13.60	4.76
flupyradifurone 20% SL	-	-	20	-	-
flonicamid 50% WG	250	800	4	12.80	7.00
dinotefuran 12% SL	1,000	1,600	10	16.00	5.60
imidacloprid 70% WG	50	330	5	33.00	11.55
pymetrozine 50% WG	200	670	20	67.00	23.45
lambda-cyhalothrin 2.5% EC	500	250	20	10.00	3.50

^{1/} price in January 2020^{2/} spray volume : average 7 liters/tree (Hight 3 m/ ϕ 3 m)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบสารฆ่าแมลงหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง โดยสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง คือ flupyradifurone 20% SL (กลุ่ม 4D) อัตรา 20 มิลลิลิตร dinotefuran 12% SL (กลุ่ม 4A) อัตรา 10 มิลลิลิตร lambda-cyhalothrin 2.5% EC (กลุ่ม 3A) อัตรา 20 มิลลิลิตร และ imidacloprid 70% WG (กลุ่ม 4A) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 90 - 100% โดยสาร dinotefuran lambda-cyhalothrin และ imidacloprid มีต้นทุนการพ่นสาร 5.60, 3.50 และ 11.55 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ pymetrozine 50% WG (กลุ่ม 9) อัตรา 20 กรัม cyantraniliprole อัตรา 30 มิลลิลิตร (กลุ่ม 28) buprofezin 40% SC (กลุ่ม 19) อัตรา 20 มิลลิลิตร และ flonicamid 50% WG (กลุ่ม 29) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70 - 87% มีต้นทุนการพ่นสาร 23.45, 72.00, 4.76 และ 7 บาท/ครั้ง/ต้น ตามลำดับ โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อมะม่วง และควรแนะนำพ่นสารให้ทั่วเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยจักจั่นมะม่วงในระยะช่อดอก โดยควรเลือกสารเคมีที่มีผลกระทบน้อยต่อผึ้ง และแมลงผสมเกสร หรือหลีกเลี่ยงการพ่นสารเคมีที่มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง ในช่วงที่ดอกมะม่วงบาน หรือพ่นสารหลังเวลา 16.00 น. หรือช่วงเย็น ๆ เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อแมลงผสมเกสร และควรพ่นสารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนมะม่วง อำเภอมะนัง จังหวัดนครปฐมและคุณสรารุณ ยิสารคุณ ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณณิชาพร จำประวัง คุณสุภัทสา ประคองสุข และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. ไม้ผล : มะม่วง. แหล่งข้อมูล: <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/rortor/fruit2/mango.pdf>. สืบค้น: 15 มีนาคม 2560.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2557. *แมลงศัตรูไม้ผล*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 151 หน้า.
- เกษม พวงจิก. 2543. การติดผลมะม่วง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 8(1): 44-50.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. มะม่วงปลูกได้ทั่วถิ่นไทย ปลูกน้อยขายยาก ปลูกมากขายง่าย. แหล่งข้อมูล: https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_14378. สืบค้น: 15 มีนาคม 2560
- สุเทพ สหายา. 2562. ผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชกับผึ้ง. แหล่งข้อมูล: <https://www.kasetcenter.com/th/articles/180350>. สืบค้น: 16 กุมภาพันธ์ 2563.
- Bayer. 2013. Technical information : Flupyradifurone. Available at: <https://www.sivanto.Bayer.com/doc/Technical-Information-SIVANTO.pdf>. Accessed: December 10, 2019.
- IRAC. 2020. IRAC Mode of Action Classification Scheme Version 9.4. Available at: www.irac.org/Research64/MoA-Classification_v9.4_3March20.pdf. Accessed: March 3, 2021.

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). 2021. The Pesticide Properties Database.
Available at: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>. Accessed: March 2, 2021.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง

Aulacophora indica (Gmelin) ในแตงกวา

Efficacy of Insecticides for Controlling Red Cucurbit Leaf Beetle,

Aulacophora indica (Gmelin) in Cucumberสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น^{1/} อีราทัย บุญญาประภา^{1/} สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง^{1/}Somsak Siriphontangmun^{1/} Teerathai Boonyaprapa^{1/} Suprada Sukonthabhirom na Pattalung^{1/}

Abstract

The purpose of this research was to obtain effective insecticides and their recommended rates to control red cucurbit leaf beetle, *Aulacophora indica* (Gmelin) damaging cucumber. A study on the efficacy of insecticides for controlling red cucurbit leaf beetle in cucumber was conducted on a farmer's field at Tha Muang District, Kanchanaburi Province during December 2019 – July 2020. The trial was a randomized complete block design with 4 replicates and 8 treatments namely, sprays of carbaryl 85% WP, lambda-cyhalothrin 2.5% EC, fipronil 5% SC, tolfeprpyrad 16 % EC, cyantraniliprole 10% OD, indoxacarb 15% EC and dinotefuran 10% SL at the rate of 30 g, 20 ml, 20 ml, 20 ml, 20 ml, 20 ml and 20 ml per 20 litres of water, respectively and non-treated control. It was found that carbaryl 85% WP, fipronil 5% SC, tolfeprpyrad 16% EC, cyantraniliprole 10% OD and dinotefuran 10% SL at the rate of 30 g, 20 ml, 20 ml, 20 ml and 20 ml per 20 litres of water, respectively were effective for controlling red cucurbit leaf beetle.

Keywords : insecticides, red cucurbit leaf beetle, cucumber

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อได้ชนิดสารฆ่าแมลง และอัตราการใช้ที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา การศึกษาทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรอำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 - กรกฎาคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprpyrad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบว่า กรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม fipronil 5% SC อัตรา

^{1/} กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Plant Pest Management Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

20 มิลลิลิตร tolfepryad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา

คำหลัก : สารฆ่าแมลง ด้วงเต่าแตงแดง แตงกวา

คำนำ

แตงกวา เป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศกว่า 1.2 แสนไร่ ได้ผลผลิตกว่า 2 แสนตัน การปลูกซ้ำที่เดิมและขยายพื้นที่การปลูกเป็นบริเวณกว้างติดต่อกัน ปัญหาต่าง ๆ ก็จะสะสมมากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาแมลงศัตรูแตงกวาเมื่อระบาดแล้วก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพผลผลิต แมลงศัตรูแตงกวาที่สำคัญได้แก่ ด้วงเต่าแตงแดง (red cucurbit leaf beetle) หนอนแมลงวันซอนไบ (leaf miner) และเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips) เป็นต้น ด้วงเต่าแตงแดง (red cucurbit leaf beetle) *Aulacophora indica* (Gmelin) พบเข้าทำลายแตงกวาเป็นประจำ การทำลายโดยตัวเต็มวัยกัดกินใบ ทำให้ชะงักการทอดยอด ตัวอ่อนกัดกินรากทำให้ชะงักการเจริญเติบโต หากระบาดรุนแรงจะมีผลต่อผลผลิตและทำให้ต้นตายได้ (สมศักดิ์, 2559) เพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดของเข้าทำลายของแมลงศัตรูแตงกวาดังกล่าวทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร การขาดคำแนะนำและส่งเสริมการบริหารศัตรูพืช รวมทั้งนักวิชาการขาดแคลนข้อมูลใหม่ ๆ โดยเฉพาะประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงซึ่งปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 34 กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ (IRAC, 2021) แต่สารฆ่าแมลงที่ได้มีคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงตั้งแต่ปี 2543 - 2553 มีเพียงกลุ่ม 1 เช่น carbaryl และ carbosulfan (กองกีฏและสัตววิทยา, 2543; กองกีฏและสัตววิทยา, 2553) ซึ่งข้อมูลประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวายังไม่มี ดังนั้นการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่ที่มีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันเพิ่มเติมในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา ได้แก่ กลุ่ม 2 เช่น fipronil กลุ่ม 3 เช่น lambda-cyhalothrin กลุ่ม 4 เช่น dinotefuran กลุ่ม 21 เช่น tolfepryad กลุ่ม 22 เช่น indoxacarb และกลุ่ม 28 เช่น cyantraniliprole เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชนิดสารฆ่าแมลง และอัตราการใช้ที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา อีกทั้งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงตามแนวทางการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงซึ่งจะช่วยชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตได้ เมื่อนำไปใช้ปฏิบัติแล้วสามารถให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ที่สำคัญไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งยังได้ผลผลิตที่ดีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพตรงตามมาตรฐานตามความต้องการของตลาด รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับเป็นสารเปรียบเทียบมาตรฐานการขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายในแตงกวา

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่แปลงแตงกวาเกษตรกรอำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 - กรกฎาคม 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 พ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

- กรรมวิธีที่ 2 พ่น lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 3 พ่น fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 4 พ่น tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 5 พ่น cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 6 พ่น indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 7 พ่น dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
 กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

แบ่งแปลงทดลองที่ปลูกหลุมละ 1 ต้น/ค้าง ระยะระหว่างต้น 0.75 เมตร ระยะระหว่างแถว 1.0 เมตร ออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5x6 ตารางเมตร จำนวน 32 แปลงย่อย ๆ ละ 54 ต้น สุ่มตรวจนับจำนวนด้วงเต่าแดงแปลงย่อยละ 10 ต้น ๆ ละ 2 ยอด (ยอดยาว 20 เซนติเมตร) เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อพบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 1 ตัว/ต้น โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลังด้วยอัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ปฏิบัติการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีติดต่อกัน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ทำการสุ่มนับจำนวนด้วงเต่าแดงก่อนพ่นสารฆ่าแมลงครั้งแรก 1 ครั้ง และ 7 วัน หลังพ่นสารฆ่าแมลงทุกครั้ง พร้อมเก็บผลตรวจที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดจากต้นเต่าแดง 10 ต้น ต่อแปลงย่อยจำนวน 5 ครั้ง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าข้อมูลจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารโดยวิธี Analysis of variance ถ้าข้อมูลจำนวนแมลงก่อนพ่นสารแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารโดยวิธี Analysis of covariance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงทดลองที่ 1 เดือนธันวาคม 2561 – มีนาคม 2562

จำนวนด้วงเต่าแดง (Table 1)

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรกทุกกรรมวิธีพบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ยระหว่าง 17.0 - 23.5 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ยระหว่าง 4.5 - 12.0 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 24.3 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร และ tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 4.5 และ 4.5 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 12.8 และ 12.0 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ยระหว่าง 1.0 - 7.0 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 24.0 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแดงเฉลี่ย 3.0, 1.8, 1.5, 2.3 และ 1.0 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 7.0 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ยระหว่าง 0.5 - 2.8 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 14.0 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 1.0, 2.3, 0.5, 0.5, 1.0, 2.8 และ 2.3 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิต (Table 1)

เปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตแตงกวาจากการเก็บผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาด จำนวน 5 ครั้งพบว่าทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวาเฉลี่ยระหว่าง 3.1 – 4.6 กิโลกรัม/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง ได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวาเฉลี่ย 1.8 กิโลกรัม/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร และ tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวาเฉลี่ย 4.6 และ 4.5 กิโลกรัม/10 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวาเฉลี่ย 3.1 และ 3.2 กิโลกรัม/10 ต้น ตามลำดับ

Table 1 Average number of red cucurbit leaf beetle on cucumber before and after spraying with insecticides and marketable yields at Tha Muang District, Kanchanaburi Province during December 2018 – March 2019

Treatment	Rate of application (g or ml/20 litre of water)	Number of red cucurbit leaf beetle per 10 plant ^{1/}				Marketable yields ^{1/} (kg/10plant)
		Before spraying	After spraying			
			1 st	2 nd	3 rd	
1. carbaryl 85% WP	30	21.8	9.5 ab	3.0 a	1.0 a	3.5 ab
2. lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	23.5	12.8 b	3.8 ab	2.3 a	3.1 b
3. fipronil 5% SC	20	20.3	6.3 ab	1.8 a	0.5 a	3.8 ab
4. tolfeprad 16% EC	20	19.5	4.5 a	1.5 a	0.5 a	4.5 a
5. cyantraniliprole 10% OD	20	17.0	8.8 ab	2.3 a	1.0 a	3.7 ab
6. indoxacarb 15% EC	20	18.3	12.0 b	7.0 b	2.8 a	3.2 b
7. dinotefuran 10% SL	20	20.0	4.5 a	1.0 a	2.3 a	4.6 a
8. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	17.8	24.3 c	24.0 c	14.0 b	1.8 c
C.V. (%)		27.7	38.9	39.3	59.1	15.9
R.E. (%) ^{2/}			-	72.2	33.5	-

^{1/} Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's new multiple range test

^{2/} R.E.=Relative efficiency was analyzed by covariance because of data before application were significantly different

แปลงทดลองที่ 2 เดือนธันวาคม 2562 – มีนาคม 2563

จำนวนด้วงเต่าแตงแดง (Table 2)

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรกทุกกรรมวิธีพบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ยระหว่าง 18.8 - 25.3 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ยระหว่าง 5.8 - 14.0 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 28.8 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 6.3, 6.5, 5.8 และ 7.3 ตัว/10ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 14.0 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ยระหว่าง 0.5 - 10.0 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 43.5 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 5.5, 3.3, 0.5, 3.3 และ 2.3 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 10.0 ตัว/10 ต้น

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ยระหว่าง 0 - 2.3 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 12.3 ตัว/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงเฉลี่ย 2.3, 1.5, 0.5, 0, 0, 1.3 และ 0 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิต (Table 2)

เปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตเตงกวาจากการเก็บผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาด จำนวน 5 ครั้งพบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงได้น้ำหนักผลผลิตเตงกวาเฉลี่ยระหว่าง 6.0 - 7.4 กิโลกรัม/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง ได้น้ำหนักผลผลิตเตงกวาเฉลี่ย 3.3 กิโลกรัม/10 ต้น โดยกรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfeprad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตเตงกวาเฉลี่ย 6.4, 6.1, 6.8, 7.4, 6.5, 6.0 และ 7.1 กิโลกรัม/10 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

Table 2 Average number of red cucurbit leaf beetle on cucumber before and after spraying with insecticides and marketable yields at Tha Muang District, Kanchanaburi Province during December 2019 – March 2020

Treatment	Rate of application (g or ml/20 litre of water)	Number of red cucurbit leaf beetle per 10 plant ^{1/}				Marketable yields ^{1/} (kg/10plant)
		Before spraying	After spraying			
			1 st	2 nd	3 rd	
1. carbaryl 85% WP	30	18.8	12.5 ab	5.5 a	2.3 a	6.4 a
2. lambda-cyhalothrin 2.5% EC	20	22.8	10.3 ab	6.8 ab	1.5 a	6.1 a
3. fipronil 5% SC	20	25.3	6.3 a	3.3 a	0.5 a	6.8 a
4. tolfenpyrad 16% EC	20	21.3	6.5 a	0.5 a	0 a	7.4 a
5. cyantraniliprole 10% OD	20	21.8	5.8 a	3.3 a	0 a	6.5 a
6. indoxacarb 15% EC	20	20.5	14.0 b	10.0 b	1.3 a	6.0 a
7. dinotefuran 10% SL	20	23.5	7.3 a	2.3 a	0 a	7.1 a
8. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	21.5	28.8 c	43.5 c	12.3 a	3.3 b
C.V. (%)		16.9	40.2	62.9	89.4	10.6
R.E. (%) ^{2/}			-	41.5	116.8	-

^{1/} Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's new multiple range test

^{2/} R.E.= Relative efficiency was analyzed by covariance because of data before application were significantly different

จากการทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงแตกต่างกัน คือ carbaryl 85% WP lambda-cyhalothrin 2.5% EC fipronil 5% SC tolfenpyrad 16% EC cyantraniliprole 10% OD indoxacarb 15% EC และ dinotefuran 10% SL ซึ่งมีกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์กลุ่มที่ 1A กลุ่มที่ 3A กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 21A กลุ่มที่ 22A และกลุ่มที่ 4A ตามลำดับ แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา แตกต่างกัน โดยสารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP fipronil 5% SC tolfenpyrad 16% EC cyantraniliprole 10% OD และ dinotefuran 10% SL มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงและได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวาที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดดี รองลงมาคือสารฆ่าแมลง lambda-cyhalothrin 2.5% EC และ indoxacarb 15% EC และจากการทดลองของ Lakshmi *et al.*(2005) พบว่า สารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP monocrotophos 36% SL chlorpyrifos 20% EC และ nimbecidine 0.03% EC มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงได้ดี โดยสารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด เช่นเดียวกับการทดลองของ Osman *et al.*(2013) รายงานว่าสารฆ่าแมลง carbaryl 75% WP และ diazinon 60% EC มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงได้ดี สอดคล้องกับ Ratanakar (2016) พบว่าสารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP cypermethrin 10% EC chlorpyrifos 20% EC และ indoxacarb 15.8% EC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง โดยสารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP มีประสิทธิภาพมากที่สุด ขณะที่สารฆ่าแมลง diafenthiuron 50% EC มีประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อย และจากการทดลองของ Iftikhar *et al.*(2019) พบว่าสารฆ่าแมลง malathion 57% EC และ imidacloprid 20% SL มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง และดีกว่า neem oil และ castor oil ปัจจุบันการใช้สารฆ่าแมลง carbaryl 85% WP fipronil 5% SC tolfenpyrad 16% EC cyantraniliprole 10% OD และ dinotefuran 10% SL มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง แต่หากเกษตรกรมีการใช้

สารฆ่าแมลงดังกล่าวบ่อยครั้งมากขึ้นอย่างต่อเนื่องอาจทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวซ้ำซ้อน สร้างความต้านทานสูงขึ้นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่มีการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบ่อยครั้งและต่อเนื่องมากน้อยเพียงไร ดังนั้นแนวทางการป้องกันปัญหาการขยายตัวหรือเพิ่มจำนวนประชากรของด้วงเต่าแตงแดงต้านทานต่อสารฆ่าแมลง จึงควรสร้างแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) เพื่อการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ให้เกิดด้วงเต่าแตงแดงพัฒนาสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเป็นวิธีการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ต่างกลุ่มกันโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์แบบเดียวกันติดต่อกัน และสารฆ่าแมลงที่ใช้ต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดจึงจะช่วยลดหรือชะลอปัญหาการสร้างความต้านทานได้ ทั้งนี้ต้องอาศัยข้อมูลความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในพื้นที่ประกอบการพิจารณาการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ด้วย (Denholm and Rowland, 1992; IRAC, 2021) ซึ่งผลการทดลองวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็น ข้อมูลให้กับเกษตรกรผู้ปลูกแตงกวา เพื่อเป็นแนวทางในการใช้สารฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้อง และนำไปใช้จัดระบบการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในการลดหรือชะลอการสร้างความต้านทานของด้วงเต่าแตงแดง รวมทั้งจัดทำเป็นมาตรฐานการควบคุมแมลงศัตรูแตงกวา เพื่อให้ได้มาตรฐานรับรองของกรมวิชาการเกษตร รวมไปถึงการเผยแพร่ข้อมูลอ้างอิงทางวิชาการให้กับ นักวิชาการด้านการเกษตร และผู้สนใจทุกภาคส่วน

สรุปผลการทดลอง

การทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรอำเภอบางม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่ากรรมวิธีพ่น carbaryl 85% WP อัตรา 30 กรัม fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร cyantraniliprole 10% OD อัตรา 20 มิลลิลิตร และ dinotefuran 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา รองลงมาคือกรรมวิธีพ่น lambda-cyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร และ indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงพบจำนวนด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวาน้อยกว่า และได้น้ำหนักผลผลิตแตงกวามากกว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง และไม่พบอาการเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกับแตงกวา สำหรับแนวทางการใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดงในแตงกวา เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูง และชะลอการเกิดปัญหาการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงจึงควรใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อแมลงแตกต่างกัน แบบหมุนเวียน ไม่ควรใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งติดต่อกันหลายครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- กองกีฏและสัตววิทยา. 2543. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช*. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 282 หน้า.
- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช*. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2559. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด. หน้า 35-36. ใน: *เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ออก*. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

- Denholm, I. and M.W. Rowland. 1992. Tactics for managing pesticide resistance in arthropods : Theory and practice. *Annual Review of Entomology* 37: 91-112.
- Iftikhar, A.; A. Sher; H. Abdul; J. Kamran and M.I. Jakhro. 2019. Efficacy of different botanicals and synthetic insecticides against red pumpkin beetle in bitter melon crop. *Pure and Applied Biology* 8(1): 530-536.
- IRAC. 2021. Insecticide resistance action committee: Resistance management for sustainable agriculture and improve public health. Crop life international. Available at: <http://www.irac-online.org>. Accessed: September 21, 2021.
- Lakshmi, M.V.; G.R. Rao and P.A. Rao. 2005. Efficacy of different insecticides against red pumpkin beetle *Aulacophora foveicollis* (Lucas) on pumpkin. *Journal of Applied Zoological Researches* 16(1): 73-74.
- Osman, M.S.; M.M. Uddin and S.M. Adnan. 2013. Assessment of the performance of different botanicals and chemical insecticides in controlling Red pumpkin beetle *Aulacophora foveicollis* (Lucas). *Persian Gulf Crop Protection* 2(3): 76-84.
- Ratnakar, V.; R.S. Srinivasa and A. Padmasri. 2016. Efficacy of certain insecticides to red pumpkin beetle *Aulacophora foveicollis* (Lucas) on cucumber. *Progressive – An International Journal Society for Scientific Development* 11(Special-I): 478-480.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว Efficacy of Insecticides for Controlling Thrips on Mung Bean

สิริกัญญา ขุนวิเศษ^{1/} สุชาดา สุพรศิลป์^{1/} สรรชัย เพชรธรรมรส^{1/}
Sirikanya Khunwiset^{1/} Suchada Supornsin^{1/} Sunchai Phetthammaros^{1/}

Abstract

Mung beans (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) are one of Thailand's most important consumer crops. Most product is used domestically, either by direct consumption or processed. Bean flower thrips (*Megalurothrips usitatus* Bagnall) and corn thrips (*Frankliniella williamsi* Hood) are important insect pests of mung bean plantings. The insecticides listed for controlling mung bean thrips in the standard 2010 *Insect and Pest Control Guidebook* are carbosulfan, triazophos, prothiofos and methiocarb. These insecticides have been in use for many years. Concerns have been raised in regards to effectiveness, safety, and environmental impacts. This paper describes field trials to identify new insecticides which are effective and have short-term residual toxicity. The experiment were conducted in farmer's fields, in Banmoh District, Saraburi Province during October - November 2020 and Phra Phuttabat District, Saraburi Province during June - July 2021. A randomized complete block experimental design was employed with 7 treatments and 4 replications. The treatments were abamectin 1.8% EC at the rate 30 ml per 20 liters of water, dichlorvos 50% EC at the rate 40 ml per 20 liters of water, emamectin benzoate 1.92% EC at the rate 30 ml per 20 liters of water, fipronil 5% SC at the rate 20 ml per 20 liters of water, triazophos 40% EC at the rate 50 ml per 20 liters of water, spinetoram 12% SC at the rate 5 ml per 20 liters of water and the untreated. Insecticides were sprayed every 7 days with a motorised knapsack high pressure sprayer. The experiments showed consistent results. The most effective treatments for thrips control in mung bean were fipronil 5% SC at the rate 20 ml per 20 liters of water, triazophos 40% EC at the rate 50 ml per 20 liters of water and spinetoram 12% SC at the rate 5 ml per 20 liters of water with the cost of spraying 40, 76 and 97.60 baht per time per rai respectively.

Keywords : thrips, mung bean, insecticides

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

ถั่วเขียว *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek จัดเป็นพืชเพื่อการบริโภคที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศ ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพลี้ยไฟถั่วเขียวเป็นแมลงศัตรูพืชที่เป็นปัญหาในการปลูกถั่วเขียว คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2553 มีสารแนะนำให้ใช้ เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall และเพลี้ยไฟข้าวโพด *Frankliniella williamsi* Hood 4 ชนิด คือ carbosulfan, triazophos, prothiofos และ methiocarb ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้มานานแล้ว จึงควรรหาสารกำจัดแมลงชนิดใหม่ใช้ทดแทนสารชนิดเดิมและมีพิษตกค้างในระยะสั้น เพื่อแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว จึงได้ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟถั่วเขียว ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี เดือนตุลาคม - พฤศจิกายน 2563 และ อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dichlorvos 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร triazophos 40% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร พ่นสารทดลอง 2 ครั้ง โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ทั้ง 2 การทดลองให้ผลสอดคล้องกัน พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียวคือ สาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร triazophos 40% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 40, 76 และ 97.60 บาทต่อครั้งต่อไร่ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบความเป็นพิษต่อต้นถั่วเขียว

คำหลัก : เพลี้ยไฟ ถั่วเขียว สารฆ่าแมลง

คำนำ

ถั่วเขียวจัดเป็นพืชเพื่อการบริโภคที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศ อยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตใช้ในประเทศ ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ พื้นที่ปลูกถั่วเขียวส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง พื้นที่เพาะปลูกปี 2551 เท่ากับ 661,012 ไร่ หรือคิดเป็น 72.95 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกถั่วเขียวทั้งประเทศ การส่งออกถั่วเขียว สามารถส่งออกในรูปอัดเม็ด ผลิตภัณฑ์วันเส้น แป้งถั่วเขียว ถั่วชิก และถั่วอบบรรจุกระป๋อง การส่งออกถั่วเขียวในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ในภาพรวมมีมูลค่าเพิ่มทุกปี โดยปริมาณการส่งออกถั่วเขียวผิวนั้น ปี 2552 เท่ากับ 35,412.06 ตัน มูลค่าการส่งออก 1,010.33 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูถั่วเขียวที่พบได้ตลอดทั้งปีทั่วทุกภาคของประเทศ แต่พบมากในระยะถั่วเริ่มออกดอก ไปจนถึงระยะติดฝัก (พิสิษฐ์และคณะ, 2534) การระบาดของความเสียหายแก่พืชอย่างรุนแรงจะเกิดในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยและอายุพืชเหมาะสม กล่าวคือ ในสภาวะที่แล้ง ฝนทิ้งช่วงยาวนาน อากาศร้อน และความชื้นสูงการระบาดของรุนแรง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (พิสิษฐ์และเตื่อนจิตต์, 2523)

ในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืช ปี 2553 พบว่ามีสารแนะนำให้ใช้ เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟดอกถั่ว และเพลี้ยไฟข้าวโพด 4 ชนิด คือ carbosulfan, triazophos, prothiofos และ methiocarb (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553) ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้มานานแล้ว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาสารกำจัดแมลงชนิดใหม่ใช้ทดแทนสารชนิดเดิมและมีพิษตกค้างในระยะสั้น เพื่อแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว รวมทั้งเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และช่วยเพิ่มผลผลิตของถั่วเขียวต่อไป ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทำงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมแปลง วางแผนการทดลอง และการพ่นสารฆ่าแมลง

ดำเนินการทดลองที่แปลงปลูกถั่วเขียวของเกษตรกร 2 แปลง แปลงทดลองที่ 1 อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี เดือนตุลาคม - พฤศจิกายน 2563 เริ่มพ่นสารเมื่อถั่วเขียวอายุ 16 วันหลังปลูก และแปลงที่ 2 อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2564 เริ่มพ่นสารเมื่อถั่วเขียวมีอายุ 22 วันหลังปลูก ทั้ง 2 แปลงทดลอง มีขนาดแปลงย่อย 35 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร abamectin 1.8% EC (กลุ่ม 6) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dichlorvos 50% EC (กลุ่ม 1B) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC (กลุ่ม 6) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร triazophos 40% EC (กลุ่ม 1B) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12% EC (กลุ่ม 5) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

สำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟ โดยทำการสุ่มนับเพลี้ยไฟใน 4 แถวกลาง แถวละ 5 ต้น จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย พ่นสารเมื่อพบเพลี้ยไฟไม่น้อยกว่า 3 ตัวต่อยอด และเมื่อถั่วเขียวมีใบจริงไม่น้อยกว่า 5 ใบ ให้นับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งต้น เมื่อถั่วเขียวโตให้นับจำนวนเพลี้ยไฟจากยอดยาว 10 เซนติเมตร ต้นละ 1 ยอด อัตราการใช้น้ำ 40 ลิตรต่อไร่ ทั้งสองแปลงพ่นสารฆ่าแมลง 2 ครั้ง

การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน
- นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT
- บันทึกผลกระทบต่อศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงทดลองที่ 1 อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี (ตุลาคม - พฤศจิกายน 2563) (Table 1)

ก่อนพ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.40 - 4.95 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเฉลี่ยไฟแฉะ 0.81 - 1.84, 0.73 - 1.18 และ 1.46 - 2.16 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 3.64, 3.24 และ 4.13 ตัวต่อยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเฉลี่ยไฟแฉะ 0.46 - 0.91, 1.44 - 1.91 และ 1.60 - 1.94 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 3.59, 4.04 และ 4.45 ตัวต่อยอด ตามลำดับ โดยที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC พบเฉลี่ยไฟแฉะน้อยที่สุด 0.46 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร triazophos 40% EC, abamectin 1.8% EC, dichlorvos 50% EC และ emamectin benzoate 1.92% EC ที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 0.54, 0.66, 0.71 และ 0.91 ตัวต่อยอด ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC ที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 0.80 ตัวต่อยอด ที่ 5 และ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเฉลี่ยไฟแฉะ 1.44 - 1.91 และ 1.60 - 1.91 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 4.04 และ 4.45 ตัวต่อยอด ตามลำดับ

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips on mung bean at Banmoh District, Saraburi Province, October - November 2020

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Average No. of thrips on mung bean/tip ^{1/}						
		Before app.	After app. 1 st (days)			After app. 2 nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. abamectin 1.8% EC	30	4.95	1.28 a	1.03 a	1.80 a	0.66 ab	1.68 a	1.91 a
2. dichlorvos 50% EC	40	4.76	1.70 a	1.18 a	1.50 a	0.71 ab	1.70 a	1.71 a
3. emamectin benzoate 1.92% EC	30	4.75	1.84 a	0.73 a	2.16 a	0.91 ab	1.91 a	1.94 a
4. fipronil 5% SC	20	4.66	0.85 a	0.94 a	1.64 a	0.46 a	1.68 a	1.60 a
5. triazophos 40% EC	50	4.40	0.81 a	0.88 a	1.50 a	0.54 ab	1.44 a	1.83 a
6. spinetoram 12% SC	5	4.95	1.11 a	0.86 a	1.46 a	0.80 b	1.58 a	1.61 a
7. untreated	-	4.45	3.64 b	3.24 b	4.13 b	3.59 c	4.04 b	4.45 b
C.V. (%)		10.3	47.9	22.3	34.4	34.1	23.6	27.8
R.E. (%)		-	-	-	-	157.6	142.9	85.8

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

แปลงทดลองที่ 2 อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี (มิถุนายน - กรกฎาคม 2564) (Table 2)

ก่อนพ่นสาร พบเฉลี่ยไฟแฉะ 5.18 - 6.00 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเฉลี่ยไฟแฉะหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3, 5 และ 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเฉลี่ยไฟแฉะ 0.93 - 2.55, 0.78 - 2.68 และ 1.48 - 4.08 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเฉลี่ยไฟแฉะ 6.58, 7.35 และ 12.20 ตัวต่อยอด ตามลำดับ โดยที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC พบเฉลี่ยไฟแฉะน้อยที่สุด 0.93 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร triazophos 40% EC, emamectin benzoate 1.92% EC, spinetoram 12% SC และ abamectin 1.8% EC พบเฉลี่ยไฟแฉะ 1.23, 1.45,

1.45 และ 1.60 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.58 ตัวต่อยอด ที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.78 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร triazophos 40% EC, abamectin 1.8% EC และ spinetoram 12% EC ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.33, 1.38 และ 1.45 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร dichlorvos 50% EC ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.55 ตัวต่อยอด และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.48 - 4.08 ตัวต่อยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 12.20 ตัวต่อยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.54 - 6.08 ตัวต่อยอดน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 22.55 ตัวต่อยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.54 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% EC, triazophos 40% EC และ abamectin 1.8% EC ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.85, 1.21 และ 1.70 ตัวต่อยอด ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และ dichlorvos 50% EC ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.91 และ 6.08 ตัวต่อยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC, triazophos 40% EC และ spinetoram 12% SC พบเพลี้ยไฟ 1.02, 1.25 และ 1.43 ตัวต่อยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin 1.8% EC และ emamectin benzoate 1.92% EC ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.98 และ 7.96 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร dichlorvos 50% EC ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 19.37 และ 23.27 ตัวต่อยอด ตามลำดับ

Table 2 Efficacy of insecticides for controlling thrips on mung bean at Phra Phutthabat District, Saraburi Province, June - July 2021

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Before app.	Average No. of thrips on mung bean/tip ^{1/}					
			After app. 1 st (days)			After app. 2 nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
1. abamectin 1.8% EC	30	5.73	1.60 a	1.38 ab	2.58 a	1.70 a	4.98 b	5.27 c
2. dichlorvos 50% EC	40	6.00	2.55 b	2.55 b	4.08 a	6.08 b	19.37 c	24.26 d
3. emamectin benzoate 1.92% EC	30	5.35	1.45 a	2.68 b	3.73 a	4.91 b	7.96 b	7.42 c
4. fipronil 5% SC	20	5.18	0.93 a	0.78 a	1.48 a	0.54 a	1.02 a	1.26 a
5. triazophos 40% EC	50	5.63	1.23 a	1.33 ab	2.05 a	1.21 a	1.25 a	2.95 b
6. spinetoram 12% SC	5	5.53	1.45 a	1.45 ab	2.25 a	0.85 a	1.43 a	4.65 bc
7. untreated	-	5.50	6.58 c	7.35 c	12.20 b	22.55 c	23.27 c	30.36 d
C.V. (%)		19.0	26.8	38.8	40.7	97.0	45.9	33.3
R.E. (%)		-	-	-	-	30.0	35.1	29.1

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

จากผลการทดลองทั้ง 2 แปลง พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว คือ สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2B) รองลงมา คือ สาร triazophos 50% EC (กลุ่ม 1B) และ สาร spinetoram 12% SC

(กลุ่ม 5) ตามลำดับ โดยเป็นสารฆ่าแมลงที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน สามารถแนะนำให้พ่นสารแบบหมุนเวียน กลไกการออกฤทธิ์ตามรอบวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟ (ประมาณ 14 วัน) เพื่อชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง จากผลการทดลอง พบว่า สาร spinetoram 12% SC (กลุ่ม 5) ซึ่งปัจจุบันเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แต่จากการทดลองพบว่าให้ผลการป้องกันกำจัดได้ปานกลางอาจเนื่องมาจากอัตราการใช้สารที่ต่ำเกินไป จึงควรเพิ่มอัตราการใช้ เพื่อช่วยทำให้ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีขึ้น

อย่างไรก็ตาม สาร triazophos 50% EC (กลุ่ม 1B) ยังใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียวได้ดี สอดคล้องกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ปี 2553 แม้จะเข้ามาเป็นระยะเวลานาน อาจเนื่องมาจากการปลูกถั่วเขียวมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงไม่บ่อยครั้ง จึงไม่ทำให้แมลงเกิดความต้านทาน นอกจากนี้ พบว่า สาร fipronil 5% SC (กลุ่ม 2B) สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียวได้เพิ่มเติม จากคำแนะนำเดิมจึงเพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวเลือกใช้

สำหรับความเป็นพิษต่อพืช พบว่า สารฆ่าแมลงทุกชนิดที่นำมาทดสอบไม่พบความเป็นพิษต่อพืช

ต้นทุนการพ่นสาร (Table 3)

สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ สาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือ สาร triazophos 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 40, 76 และ 97.60 บาทต่อครั้งต่อไร่ ตามลำดับ

Table 3 Average cost of insecticides per rai for controlling thrips on mung bean

Insecticide	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Package (g, ml)	Cost/unit ^{1/} (Baht)	Cost (Baht/20ml)	Cost (Baht/rai ^{2/})
1. abamectin 1.8% EC	30	1,000	400	12	48
2. dichlorvos 50% EC	40	1,000	150	6	24
3. emamectin benzoate 1.92% EC	30	250	350	42	168
4. fipronil 5% SC	20	1,000	500	10	40
5. triazophos 40% EC	50	1,000	380	19	76
6. spinetoram 12% SC	5	250	1,220	24.40	97.60

^{1/} price in December 2020

^{2/} spray volume 80 liters per rai

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว ทั้ง 2 การทดลองให้ผลสอดคล้องกัน พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว คือ สาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร triazophos 40% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีต้นทุนการพ่นสาร 40, 76 และ 97.60 บาทต่อครั้งต่อไร่ ตามลำดับ

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟตัวเขียวควรพ่นสารทุก 7 วัน หากพบการระบาดของเพลี้ยไฟในถั่วเขียวรุนแรง ควรพ่นสารแบบหมุนเวียนสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ทุก 14 วัน เพื่อชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง และเพื่อประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

การพ่นสารควรสายหัวฉีดในขณะที่พ่นสารเพื่อให้ละอองสารเข้าสู่ต้นพืชให้มากที่สุด เน้นการพ่นสารที่ได้ใบพืช เพราะเพลี้ยไฟมักหลบซ่อนอยู่ใต้ใบและบริเวณยอดอ่อนของพืช ช่วยให้การพ่นสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ทำให้ประหยัดต้นทุนและแรงงานในการพ่นสารฆ่าแมลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณศรีจันทร์ ศรีจันทร์ นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องการวางแผน การทดลองและแนะนำสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในการทดลอง คุณสรชัย เพชรธรรมรส เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญงาน คุณยุวดี ตันติวิวัฒน์ พนักงานจ้างเหมา ที่ช่วยดำเนินการพ่นสารตามแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553*. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.
- กองกีฏและสัตววิทยา. 2535. *แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร*. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 400 หน้า.
- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2523. ศัตรูถั่วในฤดูแล้งที่น่าสนใจ. *ข่าวกีฏและสัตววิทยา* 2(1): 10-13.
- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ ปัญญา ปุณณณาวาร สาทร สิริสิงห์ เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ ศรีสมร พัทธ์ และวิเชียร บำรุงศรี. 2534. *แมลงศัตรูพืชไร่น้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว*. เอกสารประกอบคำบรรยายในการฝึกอบรมวิชาการเรื่อง แมลง - สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 6 17-22 มิถุนายน 2534. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 84 หน้า.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2552*. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 200 หน้า.

บทความ

ด้กแตนไผ่ ศัตรูพืชเฝ้าระวังที่สำคัญของประเทศไทย

จารุวัฒน์ แท้กุล^{1/} สุนัดดา เชาวลิต^{1/}

ด้กแตนไผ่ (Yellow-spined bamboo locust) *Ceracris kangsui* Tsai พบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2472 ที่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีนในพื้นที่มณฑลเสฉวน หูเป่ย์ เกียงสู หูหนาน เกียงสี ฝูเจี้ยน และกวางตุ้ง สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงในช่วงปี พ.ศ. 2478 – 2489 โดยพบทำลายพืชไร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ไร่ ข้าวโพด และข้าว (Centre for overseas pest research, 1982) สำหรับประวัติการระบาดของด้กแตนไผ่ในประเทศเพื่อนบ้านของไทย ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) พบด้กแตนไผ่เริ่มมีการระบาดอย่างรุนแรงตั้งแต่ปี 2558 โดย สปป.ลาว ได้รายงานในที่ประชุมคณะกรรมการการอารักขาพืชระหว่างประเทศแห่งภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก ครั้งที่ 29 ปี 2558 (The Asia and Pacific Plant Protection Commission: APPPC) ว่าเกิดการระบาดอย่างรุนแรงของด้กแตนไผ่ในพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด และลูกเดือย การระบาดเกิดขึ้นในพื้นที่แขวงหัวพัน ซึ่งเป็นเขตติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ในช่วงปลายปี 2558 มีรายงานการระบาดเพิ่มของด้กแตนไผ่ในแขวงพงสาลีซึ่งเป็นเขตติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน และพบการระบาดในแขวงหลวงพระบางซึ่งอยู่ห่างจากประเทศไทยเพียง 114 กิโลเมตร การระบาดมีความรุนแรงจนไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้น สปป.ลาว จึงได้ขอความช่วยเหลือไปยังองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO) ให้เข้ามาช่วยเหลือ ซึ่งการป้องกันกำจัดในขณะนั้นทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากพื้นที่ที่มีการระบาดของด้กแตนไผ่มีสภาพภูมิประเทศเป็นป่าและภูเขาสูงชัน ทำให้ไม่สามารถดำเนินการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อมูลล่าสุดขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติในเดือนมกราคม 2562 ได้รายงานสถานการณ์การระบาดของด้กแตนไผ่บนพืชไร่หลายชนิดใน สปป.ลาว และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ว่า สปป.ลาว สามารถควบคุมพื้นที่การระบาดได้จากการใช้วิธีการป้องกันกำจัดหลายวิธีการร่วมกัน ส่วนในสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามใช้วิธีการเพิ่มการสำรวจและการจัดการให้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพยังประสบปัญหาด้านความรู้ทางเทคนิค เครื่องมือ และประสบการณ์ในการเฝ้าระวัง (FAO, 2020)

สำหรับในประเทศไทย มีรายงานพบด้กแตนไผ่ที่จังหวัดเชียงใหม่และสุพรรณบุรี (Roffey, 1979) นอกจากนั้นยังพบตัวอย่าง (specimen) ด้กแตนไผ่ในพิพิธภัณฑ์แมลงของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีข้อมูลว่าเก็บได้จากต้นไผ่และธัญพืชที่จังหวัดสุพรรณบุรีในปี พ.ศ. 2506 ที่จังหวัดเชียงใหม่ในปี พ.ศ. 2518 และที่จังหวัดสุรินทร์ในปี พ.ศ. 2518 แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานการระบาดอย่างรุนแรงของด้กแตนไผ่ชนิดนี้บนพืชใดในประเทศไทย ในบทความนี้

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

จึงขอให้ความรู้เกี่ยวกับด้กแตนไผ่ ทั้งลักษณะรูปร่างทางอนุกรมวิธาน ชีวประวัติ นิเวศวิทยา เขตแพร่กระจาย และการป้องกันกำจัดโดยสังเขป ดังนี้

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ด้กแตนไผ่อยู่ในสกุล *Ceracris* (Arididae: Orthoptera) เป็นด้กแตนหนวดยาวอยู่ในวงศ์ย่อย Acridinae มีหนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) หนวดค่อนข้างยาว ยาวกว่าส่วนอกและส่วนท้องรวมกัน ปัจจุบันด้กแตนไผ่ *Ceracris* มีอยู่ 13 ชนิดทั่วโลก ได้แก่ *C. amplicornis* Cao, Dang & Yin, 2019; *C. chuannanensis* Ou, Zheng & Chen, 1995; *C. deflorata* (Brunner von Wattenwyl, 1893); *C. fasciata* (Brunner von Wattenwyl, 1893); *C. hainanensis* Liu & Li, 1995; *C. hoffmanni* Uvarov, 1931; *C. jianfenglingensis* Feng, Qiao & Yin, 2018; *C. jiangxiensis* Wang, 1992; *C. kiangsu* Tsai, 1929; *C. nigricornis* Walker, 1870; *C. pui* Liang, 1988; *C. striata* Uvarov, 1925; *C. versicolor* (Brunner von Wattenwyl, 1893); *C. xizangensis* Liu, 1981 (Cigliano *et al.*, 2022) อย่างไรก็ตาม Roffey (1979) รายงานว่าพบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จำนวน 7 ชนิด และพบในประเทศไทยเพียงแค่ 3 ชนิด ได้แก่ *C. kiangsu* Tsai, *C. fasciata* (Brunner von Wattenwyl) และ *C. nigricornis* Walker ซึ่งแต่ละชนิดสามารถจำแนกได้โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนี้

C. kiangsu มีหนวดเป็นแบบเส้นด้ายค่อนข้างยาว ในเพศผู้มีความยาวหนวดเป็นสองเท่าของความยาวส่วนหัวและส่วนอกรวมกัน ในเพศเมียมีความยาวเท่ากับความยาวส่วนหัวและอกรวมกัน แผ่นนูนด้านข้างอกปล้องแรก (lateral carina of pronotum) ไม่เป็นปื้นสีดำ (Figure 4) *C. fasciata* ความยาวของหนวดมีขนาดสั้นกว่า *C. kiangsu* ด้านข้างอกปล้องแรกมีปื้นสีดำตรงฐาน ปลายหนวดมีสีขาว กล้ามขาหลัง (hind femur) ไม่มีแถบสีดำ *C. nigricornis* หนวดมีขนาดสั้นกว่า *C. kiangsu* ด้านข้างอกปล้องแรกมีปื้นสีดำตรงฐาน หนวดมีสีดำหรือปลายหนวดมีสีดำ กล้ามขาหลัง (hind femur) มีแถบสีดำเห็นชัดเจน

ลักษณะตัวเต็มวัยด้กแตนไผ่ มีขนาดกลางค่อนข้างหนา ขนาดความยาวลำตัวจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้ายโดยเฉลี่ยในเพศผู้มีความยาว 18 – 25 มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียมีความยาวลำตัว 31 – 40 มิลลิเมตร เมื่อมองจากด้านข้างลำตัว ส่วนหัวสูงกว่าอกปล้องแรก (Pronotum) เมื่อมองจากด้านบนส่วนหน้าผาก (fastigium vertex) ยื่นไปทางด้านหน้า (Figure 2 – 4) หนวดมีลักษณะเป็นเส้นด้ายมีขนาดค่อนข้างยาว ในเพศผู้มีความยาวมากกว่า 2 เท่าของความยาวส่วนหัวและอกรวมกันในเพศเมียหนวดยาวเป็น 2 เท่า ของความยาวหัวและอก ส่วนกลางอกปล้องแรกคอดเข้าหาลำตัว และค่อยขยายออก ส่วนกลางอกเมื่อมองจากด้านบน (median carina) มีรอยหยักตัดผ่านตามขวาง 3 รอย รอยหยักสุดท้ายมีความลึกมากที่สุด (Figure 3) แผ่นนูนด้านข้างมองไม่เห็นไม่ชัดเจน ปีกคู่หน้ามีลักษณะแคบและยาวขยายไปจนถึงขาหลัง (Figure 1, 2) ปีกคู่หลังพัฒนาอย่างสมบูรณ์ ลำตัวสีเขียวขุ่นทึบ เมื่อมองจากด้านบน เห็นแถบสีส้มเหลืองอยู่ตรงกลางของอกทั้งสามปล้องเห็นได้อย่างชัดเจน แถบมีลักษณะแคบและค่อยขยายขึ้นจากอกปล้องแรก จนถึงปล้องสุดท้าย ด้านหลังของปีกคู่หน้ามีสีเขียวหม่นและค่อย ๆ จางลงมาทางด้านหน้าของปีก ข้อเข้าของขาหลังมีสีดำและถัดมามีแถบสีเหลืองสลับดำ (Figure 2, 3)

ด้กแตนไผ่ มีวงจรชีวิตแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ พบด้กแตนชนิดนี้วางไข่ได้ผิวดินในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน ระยะตัวอ่อนซึ่งมี 5 ระยะ พบในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 46 – 69 วัน หลังจากนั้นจะลอกคราบเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยเริ่มจากเดือนสิงหาคมถึงกันยายน ใช้ระยะเวลาประมาณ 40 วัน และจะกลับมาวางไข่อีกครั้งในเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ไข่จะฟักเมื่ออุณหภูมิและสภาวะแวดล้อมเหมาะสม (Wang *et al.*,

1998) จากรายงานพบว่า แมลงชนิดนี้วางไข่จำนวนมากใต้ผิวดิน ไข่ของตั๊กแตนจะฟักในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึง โดยมีอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ฝักไข่มีขนาดปานกลางยาวประมาณ 23 – 35 มิลลิเมตร แต่ละฝักมีไข่ 19 – 31 ฟอง (Peng, 1958; Roffey, 1979) ตัวเต็มวัยชอบอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศค่อนข้างเย็น ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีการแพร่กระจายเป็นกลุ่ม ตัวอ่อนในระยะที่ 4 – 5 เริ่มมีการอพยพเคลื่อนย้ายเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มสร้างความเสียหายให้กับพืชได้ ระยะตัวเต็มวัยจะสร้างความเสียหายได้กว้างขวางและรุนแรงที่สุด ถึงแม้ขณะนี้ยังไม่มีรายงานการระบาดของตั๊กแตนไฟในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามตั๊กแตนชนิดนี้อาจจะมีโอกาสเข้ามาแพร่ระบาดสร้างความเสียหายเหมือนในประเทศเพื่อนบ้านได้

นิเวศวิทยาและเขตการแพร่กระจาย

ตั๊กแตนไฟพบแพร่กระจายอย่างกว้างขวางบริเวณพื้นที่ป่าไผ่ ทางตอนใต้ของประเทศไทย ด้านตะวันออกเฉียงใต้ของมณฑลเจียงซี บริเวณทางลาดเชิงเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 300 – 400 เมตร บางครั้งพบในพื้นที่ที่มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลถึง 780 เมตร ตั๊กแตนกลุ่มนี้เป็นแมลงที่ชอบอากาศค่อนข้างเย็น ที่อุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะย้ายไปในที่ร่มเพื่อหลบแสงแดด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยออกหาอาหารเป็นกลุ่ม Roffey (1979) ได้รายงานเขตการแพร่กระจายของตั๊กแตนชนิดนี้ ก่อนเข้ามาระบาดใน สปป.ลาวและเวียดนาม ว่ามีการระบาดในประเทศจีนมณฑล เกียงสู หูเป่ย์ ซีเกียง ผู่เจี้ยน กวางตุ้ง เกียงสี หูหนาน เสฉวน และบริเวณที่ปลูกไผ่ทางตอนใต้ของแม่น้ำแยงซี ประเทศอินเดียเมืองอัสสัม และรัฐมณีปุระ ในประเทศไทยพบตั๊กแตนชนิดนี้ที่จังหวัดเชียงใหม่ และสุพรรณบุรี ตัวอ่อนในระยะสุดท้ายและตัวเต็มวัยเริ่มมีการอพยพเคลื่อนย้ายเป็นกลุ่มใหญ่ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มสร้างความเสียหายให้กับพืช นอกจากพืชกลุ่มไผ่แล้วแมลงชนิดนี้ยังเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของธัญพืช ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ลูกเดือย เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าตั๊กแตนไฟสามารถเข้าทำลายพืชตระกูลปาล์มและพืชล้มลุกบางชนิด

การป้องกันกำจัด

กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดมาตรการ การป้องกันกำจัดตั๊กแตนไฟ ในกรณีพบระบาดในประเทศไทย กล่าวคือ ดำเนินการวางกับดักเหี่ยวพืช (ประกอบด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC 100 มิลลิกรัม : กากน้ำตาล 100 มิลลิกรัม : น้ำ 1,000 มิลลิกรัม) นำกระดาษกรองขนาดประมาณ 15x20 เซนติเมตร ชุบสารละลายเหี่ยวพืช ผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำไปติดบนใบพืช ถ้าพบว่ามีตั๊กแตนไฟในระยะตัวเต็มวัยติดกับดัก จำนวนมากกว่า 10 ตัว/กับดัก ทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งดังต่อไปนี้ 1) อีโทเฟนพรอกซ์ (Etofenprox) 20% EC อัตรา 40 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 2) เดลตาเมทรีน (Deltamethrin) 3% EC อัตรา 20 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 3) แลมบ์ดาไซฮาโลทริน (Lambda-cyhalothrin) 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

เนื่องจากตั๊กแตนไฟเป็นศัตรูพืชเฝ้าระวังที่สำคัญของประเทศ หากพบตั๊กแตนชนิดนี้ให้รีบแจ้ง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช หรือสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตในเขตพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งทั้งสองเป็นหน่วยงานอยู่ภายใต้กรมวิชาการเกษตร เพื่อดำเนินยืนยันชนิดที่ถูกต้อง ประเมินสถานการณ์การระบาดและกำหนดมาตรการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมต่อไป

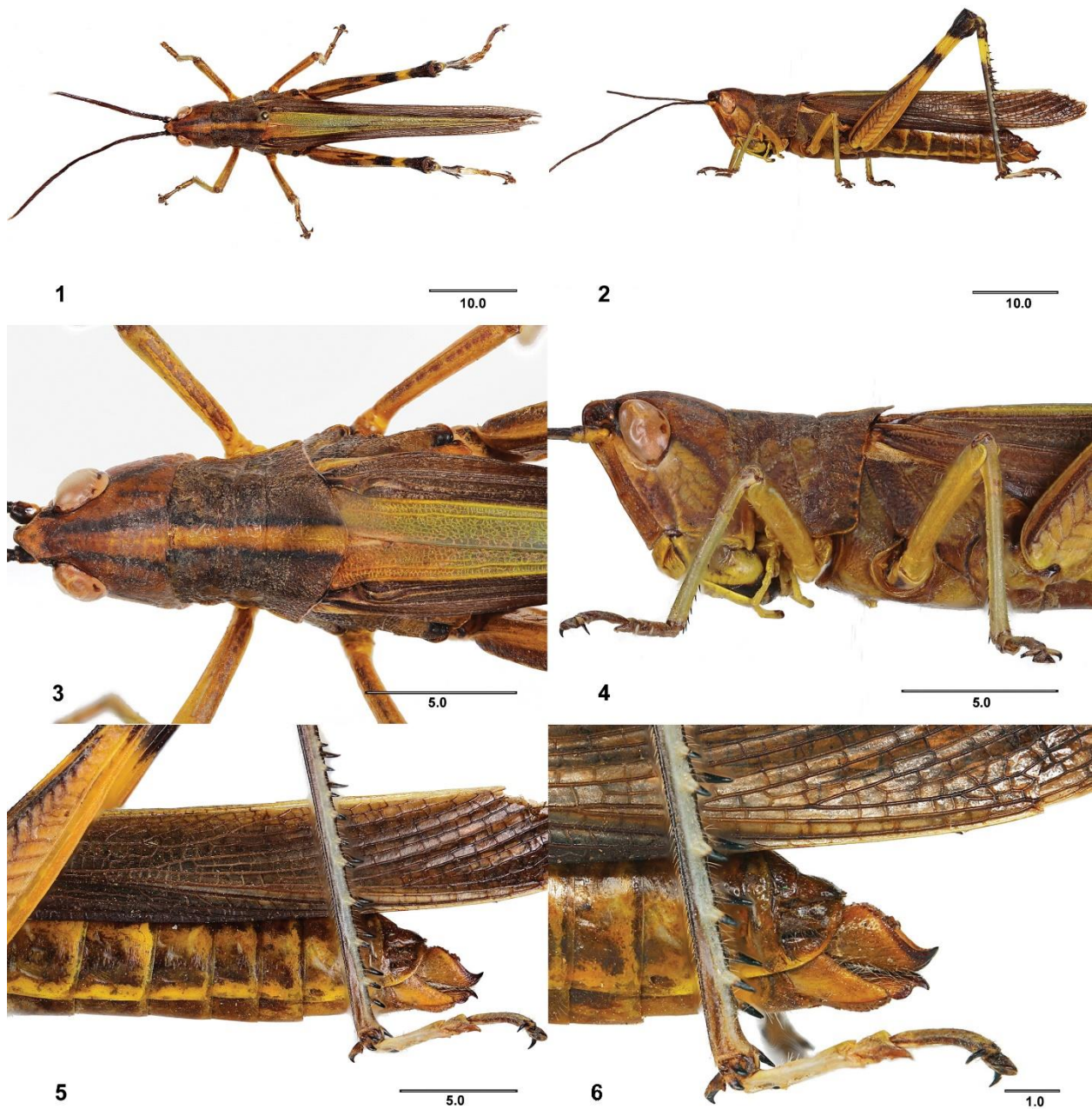


Figure 1 – 6 *Ceracris kiangsu* Tsai, male (EMBT ENT 0006599)

1. Dorsal habitus
2. Lateral habitus
3. Head and thorax, dorsal view
4. Head and thorax, lateral view
5. Abdominal segments, lateral view
6. Cercus and subgenital plate, lateral view

Scale bars in millimeters.

เอกสารอ้างอิง

- Cao, CQ.; Y. Dang and Z. Yin. 2019. A new species and key to all known species of the genus *Ceracris* Walker, 1870 from China (Orthoptera: Acridoidea, Arcypteridae). *Zootaxa* 4555(2): 275-279.
- Centre for overseas pest research. 1982. *The Locust and Grasshopper Agricultural Manual*. Hobbs the printers of Southampton, Great Britain. 690 p.
- Cigliano, M.M.; H. Braun; D.C. Eades and D. Otte. Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. Available at: <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>. Accessed: January 17, 2022.
- Feng, L.; N. Qiao and H. Yin. 2018. A new species of the genus *Ceracris* Walker, 1870 from Hainan of China (Orthoptera: Acridoidea, Arcypteridae). *Zootaxa* 4508: 443-445.
- FAO. 2020. *Emergency assistance to strengthen regional response in the management of yellow-spined bamboo locust (Ceracris kiangsu)*. FAO, Rome. 8 p.
- Wang, H.; Ho. Wang; R.V. and V.T. Xiu. 1998. *Insect Pests of Bamboos in Asia: An Illustrated Manual*. International Network for Bamboo and Rattan, New Delhi. 200 p.
- Li, H. and J. Liu. 1995. The fauna analysis of the Acridoidea in Hainan Island. Pages 127-183, 295-300. *In: Studies on acridoids of Hainan Island*. Academy of Sciences, Beijing.
- Liang, G. 1988. Three new species of grasshoppers from Yunnan (Orthoptera: Acridoidea). *Entomotaxonomia* 10: 293-297.
- Ou, X.; Z. Zheng and J. Chen. 1995. A new species of *Ceracris* walker (Orthoptera: Acridoidea). *Insect Science* 2: 119-121.
- Peng, C.W. 1958. Biological note on the bamboo locust (*Ceracris kiangsu* Tsai) of Hunan, China. *Acta Oeconomica - Entomologica Sinica* 1: 188-200.
- Pyle, R.L.; J.L. Earle and B.D. Greene. 2008. Five new species of the damselfish genus *Chromis* (Perciformes: Labroidae: Pomacentridae) from deep coral reefs in the tropical western Pacific. *Zootaxa* 1671: 3-31.
- Roffey, J. 1979. *Locusts and grasshoppers of economic importance in Thailand*. Anti-locust Memoir no. 14. Centre for Overseas Pest Research, College House London. 200 p.
- Triplehorn, C.A. and N.F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction of the Study of Insects 7th edition*. United State of America. 864 p.
- Tsai, P. 1929. Description of three new species of Acridiids from China, with a list of the species hitherto recorded. *Journal of the College of Agriculture, Tohoku Imperial University* 10: 139-149.
- Uvarov, B.P. 1931. Some Acrididae from South China. *Lingnan Science Journal* 10: 217-221.
- Wang, Y. 1992. A new species of the genus *Ceracris* Walker (Orthoptera: Acridoidea) from China. *Entomological Journal of East China* 1(2): 1-3.

Wattenwyl, B.V. 1893. Révision du système des Orthoptères et description des espèces rapportées par M. Leonardo Fea de Birmanie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 2 13(33): 1-230.

เพลี้ยหอยยักซ์ *Drosicha* (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae)

วิธีการบริโภคนของชุมชนหรือศัตรูพืชที่ต้องจัดการ

ชัยพร บัวมาศ^{1/}

แมลงถือเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญและมีความยั่งยืนต่อมนุษยชาติในปัจจุบันและอนาคต ประชากรทั่วโลกมีการบริโภคแมลงเป็นอาหารมายาวนาน เช่น ชนเผ่าในแอฟริกาและออสเตรเลียที่อาศัยในพื้นที่แห้งแล้ง มีการบริโภคแมลงและตัวอ่อนด้วง โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศไทยมีการบริโภคอาหารจากแมลงอย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นตั๊กแตน จิ้งหรีด หนอนไหม หรือหนอนรถด่วนทอด เป็นต้น และมีการคาดการณ์ว่ามีประชากรกว่า 2,000 ล้านคนทั่วโลกที่บริโภคแมลงเป็นประจำ และมีแมลงกว่า 1,900 ชนิด ที่มีการนำไปบริโภคสำหรับประเทศไทยนั้นจัดว่ามีการบริโภคแมลงเป็นประจำในลำดับต้น ๆ ของโลก และมีความหลากหลายของชนิดแมลงที่มีการบริโภค โดยมักผันแปรไปตามลักษณะภูมิประเทศ ถิ่นอาศัย วิถีชีวิต วัฒนธรรมและความเชื่อ มีทั้งแมลงที่หาได้ตามฤดูกาลและแมลงที่สามารถเลี้ยงขยายเพื่อเพิ่มปริมาณสร้างรายได้และอาชีพให้กับผู้เลี้ยงได้

อย่างไรก็ตามเมื่อพูดถึงการบริโภค **เพลี้ยหอยยักซ์ *Drosicha* sp.** อาจจะเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นหูของนักบริโภคแมลงมากนักเนื่องจากส่วนใหญ่จะรู้จักในชื่อ “ไขจกจั่น” ซึ่งจากการสอบถามชาวบ้านในพื้นที่ที่มีการบริโภคถึงที่มาของชื่อก็ได้คำตอบว่า เป็นชื่อเรียกที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น สันนิษฐานว่าน่าจะมีความเข้าใจคาดเคลื่อนนี้กว่าแมลงชนิดนี้เป็นระยะไขของจกจั่นเนื่องจากมักพบอยู่ตามโคนต้นไม้หรือตามพื้นดิน

เพลี้ยหอยยักซ์ *Drosicha* sp. จัดเป็นแมลงปากดูด วงศ์ **Monophlebidae** วงศ์ย่อย **Coccoidea** อันดับ **Hemiptera** ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งที่เป็นศัตรูที่สำคัญในพืชเศรษฐกิจ สำหรับเพลี้ยหอยยักซ์ในวงศ์นี้มีรายงานการพบในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น อินเดีย บังกลาเทศ ปากีสถาน และจีน เป็นต้น มักลงทำลายในไม้ผลหรือไม้ยืนต้น เช่น น้อยหน่า มะม่วง มะขาม และทุเรียน เป็นต้น จะยังมีรายงานลงทำลายไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติ เนื่องจากมีปากเป็นแบบเจาะดูด (piercing-sucking type) สามารถดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืชอาศัยได้

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ความยาวประมาณ 10 - 13 มิลลิเมตร ความกว้างประมาณ 7 - 10 มิลลิเมตร ส่วนของหนวดตา และขาเจริญเติบโตดี ขาเดิน (walking leg) จำนวน 3 คู่ มีความแข็งแรงและทำให้เพลี้ยหอยยักซ์สามารถเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ระยะตัวอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย ไม่มีปีก การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นแบบอาศัยเพศ เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียพร้อมวางไข่ มักอาศัยอยู่บริเวณโคนของต้นไม้ ซึ่งเพลี้ยหอยยักซ์จะวางไข่ในดินและเมื่อฟักออกมาจากไข่ตัวอ่อนวัยที่ 1 หรือ crawler จะไต่ขึ้นมาอาศัยอยู่ตามยอดหรือต้นพืช ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) มีขนาดเล็ก ผนังลำตัวสีส้มอมน้ำตาลสามารถเดินไปตามส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชโดยเฉพาะส่วนยอดอ่อนหรือตา ตามรอยแยก รอยแตกของต้นพืช มีการลอกคราบ 3 ครั้งในเพศเมีย อายุขัยประมาณ 2 - 3 เดือน

ตัวเต็มวัยเพศผู้ ความยาวลำตัว 7 - 8 มิลลิเมตร กว้าง 1.5 - 2 มิลลิเมตร ส่วนหัวมีตา รวม 1 คู่ (compound eyes) หนวดเป็นพู่ ส่วนปากไม่พัฒนา ขาเดิน จำนวน 3 คู่ มีปีก 1 คู่ ความยาวของปีก 6 - 7 มิลลิเมตร ปีกเป็นแบบบางใส

^{1/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900

(membrane) มีความยาวมากกว่าความยาวลำตัว เนื่องจากส่วนของปากไม่พัฒนาจึงไม่สามารถกินอาหาร อายุขัย จึงค่อนข้างสั้น ประมาณ 4 - 7 วัน

ระยะที่นิยมบริโภคเป็นระยะตัวเต็มวัยที่กำลังวางไข่ซึ่งสอดคล้องกับที่ชาวบ้านมักเจอเพลี้ยหอยยักษ์ตามโคนของต้นไม้ หรือบริเวณผิวดิน ซึ่งเพลี้ยหอยเหล่านี้กำลังจะวางไข่ นอกจากนี้การบริโภคในระยะนี้จะมีรสชาติที่อร่อย เนื่องจากตัวเพลี้ยหอยจะมีการสะสมสารอาหารในร่างกายสูงทั้งโปรตีนและไขมัน โดยแหล่งที่ชาวบ้านเก็บมารับประทานและวางขายในตลาดชุมชน จะมาจากแหล่งป่าธรรมชาติ เช่น ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง โดย 1 ปีจะมีเพียง 1 ครั้ง ชาวบ้านจะเลือกเก็บเฉพาะตัวที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะส่วนท้องนูนป่องตามบริเวณต้นไม้หรือผิวดินที่เพลี้ยหอยยักษ์กำลังจะวางไข่มักพบในบริเวณใกล้ ๆ กัน ซึ่งสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด โดยจะทำให้สุกก่อนรับประทาน เช่น การนำไปห่อใบตองเพื่อย่างให้มีกลิ่นและนำมาชยำกับข้าวเหนียวจนเป็นสีเหลืองทองรสชาติมัน ๆ หอม ๆ หรือการนำไปคั่วแล้วนำไปตำน้ำพริกสำหรับราดในท้องตลาดของเพลี้ยหอยยักษ์ชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง กิโลกรัมละ 300 - 500 บาท มักพบการบริโภคของชุมชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือเป็นหลักโดยเฉพาะชุมชนที่อยู่ใกล้กับแหล่งป่าธรรมชาติ เช่น จังหวัดสกลนคร มุกดาหาร และเลย เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการบริโภคของชุมชนก็ถือเป็นการควบคุมระบบนิเวศให้มีความสมดุลตามธรรมชาติอย่างหนึ่ง เพราะหากไม่มีการบริโภคเลยเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* sp. อาจมีประชากรเพิ่มมากขึ้นทุกปี เนื่องจากเพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่กว่า 100 ฟอง ซึ่งจะทำให้ปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ สวนทางกับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ลดน้อยลง และอาจทำให้เพลี้ยหอยยักษ์ เหล่านี้เคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตได้ ในขณะที่มุมมองด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพการบริโภคที่พอดีเพียงปีละ 1 ครั้ง ยังสามารถทำให้เพลี้ยหอยยักษ์สามารถดำรงอยู่ในธรรมชาติเพื่อคงความสมดุลต่อไปได้



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 1 ตัวอ่อนวัยที่ 1 - 3 ของเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* sp.

ก. ตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) กำลังดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อนของต้นน้อยหน่า

ข. ตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) กำลังดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกิ่งที่มีการตัดแต่งของต้นน้อยหน่า

ค. ตัวอ่อนวัยที่ 2 ที่เพิ่งลอกคราบ

ง. คราบที่ตัวอ่อนได้ลอกออกไปแล้ว

จ. ตัวอ่อนวัยที่ 2 - 3 ที่กำลังลอกคราบเพื่อเจริญเติบโตในระยะต่อไป

ฉ. ตัวอ่อนวัยที่ลอกคราบแล้วกำลังดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร



ก



ข



ค



ง

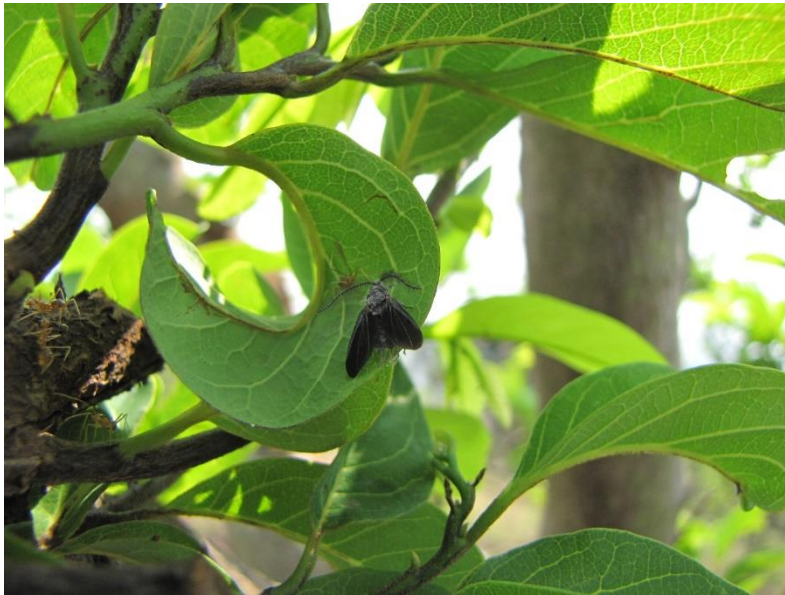
ภาพที่ 2 ตัวอ่อนวัยที่ 3 และตัวเต็มวัยของเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* sp.

ก. ตัวอ่อนวัยที่ 3 กำลังดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหารโดยพบมดน้ำผึ้ง *Anoplolepis gracilipes* (F. Smith, 1857) อยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย

ข. ตัวอ่อนวัยที่ 3 กำลังดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหารโดยพบมดกันหอยธรรมดา *Dolichoderus thoracicus* (F. Smith, 1860) อยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย

ค. ตัวเต็มวัยกำลังดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหารโดยพบมดน้ำผึ้ง *Anoplolepis gracilipes* (F. Smith, 1857) อยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย

ง. ตัวเต็มวัยที่พร้อมวางไข่กำลังหาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อวางไข่



ภาพที่ 3 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* sp. ในสภาพธรรมชาติ



ภาพที่ 4 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของเพลี้ยหอยยักษ์ *Drosicha* sp. ที่นำมาจัดรูปร่างและเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นตัวอย่างอ้างอิง



ก



ข

ภาพที่ 5 ตัวอ่อนระยะที่ 2 - 3 และตัวเต็มวัยที่นำไปวางขายในตลาดชุมชนของพื้นที่จังหวัดสกลนคร

ก. ด้านบนลำตัว (dorsal surface) ที่มีไขแบ่งปกคลุมจำนวนมากจนเห็นเป็นสีขาว

ข. ด้านล่างลำตัว (ventral surface) ที่ปรากฏเห็นส่วนขาชัดเจนและมีไขแบ่งปกคลุมค่อนข้างน้อย

ภาพโดย: วิภาดา ปลอดครบุรี

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- Huis, A.V.; J.V. Itterbeeck; H. Klunder; E. Mertens; A. Halloran; G. Muir and P. Vantomme. 2013. *EDIBLE INSECTS: future prospects for food and feed security*. FAO FORESTRY PAPER 171, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 201 p.
- Jaitrong, W. and J. Nabhitabhatai. 2005. A List of Known Ant Species of Thailand (Formicidae: Hymenoptera). *The Thailand Natural History Museum Journal* 1(1): 9-54.
- Karar, H.; M.J. Arif; H.A. Sayyed; S.T. Saeed; G. Abbas and M. Arshad. 2009. Integrated Pest Management of Mango Mealybug (*Drosicha mangiferae*) in Mango Orchards. *International Journal of Agriculture and Biology* 11: 81-84.
- Rizvi, S. A.H.; W. Jaleel; W. Maldonado Jr; Z. Sarwar; S. Jaffar and M. A. Standard. 2017. IPM measures against an invasive pest Mealy bug, *Drosicha* sp. (Homoptera: Coccoidea) on Willow tree (*Salix Wilhelmsiana*) in Skardu, Pakistan. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 317(51):317-321.

คำแนะนำในการเตรียมเรื่องตีพิมพ์ใน “วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา”

1. เรื่องที่จะลงพิมพ์อาจเป็นรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ ข่าวสาร เรื่องแปล สารแนะนำ ข้อคิดเห็น หรือ ประเด็นที่เกี่ยข้องทางด้านกสิกรรม สัตววิทยา หรือที่เป็นประโยชน์ต่อวงการเกษตร ซึ่งยังไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน
2. ต้นฉบับต้องมีเนื้อเรื่องสมบูรณ์ฉบับ พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษพิมพ์สี่ (A4) ควรมีความยาวไม่เกิน 12 หน้า (รายงานการวิจัย) 6 หน้า (บทความ) และ 2 หน้า (สารแนะนำ)

3. เรื่องที่รายงานการวิจัยจะมีหัวข้อเรียงตามลำดับ ดังนี้

- 3.1 ชื่อเรื่อง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- 3.2 ชื่อ และที่อยู่ผู้เขียน ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- 3.3 Abstract ความยาวไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อเรื่อง ให้ระบุ “Keywords” ท้าย Abstract
- 3.4 บทคัดย่อ ความยาวไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อเรื่อง ให้ระบุ “คำหลัก” ท้าย บทคัดย่อ
- 3.5 คำนำ แสดงความสำคัญของปัญหา การตรวจเอกสาร และวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 3.6 อุปกรณ์และวิธีการ ควรเขียนให้กระชับ และเป็นลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ไม่ต้องแบ่งเป็นข้อ
- 3.7 ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง บรรยายสรุปผลที่ได้จากการวิจัย/ทดลองอย่างกระชับ หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนกับข้อความในตารางหรือรูปประกอบ (ถ้ามี) ตารางหรือรูปประกอบให้ใช้ภาษาอังกฤษทั้งหมด

วิจารณ์ ควรประกอบด้วยหลักการที่ออกมาจากการวิจัย เปรียบเทียบกับผลการวิจัยและการตีความหมายของผู้อื่น ปัญหาหรือข้อโต้แย้งในสาระสำคัญ ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต และแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์

3.8 สรุปผลการทดลอง/สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ ไม่ควรซ้ำซ้อนกับผลการศึกษา แต่สรุปให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คำแนะนำ อาจแยกหัวข้อใหม่ได้เพื่อความกระชับ

- 3.9 คำขอบคุณ (ถ้ามี) สำหรับผู้ช่วยเหลืองานวิจัย แต่มิได้เป็นผู้ร่วมงานวิจัย

- 3.10 เอกสารอ้างอิง เขียนตามรูปแบบในข้อ 8

4. การเขียนควรใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจของบุคคลทั่วไป หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ที่เข้าใจยาก หรือการเขียนศัพท์ภาษาต่างประเทศที่ไม่จำเป็น และใช้วรรคตอนให้ถูกต้องเหมาะสม

การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ให้เขียน ดังนี้

- ชื่อสามัญภาษาไทย (ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ) ชื่อวิทยาศาสตร์ หรือ ชื่อสามัญภาษาไทย ชื่อวิทยาศาสตร์
ตัวอย่าง เช่น

เพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid) *Aphis gossypii* Glover หรือ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover
หรือ เพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid) *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)

- ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ, ชื่อวิทยาศาสตร์ ตัวอย่าง เช่น

cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover หรือ

cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)

- หากมีชื่อวิทยาศาสตร์หลายชนิดเขียนต่อกันในเนื้อหาภาษาไทย ให้เว้นวรรคและตามด้วยชื่อวิทยาศาสตร์ชนิดถัดไป ตัวอย่าง เช่น

เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood และหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith

5. การอ้างอิงในเนื้อเรื่องให้ใช้ระบบ ชื่อ-ปี ตัวอย่างเช่น เกรียงไกรและศรุต (2549) รายงานว่า....หรือ....(เกรียงไกรและศรุต, 2549) กรณีผู้เขียน 3 คนขึ้นไป ให้ใช้ชื่อคนแรก ตามด้วย “ และคณะ ” หรือ “ *et al.* ” สำหรับชื่อคนไทยจากเอกสารภาษาไทยให้ใช้ชื่อตัวแทนชื่อสกุล

6. หากมีตารางหรือรูปภาพ ให้จัดพิมพ์แยกไว้ท้ายเรื่อง อาจแทรกในเนื้อเรื่องตามความเหมาะสม ใส่หมายเลขและคำอธิบายทุกครั้ง โดยที่หมายเหตุ (footnote) ของตาราง ให้ใช้ตัวเลขแสดงคำอธิบาย เพิ่มเติม เช่น ^{1/}, ^{2/} เป็นต้น

7. รูปภาพควรเป็นรูปที่มีความชัดเจนและสื่อตรงกับเรื่อง เขียนหมายเลขกำกับไว้หลังรูป (ถ้าแยกส่ง) รูปลายเส้นควรพิมพ์หรือเขียนด้วยหมึกบนหน้ากระดาษสีขาว

8. การเขียนเอกสารอ้างอิง

8.1 การตรวจเอกสาร ในเรื่องของคำนำหรืออุปกรณ์และวิธีการหรือผลการทดลอง

- ตัวอย่างการเขียน

ผู้เขียน 1 คน

โกศล (2523) หรือ (โกศล, 2523)

Krebs (1978) หรือ (Krebs, 1978)

ผู้เขียน 2 คน

อิมจิตและมานะ (2535) หรือ (อิมจิตและมานะ, 2535)

Imchit and Mana (1992) หรือ (Imchit and Mana, 1992)

กรณีผู้เขียน 3 คนขึ้นไป

สะอาดและคณะ (2523) หรือ (สะอาดและคณะ, 2523)

Lekakul *et al.* (1977) หรือ (Lekakul *et al.*, 1977)

- ถ้าเป็นเอกสารไม่ปรากฏชื่อผู้เขียนให้ใช้

นิรนาม (2529) หรือ (นิรนาม, 2529)

8.2 เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ในบัญชีเอกสารอ้างอิงท้ายเรื่อง

8.2.1 การเรียงลำดับเอกสาร

- ให้เอกสารภาษาไทยอยู่ในส่วนแรกและเอกสารภาษาต่างประเทศอยู่ในส่วนที่สอง

- ให้เรียงชื่อผู้แต่งตามอักษรแต่ละภาษา

- ผู้แต่งชื่อเดียวกัน มีเอกสารมากกว่า 1 ฉบับ

- ถ้าตีพิมพ์ในปีต่าง ๆ กัน ให้เรียงปีที่พิมพ์จากน้อยไปหามาก

- ถ้าตีพิมพ์ในปีเดียว ให้ใส่อักษร ก, ข, ค หรือ a, b, c กำกับในเนื้อเรื่องที่อ้างถึงก่อนและหลังตามลำดับ

8.2.2 ประเภทเอกสาร

- ตำรา

ชื่อผู้แต่ง. ปี. ชื่อหนังสือ. ชื่อสำนักพิมพ์ จังหวัด. จำนวนหน้า.

ตัวอย่างการเขียน

โกศล เจริญสม. 2523. *แตงเบียนคาซิดอยด์. เอกสารพิเศษ ฉบับที่ 3 ศูนย์วิจัยและควบคุมศัตรูพืช โดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ. 301 หน้า.*

สะอาด บุญเกิด จเร สดากกร และทิพย์พรรณ สดากกร. 2523. *ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย. กองทุนจัดพิมพ์ตำราป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 657 หน้า.*

Holm, G.L.; D.L. Plucknett; J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1997. *Imperata cylindrical* (L.) Beauv. Pages 62-71. In: *The World's Worst Weeds, Distribution and Biology*. Honolulu, University Press of Hawaii,

Krebs, C.J. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis, Distribution and Abundance*. 2nd Ed. H.A. Harper and C.B. Row, (eds.) N.Y. 678 p.

- วารสาร Newsletter และ Bulletin

ชื่อผู้แต่ง. ปี. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสารหรือชื่อ Newsletter หรือชื่อ Bulletin พิมพ์ในแบบชื่อเต็มและเป็นตัวเอน ปีที่: หน้า-หน้า.

ตัวอย่างการเขียน

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2524. วิธีการเขียนบทความทางวิชาการวิทยาศาสตร์. *วารสารสงขลา นครินทร์* 3: 27-43.

Sharwa, A.D. and C.I. Jandalk. 1986. Studies on Recycling of Pleurotus Waste. *Mushroom Newsletter for the Tropics* 6: 13-15.

Yano, K. 1979. Effect of Vegetable Juice and Milk on Alkylating Activity of n-methyl-n-nitrourea. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 27: 2456-2458.

- รายงานประจำปี

ชื่อผู้แต่ง. ปี. ชื่อเรื่อง. หน้า-หน้า. ใน : ชื่อรายงานประจำปี พ.ศ.หน่วยงาน.

ตัวอย่างการเขียน

กรองทอง จันทร อำนวย ทองดี และบรรจง สิกขะมณฑล. 2522. การศึกษาหาวิธีการปลูกหอมแดงในภาคเหนือ. หน้า 5-20. ใน : *รายงานสรุปผลการทดลองพืชสวน 2522. กองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.*

Lewanich, A. 1974. A Taxonomic Study on the Lipidopterous Pests of Sugar Cane. Pages 511-513. In: *Annual Research Report 1974*. Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok.

- รายงานการประชุม

ชื่อผู้แต่ง. ปี. ชื่อเรื่อง. หน้า-หน้า. ใน: ชื่อรายงานการประชุมพิมพ์ในแบบชื่อเต็มและเป็นตัวเอนครั้งที่ (ถ้ามี). วัน เดือน ปีที่มีการประชุม. สถานที่ประชุม.

ตัวอย่างการเขียน

พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ ศรีสมร พัทธ์ เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์ และสาทร สิริสิงห์. 2523. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดกับหนอนเจาะฝักกล้วยเหลือง. หน้า 492-523. ใน: รายงานการประชุมวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 2. กองกีฏและสัตววิทยา 24 - 27 มิถุนายน 2532 ณ ศูนย์วิจัยการอารักขาข้าว กรุงเทพฯ.

Bliss, C.I. 1958. The Analysis of Insect Counts as Negative Binomial Distribution. Pages 1015-1032. In: *Proceedings of the 10th International Congress of Entomology 2*.

Magee, P.N. 1992. The Future of Research on Chemical Carcinogenesis. Page 11. In: *The 2nd The 2nd Princess Chulabhorn International Science Congress* November 2 - 6, 1992. Bangkok.

- เอกสารไม่ปรากฏชื่อผู้เขียน

ให้ใช้คำว่า นิรนาม หรือ Anonymous แทนชื่อ ตามด้วยปี พ.ศ. หรือ ค.ศ. ที่ตีพิมพ์และใช้วิธีการเขียนตามประเภทของเอกสารนั้น ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตัวอย่างการเขียน

นิรนาม. 2520. สัตว์ศัตรูอ้อย. *วารสารกลีกรม ไร่อ้อย* 1: 445-449.

Anonymous. 1989. *Krung Thai Bank Annual Report 1989*. Bangkok. 80 p.

- สื่อวิชาการทาง website

ชื่อผู้แต่ง. ปีที่พิมพ์ (กรณีไม่ปรากฏให้ใช้ n.d. หรือ ม.ป.ป). ชื่อเรื่องของเอกสาร. แหล่งข้อมูล: (ระบุ URL). สืบค้นเมื่อ (วัน เดือน ปี)

ตัวอย่างการเขียน

นิรนาม. 2556. ชาน้ำมัน (*Camellia oleifera* Abel). ศูนย์วิจัยและพัฒนาชาน้ำมันและพืชน้ำมัน มูลนิธิชัยพัฒนา. แหล่งข้อมูล: <http://www.teaoilcenter.org/index.php/2013-12-01-03-05-52/2013-12-01-03-12-54/entry/camellia-oleifera-abel>. สืบค้น: 20 พฤษภาคม 2559.

FSANZ. 2007. Final assessment report. Application A565. Use of nisin in processed meat products. Food Standards Australia New Zealand. Available at: http://www.foodstandards.gov.au/code/applications/documents/A565_FAR_Nissin_Final.pdf. Accessed: March 22, 2015.

การส่งเรื่อง

ต้นฉบับพิมพ์ด้วย Microsoft Word ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดอักษร 16 พิมพ์บรรทัดห่าง 1 บรรทัด กระดาษขนาด A4 ต้องมีชื่อและที่อยู่ของผู้เขียนที่ติดต่อได้ทางไปรษณีย์ โทรศัพท์ และ E-mail โดยส่งต้นฉบับไปที่ ดร.มานิตา คงขึ้นสิน (manitathai@gmail.com) และสำเนาถึง (cc:) กองบรรณาธิการ (ezathaijournal@gmail.com)

การตรวจแก้

กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่ส่งไปลงพิมพ์ทุกเรื่องตามที่เห็นสมควร โดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิ ในกรณีที่จำเป็นจะส่งต้นฉบับที่แก้ไขแล้วคืนผู้เขียน เพื่อความเห็นชอบอีกครั้งก่อนพิมพ์

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

เรื่องที่จะลงพิมพ์ ต้องเป็นเรื่องที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น มี 3 ประเภท คือ

1. **ผลงานวิจัย** เป็นผลงานการวิจัยทดลองที่เกี่ยวข้องทางด้านกีฏวิทยา สัตววิทยา หรือที่เป็นประโยชน์ต่อวงการเกษตร
2. **บทความ** เป็นเรื่องที่เขียนจากการรวบรวมข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์ ของงานที่เกี่ยวข้องทางด้านกีฏวิทยา สัตววิทยา หรือที่เป็นประโยชน์ต่อวงการเกษตร
3. **สารความรู้** เป็นเรื่องแปล ข่าวสารที่สำคัญ ข้อคิดเห็น หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องทางด้านกีฏวิทยา สัตววิทยา หรือที่เป็นประโยชน์ต่อวงการเกษตร

แบบฟอร์มการเขียนผลงานวิจัย

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาไทย) ชื่อ สกุล ^{1/} (ผู้แต่งคนที่ 1) ชื่อ สกุล ^{2/} (ผู้แต่งคนที่ 2)
(ภาษาอังกฤษ) ชื่อ สกุล ^{1/} (ผู้แต่งคนที่ 1) ชื่อ สกุล ^{2/} (ผู้แต่งคนที่ 2)

Abstract

สรุปวัตถุประสงค์ สถานที่ เวลาทำการทดลอง ที่เป็นสาระสำคัญของการทดลองเป็นภาษาอังกฤษ ใช้สำนวนรัดกุมและให้รายละเอียด ที่ชัดเจน มีความยาว 150 - 250 คำ หรือ 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อเรื่อง

Keywords :

บทคัดย่อ

มีเนื้อหาสาระเช่นเดียวกับบทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract) ควรจะอยู่ในหน้าเดียวกันกับ Abstract (ถ้าเป็นได้)

คำหลัก :

คำนำ

อธิบายถึงเหตุผล แสดงความสำคัญของปัญหา การตรวจเอกสาร และวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- ^{1/} ที่อยู่ของหน่วยงาน ของผู้แต่งคนที่ 1 (ภาษาไทย)
^{1/} ที่อยู่ของหน่วยงาน ของผู้แต่งคนที่ 1 (ภาษาอังกฤษ)
^{2/} ที่อยู่ของหน่วยงาน ของผู้แต่งคนที่ 2 (ภาษาไทย)
^{2/} ที่อยู่ของหน่วยงาน ของผู้แต่งคนที่ 2 (ภาษาอังกฤษ)

อุปกรณ์และวิธีการ

ควรเขียนให้กระชับ และเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ในการดำเนินงานทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

บรรยายสรุปผลที่ได้จากการวิจัย/ทดลองอย่างกระชับ หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนกับข้อความในตาราง (ถ้ามี) หรือรูปประกอบ (ถ้ามี) วิจารณ์หลักการที่ออกมาจากการวิจัย เปรียบเทียบกับผลการวิจัยและการตีความหมายของผู้อื่น ปัญหาหรือข้อโต้แย้งในสาระสำคัญ ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต และแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์

สรุปผลการทดลอง/ สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไม่ควรซ้ำซ้อนกับผลการศึกษา แต่สรุปให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และสำหรับคำแนะนำอาจแยกหัวข้อใหม่ได้เพื่อความกระชับและชัดเจน

คำขอบคุณ

กล่าวถึงบุคคลผู้ช่วยเหลืองานวิจัย แต่มิได้เป็นผู้ร่วมงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ตามแบบที่ได้กำหนดหลักเกณฑ์การเขียนไว้ในคำแนะนำในการเตรียมเรื่องตีพิมพ์ใน “วารสารกีฏและสัตววิทยา” ข้อที่ 8

ตาราง

ชื่อตารางและรายละเอียดเป็นภาษาอังกฤษ เรียงตั้งแต่ Table 1 เป็นต้นไป

ภาพประกอบ

ภาพวาดคำ หรือภาพสี หรือภาพลายเส้น (กราฟ) เป็นต้นฉบับที่ชัดเจน สะอาด และสวยงาม พร้อมคำอธิบายเป็นภาษาอังกฤษ เรียงตั้งแต่ Figure 1 เป็นต้นไป

