

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลงไร สัตว์ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
3. ชื่อการทดลอง สัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้ Common Blossom Thrips; *Frankliniella schultzei* (Trybom)
Morphology and DNA Sequence of Common Blossom Thrips;
Frankliniella schultzei (Trybom)

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	อิทธิพล บรรณาการ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	จารุวัฒน์ แท้กุล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สุนัดดา เขาวลิต	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	خمัยพร บัวมาศ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	เกศสุดา สนศิริ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สิทธิศิริโรดม แก้วสวัสดิ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะเขือ ข้าวโพด หอม พืชตระกูลแตง และ ไม้ดอกไม้ประดับ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2557 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟดอกไม้ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Frankliniella schultzei* (Trybom) ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายโดยเพลี้ยไฟดอกไม้จะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อน ดอก และใบพืช รวมถึงได้วิธีการ เทคนิคที่เหมาะสม และเรียนรู้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟดอกไม้มีค่าระยะห่างทางพันธุกรรมกับเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกที่ 0.07568 และ 0.0844 ตามลำดับ จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟดอกไม้ นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร

คำสำคัญ เพลี้ยไฟดอกไม้ อนุกรมวิธาน อนุชีววิทยา

รหัสการทดลอง 03 04 54 04 01 01 30 56

Abstract

Taxonomy and DNA sequence of common blossom thrips; *Frankliniella schultzei* (Trybom) were studied by surveying and collecting other crops such as eggplant, corn, cucubits and flowers in the Middle, Northeast and Northern part of Thailand during October 2012 and September 2014. Thrips was taken to Entomology and Zoology Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture for detecting by study the taxonomy and morphology from permanent slides including compared with the specimens of Thrips in DOA Insect Museum. The result from detecting Thrips, 275 were found Thrips in Order Thysanoptera Family Thripidae subfamily Thripinae showed that are common blossom thrips; *Frankliniella schultzei* (Trybom). Some specimens that preserved in 95% alcohol were analyzed by using PCR technique with mitochondrial COI gene in order to reveal lineage. The results of Neighbor Joining/UPGMA showed the closely relation between *Frankliniella schultzei* and *Frankliniella occidentalis* by 0.07568 and 0.0844 respectively. Key and photographic taxonomic characters of *Frankliniella schultzei* (Trybom) were provided.

Keyword *Frankliniella schultzei* Taxonomy Molecular Biology

6. คำนำ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 0.5-2.0 มิลลิเมตร จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera แบ่งออกเป็น 2 อันดับย่อย (Suborder) คือ Tubulifera และ Terebrantia เพลี้ยไฟ มีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษคือ thrips ซึ่งเป็นทั้งเอกพจน์และพหูพจน์ เช่นเดียวกันกับคำว่า prey, sheep, swan หรือ moose และถ้าหากเขียนเป็น thrip ไม่มีตัว s ถือว่าไม่ถูกต้อง (Zimmerman, 1948) เพลี้ยไฟมีส่วนปากเป็นแบบเขี่ยดูด (rasping-sucking type) ที่มีกรามซ้ายเพียงข้างเดียว ส่วนกรามข้างขวาหายไปตั้งแต่ระยะตัวอ่อน (Lewis, 1997) ออกปล้องแรก (pronotum) ขนาดใหญ่และมีขนที่มีขนาดแตกต่างกันบริเวณขอบปล้อง การเจริญเติบโต (metamorphosis) ของเพลี้ยไฟเป็นแบบกึ่งกลางระหว่างแบบเปลี่ยนแปลงรูปร่างทีละน้อย (gradual metamorphosis) กับแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) ตัวอ่อนในวัยที่ 1 และวัยที่ 2 จะไม่มีปีก เรียกเป็น ตัวอ่อน (nymph) ตัวอ่อนในวัยที่ 3 จะเรียกเป็น ตัวก่อนดักแด้ (prepupa) (Moritz, 1997; Gordh & Headrick, 2001) และ ในระยะที่ 4 เรียกเป็น ดักแด้ (pupa) ก่อนเป็นระยะตัวเต็มวัย (adult) เพลี้ยไฟทั้งสองเพศมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่เพศผู้มักจะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพลี้ยไฟหลายชนิดมีการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องการผสมพันธุ์กับเพศผู้ (parthenogenesis) (Triplehorn and Johnson, 2005) โดยเพลี้ยไฟกลุ่มที่เป็นศัตรูสำคัญของพืชเกือบทั้งหมด อยู่ในวงศ์ Thripidae มีประมาณ 1,700 ชนิด แบ่งเป็น 6 วงศ์ย่อย วงศ์ย่อยที่สำคัญคือ วงศ์ย่อย Panchaethripinae และ Thripinae ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถทำลายพืชได้ โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชในส่วนยอดอ่อน ตาอ่อน ใบ ดอก และผล ทำให้ใบเกิดรอยต่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต เช่น เพลี้ยไฟดอกไม้ เข้าทำลายพืชได้หลายชนิด อาทิ ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ และ

ไม้ดอกหลายชนิด โดยจะทำลายใบอ่อนและดอก ตั้งแต่ระยะยังเป็นตุ่มตา นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคมานสู่พืชตระกูลถั่ว (Palmer *et al.*, 1989) เพลี้ยไฟดอกไม้ (Common Blossom Thrips) เป็นเพลี้ยไฟชนิดที่เป็นศัตรูพืชสำคัญของพืชหลายชนิด อาทิ ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ และไม้ดอกหลายชนิด บางชนิดเป็นพาหะนำโรค TSWV มาสู่พืชจำพวกถั่วเหลือง (ศิริณี, 2544) แต่จากการเก็บสำรวจรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟชนิดนี้ พบว่า เพลี้ยไฟดอกไม้ในเขตภาคเหนือจะมีลำตัวสีเข้ม ในขณะที่เพลี้ยไฟดอกไม้ในเขตภาคกลางจะมีลำตัวสีเหลือง แต่เมื่อนำมาทำสไลด์ถาวรเพื่อจำแนกชนิดแล้วพบว่า เป็นชนิดเดียวกัน ทั้งนี้ปัจจุบันความรู้ทางด้านอนุชีววิทยาได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก และมีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยด้านต่างๆ มากขึ้นเรื่อยๆ ให้ผลการวินิจฉัยที่รวดเร็วและถูกต้องกว่า ทำให้เทคนิคทางอนุชีววิทยาได้ถูกพัฒนานำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย รวมทั้งด้านการหาลำดับพันธุกรรม (DNA Sequencing) ของแมลง และ Phylogeny ของแมลง เช่น แมลงสาบ ตั๊กแตน และปลวก (Srinivas, 1995) การศึกษาลำดับพันธุกรรมจะทำให้ทราบถึงความแปรปรวนของลำดับยีนของเพลี้ยไฟดอกไม้ในแต่ละพื้นที่ ฉะนั้นการศึกษาลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยวินิจฉัยชนิด และให้ผลการจำแนกชนิดถูกต้องแม่นยำ มีความสะดวกรวดเร็ว อีกทั้งผลการศึกษายังเป็นที่ยอมรับในระดับสากล การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ควบคู่กับการศึกษาลำดับพันธุกรรม จะช่วยแก้ปัญหาในการตรวจวินิจฉัยชนิดเพลี้ยไฟดอกไม้ที่มีสีของลำตัวแตกต่างกัน และมีข้อได้เปรียบเรื่องการได้มาของข้อมูลซึ่งไม่มีหน่วยงานอื่นในประเทศทำวิจัยเชิงลึกเช่นนี้ อีกทั้งยังเป็นการริเริ่มการวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชโดยวิธีใหม่ที่ทันสมัยสามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่ด้านตรวจพืชสำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยชนิดแมลงทั้งในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ช่วยลดระยะเวลาการกักเก็บสินค้าเพื่อตรวจสอบ สร้างความน่าเชื่อถือและไม่ส่งผลเสียในภาพรวม ทั้งนี้การหาลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้ ที่วิเคราะห์ได้นี้สามารถนำมาศึกษา phylogeny กับเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ได้ในอนาคต

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

ตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกพืช อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง ปากคีบ พู่กัน ขวดดอง กล่องพลาสติก ถังพลาสติก ถังรักษาความเย็น ฯลฯ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น น้ำกลั่น แอลกอฮอล์ 50-100%, AGA, โซเดียมไฮดรอกไซด์ 10%, โคลฟอย และ แคนาดาบัลซัม เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล้องสไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope ที่ติด camera lucida เป็นอุปกรณ์เสริมช่วยในการวาดภาพแมลงที่พบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาลำดับพันธุกรรม ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น แอลกอฮอล์ 99% ไอโซโพรพานอล กรดอะซิติก dNTP mixtures, 10X PCR buffer, Automatic pipette อะกาโรสเจล สารละลายเอทีเอ็มโบรไมด์บิกเกอร์ หลอดไมโครเซนตริฟิวจ์ หลอดพีซีอาร์ เครื่องปั่นเหวี่ยง เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง DNA Thermal Cycle เครื่อง Electrophoresis, Gel Documentary, Gene Amp PCR อุปกรณ์ในการบันทึกภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ ปากกา rotring กระดาษไขเขียนแบบ และเอกสารประกอบการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ

- วิธีการ

การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเปลือกไม้ในแหล่งปลูกพืชต่างๆ ทุกภูมิภาคของประเทศไทย เพื่อศึกษาความแปรปรวนของลำดับพันธุกรรมของเปลือกไม้ดอกไม้อื่นๆ ในพื้นที่ภูมิภาคเดียวกันและระหว่างภูมิภาค โดยใช้วิธีการตีหรือเขย่าส่วนของพืชเช่น ใบ และดอก ให้เปลือกไม้ตกลงบนกระดาษขาวที่รองรับ และใช้พู่กันเขี่ยเปลือกไม้แต่ละตัวอย่างลงในขวดที่บรรจุน้ำยา AGA สำหรับศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และแอลกอฮอล์ 95% สำหรับศึกษาลำดับพันธุกรรม รวมทั้งเก็บตัวอย่างที่มีชีวิตด้วย บันทึกรายละเอียดของเปลือกไม้ที่เก็บได้ เช่น พืชที่เก็บ ส่วนของพืชที่เก็บ สถานที่เก็บ ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บ ลงในขวดดองเปลือกไม้ นำตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการเจริญเติบโต และนำตัวเต็มวัยไปทำสไลด์ถาวร

วิธีการทำสไลด์ถาวรของเปลือกไม้ มีขั้นตอนดังนี้

- ย้ายตัวอย่างเปลือกไม้จากขวดดองเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 60 % แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- ย้ายลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 5% เพื่อทำให้สีของเปลือกไม้จางลง เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างเปลือกไม้ เจาะส่วนท้องของเปลือกไม้บริเวณต้นขาของขาหลังด้วยเข็มแหลมขนาดเล็ก เพื่อให้ของเหลวภายในออกจากตัวเปลือกไม้

- ย้ายเปลือกไม้ที่เจาะแล้วลงในน้ำกลั่น จากนั้นนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 50 % ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 60 % ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 70 % ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 80 % ทิ้งไว้ 20 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95 % ทิ้งไว้ 10 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 100 % ทิ้งไว้ 5 นาที ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง

- ย้ายลงในโคลฟอย (clove oil) เพื่อให้ตัวอย่างของเปลือกไม้ใส แช่ทิ้งไว้ 20 – 30 นาที

- หยดแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) ซึ่งเป็นน้ำยาเมาท์สไลด์ (Mounting media) เพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ ป้ายเปลือกไม้ลงในหยดแคนาดาบัลซัมลงบนกึ่งกลางของแผ่นสไลด์แก้ว ค่อยๆคว่ำแผ่นสไลด์ซ้ำๆ จนกระทั่งจรดแผ่นแก้วปิดสไลด์ รีบพลิกแผ่นสไลด์แก้วให้ด้านแผ่นแก้วปิดสไลด์กลับขึ้นด้านบนนำไปอบให้แห้ง วาดภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของแมลงที่ได้ศึกษา

การศึกษาลำดับพันธุกรรม

นำตัวอย่างเปลือกไม้ดอกไม้อื่นๆ ที่เก็บในสารละลายแอลกอฮอล์ 95% (ตัวอย่างกลุ่มเดียวกับตัวอย่างที่ใช้ทำสไลด์ถาวร) ที่ผ่านการจำแนกชนิดเบื้องต้นภายใต้ stereo microscope เข้าสู่กระบวนการสกัดดีเอ็นเอ (DNA Extraction) เพื่อศึกษา COI โดยดัดแปลงวิธีของ Moritz et. al., (2000) และ Juthayothin (2004)

ขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอ มีดังนี้

- บดตัวอย่างเปลือกไม้ 1 ตัวอย่างใน microcentrifuge tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ด้วย

sterilized polypropylene pestle ในสารละลาย STE buffer [100 mM NaCl, 10 mM Tris-

HCL (pH 8.0), 1 mM EDTA (pH 8.0)] 100 ไมโครลิตร

- นำสารละลายที่ได้ incubated ใน water bath ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 10 นาที หลังจากนั้น นำเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) ที่ 14,000 รอบ/นาที เวลา 2 นาที ที่อุณหภูมิห้อง ดูดสารละลายส่วนใสเก็บไว้
- เติม isopropanol จำนวน 5 ส่วนต่อสารละลายส่วนใส 3 ส่วน (5:3) และนำไปเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง ที่ความเร็ว 13500 รอบต่อนาที เวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิห้อง ดูดสารละลายส่วนใสทิ้งและทำซ้ำอีกรอบ
- ตั้งทิ้งไว้ให้ isopropanol ระเหยจนแห้ง หลังจากนั้นเติม TE buffer 30 ไมโครลิตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาในขั้นตอน PCR (polymerase chain reaction) ต่อไป

การศึกษายีน COI โดยเทคนิค PCR

- ศึกษา ยีน COI (cytochrome oxidase subunit I) ซึ่งมีขนาด 642 bp และเป็น conserved region ของแมลงทุกชนิด (บาร์โค้ด) โดยใช้ primer UEA 7 และ UEA 10 ลำดับของ primer คือ

UEA 7 5'-TACAGTTGGAATAGACGTTGATAC-3'

UEA 10 5'-TCCAATGCACTAATCTGCCATATTA-3'

- นำสารละลายส่วนใสที่ได้ 2 ไมโครลิตร ทำปฏิกิริยากับ 20 μ l reaction volumes [12.5 μ l ddH₂O, 2 μ l 10X PCR buffer (Promega), 2 μ l 25 mM MgCl₂, 0.5 μ l dNTP (10 mM each), 0.5 μ l 20 mM forward and reverse primers และ Tag DNA polymerase 1 unit (Promega) ขั้นตอนและอุณหภูมิของการทำ PCR คือ

Initial denaturation	ที่ 95 °C	10 นาที	} 35 cycles
Denaturation	ที่ 95 °C	30 วินาที	
Annealing	ที่ 55 °C	40 วินาที	
Extension	ที่ 72 °C	45 วินาที	
Final extension	ที่ 72 °C	6 นาที	

- หลังจากขั้นตอน PCR นำสารที่ได้ 10 ไมโครลิตรทดสอบใน 1% w/v agarose gel Tris-borate-EDTA โดยผสมกับ Loading dye อัตราส่วน 5:1 หยดลงบนหลุม agarose gel ที่เตรียมไว้โดยเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder เวลา 30 นาที แล้วนำเจลไปแช่ใน เอทีดีเอ็มโบรไมด์ ก่อนนำไปตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตด้วยเครื่อง Gel Photodocumentation System บันทึกภาพและวิเคราะห์ผล

- วิเคราะห์ลำดับเบสด้วยเครื่องวิเคราะห์ลำดับเบส นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ยีนของ NCBI

-การบันทึกข้อมูล

พืชอาศัย สถานที่ วันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง

- เวลาและสถานที่ : เดือน ตุลาคม 2555 ถึง เดือน กันยายน 2557

1. แหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง และกลุ่มงานวิจัยการปราบ

ศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

3. ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้ โดยการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาตรวจวิเคราะห์ตามหลักอนุกรมวิธาน โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยซึ่งปรับปรุงมาจาก (Palmer *et al.*, 1989) และ (ศิริณี, 2544) รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงในพิพิธภัณฑ์แมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิดเพลี้ยไฟดอกไม้ ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) โดยมีรายละเอียดดังนี้

สกุล (Genus) *Frankliniella* Karny

Type species: *Thrips intonsa* Trybom, 1914

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphological Description)

เป็นเพลี้ยไฟชนิดที่มีปีก หนวคมี 8 ปล้อง ปล้องหนวคปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึก (sense cone) รูปส้อม ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว มีขนที่บริเวณตาเดี่ยว (ocellar setae) หรืออาจมีขนอยู่ภายในตาเดี่ยว (interocellar setae) 1 คู่ และมีขนอยู่ด้านหลังตาเดี่ยว (postocular setae) 4-5 คู่ ออกปล้องแรก (pronotum) มีขนยาว 2 คู่ที่ขอบบนของส่วนอก (anterior margin) และมีขนยาว 2 คู่ที่มุมล่างของอก (posteroangulars) และ มีขน 1 คู่ขอบล่างของส่วนอก (posterior margin) ยาวครึ่งหนึ่งของขนที่มุมล่างอกปล้องที่สาม (metanotum) มีเส้นขนยาวบนขอบแผ่นแข็งของส่วนอก (sclerite) ปีกมีขนาดใหญ่ (macropterous) เส้นขนบนปีกเรียงตัวสมบูรณ์ ส่วนของปลายขา (tarsi) มี 2 ปล้อง ท้องปล้องที่ 3 มีขนที่ปลายของส่วนท้อง มีขนที่บริเวณแผ่นแข็งด้านข้างของลำตัว (pleurotergite) ส่วนท้องด้านบนของลำตัว (tergite) ปล้องที่ 5-8 มีกลุ่มของเส้นขน (ctenidia) เรียงตัวกันอยู่เหนือรูหายใจ ส่วนท้องด้านล่างของลำตัว (sternite) ปล้องที่ 1 มีเส้นขนขนาดเล็กตรงกลาง 3 เส้น ส่วนท้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3-7 ไม่มีเส้นขนตรงกลาง (discal setae) เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ส่วนใหญ่ลำตัวสีเหลืองมากกว่าสีเข้ม

แนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟสกุล *Frankliniella* Karny

- 1 – ออกปล้องแรกมีขนตั้งอยู่บริเวณขอบล่างของอกปล้องแรก 3-4 คู่ ขนที่บริเวณมุมล่างมีขนาดยาวกว่าตรงกลางอก กลุ่มขนบริเวณด้านล่างของปล้องท้องปล้องที่ 8 ปรากฏในตำแหน่งใต้รูหายใจ ไม่มีขนตาเดี่ยว คู่ที่ 1 ขอบปลายท้องทุกปล้องไม่มีลักษณะพิเศษ.....*Genus Thrips*
- ออกปล้องแรกปรากฏขนขนาดยาว 5 คู่ ตั้งอยู่บนขอบด้านบนและด้านล่างส่วนละ 2 คู่ ขนที่บริเวณมุมล่างมีขนาดยาวกว่าตรงกลางอก กลุ่มขนบริเวณด้านล่างของปล้องท้องปล้องที่ 8 ปรากฏในตำแหน่งเหนือรูหายใจ มีขนตาเดี่ยว 1 ขอบปลายท้องมีลักษณะพิเศษคล้ายปมหรือฟัน.....
.....*Genus Frankliniella* 2

- 2 - ขนตาเดี่ยวคู่ที่สามตั้งอยู่ภายในตาเดี่ยว 3 ตาที่เรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยอยู่ระหว่างตาเดี่ยว 2 ตา บริเวณฐานล่าง..... *Frankliniella schultzei* (Trybom)
- ขนตาเดี่ยวคู่ที่สามตั้งอยู่นอกตาเดี่ยว 3 ตาที่เรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม.....3
- 3 - พื้นที่ขอบด้านล่างของปล้องท้องที่ 8 มีลักษณะยาวและแหลม.....*Frankliniella williamsi* Hood
- พื้นที่ขอบด้านล่างของปล้องท้องที่ 8 มีลักษณะคล้ายฐานสามเหลี่ยม ขนที่ขอบอกปล้องแรกมีความยาวเท่ากับขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3.....*Frankliniella occidentalis* (Pergande)

Frankliniella schultzei (Trybom, 1910)

Physopus schultzei Trybom 1910: 151., *Euthrips gossypii* Shiraki 1912: 56., *Frankliniella schultzei* Karny 1912: 334., *Frankliniella sulphurea* Schmutz 1913: 1018-1019.

ลำตัว (Body) ขนาดเล็ก มีทั้งสีเหลืองอ่อนและสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 1-ก และ 1-ข) เพศผู้ขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.05 – 1.15 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.15 – 1.45 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียมีปีกขนาดใหญ่

หัว (Head) ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว มีหนวด 8 ปล้อง ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีสีเทาอ่อนที่บริเวณตอนต้น มีสีเทาเข้มที่ตอนปลาย และเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม ปล้องหนวดปล้องที่ 6 ถึง 8 มีสีน้ำตาล ปล้องหนวดปล้องที่ 8 ยาวกว่าปล้องที่ 7 มีขนบริเวณตาเดี่ยว 3 คู่ ขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3 อยู่ด้านในของตาเดี่ยวที่เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม (ภาพที่ 1-ค) และยาวเท่ากับระยะห่างของตาเดี่ยวทั้ง 3 ขนตาเดี่ยวด้านข้างอกปล้องแรกยาวเท่ากับความห่างของตาเดี่ยวที่ในส่วนฐาน

อก (Thorax) ส่วนของอกปล้องแรกมีขนาดใหญ่ มีขนยาวตั้งอยู่บริเวณขอบบนและล่างของอกปล้องแรก รวม 5 คู่ ขนที่บริเวณมุมขอบบนยาวกว่าขนที่อยู่ถัดเข้ามาตรงกลาง ปรากฏขนสั้น 1 คู่ที่บริเวณส่วนกลางของขอบอก (ภาพที่ 1-ง) สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีขนยาวสองเส้นอยู่ที่ขอบด้านบน ไม่มีรูรับความรู้สึก (campaniform sensilla) (ภาพที่ 1-จ) ปีกคู่หน้าขาว โปร่งแสง และมีการเรียงตัวของเส้นขนกันอย่างสมบูรณ์ ขามีสีเดียวกับลำตัว ส่วนของปลายขามี 2 ปล้อง

ท้อง (Abdomen) ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 6 ถึง 8 มีกลุ่มขนเรียงตัวกันเป็นเส้น ปล้องละ 1 คู่ ตำแหน่งการเรียงตัวอยู่บนรูหายใจที่บริเวณขอบด้านนอกของส่วนท้อง ลักษณะพิเศษรูปฟันที่ด้านล่างของขอบท้องปล้องที่ 8 ไม่พัฒนามาก (ภาพที่ 1-ฉ) ส่วนท้องปล้องที่ 3 มีขนที่ปลายของส่วนท้อง และส่วนท้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3 ถึง 7 ไม่มีเส้นขนที่ตั้งอยู่ตรงการส่วนท้อง และมีเส้นขนละเอียด (microtrichia) อยู่ที่บริเวณด้านล่างของปล้องท้องเล็กน้อย

ความสำคัญ เพลี้ยไฟดอกไม้ (common blossom thrips) เข้าทำลายพืชได้หลายชนิด อาทิ ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ และไม้ดอกหลายชนิด โดยจะทำลายใบอ่อนและดอก ตั้งแต่ระยะยังเป็นตุ่มตา นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคมานาสู่พืชตระกูลถั่ว ทั้งนี้สามารถพบได้ในมีการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) (Palmer et al., 1989)

พืชอาหาร ทานตะวัน พุ่มม่วง พุดแอฟริกัน มะลิ บัว ดาวเรือง กล้ายไม้ กุหลาบ โป๊ยเซียน จำปา งวงช้าง ถั่วลิสง หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพด พริก หอมหัวใหญ่ มะเขือยาว แตงไทย ฟักทอง กะเพรา มะเขือเทศ แพง มะระ แตงกวา กวางตุ้ง กระเจี๊ยบ งา แตงเทศ ผักชีลาว โหระพา มะม่วง องุ่น แตงโม มะม่วงหิมพานต์ มังคุด

เขตการแพร่กระจาย ทวีปเอเชีย บังกลาเทศ อินเดีย อินโดนีเซีย อิสราเอล อิหร่าน อิรัก มาเลเซีย ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา ไต้หวัน ไทย เยอรมัน ทวีปแอฟริกา แคมรูน อียิปต์ เอธิโอเปีย แกมเบีย กานา เคนยา มาดากัสกา โมร็อกโก นามิเบีย ไนจีเรีย ทวีปยุโรป อิตาลี เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย ทวีปอเมริกาใต้ บราซิล อาร์เจนตินา ชิลี

เพลี้ยไฟสกุล *Frankliniella* มีลักษณะเด่นของสกุลคือ มีขนหนึ่งคู่ด้านหน้าตาเดี่ยวคู่ที่หนึ่ง เส้นขนเรียงตัวบนปีกหน้าอย่างสมบูรณ์ และกลุ่มของเส้นขน ctenidia เรียงตัวเป็นเส้นอยู่บนรูหายใจ มีการรายงานว่าเพลี้ยไฟกว่า 180 ชนิดถูกพบในเขตร้อน แต่เพลี้ยไฟดอกไม้ *F. Schultzei* เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก *F. occidentalis* และเพลี้ยไฟข้าวโพด *F. williamsi* สามารถพบได้ทั่วโลก (Kirk and Terry, 2003) ทั้งนี้เพลี้ยไฟดอกไม้สามารถจำแนกชนิดออกจากเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกและเพลี้ยไฟข้าวโพดได้โดยใช้ลักษณะสำคัญ คือ ที่ตั้งของขนตาเดี่ยวที่อยู่ภายในกรอบสามเหลี่ยมของตาเดี่ยว และส่วนท้องด้านบนซึ่งไม่มีกลุ่มเส้นขน ctenidia เรียงตัวกันบนปล้องท้องปล้องที่ 5 เพลี้ยไฟดอกไม้ไม่มีทั้งชนิดสีอ่อนและสีเข้ม ทั้งนี้ชนิดที่มีสีเข้มมีรายงานว่าเป็นพาหะนำโรค Tosopovirus ในพืชตระกูลแตง (Wang *et al.*, 2010)

ผลการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟดอกไม้ โดยนำสารละลายที่ได้จากการทำ PCR มาดำเนินการโคลนด้วยเวกเตอร์ pGEM-T Easy และเลือกโคลนที่บรรจุยีนไปวิเคราะห์ลำดับเบส ด้วยเครื่อง automate sequencer ทำให้ทราบว่ายีน COI มีขนาด 556 bp (ภาพที่ 2) หลังจากนั้นดำเนินการเปรียบเทียบลำดับเบสของเพลี้ยไฟดอกไม้ กับเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ด้วยโปรแกรม ClustalW Multiple alignment เพื่อหาความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงกันของเพลี้ยไฟแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังสามารถหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ Phylogenetic tree โดยการเปรียบเทียบกับเพลี้ยไฟชนิดอื่นที่มีในฐานข้อมูล EMBI/GenBank ได้แก่

หมายเลข	ชนิด	วงศ์	วงศ์ย่อย
AB587604	เพลี้ยไฟฝ้าย; <i>Thrips palmi</i>	Thripidae	Thripinae
KF840096	เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย; <i>Thrips hawaiiensis</i>	Thripidae	Thripinae
KF778768	เพลี้ยไฟหอม; <i>Thrips tabaci</i>	Thripidae	Thripinae
GU570440	เพลี้ยไฟพริก; <i>Scirtothrips dorsalis</i>	Thripidae	Thripinae
AB276376	เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก; <i>Frankliniella occidentalis</i>	Thripidae	Thripinae
KF840091	เพลี้ยไฟโกโก้; <i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Thripidae	Panchaetothripinae
JQ609600	เพลี้ยไฟถั่ว; <i>Caliothrips fasciatus</i>	Thripidae	Panchaetothripinae
KF840085	เพลี้ยไฟไทร; <i>Gynaicothrips</i> sp.	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae
	เพลี้ยไฟดอกไม้; <i>Frankliniella schultzei</i>	Thripidae	Thripinae

จากผลการวิเคราะห์ลำดับเบสดีเอ็นเอผลผลิตของเพลี้ยไฟดอกไม้; *Frankliniella schultzei* โดยการศึกษาความสัมพันธ์กับประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ (Molecular phylogenetics of Thysanoptera) และใช้โปรแกรม neighbor joining/UPGMA แสดงค่าระยะห่างทางพันธุกรรม (sequence divergence) พบว่า เพลี้ยไฟดอกไม้; *Frankliniella schultzei* กับเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก; *Frankliniella occidentalis* มีความใกล้ชิดกันที่ 0.07568 และ 0.0844 ตามลำดับ และอยู่ในกลุ่มเดียวกับเพลี้ยไฟวงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae (ภาพที่ 3) โดยตัวเลขที่มีค่าน้อยระยะห่างจะน้อยแสดงว่า มีวิวัฒนาการใกล้ชิดกัน ตัวเลขยิ่งมีค่ามากระยะห่างยิ่งห่างกันแสดงว่ามีวิวัฒนาการห่างไกลกัน ทั้งนี้ยีน COI ของตัวอย่าง เพลี้ยไฟดอกไม้ชนิดที่มีสีอ่อนและสีเข้มไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกันกับ (Sakimura, 1946) ที่รายงานว่า ลักษณะสีของลำตัวที่แตกต่างกันเกิดจากพืชอาหารและเขตการแพร่กระจาย ทั้งนี้เพลี้ยไฟดอกไม้ที่สีเข้มสามารถเป็นพาหะนำโรคไวรัสได้ ในขณะที่เพลี้ยไฟดอกไม้สีอ่อนไม่เป็นพาหะนำโรค อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเชิงลึกในลำดับต่อไป เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการดำเนินการและผลการศึกษาที่ได้ ซึ่งจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาวิธีการจำแนกชนิดเพลี้ยไฟหรือแมลงชนิดอื่นๆ โดยมีข้อได้เปรียบที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างแมลงได้ทุกระยะทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ให้ผลที่ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วโดยไม่ต้องอาศัยเวลาในการเลี้ยงตัวอย่างแมลงนั้นๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ตัวเต็มวัยในการจำแนกชนิด อีกทั้งยังสามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชสำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยชนิดแมลงทั้งในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ช่วยลดระยะเวลาการกักเก็บสินค้าเพื่อตรวจสอบ และสามารถป้องกันชนิดแมลงศัตรูพืชสำคัญที่ติดมากับสินค้านำเข้าได้ทันต่อเหตุการณ์

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะเขือ ข้าวโพด หอม พืชตระกูลแตง และ ไม้ดอกไม้ประดับ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2557 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟดอกไม้ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Frankliniella schultzei* (Trybom) ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย พืชอาศัย เขตการแพร่กระจาย และได้วิธีการ รวมถึงเทคนิคที่เหมาะสม และเรียนรู้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟดอกไม้ จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟดอกไม้ สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร นำตัวอย่างเพลี้ยไฟดอกไม้จัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้อง นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาอื่น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูเพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร ตลอดจนใช้ในด้านการ

กักกันพืช ซึ่งเป็นไปตามมาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure: SPS Agreement) ขององค์การการค้าโลก (WTO) ที่ประเทศสมาชิก รวมทั้งประเทศไทยจะต้องใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม (อรุณี, 2543) ทั้งนี้สามารถใช้เทคนิคทางอนุชีววิทยาที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาทดลองจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ได้ และสามารถถ่ายทอดเทคนิคให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานได้ในอนาคต

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของเพลี้ยไฟดอกไม้ที่พบในแหล่งปลูกพืชในทุกภูมิภาคของประเทศไทย พืชอาศัย จัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาวิธีการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟดอกไม้ที่ถูกต้องและเหมาะสม และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการอ้างอิงถึงชนิดเพลี้ยไฟศัตรูสำคัญของพืชนำเข้าส่งออกที่สำคัญ

2. ถ่ายทอดแนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟดอกไม้โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเทคนิคทางอนุชีววิทยา จากการลำดับพันธุกรรมของยีน COI ของเพลี้ยไฟดอกไม้ โดยการจัดทำเอกสารชุดวิชาอนุกรมวิธานแมลง เพื่อใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงปากดูด “ศัตรูสำคัญของพืชนำเข้า-ส่งออก” และหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดขึ้นทุกปี เพื่อให้ความรู้แก่นักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเกษตรกร และนิสิต นักศึกษาที่สนใจ

3. ใช้ข้อมูลชนิดของเพลี้ยไฟดอกไม้ที่เป็นปัจจุบัน เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงหรือประกอบการทดสอบประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร เป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการ บริษัทเอกชน และผู้ประกอบการรายอื่นๆ

4. นำข้อมูลเพลี้ยไฟดอกไม้ที่ได้จากการศึกษา จัดทำฐานข้อมูลแมลงของพิพิธภัณฑ์แมลงของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านกีฏวิทยาสำคัญของประเทศไทย

11. คำขอขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

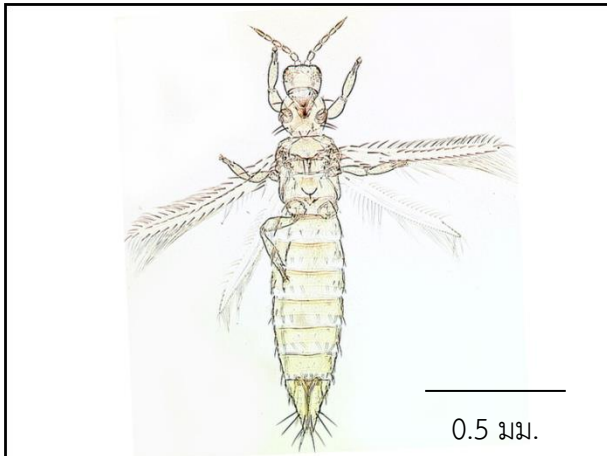
ศิริณี พูนไชยศรี. 2544. เพลี้ยไฟ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 75 หน้า.

อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชใน เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา เรื่อง “การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) เพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร” วันที่ 26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

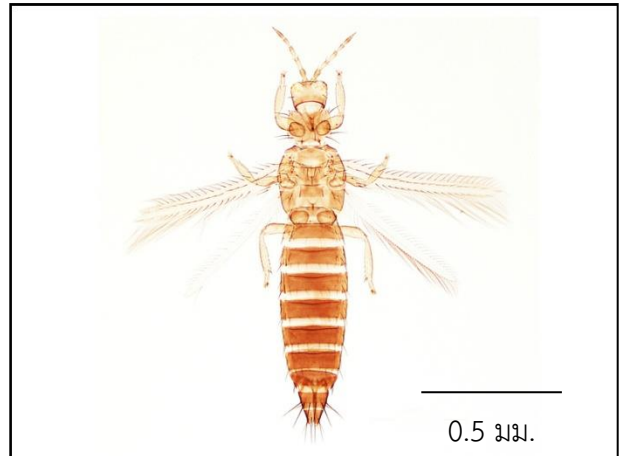
Gordh, G. and D. Headrick. 2001. A dictionary of entomology. CABI Publishing, CABI International, Wallingford, Oxon. 1032 pp.

Juthayothin, T. 2004. Molecular phylogenetic study of Culicine mosquitoes using the

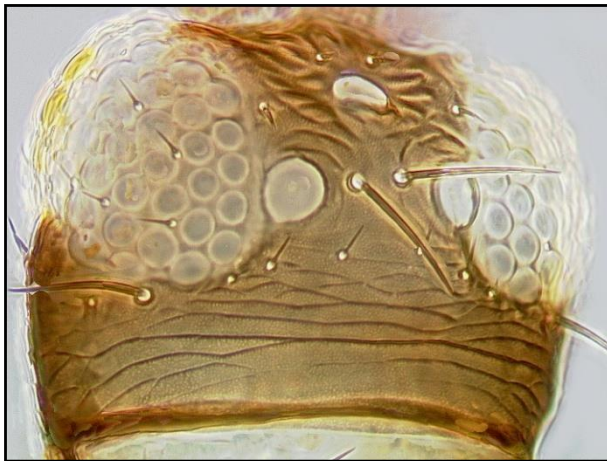
- mitochondrial cytochrome oxidase I gene and the relationships with mosquito-borne flaviviruses. Bangkok : Mahidol University,. 258 p.
- Kirk, W.D.J. and L.I. Terry. 2003. The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Agricultural and Forest Entomology*, vol. 5(4): 301-310.
- Lewis. T. 1997. Thrips as crop pests. CAB International. USA. 740 p.
- Moritz, G. 1997. Structure, growth and development, pp. 15-63. In: Thrips as crop pests. T. Lewis. ed. CAB Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon.
- Palmer, J. M., L. A. Mound and G. J. du Heume. 1989. (ed.). CIE Guides to Insects of Importance to Man: 2. Thysanoptera. C.A.B International Institute of Entomology.
- Sakimura, K. 1969. A comment of the color forms of *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) in relation to transmission of the tomato-spotted wilt virus. *Pacific Insect*. (11): 3-4
- Srinivas, K. 1995. A phylogeny of cockroaches and related insects based on DNA sequence of mitochondrial ribosomal RNA genes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 92 : 2017-2020.
- Triplehorn, C.A. and N.F Johnson. 2005. 7th ed. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA. 864 pp.
- Wang, C.L., F.C. Lin., Y.-C. Chiu and H. T. Shih. 2010. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. *Zoological Studies* 49(6): 824-838



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเพลี้ยไฟดอกไม้; *Frankliniella schultzei* (Trybom)

ก. เพลี้ยไฟดอกไม้ลำตัวสีอ่อน

ข. เพลี้ยไฟดอกไม้ลำตัวสีเข้ม

ค. หัว

ง. ออกปล้องแรก

จ. สันหลังออกปล้องสุดท้าย

ฉ. ปล้องท้องปล้องที่ 8

Primer UEA 7

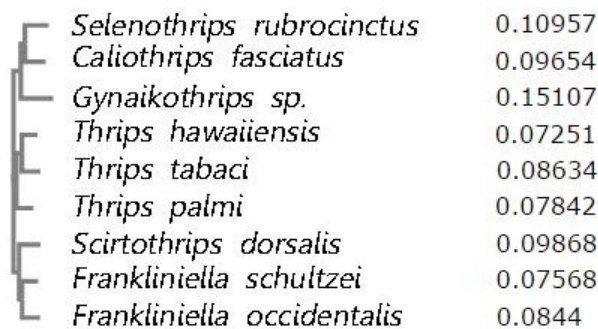
TACAGTTGGAATAGACGTTGATACGACTAAACAATATAAGATTTTGACTTCTTCCACCTTCAATAACTTTA
 CTTATTATAGGTTTAAGAAAAGAAGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCACCTTTATCAACATTTTATC
 ATTCAGGTATATCAGTAGATTTAACTATTTTTCCCTTCATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCACT
 AAATTTTATTACTACCATCTTAAATTTAAAGTTAAAAAATTTATCTAACGATAAAATCTCTTTATTTATTTGAT
 CAGTTATTTTAACTGCTATTTTACTACTTTTATCTTTACCAGTCTTAGCTGGTGCTATTACTATATTATTA
 ACTGATCGAAATTTAAACACTTCATTTTTTGACCCTAGAGGGGGAGGTGATCCAGTTCTTTATCAACACCTATATT
 GATTTTTTGGTCATGCAGAAGTTTACATTTTAAATTTACCAGGATTTGGACTAATTTCTCATATTATTACACA
 AGAAACAAATAAAAAATCTACATTTGGTTTATTAGGAATAATTTATGCAATAATAGCTATTGGATTTTTTAAT
ATGGCAGATTAGTGTGCATTGGA

Primer UEA 10

ภาพที่ 2 ลำดับยีน COI (cytochrome oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟดอกไม้;

Frankliniella schultzei (Trybom) ส่วนของดีเอ็นเอที่เร่งเงาสีดำแสดงตำแหน่งของไพรเมอร์

Primer UEA 7 และ UEA 10 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟชนิดต่างๆ (Molecular phylogenetics of Thysanoptera) และ ค่าระยะห่างทางพันธุกรรม(sequence divergence) โดยวิธี neighbor joining/UPGMA