

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2561

- 1. แผนงานวิจัย** การจัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยพัฒนาด้านการอารักขาพืชในประเทศไทย
- 2. โครงการวิจัย** อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย
กิจกรรม การจำแนกชนิดศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ด
- 3. ชื่อการทดลอง** การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดและชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae (Thysanoptera: Thripidae) ที่พบในกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย
DNA Barcoding for Identification of Thrips in Subfamily Thripinae (Thysanoptera: Thripidae) in Orchids in the Middle part of Thailand
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง อธิพิณ บรรณาการ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน จารุวัฒน์ แต่กุล สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดและชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae (Thysanoptera: Thripidae) ที่พบในกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย เช่น นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2561 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถเก็บรวบรวมเพลี้ยไฟได้ 290 ตัวอย่าง และสามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae ได้ 2 ชนิด ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 288 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) 2 ตัวอย่าง ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย เขตการแพร่กระจายโดยเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อน ดอก และใบอ่อนของกล้วยไม้ ทั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาลำดับดีเอ็นเอบาร์โค้ดของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บรวบรวมได้ในจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี สามารถสรุปได้ว่าชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripidae ที่พบในเขตภาคกลางของประเทศไทยคือ เพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งตัวอย่างเพลี้ยไฟที่เก็บรวบรวมได้จากพื้นที่ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุชีววิทยา จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟทั้ง 2 สกุลนี้ นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร

คำสำคัญ เพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae อนุกรมวิธาน อนุชีววิทยา

รหัสการทดลอง 03 30 60 01 03 00 02 60

Abstract

Taxonomy and DNA sequence of Thrips in subfamily Thripinae was studied by surveying and collecting in orchids in the Middle part of Thailand during October 2016 and September 2018. 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, 290 were found to represent Thrips in Order Thysanoptera Family Thripidae subfamily Thripinae (2 species 2 genera): 288 cotton thrips; *Thrips palmi* (Karny) and 2 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 *Thrips palmi* (Karny) which collected from Nonthaburi, Pathumthani, Nakhon Prathom, Kanchanaburi, Ratchaburi Samutsakorn and Suphanburi Province. Conclusion, thrips that belong to subfamily Thripinae which found in orchids in the Middle part of Thailand is *Thrips palmi* Key and photographic taxonomic characters of 2 species were provided.

Keyword *Thrips palmi* *Frankliniella schultzei* Taxonomy Molecular Biology

6. คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์ Orchidaceae เป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม เนื่องจากมีลักษณะดอก รวมถึงมีสีสันลวดลายที่สวยงาม อีกทั้งยังเป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน มีแหล่งปลูกใหญ่ในเขตภาคกลางของประเทศไทย กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทยที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรจากการจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศได้ปีละหลายพันล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) นอกจากนี้ประเทศไทยยังได้รับการยกย่องว่าเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้เมืองร้อนที่สำคัญของโลก กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้พิจารณาให้กล้วยไม้เป็นพืชในโครงการนำร่อง Product Champion พร้อมสนับสนุนการส่งออกโดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาเกี่ยวกับแผนควบคุมจนสามารถทำรายได้สูงและมีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี ปัจจุบันมีเกษตรกรให้ความสนใจเพาะปลูกกล้วยไม้เพื่อการพาณิชย์เป็นจำนวนมาก เฉพาะในปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนผู้ประกอบการธุรกิจที่ขึ้นทะเบียนผู้ผลิตและผู้ประกอบการกล้วยไม้ไว้กับกรมส่งเสริมการเกษตรในพื้นที่ภาคกลางและพื้นที่ใกล้เคียง ถึง 1,313 ราย ซึ่งเป็นผู้ประกอบการกล้วยไม้ ที่ดำเนินธุรกิจทางการผลิต และการจัดจำหน่ายในฐานะเกษตรกรผู้เพาะปลูกกล้วยไม้ ผู้ค้าส่งและผู้ค้าปลีก ซึ่งจากการที่มีผู้ประกอบการธุรกิจกล้วยไม้เป็นจำนวนมาก ประกอบกับตลาดทั้งในและต่างประเทศ มีความต้องการกล้วยไม้ในปริมาณสูง แต่ปัจจุบันปัญหาหลักของการส่งออกกล้วยไม้ไปยังต่างประเทศคือ การพบเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) ติดไปกับดอกกล้วยไม้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2539 เป็นต้นมา ประเทศฝรั่งเศสได้เข้มงวดในการตรวจสอบกล้วยไม้ที่นำเข้ามาจากประเทศไทย หากพบว่า

เพลี้ยไฟติดไปกับดอกกล้วยไม้ ก็จะทำเนิ่นการยึดและเผาทำลาย จึงทำให้ผู้ส่งออกได้รับความเดือดร้อนอย่างมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2541) ส่งผลให้มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้เพิ่มขึ้นจนเพลี้ยไฟสามารถสร้างความต้านทานและอยู่รอดบนกล้วยไม้ได้มากขึ้น ซึ่งนอกจากเพลี้ยไฟฝ้ายจะลงทำลายกล้วยไม้แล้ว ยังสามารถพบเพลี้ยไฟอีกหลายชนิดในวงศ์ย่อย Thripinae (Thysanoptera: Thripidae) ที่ระบาดและลงทำลายกล้วยไม้ในเขตภาคกลาง (ศิริณี, 2544) การศึกษาชนิดและดีเอ็นเอบาร์โค้ดของเพลี้ยไฟจะทำให้ทราบถึงชนิดที่แน่นอนของเพลี้ยไฟที่ระบาดในแปลงปลูกกล้วยไม้นั้นๆ ทั้งนี้จะทำให้ชนิดที่ถูกต้องและเหมาะสมแก่การป้องกันกำจัด สามารถวิเคราะห์ชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูพืชในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในตอบสนองการตรวจพบชนิดเพลี้ยไฟจากประเทศปลายทางว่าเป็นชนิดเพลี้ยไฟฝ้ายจริงหรือไม่ นอกจากนี้ การศึกษาลำดับพันธุกรรมจะทำให้ทราบถึงความแปรปรวนของยีน เพลี้ยไฟในพื้นที่ภาคกลางว่ามีความแตกต่างหรือใกล้เคียงกันอย่างไร การศึกษานี้จะได้ข้อมูลซึ่งไม่มีหน่วยงานอื่นในประเทศไทยทำวิจัยเชิงลึกเช่นนี้ อีกทั้งยังเป็นการวิเคราะห์ชนิดเพลี้ยไฟศัตรูพืชโดยวิธีใหม่ที่ทันสมัย สามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับนักวิชาการทั่วไป บริษัทเอกชน และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั้งนี้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยา และลำดับยีน COI ของเพลี้ยไฟที่พบในกล้วยไม้ที่วิเคราะห์ได้นี้สามารถนำมาศึกษา phylogeny กับเพลี้ยไฟที่ทำลายพืชอื่นๆ ได้ในอนาคต

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

ตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกพืช อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง ปากคีบ พู่กัน ขวดดอง กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ถังรักษาความเย็น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น น้ำกลั่น แอลกอฮอล์ 50-100% AGA โซเดียมไฮดรอกไซด์ 10% โคลฟอย แคนาดาบัลซัม เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์ แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องสไลด์ถาวร และ ตู้อบสไลด์ถาวร อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ PCR ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น แอลกอฮอล์ 99% กรดอะซิติก DNeasy Kit, dNTP mixtures, 10X PCR buffer, Automatic pipette ปีกเกอร์ หลอดไมโครเซนตริฟิวจ์ DNA Thermal Cycle เครื่อง Electrophoresis, Gel Documentary, Gene Amp PCR กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope ที่ติด camera lucida เป็นอุปกรณ์เสริมช่วยในการวาดภาพแมลงที่พบ กล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotring และ กระดาษไขเขียนแบบ เอกสารประกอบการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae

- วิธีการ

การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย เช่น นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี เป็นต้น เพื่อศึกษาจำนวนชนิดของเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ โดยใช้วิธีการตีหรือเขย่าส่วนของพืช เช่น ใบ และดอก ให้เพลี้ยไฟตกลงบนกระดาษขาวที่รองรับ และใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟแต่ละตัวลงในขวดที่บรรจุน้ำยา AGA (Alcohol 60%: Glycerine: Acetic acid อัตราส่วน 10:1:1) สำหรับศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและ แอลกอฮอล์ 95% สำหรับศึกษาลำดับเบสของยีน Cytochrome oxidase subunit I (COI) รวมทั้งเก็บตัวอย่างที่มีชีวิตด้วย บันทึกรายละเอียดของเพลี้ยไฟที่เก็บได้ เช่น พืชที่เก็บ ส่วนของพืชที่เก็บ

สถานที่เก็บ ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) วันที่เก็บ และชื่อผู้เก็บ ลงในขวดดองเปลือกไฟ นำตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการ และนำตัวเต็มวัยไปทำสไลด์ถาวร

วิธีการทำสไลด์ถาวรของเปลือกไฟ มีขั้นตอนดังนี้

- ย้ายตัวอย่างเปลือกไฟจากขวดดองเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 60 % แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- ย้ายลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 5% เพื่อทำให้สีของเปลือกไฟจางลง เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างเปลือกไฟ เจาะส่วนท้องของเปลือกไฟบริเวณต้นขาของขาหลังด้วยเข็มแหลมขนาดเล็ก เพื่อให้ของเหลวภายในออกจากตัวเปลือกไฟ
- ย้ายเปลือกไฟที่เจาะแล้วลงในน้ำกลั่น 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) เพื่อให้ตัวอย่างของเปลือกไฟใส แช่ทิ้งไว้ 20 – 30 นาที
- หยดแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) ซึ่งเป็นน้ำยาเมาท์สไลด์ (Mounting media) เพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ ป้ายเปลือกไฟลงในหยดแคนาดาบัลซัมลงบนกึ่งกลางของแผ่นสไลด์แก้ว ค่อยๆคว่ำแผ่นสไลด์ช้าๆ จนกระทั่งจรดแผ่นแก้วปิดสไลด์ รีบบลิกแผ่นสไลด์แก้วให้ด้านแผ่นแก้วปิด สไลด์กลับขึ้นด้านบนนำไปอบให้แห้ง วาดภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของแมลงที่ได้ศึกษา

การศึกษาลำดับพันธุกรรม

นำตัวอย่างเปลือกไฟที่ได้จำแนกชนิดเบื้องต้นภายใต้ stereo microscope (ตัวอย่างกลุ่มเดียวกับตัวอย่างที่ใช้ทำสไลด์ถาวร) ที่เก็บรวบรวมได้จากแต่ละพื้นที่ไปศึกษาลำดับเบสของยีน Cytochrome oxidase subunit I (COI) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

วิธีการหาลำดับเบส COI ปรับปรุงจากวิธีการศึกษายีน COI ของ Karimi *et al.* (2010)

ขั้นตอนการสกัด ดีเอ็นเอ

- บดตัวอย่างเปลือกไฟ 1 ตัวอย่างใน microcentrifuge tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ด้วย sterilized polypropylene pestle โดยดำเนินการตามกรรมวิธีของชุดสกัด DNeasy blood and tissue qiagen kit
- นำสารละลายที่ได้ incubated ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 10 นาที หลังจากนั้นนำเข้าเครื่องปั่นแรงเหวี่ยง (centrifuge) ที่ 14,000 รอบ/นาที เวลา 2 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
- ดูดสารละลายส่วนใสที่ได้ 2 ไมโครลิตร เพื่อใช้เป็น DNA Template ในขั้นตอน PCR (polymerase chain reaction)

การศึกษายีน COI โดยเทคนิค PCR

- ศึกษายีน COI (cytochrome oxidase subunit I) ซึ่งมีขนาด 642 bp และเป็น

Conserved region ของแมลงทุกชนิด (บาร์โค้ด) โดยใช้ universally conserved mtDNA COI primers, LC01490 และ HC02198 (Folmer *et al.*, 1994)

- นำสารละลายส่วนใสที่ได้จากข้อ 3 ทำปฏิกิริยากับ 10 mM dNTPs, 5 U/μl Amplitaq, 25 mM MgCl₂, 10X PCR buffer, 20 mM sense and antisense primer ขึ้นตอนและอุณหภูมิของขั้นตอนการทำ PCR (Biomethra thermocycler) คือ

Initial denaturation	ที่ 94 °C	3 นาที	} 35 cycles
Denaturation	ที่ 94 °C	1 นาที	
Annealing	ที่ 52 °C	30 วินาที	
Extension	ที่ 72 °C	90 วินาที	
Final extension	ที่ 72 °C	30 นาที	

- หลังจากนั้นนำไป purified โดยดำเนินการตามกรรมวิธีของชุดสกัด Bioneer's PCR purification kit

การหาและวิเคราะห์ลำดับเบสของ ยีน COI

- ดำเนินการส่งผลผลิตดีเอ็นเอไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ (บริษัท MacroGen ประเทศเกาหลีใต้) และนำผลของลำดับเบสที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม BioEdit 7.0.5.2 (Hall, 1999), nBLAST program, MEGA4 (Kimura, 1980) และ neighbor-joining tree (Saitou and Nei, 1987) เพื่อหาความจำเพาะเจาะจงของเพลี้ยไฟภายในแหล่งเดียวกันและระหว่างแหล่งที่เก็บตัวอย่าง รวมถึงเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใน GenBank และศึกษาความใกล้เคียงกันของเพลี้ยไฟแต่ละชนิด

- การบันทึกข้อมูล

พืชอาศัย สถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) วันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง

- เวลาและสถานที่ : เดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2561
 1. แปลงปลูกกล้วยไม้ในภาคกลางของประเทศไทย
 2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง ห้องปฏิบัติการกลาง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแปลงปลูกกล้วยไม้ในจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรสาคร กาญจนบุรี ราชบุรี และสุพรรณบุรี และนำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานเพื่อตรวจจำแนกชนิด โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยซึ่งปรับปรุงมาจาก (Palmer *et al.*, 1989) และ (ศิริณี, 2544) ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae ได้ 2 ชนิด ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 288 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) 2 ตัวอย่าง โดยมีแนวทางการวินิจฉัยชนิดและลักษณะทางอนุกรมวิธานดังนี้

แนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Frankliniella*

- Pronotum without a pair of long anteromarginal setae, abdominal sterna without discal setae. Forewing first vein setal row with long gap medially and 2 or more setae nearer apex, rarely micropterous. Metanotum with paired campaniform sensilla. Tergites V–VIII with paired ctenidia laterally, on VIII posteromesad to spiracles; posteromarginal comb complete metanotal sculpture longitudinal striate; body colour uniformly yellow.....
.....*Thrips palmi* (Karny)
- Pronotum with a pair of long anteromarginal setae and an additional pair of small setae between the median posteromarginal setae. Forewings clear; ocellar setae III close together within ocellar triangle but sometimes near anterior margin of posterior ocelli. Metanotum without paired campaniform sensilla. Abdominal tergites VI–VIII with paired ctenidia, on VIII anterolateral to spiracle; posteromarginal comb weakly developed; body colour brown, yellow or bicoloured.
.....*Frankliniella schultzei* (Trybom)

เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny, 1925)

Thrips palmi Karny, 1925: 10

ลำตัว (Body) ขนาดเล็ก ลำตัวสีเหลืองอ่อน (Figure 1-A, 1-B) เพศผู้ขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.00 – 1.05 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.15 – 1.25 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียมีปีกขนาดใหญ่

หัว (Head) ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว หนวดสีน้ำตาลอ่อน 8 ปล้อง ส่วนปลายของปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 เรียวและมีสีน้ำตาลอ่อนที่บริเวณโคนปล้องหนวดมีสีเทาเข้มที่ส่วนปลาย และเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม ปล้องหนวดปล้องที่ 6 ถึง 8 มีสีน้ำตาล ปล้องหนวดปล้องที่ 8 ยาวกว่าปล้องที่ 7 มีขนบริเวณตาเดี่ยว 3 คู่ ขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3 อยู่ด้านนอกของตาเดี่ยวที่เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม (Fig. 1-C) ขนตาเดี่ยวบริเวณท้ายส่วนหัวยาวกว่าขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3

อก (Thorax) ส่วนของอกปล้องแรกมีขนาดใหญ่ มีขนยาวตั้งอยู่บริเวณมุมขอบล่างของอกปล้องแรก 2 คู่ และมีขนบริเวณส่วนท้ายอกปล้องแรก 3 คู่ (Fig. 1-D) สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีลวดลายเป็นเส้นตรงไม่ต่อเนื่อง แต่มุ่งสู่ส่วนท้ายของสันหลังอกปล้องสุดท้าย (Fig. 1-D) เส้นขนยาว 2 เส้นปรากฏด้านล่างของขอบบนสันหลังอกปล้องสุดท้ายและมีรูรับความรู้สึก (campaniform sensilla) (Fig. 1-E) ปีกคู่หน้าขาว โปร่งแสง และมีการเรียงตัวของเส้นปีกบริเวณโคนปีก 3 เส้นและเส้นปีกรองที่ส่วนปลายประมาณ 15 เส้น ขามีสีเดียวกับลำตัว ส่วนของปลายขามี 2 ปล้อง

ท้อง (Abdomen) ปล้องท้องปล้องที่ 2 มีขนด้านข้าง 2 คู่ ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 6 ถึง 8 มีกลุ่มขนเรียงตัวกันเป็นเส้น ปล้องละ 1 คู่ ตำแหน่งการเรียงตัวอยู่ด้านล่างรูหายใจที่บริเวณขอบด้านบนของส่วน

ห้อง เส้นขนรูปหวีที่ด้านล่างของขอบท้องปล้องที่ 8 พัฒนาสมบูรณ์เป็นเส้นขนยาว (Fig. 1-F) ส่วนท้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3 ถึง 7 ปรากฏเส้นขนคู่ที่ 3 อยู่ตรงกลางส่วนท้อง

เพศผู้ มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เส้นขนรูปหวีที่ปล้องท้องปล้องที่ 8 สมบูรณ์ ปล้องท้องด้านล่างปล้องที่ 3-7 มีต่อมในส่วนช่องท้องรูปร่างเรียวยาวเรียงตัวขวางกัน

เพลี้ยไฟฝ้ายมีลักษณะคล้ายคลึงกับเพลี้ยไฟมะเขือ (*Thrips flavus* Schrank) โดยมีลักษณะที่แตกต่างคือ ขนตาเดี่ยวคู่ที่สามของเพลี้ยไฟฝ้ายจะอยู่ใกล้กับฐานของขนตาเดี่ยวคู่แรกมากกว่าเพลี้ยไฟมะเขือ

ความสำคัญ เพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips) เป็นเพลี้ยไฟขนาดเล็ก-กลาง สีเหลือง เพลี้ยไฟชนิดนี้เข้าทำลายพืชเกือบทุกชนิดที่ปลูกและทุกพื้นที่การเกษตรทั่วประเทศไทย นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อผลิตผลเกษตรส่งออก โดยเฉพาะกล้วยไม้ อีกทั้งยังพบว่าเป็นพาหะนำโรคมารูปร่างที่ผิดปกติต่าง ๆ ทั้งนี้สามารถพบได้ในมีการระบาดของเพลี้ยไฟดอกไม้ [*Frankliniella schultzei* (Trybom)] และ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) (Palmer *et al.*, 1989)

พืชอาหาร ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มันฝรั่ง ข้าวโพด งาม ทานตะวัน ฝ้าย มะขามเทศ ตำลึง บวบ มะระ มะระขี้นก ผักบุ้งจีน พริก กะเพรา กวางตุ้ง ฟักทอง ฟัก มะรุม แตงกวา ถั่วแปบฝี่ ถั่วฝักยาว หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง โหระพา ผักชี กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเปราะ มะเขือม่วง มะเขือเทศ สะเดา แตงไทย ลำโพง กล้วยไม้ กุหลาบ จำปา บัว เบญจมาศ ดาวเรือง กระถ้อน ฝรั่ง พุทรา มะม่วง มะละกอ ทุเรียน องุ่น ลิ้นจี่ กล้วย ส้มโอ ส้มเขียวหวาน มังคุด แตงโม ท้อ แคนตาลูป มะม่วงหิมพานต์ ยาสูบ หม่อน กล้วย้าขาวนก พญาอ วัชพืช

เขตการแพร่กระจาย เพลี้ยไฟฝ้ายมีต้นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และติดไปกับผลผลิตทางการเกษตรที่ส่งไปยังประเทศเขตร้อนทั่วโลก

เพลี้ยไฟดอกไม้ *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 ขนาดเล็ก มีทั้งสีเหลืองอ่อนและสีน้ำตาลเข้ม (Figure 2-A, 2-B) เพศผู้ขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.05 – 1.15 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.15 – 1.45 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียมีปีกขนาดใหญ่

หัว ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว มีหนวด 8 ปล้อง ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีสีเทาอ่อนที่บริเวณตอนต้น มีสีเทาเข้มที่ตอนปลาย และเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับรู้ความรู้สึกรูปส้อม ปล้องหนวดปล้องที่ 6 ถึง 8 มีสีน้ำตาล ปล้องหนวดปล้องที่ 8 ยาวกว่าปล้องที่ 7 มีขนบริเวณตาเดี่ยว 3 คู่ ขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3 อยู่ด้านในของตาเดี่ยวที่เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม (Fig. 2-C) และยาวเท่ากับระยะห่างของตาเดี่ยวทั้ง 3 ขนตาเดี่ยวด้านข้างอกปล้องแรกยาวเท่ากับระยะห่างของตาเดี่ยวที่ในส่วนฐาน

อก ส่วนของอกปล้องแรกมีขนาดใหญ่ มีขนยาวตั้งอยู่บริเวณขอบบนและล่างของอกปล้องแรกรวม 5 คู่ ขนที่บริเวณมุมขอบบนยาวกว่าขนที่อยู่ถัดเข้ามาตรงกลาง ปรากฏขนสั้น 1 คู่ที่บริเวณส่วนกลางของ ขอบอก (Fig. 2-D) สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีขนยาวสองเส้นอยู่ที่ขอบด้านบน ไม่มีรูรับรู้ความรู้สึก (Fig. 2-F) ปีกคู่หน้าขาวโปร่งแสง และมีการเรียงตัวของเส้นขนกันอย่างสมบูรณ์ ขามีสีเดียวกับลำตัว ส่วนของปลายขามี 2 ปล้อง

ห้อง ส่วนห้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 6 ถึง 8 มีกลุ่มขนเรียงตัวกันเป็นเส้น ปล้องละ 1 คู่ ตำแหน่งการเรียงตัวอยู่บนรูหายใจที่บริเวณขอบด้านบนนอกของส่วนห้อง ลักษณะพิเศษรูปร่างที่ด้านล่างของขอบห้องปล้องที่ 8 ไม่พัฒนามาก (Fig. 2-G) ส่วนห้องปล้องที่ 3 มีขนที่ปลายของส่วนห้อง และส่วนห้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3 ถึง 7 ไม่มีเส้นขนที่ตั้งอยู่ตรงกลางส่วนห้อง และมีเส้นขนละเอียด (microtrichia) อยู่บริเวณด้านล่างของปล้องห้องเล็กน้อย

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 กล้วยไม้ กุหลาบ โป๊ยเซียน จำปา วงษ์ช้าง ถั่วลิสง หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพด พริก หอมหัวใหญ่ มะเขือยาว แตงไทย พักทอง 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 โมร็อกโค นามิเบีย ไนจีเรีย ทวีปยุโรป อิตาลี เนเธอร์แลนด์ ออสเตรีย ทวีปอเมริกาใต้ บราซิล อาร์เจนตินา ชิลี

จากผลการวิเคราะห์ลำดับเบสดีเอ็นเอผลผลิตของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* โดยการศึกษาความสัมพันธ์กับประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ (Molecular phylogenetics of Thysanoptera) และใช้โปรแกรม neighbor joining/UPGMA แสดงค่าระยะห่างทางพันธุกรรม (sequence divergence) พบว่า เพลี้ยไฟฝ้าย และเพลี้ยไฟดอกไม้ มีความใกล้ชิดกันที่ 0.07842 และ 0.07568 ตามลำดับ และอยู่ในกลุ่มเดียวกับเพลี้ยไฟวงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae นอกจากนี้สามารถสรุปได้ว่าชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripidae ที่พบในเขตภาคกลางของประเทศไทยคือ เพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งตัวอย่างเพลี้ยไฟที่เก็บรวบรวมได้จากพื้นที่ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยา และอณูชีววิทยา การศึกษานี้ทำให้ทราบถึงชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อยที่เป็นศัตรูสำคัญของกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย และใช้เป็นข้อมูลรองรับการแจ้งเตือนชนิดของเพลี้ยไฟที่พบในกล้วยไม้จากนานาประเทศได้ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาวิธีการจำแนกชนิดเพลี้ยไฟหรือแมลงชนิดอื่นๆ โดยมีข้อได้เปรียบที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างแมลงได้ทุกระยะทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ให้ผลที่ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วโดยไม่ต้องอาศัยเวลาในการเลี้ยงตัวอย่างแมลงนั้นๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ตัวเต็มวัยในการจำแนกชนิด อีกทั้งยังสามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่ด้านตรวจพืชสำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยชนิดแมลงทั้งในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ช่วยลดระยะเวลาการกักเก็บสินค้าเพื่อตรวจสอบ และสามารถป้องกันชนิดแมลงศัตรูพืชสำคัญที่ติดมากับสินค้านำเข้าได้ทันต่อเหตุการณ์

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด และชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae (Thysanoptera: Thripidae) ที่พบในกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย เช่น นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2561 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถเก็บรวบรวมเพลี้ยไฟได้ 290 ตัวอย่าง และสามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae ได้ 2 ชนิด ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 288 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) 2 ตัวอย่าง ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายโดยเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อน ดอก และใบพืช รวมถึงได้วิธีการ เทคนิคที่เหมาะสม และเรียนรู้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟฝ้าย และเพลี้ยไฟดอกไม้ มีค่าระยะห่างทางพันธุกรรมที่ 0.07842 และ 0.07568 ตามลำดับ นอกจากนี้สามารถสรุปได้ว่าชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripidae ที่พบในเขตภาคกลางของประเทศไทยคือ เพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งตัวอย่างเพลี้ยไฟที่เก็บรวบรวมได้จากพื้นที่ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาและอนุชีววิทยา จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟทั้ง 2 สกุลนี้ นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้อง นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยา ด้านอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูเพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร ตลอดจนใช้ในด้านการกักกันพืช ซึ่งเป็นไปตามมาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure: SPS Agreement) ขององค์การการค้าโลก (WTO) ที่ประเทศสมาชิกรวมทั้งประเทศไทยจะต้องใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม (อรุณี, 2543) ทั้งนี้สามารถใช้เทคนิคทางอนุชีววิทยาที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาทดลองจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ได้ และสามารถถ่ายทอดเทคนิคให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานได้ในอนาคต

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae ที่พบในกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย จัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ถูกต้องและเหมาะสม และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการอ้างอิงถึงชนิดเพลี้ยไฟศัตรูสำคัญของพืชนำเข้าส่งออกที่สำคัญ

2. ถ่ายทอดแนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และเทคนิคทางอนุชีววิทยา จากการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI ของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Frankliniella*

โดยการจัดทำเอกสารชุดวิชาอนุกรมวิธานแมลง เพื่อใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงปากดูด “ศัตรูสำคัญของพืช นำเข้า-ส่งออก” และ หลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดขึ้น ทุกปี เพื่อให้ความรู้แก่นักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเกษตรกร และนิสิต นักศึกษาที่สนใจ

3. ใช้ข้อมูลชนิดของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ที่เป็นปัจจุบันเป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการ บริษัทเอกชน และผู้ประกอบการรายอื่นๆ

4. นำข้อมูลเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ที่ได้จากการศึกษา จัดทำฐานข้อมูลแมลงของพิพิธภัณฑ์แมลงของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านกีฏวิทยาสำคัญของประเทศไทย

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2541. กล้วยไม้ส่งออก ปัญหาและแนวทางแก้ไข. กรุงเทพมหานคร. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. เอกสารคำแนะนำ : “สถิติการปลูกไม้ดอกไม้ประดับ”

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

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

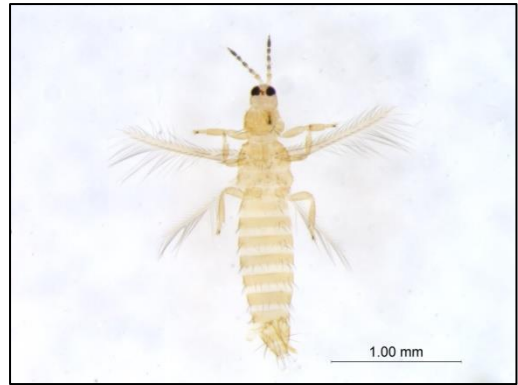
Folmer, O., M. Black, W. Hoeh, R. Lutz and R. Vrijenhoek 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 3: 294–299.

Karimi, J., M. Hassani-Kakhki and M. M. Awal. 2010. Identifying thrips (Insecta: Thysanoptera) using DNA Barcodes. *Journal of Cell and Molecular Research*. 2(1): 35-41.

Palmer, J. M., L. A. Mound and G. J. du Heaume. 1989. (ed.). *CIE Guides to Insects of Importance to Man: 2. Thysanoptera*. C.A.B International Institute of Entomology.



A



B



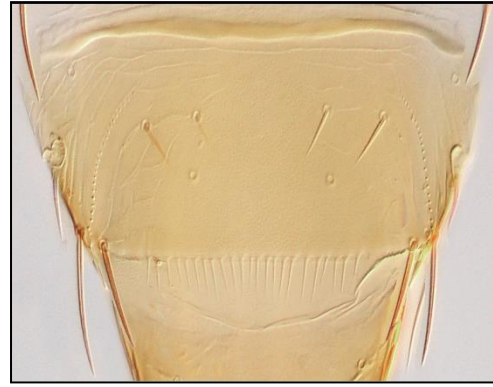
C



D



E



F

Figure 1 Morphology of cotton thrips; *Thrips palmi* (Karny)

A. Adult

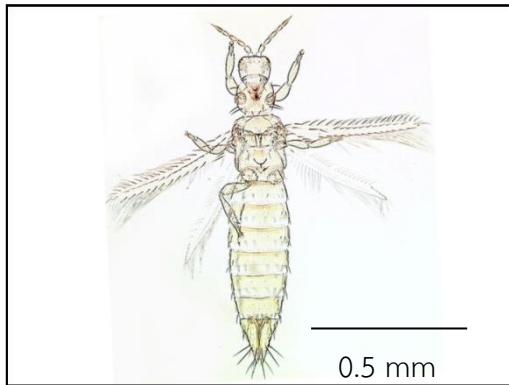
B. Slide permanent

C. Head

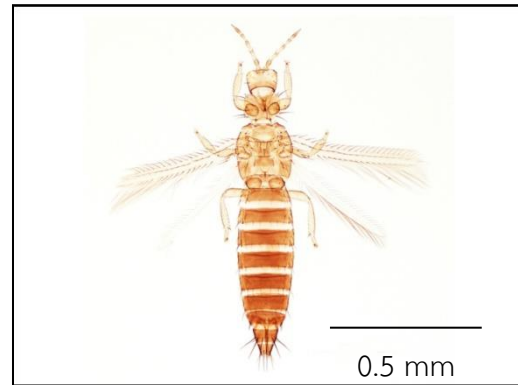
D. Pronotum

F. Metanotum

G. Abdominal tergite VIII



A



B

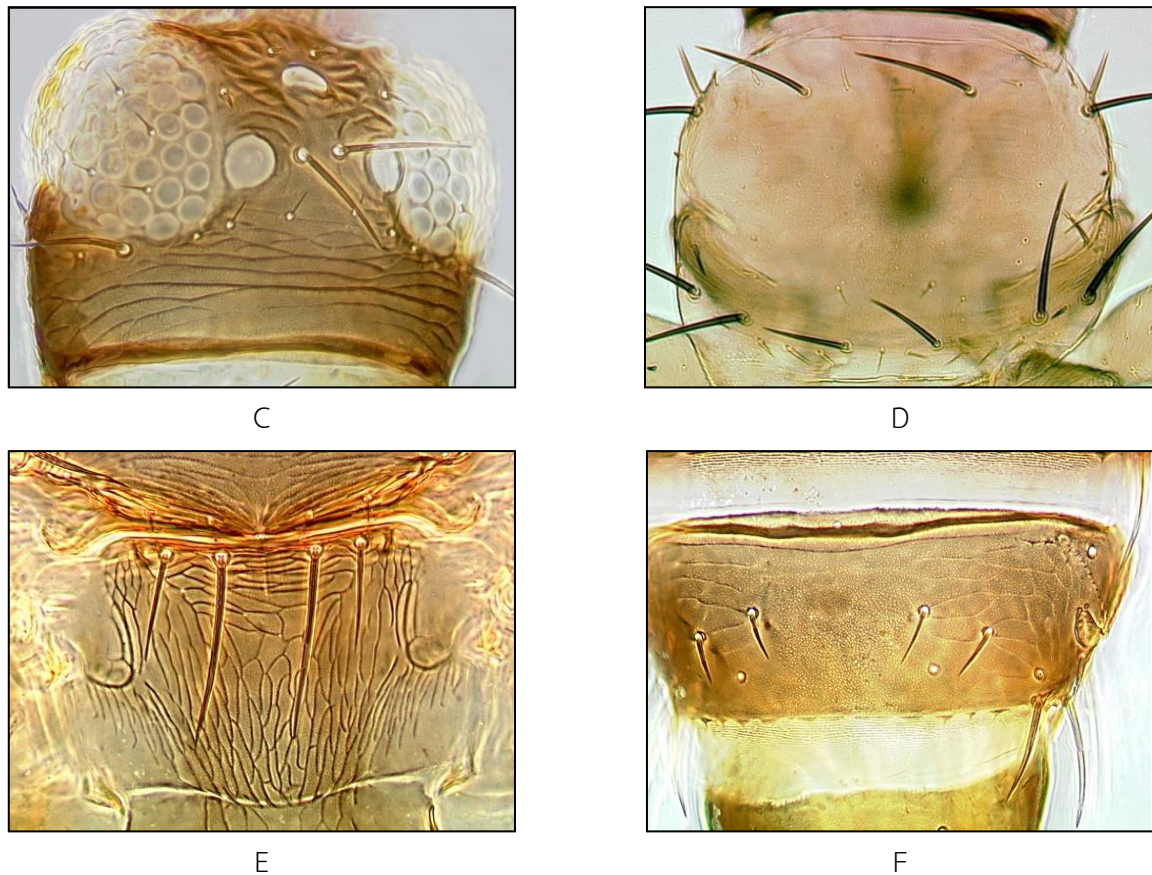


Figure 2 Morphology of common blossom thrips; *Frankliniella schultzei* (Trybom)

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| A. Slide permanent | B. Slide permanent |
| C. Head | D. Pronotum |
| F. Metanotum | G. Abdominal tergite VIII |

Primer UEA 7

TACAGTTGGAATAGACGTTGATACCCCACGATTAATAACATAAGATTTTGACTTGAACCACCCTCTTTA
 ACTCTTTTAATTATAGGTTTATATAAAGAAGGAGCGGGAACAGGATGAACAGTCTGTCCACCTTTATCAACAT
 TTTACCATGCTGGTATTTTCAGTAGACTTAACAATGTTTTCTCTTCATTTAGCTGGAGTCTCCTCAATTTTAGG
 AGCATTAAATTTCACTACTACAATTTTAAATTTAAAAATTTTAATTTATCAAGAGAAAAATTAAGATTATTTG
 TGTGGTCAGTAGTATTAACAGCAATTCTTTTACTTTTATCTTTACCTGTACTAGCAGGAGCCATTACAATACT
 TTTAACAGACCCTAATTTAAGGACGTCATTCTTTGACCCAAGAGGGCCTGGAGATCCTGTACTTTATCAACAT
 CTATTCTGATTCTTTGGACATCTAATATGGCAGATTAGTGTGCATTGGA

Primer UEA 10

Figure 3 Sequences of Cytochrome oxidase subunit I (COI) of cotton thrips;

Thrips palmi (Karny), DNA shaded showed primer UEA 7 and UEA 10 respectively.

Primer UEA 7

TACAGTTGGAATAGACGTTGATACGACTAAACAATATAAGATTTTGACTTCTTCCACCTTCAATAACTTTA
 CTTATTATAGGTTTAAGAAAAGAAGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCACGTTTATCAACATTTTATC
 ATTCAGGTATATCAGTAGATTTAACTATATTTTCCCTTCATTTAGCAGGTATTTCTTCAATTTTAGGAGCACT
 AAATTTTATTACTACCATCTTAAATTTAAAGTTAAAAAATTTATCTTACGATAAAATCACTTTATTTATTTGAT
 CAGTTATTTTAACTGCTATTTTACTACTTTTATCTTTACCAGTCTTAGCTGGTGCTATTACTATATTATTA
 ACTGATCGAAATTTAAACACTTCATTTTTTTGACCCTAGAGGGGGAGGTGATCCAGTTCTTTATCAACACCTATTTT
 GATTTTATGGTCATCCAGAAGTTTACATTTTAATTTTACCAGCATTGGACTAATTTCTCATATTATTACACAA
 GAAACAAATAAAAAATCTACATTTGGTTTATTAGGAATAATTTATGCAATAATAGCTATTGGATTTTTTTAATA
TGGCAGATTAGTGTGCATTGGA

Primer UEA 10

Figure 4 Sequences of Cytochrome oxidase subunit I (COI) of Common blossom thrips;
Frankliniella schultzei (Trybom), DNA shaded showed primer UEA 7 and UEA 10
 respectively.



Figure 5 Phylogenetic trees showing the relationship among six thrips populations comparing with *Thrips palmi* and *Frankliniella schultzei* which collected from orchids in the Middle part of Thailand

Table 1 Location and number of thrips collected from orchids fields during October 2016 – September 2018

Province	District	Sub-district	Number of thrips sample	GPS	Accession No.
Nonthaburi	Sai noi	Sai yai	6	N 14 ° 72' 76" E 100 ° 301' 414"	Nonthaburi1
	Sai noi	Klong yuang	5	N 14 ° 013' 780" E 100 ° 300' 495"	Nonthaburi2
	Sai noi	Khun sri	5	N 18 ° 59' 52" E 100 ° 17' 30"	Nonthaburi3
	Sai noi	Bang khun sri	7	N 15 ° 0' 14" E 58 ° 16' 100"	Nonthaburi4
Nakhon Prathom	Bang len	Khun sri	7	N 14 ° 01' 504" E 100 ° 16' 123"	Nakhonprathom1
	Bang len	Klong gra thum	6	N 14 ° 002' 940" E 100 ° 213' 599"	Nakhonprathom2
	Bang len	Don thum	6	N 14 ° 013' 160" E 100 ° 199' 529"	Nakhonprathom3
	Bang len	Don thum	7	N 13 ° 59' 264" E 100 ° 06' 915"	Nakhonprathom4
	Bang len	Bang len	10	N 14 ° 024' 377" E 100 ° 141' 991"	Nakhonprathom5
	Bang len	Lam phaya	7	N 13 ° 57' 45" E 100 ° 13' 58"	Nakhonprathom6
	Bang len	Pai hu chang	9	N 14 ° 2' 40" E 100 ° 4' 38"	Nakhonprathom7
	Bang len	Bang pla	5	N 13 ° 58' 50" E 100 ° 9' 11"	Nakhonprathom8
	Phutamonthon	Klong yong	1	N 13 ° 54' 21" E 100 ° 16' 36"	Nakhonprathom9
	Phutamonthon	Klong yong	8	N 13 ° 51' 06" E 100 ° 18' 11"	Nakhonprathom10
	Nakhon chaisri	Bang keaw fah	6	N 13 ° 53' 924" E 100 ° 14' 997"	Nakhonprathom11
	Don thum	Lam huaey	7	N 13 ° 56' 635" E 100 ° 01' 575"	Nakhonprathom12
	Donthum	Lam Lukbua	8	N 14 ° 2' 11" E 100 ° 5' 24"	Nakhonprathom13

Samut Sakorn	Ban peaw	Kaset patana	8	N 13 ° 39' 198" E 100 ° 09' 051"	SamutSakorn1
	Ban peaw	Kaset patana	6	N 13 ° 39' 738" E 100 ° 10' 374"	SamutSakorn2
	Ban peaw	Klong tun	11	N 13 ° 39' 056" E 100 ° 09' 397"	SamutSakorn3

Table 1 Location and number of thrips collected from orchids fields during October 2016 – September 2018 (Cont.)

Province	District	Sub-district	Number of thrips sample	GPS	Accession No.
	Ban peaw	Suan som	10	N 13 ° 38' 436" E 100 ° 13' 677"	SamutSakorn4
	Ban peaw	Suan som	8	N 13 ° 36' 23" E 100 ° 9' 42"	SamutSakorn5
	Ban peaw	Nong song hong	9	N 13 ° 36' 149" E 100 ° 03' 932"	SamutSakorn6
	Ban peaw	Yok ka bat	11	N 13 ° 33' 14" E 100 ° 04' 38"	SamutSakorn7
	Kra thum ban	Nong nok kai	12	N 13 ° 40' 023" E 100 ° 11' 572"	SamutSakorn8
	Kra thum ban	Nong nok kai	14	N 13 ° 39' 297" E 100 ° 12' 572"	SamutSakorn9
	Kra thum ban	Tha mai	12	N 13 ° 40' 78" E 100 ° 14' 14"	SamutSakorn10
Pathumthani	Lad lum keaw	Nha mai	7	N 14 ° 02' 972" E 100 ° 21' 692"	Pathumthani1
Ratchaburi	Ban pong	Nong or	5	N 13 ° 47' 23" E 99 ° 53' 42"	Ratchaburi1
	Bang pear	Pho hak	5	N 13 ° 38' 8" E 100 ° 3' 8"	Ratchaburi2
	Bang pear	Wat keaw	6	N 13 ° 38' 45" E 99 ° 54' 17"	Ratchaburi3
	Photharam	Kao cha ngum	2	N 13 ° 42' 21" E 99 ° 39' 26"	Ratchaburi4
	Photharam	Kao cha ngum	7	N 13 ° 43' 24" E 99 ° 39' 26"	Ratchaburi5

	Photharam	Bang singh	4	N 13 ° 37' 25" E 99 ° 53' 44"	Ratchaburi6
	Damnern saduak	Bua ngam	7	N 13 ° 35' 59" E 100 ° 0' 23"	Ratchaburi7
	Damnern saduak	Prasart Sith	4	N 13 ° 32' 40" E 100 ° 1' 46"	Ratchaburi8
Suphanburi	Song phe nong	Thung kok	7	N 14 ° 187' 144" E 99 ° 976' 903"	Suphanburi1
Kanchanaburi	Tha maka	Ta klam en	4	N 13 ° 59' 167" E 99 ° 44' 258"	Kanchanaburi1
	Tha maka	Ta klam en	4	N 13 ° 50' 901" E 99 ° 43' 957"	Kanchanaburi2
	Tha muang	Pung tru	10	N 13 ° 52' 683" E 99 ° 41' 549"	Kanchanaburi3
	Tha muang	Muang chum	7	N 13 ° 56' 712" E 99 ° 38' 301"	Kanchanaburi4