

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
3. ชื่อการทดลอง สัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips*
- Morphology and DNA Sequence of *Thrips* in Genus *Thrips* and
- Bathrips*

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	อิทธิพล บรรณาการ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	จารุวัตต์ แต่มาก	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สุนัดดา เชาวลิต	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	ขมัยพร บัวมาศ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	เกศสุตา สนศิริ	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	สิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะเขือ ข้าวโพด หอม พืชตระกูลแตง และ ไม้ดอกไม้ประดับ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2558 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 90 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) 85 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟโพทะเลพา *Bathrips melanicornis* (Shumsher) 90 ตัวอย่าง ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายโดยเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อน ดอก และใบพืช รวมถึงได้วิธีการ เทคนิคที่เหมาะสม และเรียนรู้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโพทะเลพา มีค่าระยะห่างทางพันธุกรรมที่ 0.12060, 0.07186 และ 0.09906 ตามลำดับ จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร

คำสำคัญ เพลี้ยไฟสกุล *Thrips* *Bathrips* อนุกรมวิธาน อนุชีววิทยา

รหัสการทดลอง 03 04 54 04 01 01 37 57

Abstract

Taxonomy and DNA sequence of Thrips in Genus *Thrips* and *Bathrips* 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 2013 and September 2015. 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 to represent Thrips in Order Thysanoptera Family Thripidae subfamily Thripinae (3 species 2 genera): 90 cotton thrips; *Thrips palmi* (Karny), 85 Hawaiian thrips; *Thrips hawaiiensis* (Morgan) and 90 sweet basil thrips; *Bathrips melanicornis* (Shumsher). 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), *Thrips hawaiiensis* (Morgan) and *Bathrips melanicornis* (Shumsher) by 0.12060, 0.07186 and 0.0990 respectively. Key and photographic taxonomic characters of 3 species were provided.

Keyword *Thrips palmi* *Thrips hawaiiensis* *Bathrips melanicornis* Taxonomy Molecular Biology

6. คำนำ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 0.5-2.0 มิลลิเมตร จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera แบ่งออกเป็น 2 อันดับย่อย (Suborder) คือ Tubulifera และ Terebrantia 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 ระยะก่อนดักแด้ (prepupa) (Moritz, 1997; Gordh & Headrick, 2001) และ ในระยะที่ 4 เรียกเป็นดักแด้ (pupa) ก่อนเป็นระยะตัวเต็มวัย (adult) เพลี้ยไฟทั้งสองเพศมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่เพศผู้มักจะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพลี้ยไฟบางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องมีการผสมพันธุ์กับเพศผู้ (parthenogenesis) (Triplehorn and Johnson, 2005) โดยเพลี้ยไฟกลุ่มที่เป็นศัตรูสำคัญของพืชเกือบทั้งหมดอยู่ในวงศ์ Thripidae มีประมาณ 1,700 ชนิด แบ่งเป็น 6 วงศ์ย่อย วงศ์ย่อยที่สำคัญคือวงศ์ย่อย Panchaetothripinae และ Thripinae ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถทำลายพืชได้ โดยการดูดกลืนน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชในส่วนยอดอ่อน ตาอ่อน ใบ ดอก และผล ทำให้ใบเกิดรอยต่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต เช่น เพลี้ยไฟฝ้าย เข้าทำลายพืชได้หลายชนิด อาทิ ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ และไม้ดอกหลายชนิด โดยจะทำลายใบอ่อนและดอก ตั้งแต่ระยะยังเป็นตุ่มตา นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรค

มาสู่พืชตระกูลถั่ว (Palmer *et al.*, 1989) เพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* อยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae เป็นกลุ่มเพลี้ยไฟที่เป็นศัตรูที่สำคัญของพืชผักหลายชนิด รวมถึงพืชสวนครัวที่เป็นพืชส่งออก เช่น กะเพรา โหระพา หอม หอมแดงและหอมหัวใหญ่ ชนิดที่พบบ่อยคือ เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) เพลี้ยไฟหอม (*Thrips tabaci*) และเพลี้ยไฟสกุล *Bathrips* ซึ่งนับวันจะพบการระบาดในหลายพื้นที่มากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะแหล่งปลูกพืชในภาคกลางและภาคตะวันตกของประเทศไทย อีกทั้งยังพบในพืชอื่นๆ เช่น กระเทียม แตงไทย มะเขือเทศ มันฝรั่ง เป็นต้น นอกจากนี้จะสร้างความเสียหายโดยการเขี่ยเนื้อเยื่อพืชเพื่อดูดกินทำให้พืชแคระแกรน ใบเหลืองซีด ใบเหี่ยวแล้ว ยังเป็นพาหะนำโรคมานสู่พืชอีกด้วย (ศิริณี, 2544) ทั้งนี้ปัจจุบันความรู้ทางด้านอนุชีววิทยาได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก และมีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยด้านต่างๆ มากขึ้นเรื่อยๆ ให้ผลการวินิจฉัยที่รวดเร็วและถูกต้องกว่า ทำให้เทคนิคทางอนุชีววิทยาได้ถูกพัฒนามาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มากมาย รวมทั้งด้านการหาลำดับพันธุกรรม (DNA Sequencing) ของแมลง และ Phylogeny ของแมลง เช่น แมลงสาบ ตั๊กแตน และปลวก (Srinivas, 1995) การศึกษาลำดับพันธุกรรมจะทำให้ทราบถึงความแปรปรวนของลำดับยีนของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ในแต่ละพื้นที่ ฉะนั้นการศึกษาลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยวินิจฉัยชนิด และให้ผลการจำแนกชนิดถูกต้องแม่นยำ มีความสะดวกรวดเร็ว อีกทั้งผลการศึกษายังเป็นที่ยอมรับในระดับสากล การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ควบคู่กับการศึกษาลำดับพันธุกรรม จะช่วยแก้ปัญหาในการตรวจวินิจฉัยชนิดและมีข้อได้เปรียบเรื่องการได้มาของข้อมูลซึ่งไม่มีหน่วยงานอื่นในประเทศทิววิจัยเชิงลึกเช่นนี้ อีกทั้งยังเป็นการริเริ่มการวิเคราะห์ชนิดศัตรูพืชโดยวิธีใหม่ที่ทันสมัย สามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่ด้านตรวจพืชสำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยชนิดแมลงทั้งในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ช่วยลดระยะเวลาการกักเก็บสินค้าเพื่อตรวจสอบ สร้างความน่าเชื่อถือและไม่ส่งผลเสียในภาพรวม ทั้งนี้การหาลำดับพันธุกรรมของสกุล *Thrips* และ *Bathrips* 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 กล่องสไลด์ถาวร 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 สารละลายเอทีเอ็มโบร ไมด์บิกเกอร์ หลอดไมโครเซนตริฟิวจ์ หลอดพีซีอาร์ เครื่องปั่นเหวี่ยง เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง DNA Thermal Cycle เครื่อง Electrophoresis, Gel Documentary, Gene Amp PCR อุปกรณ์ในการบันทึกภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ ปากกา rotring กระดาษไขเขียนแบบ และเอกสารประกอบการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ

- วิธีการ

การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ ทุกภูมิภาคของประเทศไทย เพื่อศึกษาความแปรปรวนของลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ในพื้นที่ภูมิภาคเดียวกันและระหว่างภูมิภาค โดยใช้วิธีการตีหรือเขย่าส่วนของพืชเช่น ใบ และดอก ให้เพลี้ยไฟตกลงบนกระดาษขาวที่รองรับ และใช้ฟู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟแต่ละตัวลงในขวดที่บรรจุน้ำยา AGA สำหรับศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และแอลกอฮอล์ 95% สำหรับศึกษาลำดับพันธุกรรม รวมทั้งเก็บตัวอย่างที่มีชีวิตด้วย บันทึกรายละเอียดของเพลี้ยไฟที่เก็บได้ เช่น พืชที่เก็บ ส่วนของพืชที่เก็บ สถานที่เก็บ ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บ ลงในขวดดองเพลี้ยไฟ นำตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการเจริญเติบโต และนำตัวเต็มวัยไปทำสไลด์ถาวร

วิธีการทำสไลด์ถาวรของเพลี้ยไฟ มีขั้นตอนดังนี้

- ย้ายตัวอย่างเพลี้ยไฟจากขวดดองเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 60 % แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- ย้ายลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 5% เพื่อให้สีของเพลี้ยไฟจางลง เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างเพลี้ยไฟ เจาะส่วนท้องของเพลี้ยไฟบริเวณต้นขาของขาหลังด้วยเข็มแหลมขนาดเล็ก เพื่อให้ของเหลวภายในออกจากตัวเพลี้ยไฟ
- ย้ายเพลี้ยไฟที่จางแล้วลงในน้ำกลั่น 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) เพื่อให้ตัวอย่างของเพลี้ยไฟใส แช่ทิ้งไว้ 20 – 30 นาที
- หยดแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) ซึ่งเป็นน้ำยาเมาท์สไลด์ (Mounting media) เพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ ป้ายเพลี้ยไฟลงในหยดแคนาดาบัลซัมลงบนกึ่งกลางของแผ่นสไลด์แก้ว ค่อยๆคว่ำแผ่นสไลด์ช้าๆ จนกระทั่งจรดแผ่นแก้วปิดสไลด์ รีบพลิกแผ่นสไลด์แก้วให้ด้านแผ่นแก้วปิดสไลด์กลับขึ้นด้านบนนำไปอบให้แห้ง วาดภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของแมลงที่ได้ศึกษา

การศึกษาลำดับพันธุกรรม

นำตัวอย่างเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ที่เก็บในสารละลายแอลกอฮอล์ 95% (ตัวอย่างกลุ่มเดียวกับตัวอย่างที่ใช้ทำสไลด์ถาวร) ที่ผ่านการจำแนกชนิดเบื้องต้นภายใต้ stereo microscope เข้าสู่กระบวนการสกัดดีเอ็นเอ (DNA Extraction) เพื่อศึกษายีน COI โดยดัดแปลงวิธีของ Moritz *et. al.*, (2000) และ Juthayothin (2004)

ขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอ มีดังนี้

- บดตัวอย่างเพลี้ยไฟ 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

การศึกษา ยีน 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 µl reaction volumes [12.5 µl ddH₂O, 2 µl 10X PCR buffer (Promega), 2 µl 25 mM MgCl₂, 0.5 µl dNTP (10 mM each), 0.5 µl 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 ที่เตรียมไว้ โดยเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder เวลา 30 นาที แล้วนำเจลไปแช่ใน เอทีดีเอ็มโบรไมด์ ก่อนนำไปตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตด้วยเครื่อง Gel Photodocumentation System บันทึกภาพและวิเคราะห์ผล
- วิเคราะห์ลำดับเบสด้วยเครื่องวิเคราะห์ลำดับเบส นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ยีนของ NCBI
- การบันทึกข้อมูล

พืชอาศัย สถานที่ วันเดือนปีที่เก็บตัวอย่าง

- เวลาและสถานที่ : เดือน ตุลาคม 2556 ถึง เดือน กันยายน 2558

1. แหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง และกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
3. ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* โดยการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาตรวจวิเคราะห์ตามหลักอนุกรมวิธาน โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยซึ่งปรับปรุงมาจาก (Palmer *et al.*, 1989) และ (ศิริณี, 2544) รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงในพิพิธภัณฑ์แมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิดเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 90 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) 85 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟโหระพา *Bathrips melanicornis* (Shumsher) 90 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

สกุล (Genus) *Thrips* Linnaeus

Type species: *Thrips physapus* Linnaeus

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphological Description)

เป็นเพลี้ยไฟชนิดที่มีปีก ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว หนวดมี 7 หรือ 8 ปล้อง หนวดปล้องที่ 1 ไม่มีขนบริเวณขอบบนของปล้อง (dorsal apical setae) ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึก (sense cone) รูปสี่เหลี่ยมคางหมู บริเวณตาเดี่ยวไม่ปรากฏขนคู่ที่ 1 (ocellar setae I) ขนตาเดี่ยวคู่ที่ 2 สั้นกว่าคู่ที่ 3 ขนด้านหลังตาเดี่ยว (postocular setae) 6 คู่ ออกปล้องแรก (pronotum) มีขน 2 คู่ที่มุมขอบล่างของส่วนนอก (posterior margin) และมีเส้นขนขนาดสั้น 3-4 คู่ที่ขอบด้านล่างของอกปล้องแรก แผ่นแข็งด้านบนของอกปล้องที่สาม (metascutum) มีลวดลายเรียงตัวยาวหรือแบบร่างแห มีทั้งชนิดที่มีรูรับความรู้สึก (campaniform sensilla) และไม่ปรากฏรูรับความรู้สึก เส้นขนตรงกลาง 1 คู่ อยู่ต่ำกว่าขอบของส่วนนอก (anterior margin) ปีกคู่หน้ามีขนาดใหญ่ (macropterous) เส้นขนบนปีกเรียงตัว 5-6 เส้น และมีเส้นขนที่บริเวณมุมของปลายปีก แผ่นแข็งด้านบนส่วนท้องปรากฏเส้นขนคู่ที่ 2 ยาวกว่าเส้นขนคู่ที่ 3 แผ่นแข็งด้านบนส่วนท้องปล้องที่ 3-4 มีเส้นขน 1 คู่ที่บริเวณด้านข้างของส่วนท้อง ส่วนปลายปล้องท้องปล้องที่ 8 พบเส้นขนรูปหวี (posteromarginal comb) ส่วนท้องด้านบนของลำตัว (tergite) ปล้องที่ 5-8 มีกลุ่มของเส้นขน (ctenidia) เรียงตัวกันอยู่ด้านล่างของรูหายใจ ส่วนท้องด้านล่างของลำตัว (sternite) ปล้องที่ 1 มีเส้นขนขนาดเล็กตรงกลาง 3 เส้น และส่วนท้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3-7 ไม่มีเส้นขนตรงกลาง (discal setae) เพศผู้มีขนาดเล็ก ลักษณะคล้ายเพศเมีย แต่ที่บริเวณด้านล่างของส่วนท้องปล้องที่ 3-4 มีต่อมในส่วนช่องท้องเป็นรูปวงกลม

แนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* Linnaeus

- 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. Tergite VIII posteromarginal comb complete metanotal sculpture longitudinal striate; body colour uniformly yellow.....
.....*Thrips palmi* (Karny)
- Abdominal sterna with at least 1 pair of discal setae. Forewing first vein usually with 3 setae on distal half of wing, distal to a long interval without setae. Metanotum usually striate to longitudinally reticulate with pair of campaniform sensilla, without markings within reticles and with median setae closer to anterior margin Tergite VIII posteromarginal comb complete. Abdomen brown, head and thorax brown or yellow
.....*Thrips hawaiiensis* (Morgan)

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 ส่วนของปลายขา มี 2 ปล้อง

ท้อง (Abdomen) ปล้องท้องปล้องที่ 2 มีขนด้านข้าง 2 คู่ ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 6 ถึง 8 มีกลุ่มขนเรียงตัวกันเป็นเส้น ปล้องละ 1 คู่ ตำแหน่งการเรียงตัวอยู่ด้านล่างรูหายใจที่บริเวณขอบด้านบนนอกของส่วนท้อง เส้นขนรูปหัวใจที่ด้านล่างของขอบท้องปล้องที่ 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 นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อผลผลิตเกษตรส่งออก โดยเฉพาะกล้วยไม้ อีกทั้งยังพบว่าเป็นพาหะนำโรคมานสู่พืชตระกูลแตง 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 ถั่วแปปผี ถั่วฝักยาว หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง โหระพา ผักชี กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเปราะ มะเขือม่วง มะเขือเทศ สะเดา แตงไทย ลำโพง กล้วยไม้ กุหลาบ จำปา บัว เบญจมาศ ดาวเรือง กระถ่อน ฝรั่ง พุทรา มะม่วง มะละกอ ทุเรียน องุ่น ลิ้นจี่ กล้วย ส้มโอ ส้มเขียวหวาน มังคุด แตงโม ท้อ แคนตาลูป มะม่วงหิมพานต์ ยาสูบ หม่อน หล้าข้าวนก พญาอ วัชพืช

เขตการแพร่กระจาย เพลี้ยไฟฝ้ายมีต้นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และติดไปกับผลผลิตทางการเกษตรที่ส่งไปยังประเทศเขตร้อนทั่วโลก

Thrips hawaiiensis (Morgan, 1913)

Euthrips hawaiiensis Morgan, 1913: 3, *Physothrips emersoni* Girault, 1927a: 2, *Thrips io* Girault, 1927d: 351, *Thrips partirufus* Girault, 1927c: 1, *Thrips lacteicolor* Girault, 1928a: 2, *Physothrips marii* Girault, 1928b: 2, *Physothrips mjobergi darci* Girault, 1930: 1

ลำตัว ขนาดเล็ก ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม หรือส่วนหัวและอกสีเหลืองส้ม ส่วนท้องสีน้ำตาล (Fig. 2-A, 2-B) เพศผู้ขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.10 – 1.15 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.20 – 1.25 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียมีปีกขนาดใหญ่

หัว ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว หนวดสีน้ำตาลอ่อน 7-8 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 สีเหลือง ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 เป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม ปรากฏขนบริเวณตาเดี่ยว 3 คู่ อยู่ด้านนอกของตาเดี่ยวที่เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม (Fig. 2-C) ขนตาเดี่ยวบริเวณท้ายส่วนหัวมีความยาวใกล้เคียงกับขนตาเดี่ยวคู่ที่ 3

อก ส่วนของอกปล้องแรกมีขนาดใหญ่ มีขนยาวตั้งอยู่บริเวณมุมขอบล่างของอกปล้องแรก 2 คู่ และมีขนบริเวณส่วนท้ายอกปล้องแรก 3 คู่ (Fig. 2-D) สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีลวดลายขวางแบบร่างแหที่บริเวณขอบด้านบน และเป็นเส้นตรงแบบห่างมุ่งสู่ขอบด้านล่างของอกปล้องสุดท้าย (Fig. 2-D) เส้นขนยาว 2 เส้นปรากฏบนขอบสันหลังอกปล้องสุดท้ายและมีรูรับความรู้สึก (Fig. 2-E) ปีกคู่หน้าขาว โปร่งแสง และมีการเรียงตัวของเส้นปีกบริเวณโคนปีก 3 เส้นและเส้นปีกรองสั้นกว่าเส้นปีกบริเวณปลายปีก ขามีสีเดียวกับลำตัว ส่วนของปลายขามี 2 ปล้อง

ท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 2 มีขนด้านข้าง 2 คู่ เส้นขนรูปหวีที่ด้านล่างของขอบท้องปล้องที่ 8 พัฒนาสมบูรณ์แต่มีขนาดสั้น (Fig. 2-F) ส่วนท้องด้านล่างของลำตัวปล้องที่ 3 ถึง 7 ปรากฏเส้นขนกระจายทั่วท้องประมาณ 12-25 เส้น

เพศผู้ มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ลำตัวสีน้ำตาล

เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย (Hawaiian thrips) มีลักษณะคล้ายคลึงกับเพลี้ยไฟมะละกอ (*Thrips parvispinus* Karny) และเพลี้ยไฟหลากสี (*Thrips coloratus* Schmutz) เพลี้ยไฟทั้งสามชนิดนี้มีส่วนหัวและอกเป็นสีส้มเหลือง และส่วนท้องสีน้ำตาล แต่มีลักษณะที่แตกต่างคือ เพลี้ยไฟมะละกอจะไม่ปรากฏรูรับความรู้สึกที่บริเวณสันหลังอกปล้องสุดท้าย และเพลี้ยไฟหลากสีจะมีเส้นขนปรากฏด้านล่างของขอบบนสันหลังอกปล้องสุดท้ายและมีรูรับความรู้สึก

ความสำคัญ เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย สีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนส้ม โดยมีส่วนอกสีน้ำตาลอ่อนปนส้มหรือสีส้ม ส่วนท้องสีน้ำตาลเข้ม พบเข้าทำลายส่วนดอกของพืชหลายชนิด เช่น กุหลาบ บัว พุด มะม่วง ส้มโอ เนคทาลิน กล้วย เป็นต้น ทั้งนี้สามารถพบได้ในมีการระบาดของเพลี้ยไฟฝ่าย (*Thrips palmi* (Karny)) และ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) (Palmer *et al.*, 1989)

พืชอาหาร ข้าวโพด มะเขือ หน่อไม้ฝรั่ง พริก กวางตุ้ง สะเดา กระจับปี่ กระจับเขียว กุหลาบ ดาวเรือง เข็มขาว บานชื่น ดาวกระจาย พุทธรักษา ลำโพง ยี่โถ พุดสามสี ทานตะวัน บัว ว่านสีทึบ ปาล์ม มะคาเดเมีย ส้มโอ ส้มเขียวหวาน มังคุด ลองกอง ลำไย เงาะ ทุเรียน ลิ้นจี่ กล้วย กระท้อน ฝรั่ง มะยม มะละกอ มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ไม้ **เขตการแพร่กระจาย** เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวายสามารถพบได้ทั้งในแถบเอเชียและแปซิฟิก มีรายงานการพบทางตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา และจาไมก้า (Nakahara, 1994) เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวายมีทั้งชนิดสีอ่อนและสีเข้ม ทั้งนี้ชนิดที่มีสีเข้มมีรายงานว่า เป็นพาหะนำโรค Tosopovirus ในพืชตระกูลแตง (Wang *et al.*, 2010)

สกุล *Bathrips* (Shumsher)

Bathrips melanicornis (Shumsher, 1946)

Taeniothrips melanicornis Shumsher, 1946: 179

ลำตัว ขนาดใหญ่ ลำตัวสีเหลืองอ่อนและมีแต้มสีน้ำตาลอ่อน (Fig. 3-A, 3-B) เพศผู้ขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.15 – 1.20 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 1.25 – 1.30 มิลลิเมตร (n=20) เพศเมียมีปีกขนาดใหญ่

หัว ส่วนหัวกว้างกว่าความยาว หนวดสีน้ำตาลเข้ม 8 ปล้อง หนวดปล้องที่ 1 มีเส้นขนสั้นป้อม 1 เส้น ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 เรียวยาวและเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม ปล้องหนวดปล้องที่ 3 ถึง 7 มีเส้นขนขนาดเล็กปกคลุมทั้งด้านบนและด้านล่าง มีขนอยู่ใกล้บริเวณตาเดียว 2 คู่ ขนตาเดียวคู่ที่ 3 ยาวและอยู่ภายในของตาเดียวที่เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม (Fig. 3-C) เส้นขนบริเวณท้ายส่วนหัวมีขนาดเล็ก

อก ส่วนของอกปล้องแรกมีขนาดใหญ่ มีขนยาวตั้งอยู่บริเวณมุมขอบล่างของอกปล้องแรก 2 คู่ และอีก 2 คู่ที่บริเวณส่วนท้ายอกปล้องแรก (Fig. 3-D) สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีลวดลายเป็นร่างแหเล็กน้อย (Fig. 3-D) เส้นขนยาว 2 เส้นปรากฏด้านล่างของขอบบนสันหลังอกปล้องสุดท้ายและไม่มีรูรับความรู้สึก (Fig. 3-E) ปีกคู่หน้าขาว

โปร่งแสง และมีการเรียงตัวของเส้นปีกบริเวณโคนปีก 3 เส้นและเส้นปีกรองที่ส่วนปลาย 4 เส้น ขามีสีเดียวกับลำตัว ส่วนของปลายขามี 2 ปล้อง

ท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 2 มีลวดลายด้านข้างถึงเส้นขนบนส่วนท้องคู่ที่ 2 ส่วนกลางของท้องเรียบ ส่วนท้องด้านล่างมีขนบริเวณขอบด้านล่างปล้องละ 3 คู่ ยกเว้นปล้องที่ 7 เส้นขนคู่กลางจะอยู่เหนือขอบด้านล่างปล้องท้อง ไม่พบเส้นขนรูปหวีที่ด้านล่างของขอบท้องปล้องที่ 8 (Fig. 3-F) ปล้องท้องปล้องที่ 10 ไม่มีเส้นแบ่งปล้องด้านบน

เพศผู้ มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ปล้องหนวดปล้องที่ 1 และ 2 มีสีเหลือง ปล้องท้องปล้องที่ 7 ปรากฏรูเล็กๆ บริเวณกลางปล้องท้อง

เพลี้ยไฟโหระพา (sweet basil thrips) เป็นเพลี้ยไฟที่มีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นแถบแต้มสีน้ำตาลคล้ายรูปทรงวงรีบริเวณส่วนท้องได้ภายใต้กล้อง stereo microscope เพลี้ยไฟชนิดนี้ปัจจุบันเป็นศัตรูที่สำคัญของพืชผักสวนครัวโดยเฉพาะโหระพา ซึ่งพบเข้าทำลายส่วนยอดและใบ ทั้งนี้สามารถพบได้ในมีการระบาดของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) ในแปลงกะเพรา และโหระพา (ศิริณี, 2544)

พืชอาหาร กะเพรา โหระพา

เขตการแพร่กระจาย อินเดีย เมียนมาร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ไทย ไต้หวัน จีน

ผลการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโหระพา โดยนำสารละลายที่ได้จากการทำ PCR มาดำเนินการโคลนด้วยเวกเตอร์ pGEM-T Easy และเลือกโคลนที่บรรจุยีนไปวิเคราะห์ลำดับเบส ด้วยเครื่อง automate sequencer ทำให้ทราบขนาดยีน COI ของเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิด (Fig. 4-6) หลังจากนั้นดำเนินการเปรียบเทียบลำดับเบสของเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิด กับเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ด้วยโปรแกรม ClustalW Multiple alignment เพื่อหาความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงกันของเพลี้ยไฟแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังสามารถหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ Phylogenetic tree โดยการเปรียบเทียบกับเพลี้ยไฟชนิดอื่นที่มีในฐานข้อมูล EMBL/GenBank ได้แก่

หมายเลข	ชนิด	วงศ์	วงศ์ย่อย
KF778768	เพลี้ยไฟหอม; <i>Thrips tabaci</i>	Thripidae	Thripinae
GU570440	เพลี้ยไฟพริก; <i>Scirtothrips dorsalis</i>	Thripidae	Thripinae
AB277220	เพลี้ยไฟดอกไม้; <i>Frankliniella schultzei</i>	Thripidae	Thripinae
AB276376	เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก; <i>Frankliniella occidentalis</i>	Thripidae	Thripinae
KF840091	เพลี้ยไฟโกโก้; <i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Thripidae	Panchaethothripinae
JQ609600	เพลี้ยไฟถั่ว; <i>Caliothrips fasciatus</i>	Thripidae	Panchaethothripinae
KF840085	เพลี้ยไฟไทร; <i>Gynaicothrips</i> sp.	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae
	เพลี้ยไฟฝ้าย; <i>Thrips palmi</i>	Thripidae	Thripinae
	เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย; <i>Thrips hawaiiensis</i>	Thripidae	Thripinae
	เพลี้ยไฟโหระพา; <i>Bathrips melanicornis</i>	Thripidae	Thripinae

จากผลการวิเคราะห์ลำดับเบสดีเอ็นเอผลผลิตของเปลี้ยไฟฝ้าย เปลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเปลี้ยไฟโหระพา โดยการศึกษาความสัมพันธ์กับประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเปลี้ยไฟ (Molecular phylogenetics of Thysanoptera) ผ่านโปรแกรม ClustalW2 และ neighbor joining/UPGMA แสดงค่าระยะห่างทางพันธุกรรม (sequence divergence) พบว่า เปลี้ยไฟฝ้าย เปลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเปลี้ยไฟโหระพา มีความใกล้ชิดกันที่ 0.12060, 0.07186 และ 0.09906 ตามลำดับ โดยมีการแบ่งกลุ่มเปลี้ยไฟสกุล *Thrips* และสกุล *Bathrips* ออกจากกันอย่างชัดเจน (Fig. 7) โดยตัวเลขที่มีค่าน้อยระยะห่างจะน้อยแสดงว่ามีวิวัฒนาการใกล้ชิดกัน ตัวเลขยิ่งมีค่ามากระยะห่างยิ่งห่างกันแสดงว่ามีวิวัฒนาการห่างไกลกัน ทั้งนี้ยีน COI ของตัวอย่าง เปลี้ยไฟดอกไม้ฮาวายชนิดที่ลำตัวมีสองสีและลำตัวสีน้ำตาลเข้มไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกันกับ (Sakimura, 1946) ที่รายงานว่าลักษณะสีของลำตัวที่แตกต่างกันเกิดจากพืชอาหารและเขตการแพร่กระจาย อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเชิงลึกในลำดับต่อไป เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการดำเนินการและผลการศึกษาที่ได้ ซึ่งจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาวิธีการจำแนกชนิดเปลี้ยไฟหรือแมลงชนิดอื่นๆ โดยมีข้อได้เปรียบที่สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างแมลงได้ทุกระยะทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ให้ผลที่ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วโดยไม่ต้องอาศัยเวลาในการเลี้ยงตัวอย่างแมลงนั้นๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ตัวเต็มวัยในการจำแนกชนิด อีกทั้งยังสามารถเผยแพร่วิธีการและผลการศึกษาให้กับเจ้าหน้าที่ด้านตรวจพืชสำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยชนิดแมลงทั้งในระยะไข่และตัวอ่อนได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ ช่วยลดระยะเวลาการกักเก็บสินค้าเพื่อตรวจสอบ และสามารถป้องกันชนิดแมลงศัตรูพืชสำคัญที่ติดมากับสินค้านำเข้าได้ทันต่อเหตุการณ์

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาสัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของเปลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* โดยการสำรวจรวบรวมและเก็บตัวอย่างเปลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะเขือ ข้าวโพด หอม พืชตระกูลแตง และ ไม้ดอกไม้ประดับ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2558 นำตัวอย่างเปลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน เพื่อตรวจจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเปลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* ได้ 275 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae ได้แก่ เปลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny) 90 ตัวอย่าง เปลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) 85 ตัวอย่าง และเปลี้ยไฟโหระพา *Bathrips melanicornis* (Shumsher) 90 ตัวอย่าง ทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะการทำลาย พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายโดยเปลี้ยไฟจะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อน ดอก และใบพืช รวมถึงได้วิธีการ เทคนิคที่เหมาะสม และเรียนรู้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI (Cytochrome Oxidase subunit I) ของเปลี้ยไฟฝ้าย เปลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเปลี้ยไฟโหระพา มีค่าระยะห่างทางพันธุกรรมที่ 0.12060, 0.07186 และ 0.09906 ตามลำดับ จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเปลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิด สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร นำตัวอย่างเปลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้อง นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรู

เพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร 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. นำชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโหระพาที่พบในแหล่งปลูกพืชในทุกรัฐภาคของประเทศไทย พืชอาศัย จัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ถูกต้องและเหมาะสม และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการอ้างอิงถึงชนิดเพลี้ยไฟศัตรูสำคัญของพืชนำเข้าส่งออกที่สำคัญ

2. ถ่ายทอดแนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโหระพา โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเทคนิคทางอนุชีววิทยา จากการหาลำดับพันธุกรรมของยีน COI ของเพลี้ยไฟสกุล *Thrips* และ *Bathrips* โดยการจัดทำเอกสารชุดวิชาอนุกรมวิธานแมลง เพื่อใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงปากดูด “ศัตรูสำคัญของพืชนำเข้า-ส่งออก” และ หลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดขึ้นทุกปี เพื่อให้ความรู้แก่นักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเกษตรกร และนิสิต นักศึกษาที่สนใจ

3. ใช้ข้อมูลชนิดของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโหระพาที่เป็นปัจจุบัน เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงหรือประกอบการทดสอบประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร เป็นข้อมูลสำหรับนักวิชาการ บริษัทเอกชน และผู้ประกอบการรายอื่นๆ

4. นำข้อมูลเพลี้ยไฟเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย และเพลี้ยไฟโหระพาที่ได้จากการศึกษา จัดทำฐานข้อมูลแมลงของพิพิธภัณฑสถานของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลทางด้านกีฏวิทยาสำคัญของประเทศไทย

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

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

อรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารประกอบการ

บรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา 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.
- 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.
- Nakahara, S. (1994) The genus Thrips Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. United States Department of Agriculture. Technical Bulletin, 1822, 1–183.
- 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.
- 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



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

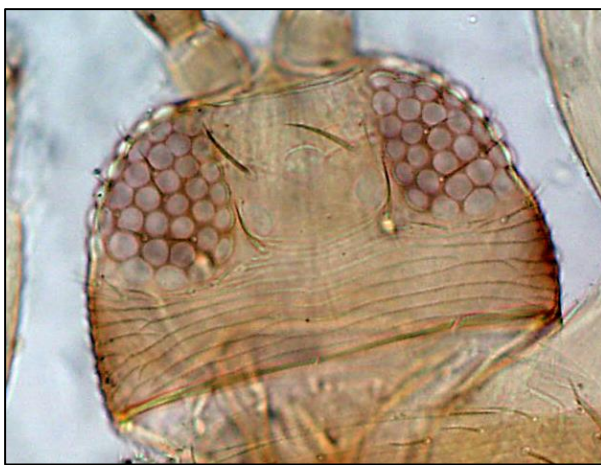
G. Abdominal tergite VIII



A



B



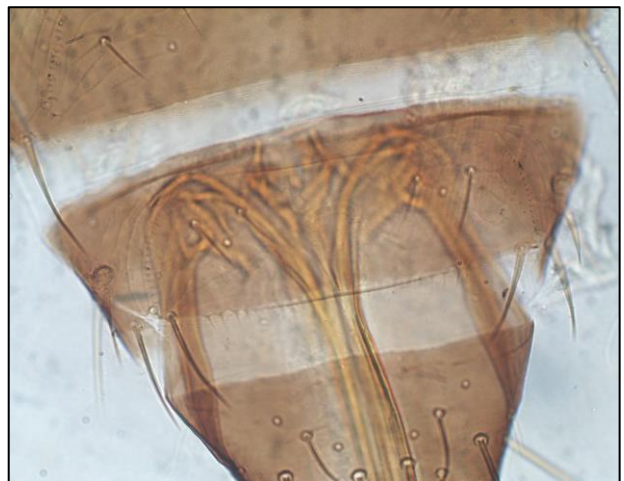
C



D



E



F

Figure 2 Morphology of Hawaiian thrips; *Thrips hawaiiensis* (Morgan)

A. Adult

B. Slide permanent

C. Head

D. Pronotum

F. Metanotum

G. Abdominal tergite VIII



A



B



C



D



E



F

Figure 3 Morphology of sweet basil thrips; *Bathrips melanicornis* (Shumsher)

A. Adult

B. Slide permanent

C. Head

D. Pronotum

F. Metanotum

G. Abdominal tergite VIII

Primer UEA 7

TACAGTTGGAATAGACGTTGATACCCCACGATTAATAACATAAGATTTTGACTTGAACCACCCTCTTTA
 ACTCTTTTAATTATAGGTTTATATAAAGAAGGAGCGGGAACAGGATGAACAGTCTGTCCACCTTTATCAACAT
 TTTACCATGCTGGTATTTTACAGTAGACTTAACAATCTTTTCTCTTCATTTAGCTGGAGTCTCCTCAATTTTAGG
 AGCATTAAATTTTACTACTACAATTTTAAATTTAAAAAATTTTAAATTTATCAAGAGAAAAATTAAGATTATTTG
 TGTGGTCAGTAGTATTAACAGCAATCTTTTACTTTTATCTTTACCTGTACTTGCAGGAGCCATTACAATACT
 TTTAACAGACCGTAATTTAAGCACGTCATTCTTTGACCCAAGAGGGCCTGGAGATCCTGTACTTTTATCAACAT
 CTATTCTGATTCTTTGGACATCTTAATATGGCAGATTAGTGTGCATTGGA

Primer UEA 10

Figure 4 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

TACAGTTGGAATAGACGTTGATACGGACTTTCATTAAGAATAATTATTCGACTAAACTTACGAACACCAA
 TAAACTTTTATGTAAGAAACGATCAATTTTATAATTCAATCGTAACAGCACATGCATTTATTATAATTTTTTTT
 ACACAAATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCACCAGATATAG
 CATTTCCAGGATTAACAATATAAGATTCTGACTTCTACCAGGTTTACATAACTATTAATTATAGGACTTAT
 AAAAGAAGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTATATCCACCTTTTATCAACCTTTTATCATTGAGGAAATTCTGTA
 GATTTAACAATTTTTTCCCTTCATTTAGCAGGATTTTATCTATTTTAGGAGCACTAAATTTTATCACTACAAT
 TATTAATTTAAAAGCAAAAAAATTTGTTTCAGAAAAAATTAGATTATTTGTTTGATCAGTTATATTAACAGCA
 ATTTTGCTTCTTTTATCACTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATACTTTTAAACAGATCGAAATTTAAACA
 CTCTTTTTTTTATGATCCAAGAGGAGGTGGATTAATATGGCAGATTAGTGTGCATTGGA

Primer UEA 10

Figure 5 Sequences of Cytochrome oxidase subunit I (COI) of Hawaiian thrips;

Thrips hawaiiensis (Morgan), DNA shaded showed primer UEA 7 and UEA 10
 respectively.

Primer UEA 7

TACAGTTGGAATAGACGTTGATAATTTTACGTA CTTC AAATAAAAATATTTATCTCTAATGAACAATTCTAT
 AACTCAATTGTTACAGCTCACGCATTTATCATAATTTTTTTTTACAGTTATACCAATCATAATTGGAGGATTTG
 GAAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCCCCAGATATAGCAATACCACGATTAACAACATAAGATTTTG
 ACTTTTACCACCATCTATTATTCTTTTATTAATAGGAATCTCTGGGGAAGGAGCAGGAACAGGATGAACTGTT
 AATCCACCTTTATCTACTTTTTATCATT CAGGAATATCAGTAGATCTAACTATTTTTTCTCTTCATATGGCAG
 GAATTTTCATCAATTTTAGGGGCACTAACTTCATTACTACTATCCTAAATTTAAAAATTTAAATTTATCTAAC
 AGAAAGACATCTATATTTGTTTGAGCAGTTTTACTAACTGGATTCTTTTTACTTTTTATCATTACCAGTTTTAG
 CAGGAGCTATTACAATACTTTTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGACCCAGGGGGAGGGGGGA
 GATCCAATTTTATATCAACACCTATTTTGATTTTTTGGTCACCCTGAAGTTTAATTAATATGGCAGATTAGT
GTGCATTGGA Primer UEA 10

Figure 6 Sequences of Cytochrome oxidase subunit I (COI) of sweet basil thrips;
Bathrips melanicornis (Shumsher), DNA shaded showed primer UEA 7 and UEA 10
 respectively.

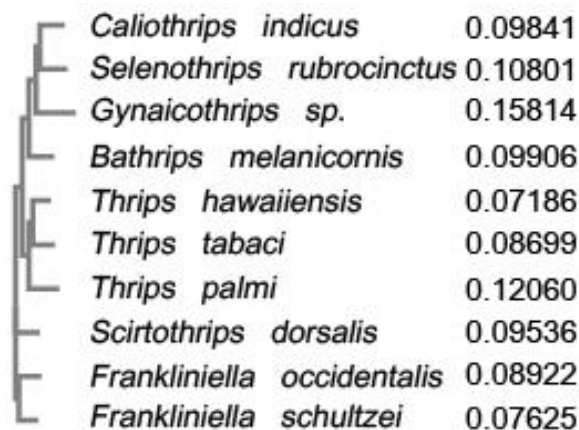


Figure 7 Cluster dendrogram showing the relationship among nine thrips populations and
 sequence divergence by using Clustal W2 and Neighbor joining/UPGMA