

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. แผนงานวิจัย** แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนามาตรการสุขอนามัยพืชและการเฝ้าระวังศัตรูพืชเพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร
- 2. โครงการวิจัย** โครงการวิจัยอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจาแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย
กิจกรรมที่ 1 สำรวจชนิด และอนุกรมวิธานของศัตรูพืชและ ศัตรูธรรมชาติ
กิจกรรมย่อยที่ 1.1 สำรวจชนิด และอนุกรมวิธานของแมลง ไร สัตว์ ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- 3. ชื่อการทดลอง** อนุกรมวิธานของแตนเบียนสกุล *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) ศัตรูธรรมชาติของแมลงหีขาว (Hemiptera: Aleyrodidae) ในประเทศไทย
Taxonomic study of the genus *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoids wasps attacking whiteflies in Thailand
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง จารุวัฒน์ แต้มกุล กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เขาวลิต ชมัยพร บัวมาศ อิทธิพล บรรณาการ เกศสุดา สนศิริ อาทิตย์ รักกลีกร จอมสุรางค์ ดวงธิดาร สิริศิริโรดม แก้วสวัสดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

แมลงหีขาวยาสูบจัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของประเทศไทย นอกจากทำลายพืชโดยตรงแล้วยังเป็นแมลงพาหะนำโรคที่สำคัญ เมื่อแมลงหีขาวเกิดการระบาด การป้องกันกำจัดมักไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากแมลงชนิดนี้สามารถหลบหนีจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ไปซ่อนตัวในวัชพืชอาศัยบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูกพืชหลักได้ การใช้ศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแตนเบียนแมลงหีขาวถือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของแตนเบียนศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของแมลงหีขาวสกุลนี้ในประเทศไทย ซึ่งการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อทราบ

ชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาและเขตการแพร่กระจาย ของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ศัตรูธรรมชาติของแมลงหีขาวในประเทศไทย ดำเนินการตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2562 เก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีแมลงหีขาวเป็นศัตรูสำคัญ การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานและการสร้างแนวทางการวินิจฉัยดำเนินการ ณ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ผลการทดลองพบแตนเบียนแมลงหีขาวสกุล *Encarsia* ทั้งหมด 3 ชนิดได้แก่ *Encarsia strenua* Polaszek 1992, *Encarsia dispersa* Polaszek 2004 และ *Encarsia bimaculata* Heraty & Polaszek 2000. นอกจากนี้ยังพบแตนเบียนสกุลอื่นอีก 2 สกุลได้แก่ *Eretmocerus* sp. Haldeman, 1850 และ *Metaphycus* sp. Mercet, 1917 ผลการทดลองสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาการใช้แตนเบียนควบคุมแมลงหีขาวโดยชีววิธีต่อไป

Abstract

Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) — one of the potential pests in Thailand currently post a significant impact on agricultural system especially field crops. They have not only caused damage to growing plants directly but carried plant diseases as insect vector. The insect control program has not yet been successful since whiteflies can escape to the weeds around field crop area. The parasitoids in the genus *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) are acknowledged as one of the promising biological control strategies. Despite its importance, little information regarding species richness is reported. The objectives of this study are to examine species richness as well as generate key to species of parasitoids, the genus *Encarsia*. This research was carried out from October 2017 to September 2019. Field collecting was achieved around economically important field crops; taxonomic study was implemented at the taxonomy research group, Department of Agriculture. The results revealed three species of the genus were found including *Encarsia strenua* Polaszek 1992, *Encarsia dispersa* Polaszek 2004, and *Encarsia bimaculata* Heraty & Polaszek 2000. Two genera in the Aphelinid family were found: *Eretmocerus* sp. Haldeman, 1850 and *Metaphycus* sp. Mercet, 1917. The results will make a significant contribution to biological control study so as to utilize local parasitoids into biological control of whiteflies program.

คำสำคัญ แตนเบียนแมลงหีขาว การควบคุมโดยชีววิธี สกุล *Encarsia* แตนเบียนแมลงปากดูดแมลงหีขาว ศัตรูธรรมชาติ

Keywords: whiteflies parasitoids, Chalcidoidea, Aphelinidae, *Trichogramma*, *Encarsia*

รหัสการทดลอง 03-30-60-01-01-01-09-60

6. คำนำ

แมลงในกลุ่ม ผีเสื้อ ต่อ และแตน (Hymenoptera) จัดว่าเป็นแมลงกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มแมลงที่มีประโยชน์ ความหลากหลายชนิดของแมลงในกลุ่มนี้มีมากกว่า 115,000 ชนิด (LaSalle and Gauld, 1993) จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ (phylogenetic position) พบว่า Hymenoptera มีวิวัฒนาการความสัมพันธ์ใกล้เคียงมากที่สุด (sister group) ต่อกลุ่มแมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบครบวงจรหรือ Holometabola (Sharkey, 2007; Savard *et al.*, 2006) โดยทั่วไปแล้วแมลงในกลุ่มผีเสื้อ ต่อ แแตน แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลักได้แก่ กลุ่มกินพืช paraphyletic Symphyta (sawflies, woodwasps) และแมลงผสมเกสร มด และ แแตน monophyletic Apocrita ซึ่งประกอบด้วย 2 กลุ่มย่อย monophyletic Aculeata และ polyphyletic Parasitica กลุ่มย่อย Aculeata และ Parasitica เป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในแง่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มแตนเบียน (parasitoids wasps) พบว่าการนำเข้าแตนเบียนเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช (classical biological control) ประสบความสำเร็จสูงถึง 87% จากการนำเข้าแมลงศัตรูธรรมชาติทั้งหมด (Greathead, 1986; LaSalle and Gauld, 1993) แมลงในกลุ่มแตนเบียนมีความน่าสนใจมากที่สุดในกลุ่มแมลงศัตรูธรรมชาติในแง่ของชีววิทยา แมลงในกลุ่มนี้สามารถอาศัยบริโภคอาหารทั้งในตัวเหยื่อ (endoparasitoids) และบนตัวเหยื่อ (ectoparasitoids) แแตนเบียนแตกต่างจาก ตัวห้ำและตัวเบียน กล่าวคือ ตัวห้ำ (predator) เข้าทำลายและฆ่าเหยื่อโดยตรงและครั้งละหลายตัว ตัวเบียน (parasite) สร้างความรำคาญหรือบาดเจ็บให้กับเหยื่อแต่จะไม่ฆ่าเหยื่อ ในทางกลับกันแตนเบียน (parasitoids) เข้าทำลายเหยื่อครั้งละ 1 ตัว ตัวอ่อนกัดกินอวัยวะภายในเหยื่อและทำให้เหยื่อตายในที่สุด จำนวนของแตนเบียนภายในเหยื่ออาจแตกต่างกัน มีเพียงแค่ 1 ตัว (solitary) หรือหลายตัว (gregarious)

ความสำคัญของแตนเบียนประกอบไปด้วย 1) ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ แแตนเบียนเข้าทำลายเหยื่อจัดเป็นการรักษาระดับการระบาดของแมลง 2) สามารถใช้ในการวัดระดับการแพร่กระจายของแมลง พบว่าหากมีแตนเบียนชนิดใดอยู่เป็นจำนวนมาก อาจมีผลมาจากความอุดมสมบูรณ์ของเหยื่อ 3) การใช้แตนเบียนควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี พบว่าเป็นวิธีการที่ประสบความสำเร็จทั้งแมลงศัตรูทางการเกษตร ป่าไม้ และทางการแพทย์ และยังช่วยลดระดับการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืช 4) แมลงศัตรูพืชลดระดับความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง และในที่สุดแล้ว 5) ช่วยส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

Wang *et al.* (2016) ได้รายงานการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส Sri Lankan cassava mosaic virus ระบาดในแปลงปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดรัตนคีรี บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งอยู่ห่างจากชายแดนประเทศไทยประมาณ 430 กิโลเมตร เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถสร้างความเสียหายต่อผลผลิต 80 – 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นการรายงานการตรวจพบครั้งแรกในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการระบาดของโรคไวรัสชนิดนี้ในประเทศไทย โรคไวรัสดังกล่าวจัดเป็นศัตรูพืชที่ร้ายแรงที่สุดที่สำคัญของประเทศในปัจจุบัน สาเหตุหลักของการระบาดของโรคชนิดนี้คือ แมลงพาหะนำโรคได้แก่ แมลงหึ่งขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ซึ่งหากมีการระบาดเกิดขึ้นในประเทศไทย จะเกิดปัญหาและอุปสรรคในการป้องกันกำจัดเนื่องจาก แมลงชนิดนี้มีพืชอาศัยหลายชนิด แมลงหึ่งขาวสามารถหลบหนีจากสารเคมีป้องกันกำจัด ไปซ่อนตัวในวัชพืชอาศัยบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูกพืชหลักได้ การใช้ศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแตนเบียนแมลงหึ่งขาวถือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิดของแตนเบียนศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของแมลงหึ่งขาวชนิดนี้

แมลงหึ่งขาวจัดอยู่ในวงศ์ Aleyrodidae นับเป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางการเกษตร สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด (polyphagous pests) ทั้งยังมีความสามารถเข้าทำลายพืชได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยโดยแมลงหึ่งขาวอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณใต้ใบพืชทำให้มีความยุ่งยากและเป็นอุปสรรคในการป้องกันกำจัด แมลงหึ่งขาวยังเป็นพาหะนำโรคมานำสู่พืชโดยเฉพาะเชื้อไวรัส มีรายงานว่าสามารถเป็นพาหะนำไวรัสได้สูงถึง 114 ชนิด โดยเฉพาะแมลงหึ่งขาวชนิด *Bemisia tabaci* สามารถนำไวรัสได้สูงถึง 111 ชนิด (Jones, 2003; Plant Health Australia, 2010) ในปัจจุบันประเทศไทยต้องประสบปัญหาในการส่งออกสินค้าเกษตร เนื่องจากตามข้อตกลงว่าด้วยสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (sanitary and phytosanitary agreement) หรือ SPS สินค้าส่วนใหญ่ไม่สามารถส่งออกได้เนื่องจากมีการปนเปื้อนของแมลงหึ่งขาวทั้งในระยยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หรือเกิดการปนเปื้อนของเชื้อไวรัสโรคพืช ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้า สิ่งเหล่านี้สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจมาสู่ประเทศไทยมูลค่ามหาศาล

การใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงหึ่งขาวนับเป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญและมีประสิทธิภาพ นอกจากมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภคแล้ว ยังช่วยลดปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง และการเกิดพืชดก้างในผลผลิตทางการเกษตร แตนเบียนศัตรูธรรมชาติของแมลงหึ่งขาวที่มีประสิทธิภาพในการเบียนเข้าทำลายแมลงหึ่งขาวอยู่ในสกุล *Encarsia* Förster, 1878 (Hymenoptera: Aphelinidae) ซึ่งเป็นแตนเบียนที่พบเป็นปกติในแปลงปลูกพืชที่มีการระบาดของแมลงหึ่งขาว (Schauff *et al.*, 1996) แตนเบียนสกุลนี้นอกจากเบียนแมลงหึ่งขาวแล้วยังมีความสามารถในการเบียนแมลงกลุ่มเพลี้ยหอย (Coccoidea) และเพลี้ยอ่อนอีกด้วย ปัจจุบันแตนเบียนกลุ่มนี้มีการรายงานว่าพบมากกว่า 280 ชนิด (Hayat, 1989) อย่างไรก็ตามในประเทศไทยมีแตนเบียนหลายชนิดในวงศ์นี้ ที่มีศักยภาพในการ

เบียนแมลงหิวข้าว แต่ยังไม่มียารายงานถึงระดับชนิดในสกุล *Encarsia* นักชีววิทยาโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักวิจัยที่ทำงานทางด้านการเพาะขยายแตนเบียนเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชทางชีวภาพ ประสบปัญหาในการหาข้อมูลทางวิชาการเนื่องจากไม่ทราบชนิดที่ถูกต้องของแตนเบียนในกลุ่มนี้ การพัฒนาเลี้ยงขยายแตนเบียน จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากไม่ทราบถึงชนิดของแมลงที่ต้องการเลี้ยงขยาย การทราบถึงระดับชนิดของแตนเบียนสามารถช่วยในการสืบค้นข้อมูล ทั้งในแง่ความสามารถในการเบียน รวมถึงความหลากหลายชนิดของศัตรูพืช หรือเทคโนโลยีการผลิตขยายเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช การทดลองนี้มุ่งเน้นสำรวจและหาแนวทางวินิจฉัยระดับชนิดของแตนเบียนแมลงหิวข้าวสกุล *Encarsia* ในประเทศไทยเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการใช้ควบคุมแมลงหิวข้าวศัตรูพืชโดยชีววิธีในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือ เพื่อทราบชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา และได้แนวทางการวินิจฉัย ของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ศัตรูธรรมชาติของแมลงหิวข้าวศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทย

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. กักตักแมลงประกอบไปด้วย Yellow pan trap, Malaise trap และสวิงจับแมลง
2. ethanol ความเข้มข้น 95% เพื่อใช้ในการจัดเก็บตัวอย่างสดของแมลง
3. กระดาษคุณภาพสูง (acid free) เพื่อการเก็บรักษาตัวอย่างแห้งในระยะยาว
4. อุปกรณ์บันทึกเขตการแพร่กระจายในระดับละเอียด (GPS)
5. Forceps ขนาดเล็ก
6. ขวดแก้วขนาดเล็กสำหรับตัวอย่างสด
7. เพลตแก้วสำหรับเลี้ยงแมลงหิวข้าวและแตนเบียน
8. กล่องพลาสติกเจาะรูระบายอากาศติดตาข่ายความละเอียดสูง
9. กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope กำลังขยายมากกว่า 50 เท่าขึ้นไป
10. สารเคมีในการทำแห้งตัวอย่างแมลง
11. พัดลมดูดอากาศ (Laminar Flow Clean Air Bench)
12. โรงเรือนทดลองกรณีเลี้ยงแมลงหิวข้าว
13. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอแบบกำลังขยายสูงสำหรับงานทางอนุกรมวิธานแมลง Leica M205 C พร้อม เลนส์ Planapo Objective 1.0X สำหรับการถ่ายภาพเพื่อตีพิมพ์ในเอกสารวิชาการ

- วิธีการ

การเก็บและรักษาตัวอย่างแตนเบียนสกุล *Encarsia* (Acquisition of research material)

ดำเนินการเก็บตัวอย่างแตนเบียนแมลงหมีขาว 2 วิธี ได้แก่ 1) การเก็บตัวอย่างจากสภาพแวดล้อมโดยตรง ทั้งจากแปลงเกษตรกรรมและพื้นที่ใกล้เคียงและ 2) จากการเลี้ยงขยายแมลงหมีขาวที่เก็บจากแปลง

1) การเก็บตัวอย่างจากสภาพแวดล้อมโดยตรง ใช้วิธีการวางกับดักเพื่อเก็บตัวอย่างแตนเบียนประกอบด้วย กับดักถ้วยสีเหลือง Yellow Pan Traps (YPT) กับดักผ้ามุ้งได้แก่ Malaise trap และ Slam trap การใช้ YPT จะทำการเก็บแมลงทุกวันโดยทิ้งระยะเวลา 24 ชั่วโมงโดยวางกับดักเวลา 08:00 นาฬิกา และทำการเก็บแมลงในช่วงเช้าวันถัดไประหว่างเวลา 09:00 – 10:00 นาฬิกา และวางกับดัก Malaise trap และ Slam trap สามารถเว้นระยะเวลา 5-10 วัน นำแมลงออกจากกับดักโดยใช้ ตาข่ายความละเอียดพิเศษ (fine-mesh aquarium net) เก็บใน 95% ethanol หลังจากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส รอเพื่อเตรียมตัวอย่างแห้ง หรือรอไว้เพื่องานวิจัยทางด้านสักต์ ดี เอ็น เอ ต่อไป

2) เก็บแตนเบียนจากการเลี้ยงขยายแมลงหมีขาว ดำเนินการเก็บตัวอย่างแมลงหมีขาวบนพีชอาคัย ทั้งระยะตัวเต็มวัยและดักแด้ โดยตัดส่วนของพีชอาคัยที่พบดักแด้ของแมลงหมีขาวขนาดประมาณ 4 ตารางเซนติเมตร ใส่ในเพลทพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร เลี้ยงแมลงหมีขาวที่อุณหภูมิ 24.5 ± 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 ± 5 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 2 – 3 วันจนกระทั่งแตนเบียนออกจากดักแด้แมลงหมีขาว

การจัดจำแนกโดยศึกษาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ดำเนินการจัดจำแนกแตนเบียนแมลงหมีขาวในระดับอันดับ (order) โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยของ Goulet & Huber (1993) นับจำนวนของแมลงในแต่ละอันดับในแต่ละครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อศึกษาถึงศักยภาพของกับดัก วิธีการเก็บแมลง แมลงในกลุ่มเป้าหมาย Hymenoptera จะถูกแยกกลุ่มในระดับ Superfamily การจัดแบ่งในหมวด วงศ์และสกุล (Family และ genus) โดยใช้เอกสารวิชาการหลักที่ใช้ในการจัดจำแนกได้แก่ “Hymenoptera of the world: an identification guide to families” (Gibson, 1993) และความร่วมมือจากนักวิจัยจากประเทศแคนาดา (CNCI: Canadian National Collection of Insects) การศึกษาภายใต้กล้อง stereo microscope ใช้โปรแกรมการถ่ายภาพ AutoMontage หรือ Cartograph extended-focus โดยใช้ JVC KY-F75U digital camera, Leica Z16 APOA

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการทดลอง

ลักษณะและคำศัพท์ทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญ ใช้ในการทดลองได้แก่ลักษณะจำนวนปล้องหนวดรูปร่างของปล้องหนวดเพศเมีย ระยะห่างระหว่างตาเดี่ยวหรือ POL (posterior ocellar line) ระยะที่สั้น

ที่สุตรระหว่างขอบตารวมด้านใน (inner orbit) และตาเดี่ยวแต่ละข้าง (lateral ocellus) ซึ่งเรียกระยะนี้ว่า OOL (ocular ocellar line) (Masner, 1980) ปล้องท้องแต่ละปล้องเรียกว่า T1, T2, . T7 (metasomal tergite) นอกจากนี้ใช้ภาพและลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพื่อการวินิจฉัยอ้างอิงจาก Polaszek *et al.* (1999) (Figure 1-2)

- เวลาและสถานที่

ทำการเก็บตัวอย่าง ณ พื้นที่เกษตรกรรมที่มีการระบาดของหรือเคยมีการระบาดของแมลงหวี่ขาว ทั้งในฤดูและนอกฤดูเกษตรกรรม นอกจากนี้เก็บแตนเบียนในสภาพพื้นที่ธรรมชาตินอกเหนือพื้นที่เพาะปลูก โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีแมลงหวี่ขาวเป็นศัตรูพืชสำคัญเช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด มะเขือ ฝรั่ง เป็นต้น ในบริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การตรวจวินิจฉัย จัดอันดับแตนเบียนสกุล *Encarsia* ดำเนินการ ณ พิพิธภัณฑสถานแมลงและห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

- การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลรายละเอียดแต่ละตัวอย่างที่เก็บได้ ประกอบด้วย แหล่งที่เก็บ พิกัดทางภูมิศาสตร์ พืชอาศัย วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง เทคนิคการเก็บตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เป็นต้น
- การลงทะเบียนและระบบฐานข้อมูลแตนเบียนในประเทศไทย หากมีการค้นพบชื่อวิทยาศาสตร์ชนิดใหม่ ดำเนินการตีพิมพ์และขึ้นทะเบียนกับ IZCN-Zoobank (Polaszek *et al.* 2005)
- รูปแบบการเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัย (taxonomic description) ดำเนินการตามแบบมาตรฐานของ Pyle *et al.* (2008) และ Johnson *et al.* (2008)
- เก็บรักษาตัวอย่างแมลงทั้งตัวอย่างสดและตัวอย่างแห้ง ณ พิพิธภัณฑสถานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แตนเบียนไข่แมลงหวี่ขาวสกุล *Encarsia* Förster, 1878

Genus *Encarsia* Förster, 1878

ประวัติทางอนุกรมวิธาน

Encarsia Förster 1878: p. 65–66. Type species: *Encarsia tricolor* Förster by monotypy. = *Aspidiotiphagus* Howard 1894a: p. 229, *Prospalta* Howard 1894b: p. 6,

Prospaltella Ashmead 1904: p. 126, *Encarsiella* Hayat 1983: p. 85. For a full list of generic synonyms see Schmidt and Polaszek (2007a; p. 85–86).

Synonyms: *Aspidiotiphagus*, *Aleurodiphilus*, *Prospalta*, *Encarsiella*

การวินิจฉัย (Diagnosis)

เมื่อเปรียบเทียบกับแตนเบียนในวงศ์ใหญ่ Chacidoidea แล้วแตนเบียนในวงศ์ Aphelinidae มีเส้นปีกที่แตกต่างจากวงศ์อื่นคือไม่มี post marginal vein (Figure 2) การวินิจฉัยระดับสกุลจากสีของลำตัวโดยทั่วไปมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้ม ตัวผู้มีสีลำตัวที่เข้มกว่าตัวเมีย

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ส่วนหัวเมื่อมองจากด้านบนมีลักษณะแคบ (dorsum transverse) มีความกว้างสองเท่าหรือมากกว่าความยาวของส่วนหัว มีแถบเส้นบางเรียกว่า postocellar bar อยู่ตอนกลางของตาเดี่ยว กรามมี 3 ซี่ หรือบางครั้งพบ 2 ซี่ ไรยางค์ฟัน (maxillary palp) พบ 1-2 ซี่ ไรยางค์แก้ม (labial palps) 1 ซี่ หนวดมี 8 ปล้อง ไม่รวมปล้องฐานหรือ radical เพศผู้ส่วนใหญ่มีหนวดแค่ 7 ปล้อง ความยาวของหนวดปล้องที่ 2 หรือ pedicel และหนวดปล้องอื่น ๆ มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด หนวดส่วน funicle มี 2-4 ปล้อง ส่วนกระบองหรือ clava มี 2-4 ปล้องหรือเห็นได้ไม่ชัดเจน (Figure 2)

อกปล้องที่ 1 (pronotum) ส่วนกลางอกมองจากด้านบนมีลักษณะเป็นแผ่นใส อกปล้องกลางมีขนขึ้นประมาณ 20 เส้น จัดเรียงตัวเป็นแนวขนานกันบนสันอก บริเวณด้านข้างอกปล้องกลางแยกออกมาเป็นส่วนเรียกว่า side lobe แต่ละข้างมีขนขึ้น 1 – 5 เส้น ส่วนของแผ่นแข็งใกล้ฐานปีกบนอกปล้องกลาง (axilla) มีขนาดความกว้างน้อยกว่าระยะห่างของทั้งสองแผ่นบนอกแต่ละข้างมีขน 1 เส้น เมื่อเปรียบเทียบกับแตนเบียนในสกุลอื่น ส่วนของแผ่นแข็ง scutellum มีความกว้างมากกว่าความยาวเห็นได้อย่างชัดเจน และพบเส้นขน 2 คู่ ตุ่มขน (placoid sensilla) อีก 1 คู่ เส้นขนคู่แรกสั้นกว่าเส้นขนคู่ที่สอง ลักษณะผิวผนังของส่วน scutellum ขรุขระเป็นเส้นตามยาวและคล้ายตาข่ายอยู่ส่วนกลาง (Figure 1) ปีกคู่หน้า ความกว้างที่มากที่สุดของปีกเรียกว่า marginal fringe แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด เส้นปีก submarginal สั้นกว่าเส้นปีก marginal มีขนขึ้นบนเส้นปีก 2 เส้น บริเวณส่วนฐานของปีกมีขนขึ้นน้อยกว่า 10 เส้น แต่มีในบางชนิดอาจมีมากกว่า เส้นปีกซึ่งต่อกับ marginal เรียกว่า postmarginal vein ไม่พบในแตนเบียนสกุลนี้ซึ่งถือเป็นลักษณะเฉพาะของสกุลที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปีกคู่หลังเรียวยาวแคบ ส่วนขาหลังมี tarsal formula คือ 5-5-5 หรือบางครั้ง 5-4-5 (Figure 2)

ส่วนท้องมี 7 ปล้อง (T1 – T7) ส่วนของปล้องท้องปล้องสุดท้าย T7 มีสัดส่วนของความยาวและความกว้างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด ส่วนปลายของท้องปล้องสุดท้ายมีลักษณะเป็นแผ่นใส ท้องปล้องที่ 1

ไม่มีขน ท้องปล้องที่ 2 – 4 มีขนขึ้นด้านข้างประมาณ 1 – 5 เส้น ท้องปล้องที่ 5 และ 6 พบขนปล้องละ 2 เส้น ส่วนท้องปล้องที่ 7 พบขน 4 เส้นมีในบางชนิดที่พบ 6 เส้น อวัยวะวางไข่เรียกว่า ovipositor ในแตนเบียนกลุ่มนี้เรียกว่า 2nd valvifer และ 3rd valvula มีสัดส่วนความยาวที่แตกต่างกันตามชนิด อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มีแผ่นแข็งเรียกว่า phallobase มีความยาวมากกว่าความกว้าง ส่วนของ aedeagus มีความยาวมากกว่า phallobase

Encarsia bimaculata Heraty & Polaszek, 2000

Figure 3

Original description: Heraty J.M. and A. D. Polaszek. 2000 Type: *Encarsia bimaculata* original designation.

Synonyms: *Encarsia strenua*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ตัวเมียมีขนาด 6 ปล้อง ส่วนปลายหมวดมีลักษณะเป็นกระบองเรียกว่า clava มี 3 ปล้อง หมวดปล้องที่ 1 (F1) มีความยาวเป็นสองเท่าของความกว้างและมีขนาดใกล้เคียงกับหมวดปล้องที่ 3 (F3) ฐานหมวดมีสีเหลืองซีดและค่อยๆเข้มขึ้นจนถึงปลายหมวด หัวมีลักษณะมนมีความกว้างมากกว่าความยาว ตาเดี่ยวมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมและมีพื้นผิวขรุขระ ส่วนหลังของหัวมีลักษณะเป็นแถบสีน้ำตาล มีขนขึ้นด้านหลังเล็กน้อย มีรยางค์ฟัน (maxillary palp) 1 ปล้อง กรามมีฟัน 3 ซี่ ส่วนปลายแหลมคม ออกส่วนกลางมีสีเหลือง และส่วนประกอบเหล่านี้มีสีน้ำตาลได้แก่ ออกส่วนหน้า (pronotum) ส่วนกลางของ mesoscutum และส่วนกลางของ tegula axilla และ propodeum ส่วนท้องมีลักษณะเป็นรอยแฉะรูปห้าเหลี่ยมอยู่ทางด้านบน ส่วนกลางหรือ mid lobe พบขนทั้งสิ้น 4 คู่ ขนมีลักษณะนิ่มและมีขนาดค่อนข้างเท่ากัน ส่วนของ scutellum มีขน 2 คู่ ส่วนของช่องตรงกลางหรือ median groove แคบและและเป็นร่องลึกเห็นได้อย่างชัดเจน tarsal formula 5-5-5 ปีกคู่หน้ามีความยาว 2-3 เท่าของความกว้าง ส่วนของ disc มีขนขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ส่วนของ costal cell บนปีกมีขนขึ้นเป็นแถวประมาณ 9 – 10 เส้น และบริเวณส่วนปลายมีขนยาวขึ้น 1 เส้น เส้นปีก submarginal vein พบขนเส้นใหญ่ขึ้น 2 เส้น ส่วนฐานปีกพบขน 5 – 6 เส้น บริเวณตอนท้ายใกล้กับ submarginal vein ปีกมีสีขาวขุ่น มีรอยพับบางบริเวณฐานของ frenal fold ส่วนท้องมีสีเหลืองอ่อน ยกเว้นปล้องที่ 1 และ 2 มีสีน้ำตาลบางครั้งพบจุดสีน้ำตาลเข้ม บริเวณท้องปล้องที่ 5 และ 6 ส่วนด้านข้างท้องมีพื้นผิวขรุขระเล็กน้อย อวัยวะสืบพันธุ์มีขนาดใกล้เคียงกับ mid tibia

เพศผู้มีมีสีลำตัวใกล้เคียงกับเพศเมีย แต่มีสีน้ำตาลเข้มกว่าบริเวณท้อง ส่วนหัวตอนท้ายมีแถบสีน้ำตาลบริเวณท้ายทอยของส่วนหัว ปีกมีลักษณะขุ่นถึงน้ำตาลอ่อนบริเวณกลางปีก หนวดมี 6 ปล้อง

การวินิจฉัย (Diagnosis) แตนเบียนแมลงหริ่งขาวชนิดนี้มีขนาดเล็กและใกล้เคียงกับชนิดอื่นๆ แต่สามารถจำแนกชนิดได้ชัดเจนจากสีลำตัวที่มีสีน้ำตาลและสีเหลือง บางครั้งพบสีน้ำตาลเข้ม พบชัดเจนบริเวณอกปล้องที่ 2 และบริเวณท้องปล้องกลาง

เขตการแพร่กระจาย (Distribution) พบแพร่กระจายในเขตโลกเก่า (old world) ได้แก่ เขตทวีปเอเชีย ได้แก่ประเทศ อินเดีย ฟิลิปปินส์ ไทย ชูตาน อิสราเอล (Heraty & Polaszek, 2000)

แหล่งที่เก็บตัวอย่าง (Collected locality) สุพรรณบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา (Material Examined) บาร์โค้ดตัวอย่าง EMBT ENT 0001423 – 0001433, 0001440, 0001445, 0001468 (เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)

ข้อสังเกต (Comments) แตนเบียนแมลงหริ่งขาวชนิดนี้แยกมากจากกลุ่ม *Encarsia strenua* complex ซึ่งเป็นกลุ่มสำคัญในการเข้าทำลายแมลงหริ่งขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* ซึ่งเป็นกลุ่มที่ควรนำมาศึกษาทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับชนิดอื่นเพื่อใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงหริ่งขาวศัตรูพืช

Encarsia dispersa Polaszek, 2004

Figure 4 – 5

Original description: Polaszek A.D., M. Shahab Donald L. J. QuickeType: *Encarsia dispersa* original designation.

Synonyms: -

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ลำตัวมีสีเหลืองถึงสีส้มอ่อนเห็นได้อย่างชัดเจน พบเส้นที่พาดผ่านระหว่าง mesoscutum และ scutellum มีสีเหลืองเข้มถึงสีน้ำตาลดำ หนวดมีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองซีดขาว ส่วนของฐานหนวด pedicel มีสีเหลือง ปล้องหนวดมีสีเหลือง ปล้องหนวดปล้องที่ 6 (F6) มีสีเข้มกว่าปล้องอื่นๆ ปีกมีสีขุ่นตาเดียวมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมและมีพื้นผิวขรุขระ ส่วนหลังของหัวมีลักษณะเป็นแถบสีเหลืองเข้ม มีขนขึ้นด้านหลังเล็กน้อย มีรยางค์ฟัน (maxillary palp) 2 ปล้อง กรามมีฟัน 3 ซี่ ส่วนปลายแหลมคม ออกส่วนกลางมีสีเหลืองได้แก่ ออกส่วนหน้า (pronotum) ส่วนกลางของ mesoscutum และส่วนกลางของ tegula axilla และ propodeum ส่วนกลางหรือ mid lobe พบขนทั้งสั้น 4 คู่ ขนมีลักษณะนิ่มและมีขนาดค่อนข้างเท่ากัน ส่วนของ scutellum มีขน 2 คู่ ส่วนของช่องตรงกลางหรือ median groove แดบ

และและเป็นร่องลึกเห็นได้อย่างชัดเจน tarsal formula 5-5-5 บางตัวอย่างพบ 5-4-5 ปีกคู่หน้ามีความยาว 2-3 เท่าของความกว้าง ส่วนของ disc มีขนขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ส่วนของ costal cell บนปีกมีขนขึ้นเป็นแถวประมาณ 9 – 10 เส้น และบริเวณส่วนปลายมีขนยาวขึ้น 1 เส้น เส้นปีก submarginal vein พบขนเส้นใหญ่ขึ้น 2 เส้น ส่วนฐานปีกพบขน 4 – 6 เส้น บริเวณตอนท้ายใกล้เคียงกับ submarginal vein ปีกมีสีขาวขุ่น มีรอยพับบางบริเวณฐานของ frenal fold ส่วนท้องมีสีเหลืองอ่อน

การวินิจฉัย (Diagnosis) แทนเบียนแมลงหริ้วขาชนิดนี้มีขนาดเล็กและใกล้เคียงกับชนิดอื่นๆ แต่สามารถจำแนกชนิดได้ชัดเจนจากสีลำตัวที่มีสีเหลืองส้ม มีเส้นสีน้ำตาลดำบางพาดผ่านระหว่างส่วน mesoscutum และ mesoscutellum ส่วนปลายหนวดมีสีเข้มกว่าปล้องอื่น

เขตการแพร่กระจาย (Distribution) แทนเบียนชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในเขตโลกใหม่ (Neotropical) และได้มีการนำเข้ามาใช้เพื่อควบคุมแมลงหริ้วขาไยเกลียวในประเทศแถบเอเชีย ได้แก่ ได้แก่ประเทศ อินเดีย ปากีสถาน บังคลาเทศ (Heraty & Polaszek, 2000)

แหล่งที่เก็บตัวอย่าง (Collected locality) สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา (Material Examined) บาร์โค้ดตัวอย่าง EMBT ENT 0001333 – 0001335, 0001428, 0001440 (เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)

ข้อสังเกต (Comments) แทนเบียน *Encarsia dispersa* เป็นแทนเบียนที่เข้าทำลายแมลงหริ้วขาไยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่งในประเทศไทย นอกจากนี้แล้วยังมีรายงานว่าแทนเบียนชนิดนี้ยังเข้าทำลายแมลงหริ้วขาไยได้อีกหลายชนิด ได้แก่ *A. maritimus* Hempel, *A. pulvinatus* (Maskell), *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), *Paraleyrodes urichii* Quaintance และ *Tetraleurodes acaciae* (Quaintance) (Polaszek et al., 2004) แมลงหริ้วขาไยกลุ่มนี้จึงมีแนวโน้มที่จะนำมาพัฒนาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพ ผลิตขยายเป็นชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมแมลงหริ้วขาไยศัตรูพืชต่อไป

Encarsia strenua (Silvestri, 1927)

Figure 6

ประวัติทางอนุกรมวิธาน

Prospaltella strenua Silvestri 1927, p. 34. Holotype R, China: Macao, ex *Bemisia giffardii* (Kotinsky) on Citrus sp. (DEZA, examined). *Prospaltella strenua* Silvestri: Wu 1941, p. 103; Thompson 1953, p. 26. *Encarsia strenua* (Silvestri): Viggiani and Mazzone 1979, p. 46; Hayat

1989, p. 11, 23; Polaszek et al. 1992, p. 388 [part misidentification of *E. citri* (Ishii) and *E. protransvena* Viggiani]; Schauff et al. 1996, p. 29 (misidentification of *E. protransvena*); Viggiani and Ren 1993, p. 226; Huang and Polaszek 1998, p. 1951–1953; Heraty and Polaszek 2000:166–167.

Synonyms: *Prospaltella strenua*

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

หัวมีสีซีด หนวดมีสีเหลืองถึงสีน้ำตาลเหลือง ส่วนหัวมีขนาดใหญ่โดยมีลักษณะผนังพื้นผิวขรุขระ เป็นลวดลาย Antennal formula 1-1-3-3 ส่วนของฐานหนวดหรือ pedicel มีขนาดสั้นกว่าปล้องที่ 1 เล็กน้อย หนวดปล้องที่ 1 (F1) มีขนาดเท่ากับหรือใกล้เคียงกับหนวดปล้องที่ 2 นอกจากนี้หนวดปล้องที่ 1 ถึงปล้องที่ 3 รวมกันมีขนาดยาวกว่าหนวดปล้องที่เหลือรวมกันทุกปล้อง

ลักษณะส่วนอกหรือ Mesosoma มีสีเหลืองถึงสีเทา ปีกคู่หน้าใสมีสีเทาขุ่นขาว ส่วนด้านข้างของอกมีเส้นขน 4 เส้น โดย 2 เส้นเรียงกันในแต่ละข้างของส่วนอก บนส่วนอกด้านบนเรียกว่า scutellum มีตุ่มขนเรียกว่า placoid sensilla อยู่ชิดติดกันเห็นได้อย่างชัดเจน กลุ่มขนที่อยู่บน scutellum อยู่กันเป็นคู่ คู่หน้ามีระยะห่างจากคู่หลังไม่มากนัก ความกว้างของปีกตั้งฉากกับลำตัวมีระยะ 2 – 4 เท่าของความกว้างวัดจากขอบปีกบนลงล่าง เส้นปีกที่เรียกว่า submarginal vein มีขนขึ้น 2 เส้น

ส่วนท้อง Metasoma มีสีเหลืองถึงเหลืองซีด 3rd valvulae มีสีซีด ท้องปล้องที่ 2 ถึงปล้องที่ 7 มีขนเป็นคู่ ปล้องที่ 2 ถึงปล้องที่ 4 มีขนข้างละ 1 เส้น ปล้องที่ 5 ข้างละ 2 เส้น ปล้องที่ 6 มีขนข้างละ 3 เส้น ส่วนปล้องที่ 7 มีขน 4 เส้น อวัยวะวางไข่มีความยาวยาวกว่าครึ่งหนึ่งของ middle tibia รวมกันนอกจากมีแล้วอวัยวะวางไข่มีความยาว 1-1.5 เท่าของความยาวของ tibia

การวินิจฉัย (Diagnosis) แตนเบียนแมลงหริ่งชนิดนี้มีขนาดเล็กและใกล้เคียงกับชนิดอื่นๆ แต่สามารถจำแนกชนิดได้ชัดเจนจากเส้นขนหลังตาเดี่ยวมีจำนวน 6 เส้น ลำตัวมีสีเหลืองถึงซีดจาง ท้องปล้องที่ 6 มีขน 6 เส้น ปีกคู่หน้ามีขนยาวสม่ำเสมอ อวัยวะวางไข่ยาว ยาวกว่าครึ่งของส่วนท้องและอก รวมกัน

เขตการแพร่กระจาย (Distribution) จีน เปอโตริโก สเปน สหรัฐอเมริกา (Heraty & Polaszek, 2000)

แหล่งที่เก็บตัวอย่าง (Collected locality) ราชบุรี นครสวรรค์ สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา (Material Examined) บาร์โค้ดตัวอย่าง EMBT ENT 0001123, 0001213 - 0001215, 0001225 (เก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)

ข้อสังเกต (Comments) แตนเบียนแมลงหิวข้าวในกลุ่มนี้ถือว่าเป็นกลุ่มใหญ่มีความซับซ้อนในการวินิจฉัยชนิด เข้าทำลายแมลงหิวข้าวส้ม *Dialeurodes citri* (Aleyrodidae) เป็นหลักนอกจากนี้ยังเข้าทำลายแมลงหิวข้าวยาสูบและแมลงหิวข้าวที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ *Bemisia tabaci* (Kotinsky), *D. citrifolii* (Morgan), *D. kirkaldyi*, *Trialeurodes packardi* (Morrell) เพราะฉะนั้น *Encarsia strenua* จึงเป็นแตนเบียนอีกชนิดหนึ่งที่ควรนำมาศึกษาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อศึกษาต่อยอด และผลิตขยายควบคุมแมลงหิวข้าวศัตรูพืชต่อไป

Eretmocerus sp. Haldeman, 1850

Figure 7

เป็นแตนเบียนแมลงหิวข้าวอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญในวงศ์ Aphelinidae ลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยทั่วไป หนวดปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 สั้น ส่วนของ clava ไม่ได้แยกออกเป็นปล้องอย่างชัดเจน ในส่วนของเพศผู้ปล้องหนวดไม่มี funicle นอกจากนี้ clava ที่มีลักษณะค่อนข้างยาว อย่างน้อยที่สุดแปดเท่าของความกว้าง

Metaphycus sp. Mercet, 1917

Figure 8

เป็นแตนเบียนแมลงหิวข้าวอีกหนึ่งสกุลพบได้จากการทดลอง ลักษณะเฉพาะของแตนเบียนกลุ่มนี้คือ ออกปล้องที่ 1 หรือ pronotum ไม่ได้แยกออกจาก mesoscutum อย่างชัดเจน และทุกตัวอย่างมี notauli ซึ่งเป็นหลุมร่องยาวตั้งอยู่บน mesoscutum ซึ่งมีความยาวไปจนถึงขอบส่วนหลัง ส่วนหัวและส่วนท้องมีสีเหลือง ส้มถึงน้ำตาล ส่วนท้องและส่วนอกไม่มันวาว ในปล้องหนวดบางปล้องมีสีขาวย ถึงแม้แตนเบียนชนิดนี้เข้าทำลายแมลงหิวข้าวแต่ไม่มีรายงานว่าใช้แตนเบียนชนิดนี้ใช้ในการควบคุมแมลงหิวข้าว

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แตนเบียนสกุล *Encarsia* ศัตรูธรรมชาติของแมลงหิวข้าว เป็นแตนเบียนที่มีความสำคัญใช้แก้ปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยในปัจจุบัน เนื่องจากเมื่อแมลงหิวข้าวเกิดการระบาด การป้องกันกำจัดมักไม่ประสบผลสำเร็จ แมลงหิวข้าวสามารถหลบหนีจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ไปซ่อนตัวในวัชพืชอาศัยบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูกพืชหลักได้ การใช้ศัตรูธรรมชาติ โดยเฉพาะแตนเบียนถือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาดังกล่าว ผลการทดลองพบแตนเบียนแมลงหิวข้าวสกุล *Encarsia* ทั้งสิ้น 3 ชนิด ได้แก่ *Encarsia strenua* Polaszek 1992, *Encarsia dispersa* Polaszek 2004 และ *Encarsia bimaculata* Heraty & Polaszek 2000. นอกจากนี้ยังพบ

แตนเบียนสกุลอื่นอีก 2 สกุลได้แก่ *Eretmocerus* sp. Haldeman, 1850 และ *Metaphycus* sp. Mercet, 1917 โดยแต่ละชนิดที่พบมีความสัมพันธ์กับแมลงอาศัยที่ค่อนข้างแตกต่างกัน เห็นได้จาก *E. dispersa* เข้าทำลายแมลงหริ่งขาวไยเกลียวเป็นหลักแต่ยังสามารถเข้าทำลายแมลงหริ่งขาวยาสูบได้ *E. bimaculate* เข้าทำลายแมลงหริ่งขาวยาสูบ และ *E. strenua* นอกจากเข้าทำลายแมลงหริ่งขาวส้มแล้วยังเข้าทำลายแมลงหริ่งขาวยาสูบด้วย การศึกษาหาแตนเบียนที่มีศักยภาพเพื่อควบคุมแมลงหริ่งขาว ต้องทราบถึงชนิดของศัตรูพืช คือ เมื่อต้องการทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนแมลงหริ่งขาวยาสูบ ควรนำแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด มาดำเนินการทดลองเพื่อให้เห็นทั้งประสิทธิภาพการเบียนและศักยภาพในการผลิตขยายและเพิ่มปริมาณ นอกจากนี้แล้วยังมีแตนเบียนอีกหลายชนิดซึ่งเป็นแตนเบียนท้องถิ่นในประเทศที่ยังไม่มีการศึกษาความหลากหลายชนิดและนำมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรมีการศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพของศัตรูธรรมชาติและคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่มีศักยภาพผลิตขยายเป็น ชีวภัณฑ์ชนิดใหม่ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการทดลองการวินิจฉัยชนิดของแตนเบียนแมลงหริ่งขาวในประเทศไทย สามารถสนับสนุนและเป็นแนวทางให้นักวิชาการทางด้านการวิจัยพัฒนาการผลิตขยายชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชได้นำไปใช้ประโยชน์ ในการเข้าถึงข้อมูลวิชาการที่ถูกต้องเพื่อหาแนวทางศึกษาคัดเลือกสายพันธุ์ ทดสอบผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช วิจัยพัฒนาการผลิตขยายที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกร ส่งเสริมให้มีการรับรู้และเข้าใจถึงประโยชน์ของศัตรูธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์ไม่ใช้สารเคมีที่ไม่จำเป็น ก่อให้เกิดระบบการผลิตพืชที่ปลอดภัย และเกิดความสมดุลในสภาพแวดล้อมต่อไป

11. คำขอบคุณ -

12. เอกสารอ้างอิง

- Charernsom, K. 2000. Parasite complex of sugarcane whitefly, *Aleurolobus barodensis* (Maskell) (Hemiptera: Aleyrodidae), in Thailand. *Sugarcane pest management in the New Millenium. 4th Sugarcane entomology workshop International Society of Sugar Cane Technologists, Khon Kaen, Thailand, 7-10 February 2000.* pp.80-84 (Eds: Allsopp, P.G.; Suasa-Ard, W.) International Society of Sugar Cane Technologists, c/o Bureau of Sugar Experiment Stations, Indooroopilly, Australia
- FAO. 2006b. Guidelines for surveillance (1997). The International Plant Protection Convention (IPPC). International Standards for Phytosanitary Measures: *ISPM* No. 6.

- Förster, A. 1878, Kleine monographien parasitischer Hymenopteren. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, *Bonn* 35:65
- Gibson, G. A. P. 1993. Superfamily Mymarommatoidea and Chalcidoidea, pp. 570 – 655. *In* : Goulet H., and J.T. Huber, eds. *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. Ottawa, Agric. Canada.
- Goulet, H. and J.T. Huber. 1993. *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. Ottawa, Agric. Canada. 667 pp.
- Greathead, D.J. 1986. Parasitoids in classical biological control. pp. 289–318. *In*: Waage, J. and Greathead, D.J. (Eds), *Insect Parasitoids*. Academic Press, London.
- Hayat, M. 1989. A revision of the specie of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae) from India and adjacent countries. *Oriental Insects* 23: 1 – 131
- Hayat, M. 2012. Additions to the Indian Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) - III: the genus *Encarsia* Förster. *Oriental Insects*. 45(2-3):206 – 226.
- Heraty J.M. and A. D. Polaszek. 2000. Morphometric Analysis and Descriptions of Selected Species in the *Encarsia strenua* group (Hymenoptera: Aphelinidae). *J. HYM. Res.* Vol. 9(1)
- Johnson, N. F. 2014. *Hymenoptera* (Online). Available. <http://hol.osu.edu/> (2 June 2014).
- Johnson, N.F., L. Masner, L. Musetti, L., S. Van Noort, K. Rajmohana, D.C. Darling, A.E. Guidotti and A. Polaszek. 2008. Revision of world species of the genus *Heptascelio* Kieffer (Hymenoptera: Platygastroidea, Platygastriidae). *Zootaxa*. 1776: 1–51.
- Jones D.R. 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*. 109: 195 – 219.
- LaSalle, J. and I.D. Gauld 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. pp. 1–26. *In*: LaSalle J., Gauld I.D. (Eds), *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB International, Wallingford, UK.
- LaSalle, J. and I.D. Gauld 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. pp. 1–26. *In*: LaSalle J., Gauld I.D. (Eds), *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB International, Wallingford, UK.

- Masner, L. 1980. Key to genera of Scelionidae of the Holarctic region, with descriptions of new genera and species (Hymenoptera: Proctotrupoidea). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 1(13): 1–54.
- Mikó, I., L. Vilhelmsen, N.F. Johnson, L. Masner and Z. Péntzes 2007. Skeletomusculature of Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea): head and mesosoma. *Zootaxa*. 1571: 1–78.
- Mills, N. 2010. Egg parasitoids in biological control and integrated pest management. pp. 389–409. In: Consoli, F.L. et al. Eds. *Egg parasitoids in Agroecosystems with Emphasis on Trichogramma*. Springer Science & Business Media B.V. US.
- Mound L.A. and S. H. Hasley. 1978. *Whitefly of the World, a systemic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data*. British Museum (Natural History), London and John Wiley and Sons, Chichester UK.
- Plant Health Australia. 2010. Contingency Plan – Whitefly transmitted viruses (Online) Available <http://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2013/01/Whitefly-transmitted-viruses-CP-2011.pdf> (19 June 2014)
- Polaszek, A.D., D. Agosti, M. Alonso-Zarazaga, G. Beccaloni, P.P. BjØrn, et al. 2005. A universal register for animal names. *Nature*. 437: 477
- Polaszek, A.D., S. Abd-Rabou and J. Huang. 1999. The Egyptian species of *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae): a preliminary review. *Zool. Med. Leiden* 73
- Polaszek A, Manzari S and Quicke DLJ. 2004. Morphological and molecular taxonomic analysis of the *Encarsia meritoria* parasitoids of whiteflies (Hemiptera, Aleyrodidae) of economic importance. *Zoologica Scripta* 33(5): 403–421
- species-complex (Hymenoptera, Aphelinidae),
- Pyle, R.L., J.L. Earle and B.D. Greene. 2008. Five new species of the damselfish genus *Chromis* (Perciformes: Labroidei: Pomacentridae) from deep coral reefs in the tropical western Pacific. *Zootaxa*. 1671: 3–31.
- Savard, J., T. Diethard, S. Richards, G.M. Weinstock, R.A. Gibbs, J.H. Werren, H. Tettelin and M.J. Lercher. 2006. Phylogenetic analysis reveals bees and wasps (Hymenoptera) at the base of the radiation of holometabolous insects. *Genome Research*. 16:1334–1338.

- Savard, J., T. Diethard, S. Richards, G.M. Weinstock, R.A. Gibbs, J.H. Werren, H. Tettelin and M.J. Lercher. 2006. Phylogenetic analysis reveals bees and wasps (Hymenoptera) at the base of the radiation of holometabolous insects. *Genome Research*. 16:1334–1338.
- Schauff, M.E., G. A. Evans and J. M. Heraty. 1996. A pictorial guide to the species of Encarsia (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitic on whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 98(1): 1 – 35
- Sharkey, M.J. 2007. Phylogeny and classification of Hymenoptera. *Zootaxa*. 1668: 521–548.
- Sharkey, M.J. 2007. Phylogeny and classification of Hymenoptera. *Zootaxa*. 1668: 521–548.
- The Trustees of the Natural History Museum, London. 2014. *Universal Chalcidoidea Database*. (Online) Available. www.nhm.ac.uk. (19 June 2014)
- Wang H. L., X. Y. Cui, X. W. Wang, S. S. Liu, Z.H. Zhang and X.P. Xhou. 2016. First report of Sri Lankan cassava mosaic virus infecting cassava in Cambodia. *Plant Disease*. 100: 5
- กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. คู่มือตรวจแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 275 หน้า

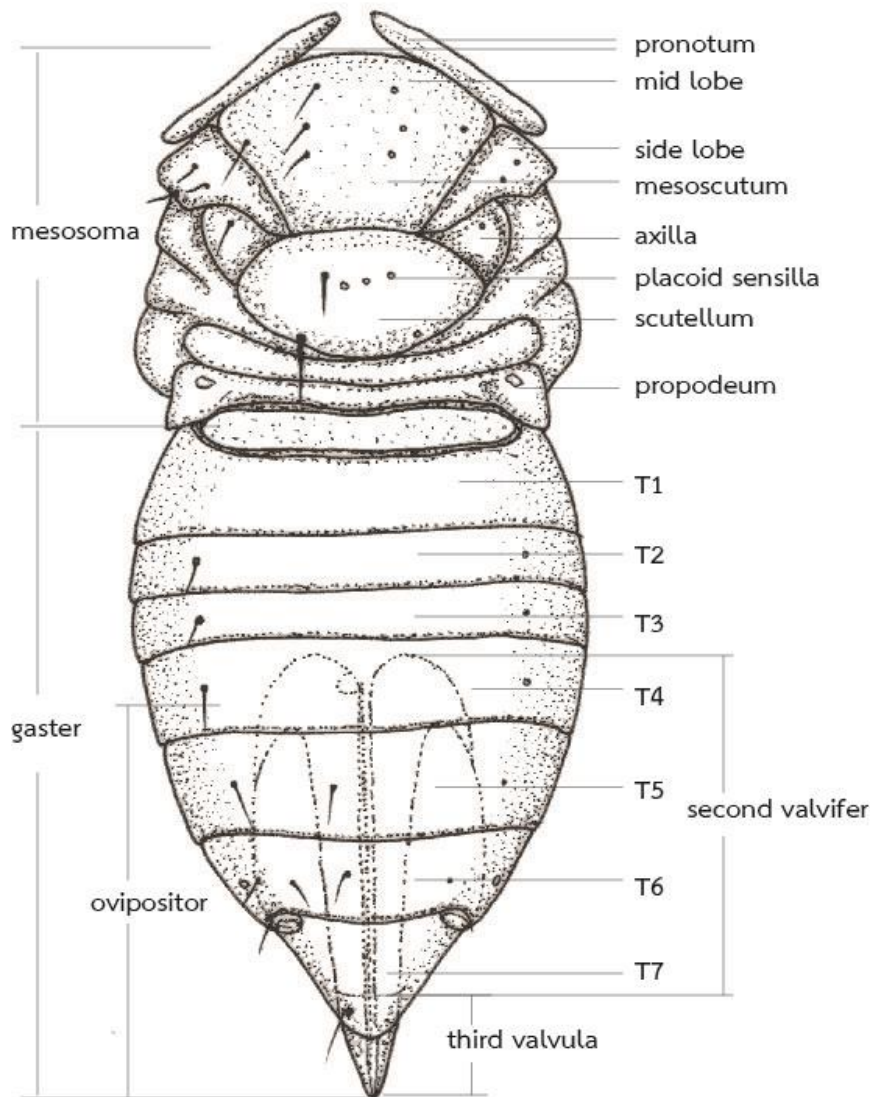


Figure 1. *Encarsia* general morphology; Mesosoma and Gaster (female). Image modified from Polaszek *et al.* (1999)

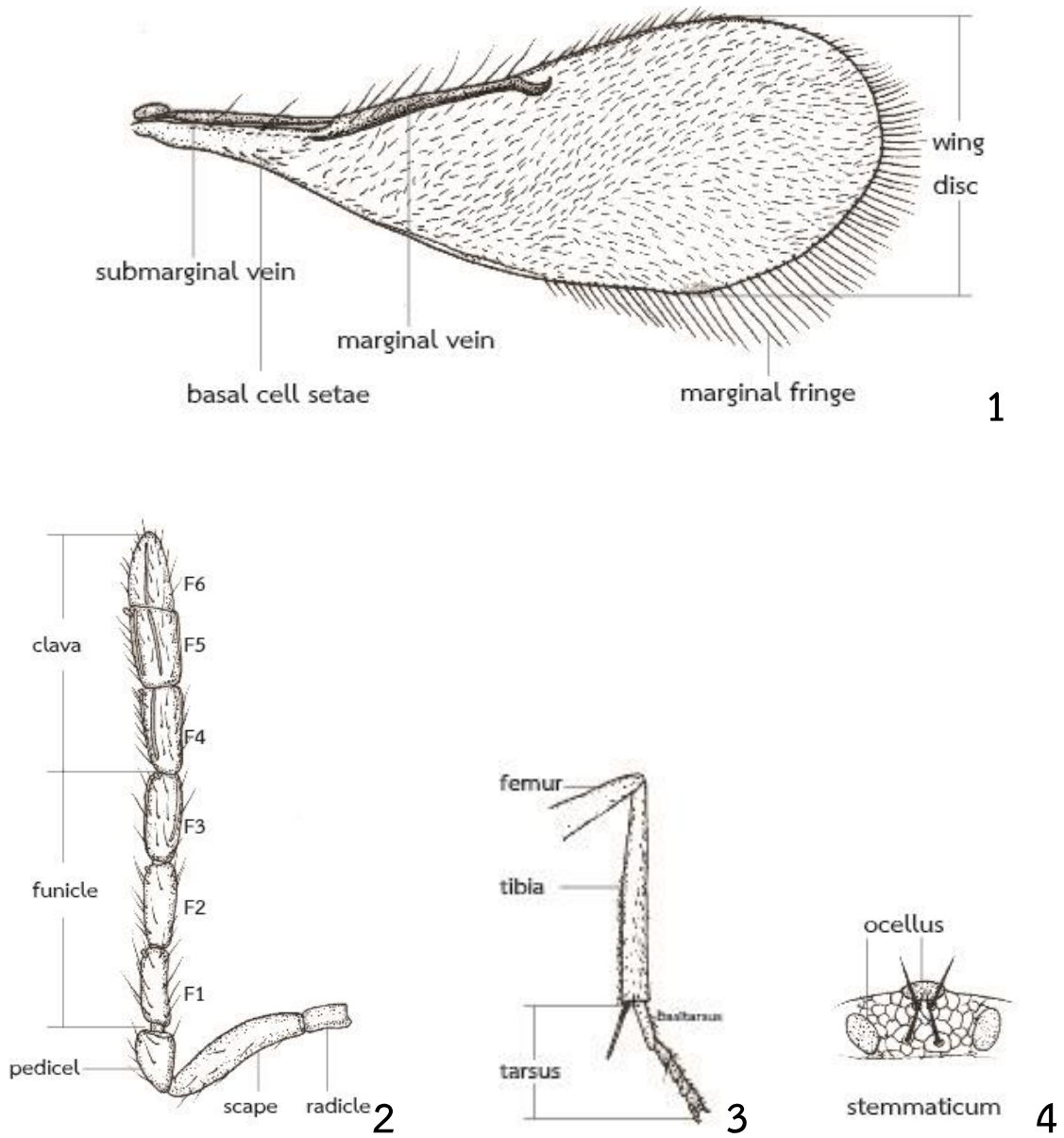


Figure 2. *Encarsia* general morphology; 1.fore wing, 2. female antenna, 3. mid leg, and 4. stemmaticum. Image modified from Polaszek *et al.* (1999)



Figure 3. *Encarsia bimaculata* Heraty & Polaszek □ (Hymenoptera: Aphelinidae)

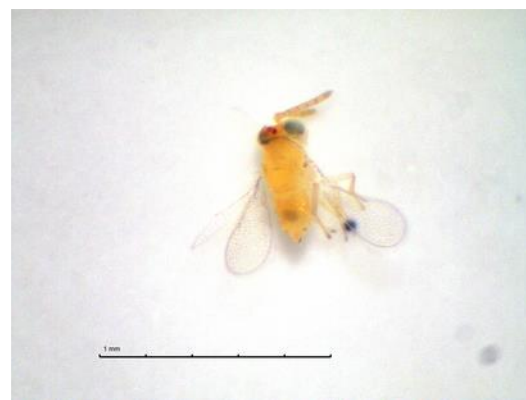


Figure 4. *Encarsia dispersa* Polaszek □ (Hymenoptera: Aphelinidae)



Figure 5. *Encarsia dispersa* Polaszek □ (Hymenoptera: Aphelinidae)



Figure 6. *Encarsia strenua* species group □, (Hymenoptera: Aphelinidae)



Figure 7. *Eretmocerus* sp. □ (Hymenoptera: Aphelinidae)

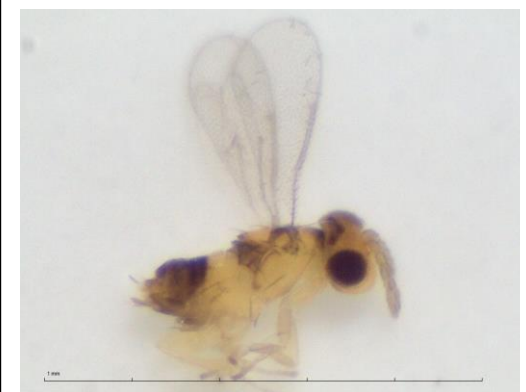


Figure 8. *Coccophagus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae), scale insect parasitoids