

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- ชุดโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
- โครงการวิจัย** อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- ชื่อการทดลอง** อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* (Hemiptera: Coccidae) ในประเทศไทย
Taxonomy of Soft Scale Insect in Genus *Coccus* (Hemiptera: Coccidae) of Thailand

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

ชัยพร บัวมาศ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน

จารุวัฒน์ แต่กุล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สุนัดดา ชาวลิต สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

อิทธิพล บรรณาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เกศสุดา สนศิริ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

สิทธิศิริโรดม แก้วสวัสดิ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Coccidae) มีเขตการแพร่กระจายเกือบทั่วโลก มีรายงานจำนวนชนิดมากถึง 112 ชนิดทั่วโลกและยังเป็นศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด แต่สำหรับในประเทศไทยมี รายงานเพียง 2 ชนิดเท่านั้น การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2558 เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย การกระจาย ที่มีอยู่ในประเทศไทย สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ใน ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาทำสไลด์ถาวรและตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบเพลี้ยหอยเกราะอ่อน สกุล *Coccus* จำนวน 2 ชนิด คือ เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล; *Coccus hesperidum* Linnaeus พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบและกิ่ง ของพืชในวงศ์ Araceae (เดหลี) Costaceae

(เอื้องหมายนา Verbenaceae (บุหง่าสาหรี่) และคุดน้ำเลียงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและขั้วผลของพืชในวงศ์ Rubiaceae (กาแฟ) Myrtaceae (ฝรั่ง) Anacardiaceae (มะปรางหวาน, มะม่วง) และ เพลี้ยหอยกาแฟสีเขียว; *Coccus viridis* (Green) พบคุดน้ำเลียงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและขั้วผลของพืชในวงศ์ Anacardiaceae (มะม่วง) Apocynaceae (ลีลาวดี) Bignoniaceae (ทองอุไร) Meliaceae (สะเดา) Myrtaceae (หว่า) Rubiaceae (กาแฟ) Phyllanthaceae (มะเเมา) และ Rutaceae (มะนาว) นอกจากนี้ยังสำรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ ตัวเต่า; *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) ซึ่งเป็นตัวห้ำของเพลี้ยหอยกาแฟสีเขียวอีกด้วย

Abstract

The soft scale genus *Coccus* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) is one of the most important group of agricultural pests. One hundred twelve species were reported and distributed throughout the world. Two species have been reported in Thailand. Taxonomic study of this genus was conducted from October 2012 to September 2015. Surveying and specimen collecting were carried out from various agricultural crops throughout Thai region. The descriptions of this genus found, host plants, distribution and its natural enemies and generic key to species were presented. Two species of *Coccus* were revealed; *Coccus hesperidum* Linnaeus and *Coccus viridis* (Green). All of identified species were found throughout the country. Eleven families of host plants were damaged plants in families including Anacardiaceae, Apocynaceae, Araceae, Bignoniaceae, Costaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Phyllanthaceae, Rubiaceae, Rutaceae and Verbenaceae. *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) has found in *C. viridis*.

6. คำนำ

เพลี้ยหอยเป็นแมลงปากดูด ที่ทำความเสียหายให้กับพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชสวนและพืชไร่โดยคุดน้ำเลียงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ นอกจากนี้เพลี้ยหอยยังขับถ่ายของเหลว มีลักษณะเป็นน้ำเหนียวๆ เรียกว่า มูลน้ำหวาน (honeydew) ซึ่งเป็นอาหารของราดำ ทำให้ราดำเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และพืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ส่งผลให้ผลผลิตลดลง สำหรับผลผลิตที่ได้ยังด้อยคุณภาพ กระทบต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตร ดังเช่นการทำลายของเพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* ปัจจุบันเพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* มีเขตการแพร่กระจายเกือบทั่วโลก เพลี้ยหอยสกุลนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศค่อนข้างอบอุ่น พื้นที่การเกษตรที่มีสภาพภูมิอากาศดังกล่าว มักจะประสบปัญหาการระบาดของเพลี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* มีหลายชนิดสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงให้กับพืชที่เพลี้ยหอยอาศัยอยู่ดังในกรณีเพลี้ยหอย *Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana) เข้าทำลายต้นส้ม (citrus) ในมลรัฐ

แคลิฟอร์เนียสร้างความเสียหายอย่างรุนแรง เมื่อ ค.ศ.1945 และยังพบเพ็ลี่ยหอยชนิดนี้เป็นศัตรูของกล้วยไม้อีกด้วย (Gill, 1988) บางประเทศพบเพ็ลี่ยหอยหลายชนิดที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศมาก่อน ทำให้ไม่สามารถหาแนวทางในการป้องกันกำจัดได้ทันเวลา สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูล รายละเอียดต่าง ๆ ของเพ็ลี่ยหอยสกุลนี้ ดังนั้นการศึกษานุกรมวิธานของเพ็ลี่ยหอยเกราะอ่อน สกุล *Coccu* จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อทราบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ พืชอาหาร และเขตแพร่กระจายของเพ็ลี่ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccu* แต่ละชนิด นำตัวอย่างที่ได้เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิง และ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดเพ็ลี่ยหอยดังกล่าว

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพ็ลี่ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccu*
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพ็ลี่ยหอย ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70% ขวดดองตัวอย่างแมลง คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพ็ลี่ยหอย ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70%, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล้องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร
4. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ
5. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ
6. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพ็ลี่ยหอย

- วิธีดำเนินการ

- 1.สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพ็ลี่ยหอยจากแปลงปลูกพืชต่างๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทยตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพ็ลี่ยหอยอาศัยอยู่ ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก บันทึกสถานที่พิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ
2. นำตัวอย่างเพ็ลี่ยหอยที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะและสีของเพ็ลี่ยหอยก่อนทำสไลด์ถาวรแล้วดองในแอลกอฮอล์ 70%
3. สำหรับตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งโดยเฉพาะตัวอ่อนจะถูกนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใส่ตัวอย่างพร้อมพืชอาหารในกล่องพลาสติกใสที่มีฝากล่องเป็นตาข่าย พร้อมบันทึกรายละเอียดตามข้อ 1 เพื่อศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติและวงจรชีวิตต่อไป
4. นำตัวอย่างเพ็ลี่ยหอยจากขวดดองตัวอย่างในข้อ 2 มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1990) มีขั้นตอนดังนี้
 - 4.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนนอกด้านบนของตัวอย่างเพ็ลี่ยหอย นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้

เวลาประมาณ 15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่ให้น้ำในบีกเกอร์เดือด) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

4.2 นำตัวอย่างเพื่อย่อยที่ต้มแล้วมาล้างในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มคัดปลายโค้ง เพื่อให้ไข่ ตัวอ่อน และของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 – 3 นาที

4.3 ย้ายลงในคาร์บอลไซลีน (carbol xylene) แช่ทิ้งไว้ 10 นาทีจนกระทั่งตัวอย่างใส นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95%

4.4 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์ (acid alcohol) ซึ่งเป็นสารละลายของกรดแกลซีอะซีติก 1 ส่วน และแอลกอฮอล์ 50% 4 ส่วน แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

4.5 ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชซิน (acid fuchsin) กรดเกลือ (hydrochloric acid) และ น้ำกลั่นแช่ทิ้งไว้ 30 - 60 นาที

4.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน

4.7 ย้ายลงในสารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) กับ แอลกอฮอล์ 95 % ในอัตราส่วน 1:1 แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

4.8 ย้ายลงในเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

4.9 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 20 นาที

4.10 นำตัวอย่างเพื่อย่อยวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟออยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม (canada balsam) 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่เปื้อนหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

4.11 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

5. ตรวจจำแนกชนิดเพื่อย่อยบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง ตรวจสอบดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด (antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) และแผ่นแข็งที่อยู่บริเวณปลายส่วนท้อง (anal plate)

6. วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพื่อย่อยแต่ละชนิด โดยวาดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบและจัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพื่อย่อยสกุล *Coccus*

7. การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพื่อย่อยเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

8. จัดเก็บตัวอย่างเพื่อย่อยในกล่องใส่สไลด์ถาวรและนำไปรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

- เวลาสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2555 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2558

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชจังหวัดต่างๆ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตรวจจำแนกชนิด โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยซึ่งปรับปรุงมาจาก บุปผา (2540), Hamon and Willialms (1984), Gill (1988), Ben-Dov (1989), Williams and Watson (1990), Hodgson (1994), Ben-Dov and Hodgson (1997) และ Hodgson and Henderson (2000) รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างเพลี้ยหอยเกราะอ่อนที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลง ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พบเพลี้ยหอยเกราะอ่อน สกุล *Coccus* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Coccus viridis* (Green) และ *Coccus hesperidum* Linnaeus และยังพบเพลี้ยหอยเกราะอ่อน ที่เคยจัดอยู่ในสกุล *Coccus* แต่ปัจจุบันได้เปลี่ยนเป็นสกุล *Mulviscutulus* อีก 1 ชนิด ได้แก่ *Mulviscutulus mangiferae* (Green) ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับเพลี้ยหอยเกราะอ่อนในสกุล *Coccus* อีก 3 สกุล ได้แก่ *Pulvinalia*, *Saissetia* และ *Parasaissetia* ซึ่งได้จัดทำแนวทางวิจัยของทั้ง 4 สกุลที่มีความใกล้เคียงกันร่วมด้วย นอกจากนี้ยังพบแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ ตัวงเต่า; *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) เป็นตัวห้ำในเพลี้ยหอยกาแฟสีเขียวอีกด้วย

ลักษณะทั่วไปของเพลี้ยหอยเกราะอ่อน (Coccidae)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย มีรูปร่างรูปไข่ กลม หรือยาวรี โดยด้านข้างทั้งสองด้านมักจะขนานกัน ลำตัวมักจะนูนหรือบางครั้งแบน ด้านบนของผนังลำตัวปกคลุมด้วยขี้ผึ้ง หรืออาจมีลักษณะเป็นปุย (wooly) หรือใสคล้ายแก้ว (glassy) หรือเคลือบด้วยขี้ผึ้งบาง หรือหนา บางครั้งมีถุงหุ้มไข่ (ovisac) ทางด้านหลังของลำตัว โดยมีไข่หรือตัวอ่อนอยู่ในถุงหุ้มไข่นั้น ถ้าไม่มีถุงหุ้มไข่ ไข่และตัวอ่อนจะอยู่ใต้ลำตัวของตัวเต็มวัยเพศเมีย

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกราะอ่อน

การตรวจวินิจฉัยส่วนใหญ่ใช้ลักษณะทางอนุกรมวิธานของตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งมีลักษณะสำคัญ (Fig. 1) ดังนี้

รูปร่าง (body) รูปไข่ กลม ยาวรี บางชนิดลำตัวแบน บางชนิดนูนกลม ปล้องต่างๆ บนผนังลำตัวด้านบนเห็นไม่ชัด แต่เห็นได้ชัดเจนด้านล่างลำตัว ตามีขนาดเล็กเป็นจุดสีดำ มักอยู่ใกล้ขอบด้านข้างของลำตัว ส่วนปากเจริญดี

หนวด (antennae) ส่วนใหญ่หนวดมีจำนวน 5-9 ปล้อง

รูหายใจ (spiracles) อยู่บริเวณส่วนนอกด้านล่างของลำตัว มีจำนวน 2 คู่

ขา (legs) โดยทั่วไปขามีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว บางชนิดไม่มี ส่วนของขาประกอบไปด้วยโคนขา (coxa) ข้อต่อ (trochanter) ต้นขา (femur) น่องขา (tibia) และปลายขา (tarsi) ซึ่งมี 1 ปล้อง มีเล็บ (claw) 1 อัน ผิวหน้าเล็บหักคล้ายฟัน (denticle) ใกล้ฐานของเล็บมีเส้นขนยาวส่วนปลายใหญ่กว่าส่วนอื่นๆ จำนวน 2 เส้น เรียกว่า digitules

ขน (setae) พบทั้งผนังลำตัวด้านบนและด้านล่าง มีหลายแบบ เช่น เส้นเล็กบาง คล้ายแส้ (flagellate) คล้ายหนามปลายแหลม (sharply setae) หนามปลายทู่ (bluntly setae) หนามปลายคล้ายลูกตุ้ม (clavate setae) หนามที่ลักษณะโคนเล็กปลายขยายใหญ่ (spatulate setae) หรือลักษณะคล้ายกรวยปลายตัด (bluntly conical) โดยขนที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะตั้งอยู่บนฐาน (basal socket) และมีลักษณะแผ่นแข็ง สำหรับในระยะตัวอ่อนจะไม่มี dorsal setae นอกจากนี้ยังมีขนยาวอยู่ระหว่างหนวด เรียกว่า interantennal setae 1-3 คู่ สำหรับขนที่อยู่ขอบด้านข้างลำตัว (marginal setae) มีหลายรูปร่างคล้ายกับขนที่อยู่ตามผนังลำตัวแต่ก็มีขนาดใหญ่กว่าอย่างชัดเจน รวมทั้งมักมีขนที่ปลายแตกเป็นแฉกอีกด้วยซึ่งขนบริเวณนี้มีความสำคัญในการจำแนกชนิดเป็นอย่างมาก

รู (pores) สำคัญของเพลี้ยหอยวงศ์นี้ มีรูหลายแบบ ได้แก่ รูปัดรูปวงกลม (simple pores) ซึ่งมีรายละเอียดทั้งรูวงกลม วงรี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรูเปิดรูปวงกลม (preopercular pores) รูเปิดรูปครึ่งวงกลมสองอัน (figure-of eight pores) รูเปิดรูปดอกไม้ 6 แฉก (flower-shaped pores) รูเปิดรูวงรีที่ภายในแบ่งเป็น 2 ช่อง (bilocular pores) สำหรับ multilocular disc pores ตามปกติพบที่ด้านบนของลำตัว แต่อาจจะพบทางด้านล่างของลำตัว เช่นเดียวกับ quinquelocular pores

ท่อ (tubes) มักพบท่อทั้งด้านบน และด้านล่างของลำตัว โดยกระจายทั่วไป หรือพบเฉพาะบริเวณแล้วแต่ชนิดของเพลี้ยหอย ซึ่งลักษณะของท่อก็มีหลายรูปแบบทั้ง tubular ducts และ microtubular ducts

รอยแยกขอบลำตัว (stigmatic cleft) อาจจะมีหรือไม่มี ถ้ามีจะพบบริเวณขอบด้านข้างของผนังลำตัว (margin) บริเวณส่วนนอก ใกล้กับแนวของรูหายใจ อาจมีลักษณะคล้ายรอยแตก เป็นร่องเว้าตื้นๆ หรือลึก แคบ หรือกว้าง ซึ่งบริเวณนี้จะมีเส้นขน (stigmatic setae) ที่มีความแตกต่างกับเส้นขนที่อยู่ขอบด้านข้างของผนังลำตัว และเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการจำแนก

รอยแยกปลายส่วนท้อง (anal cleft) รอยแยกที่ทำให้ส่วนท้ายของลำตัวแยกจากกัน ซึ่งส่วนปลายมักจะโค้งมนเป็นลอน (lobe)

แผ่นแข็งปลายส่วนท้อง (anal plates) แผ่นแข็งที่อยู่บริเวณฐานด้านหน้าของรอยแยกส่วนท้ายลำตัว มีจำนวน 2 แผ่น พบบริเวณผนังลำตัวด้านบน รูปทรงสามเหลี่ยมเมื่อประกบกันสองแผ่นอาจจะมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน หรือรูปว่าว ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของวงศ์ Coccidae

วงแหวนปลายส่วนท้อง (anal ring) เป็นแผ่นแข็งรูปวงแหวน ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย

แนวทางวินิจฉัย ระดับสกุล และชนิด

1. - Anal plates triangular.....2
 - Anal plates quadrate or kite - shaped.....3
2. - Discal seta present on each anal plates.....genus *Saissetia*
 - Discal seta absent on each anal plates.....genus *Parasaissetia*

- 3. - Submarginal band of tubular pores present.....genus *Pulvinaria*
 - Submarginal band of tubular pores absent.....4
- 4 - Anal plates large; kite shaped, anterior end of anal plates situated on abdomen.....
genus *Mulviscutulus*
 - Anal plate quadrate, spiracle opening with 3 setae, central seta much longer than
 the pair of lateral setae..... genus *Coccus*5
- 5 - Dorsal setae spine-like although tapering, ventral tubular ducts present, marginal
 setae slender.....*Coccus hesperidum* (Linnaeus)
 - Dorsal setae cylindrical flagellate and curved, dorsal submarginal tubular duct absent,
 ventral thoracic tubular ducts present, tibio-tarsal articulatory scleroses present.....
*Coccus viridis* (Green)

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญของเพลี้ยหอยกระาะอ่อนแต่ละสกุล (Genus)

1. Genus *Coccus* Linnaeus

Coccus Linnaeus, 1758.

Type-species *Coccus hesperidum* Linnaeus

ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างรูปไข่ หรือไข่กว้าง หรือยาวรี ลำตัวค่อนข้างแบน บางชนิดจะมีลักษณะของท่อขนาดเล็กบนผนังลำตัวซึ่งพัฒนาไปเป็นแผ่นแข็งที่ค่อนข้างใสเมื่อโตเต็มที่ โดยปกติมักมีขนาด 7-8 ปล้อง ขาเจริญดี แผ่นแข็งปลายส่วนท้องมักเป็นรูปสามเหลี่ยม บริเวณ stigmatic มีขนขึ้นเป็นกลุ่มๆ ละ 3 เส้น แต่ละกลุ่มขนที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่กว่าเส้นอื่นๆ

ผนังลำตัวด้านบน มีขนขนาดสั้นกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งขนเหล่านี้มีหลายลักษณะ ทั้งเป็นรูปทรงกระบอก เป็นลูกตุ้ม ท่อต่างๆ มักจะปรากฏอยู่บริเวณด้านขอบของผนังลำตัว

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดเล็กมากกระจายอยู่ทั่วไป มีท่อรูปวงกลมกระจายอยู่รอบๆ valvar มักไม่ปรากฏท่อต่างๆ บริเวณด้านล่างลำตัว หรืออาจจะพบเป็นจำนวนน้อยบริเวณส่วนท้อง

2. Genus *Pulvinaria* Targioni Tozzetti

Pulvinaria Targioni Tozzetti, 1866

Type species: *Coccus vitis* Linnaeus by monotypy and original designation accepted valid name

ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างรูปวงรีค่อนข้างกลม ลำตัวค่อนข้างแบน โดยส่วนใหญ่ขนาดมี 7-8 ปล้องแต่ค่อนข้างสั้น ผนังลำตัวทึบ เพศเมียสามารถผลิตเส้นใยเพื่อใช้เป็นถุงไข่ (ovisac) ได้ ขาเจริญดี แผ่นแข็งปลายส่วน

ท้องมักเป็นรูปสามเหลี่ยม บริเวณ stigmatic มีขนขึ้นเป็นกลุ่มๆ ละ 3 เส้น แต่ละกลุ่มขนที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่มากกว่าเส้นอื่นๆ

ผนังลำตัวด้านบน มีขนขนาดสั้นกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งขนเหล่านี้มีหลายลักษณะ ทั้งเป็นรูปทรงกระบอก เป็นลูกตุ้ม ท่อต่างๆมักจะปรากฏอยู่บริเวณด้านขอบของผนังลำตัว

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดเล็กมากกระจายอยู่ทั่วไป มีท่อรูปร่างกลมกระจายอยู่รอบๆ valvar มักไม่ปรากฏท่อต่างๆ บริเวณด้านล่างลำตัว หรืออาจจะพบเป็นจำนวนน้อยบริเวณส่วนท้อง

3. Genus *Saissetia* Deplanche

Saissetia Deplanche 1859

Type species: *Lecanium coffeae* Walker by subsequent designation BenDov, 1989.

accepted valid name

ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างค่อนข้างกลม ลำตัวโค้งงอโดยส่วนใหญ่หนวดยาวมี 7-8 ปล้องแต่ค่อนข้างสั้น ขาเจริญดี แต่ค่อนข้างมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดลำตัว เส้นขนที่อยู่บริเวณขอบผนังลำตัวมีขนาดใหญ่ ฐานของขนมีขนาดใหญ่ส่วนปลายเส้นขนจะแตกเป็นแฉก มี discal setae บริเวณแผ่นแข็งปลายส่วนท้อง

ผนังลำตัวด้านบน มีเฉพาะขนปลายแหลม หรืออาจพบที่เป็นรูปกรวยคว่ำ รูเปิดรูปร่างกลม กระจายเป็นกลุ่มเล็กๆ มีท่อกระจายอยู่บริเวณขอบของผนังลำตัว มีรูเปิดรูปร่างกลมกระจายอยู่ทั่วไป

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดเล็กมากกระจายอยู่ทั่วไป มีท่อรูปร่างกลมกระจายอยู่รอบๆ valvar และบริเวณส่วนท้อง

4. Genus *Parasaissetia* Takahashi

Parasaissetia Takahashi 1955

Type species: *Saissetia nigra* Nietner (originally *Lecanium nigrum* Nietner) by original designation. accepted valid name

ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างค่อนข้างกลม ลำตัวโค้งงอ โดยส่วนใหญ่หนวดยาวมี 7-8 ปล้องแต่ค่อนข้างสั้น ขาเจริญดี แต่ค่อนข้างมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดลำตัว เส้นขนที่อยู่บริเวณขอบผนังลำตัวมีขนาดใหญ่ ฐานมีขนาดใหญ่ปลายเส้นขนจะแตกเป็นแฉก ไม่มี discal setae บริเวณแผ่นแข็งปลายส่วนท้อง

ผนังลำตัวด้านบน เส้นขนเป็นรูปทรงกระบอก หรือเส้นขนที่ปลายขนคล้ายลูกตุ้ม กระจายเป็นกลุ่มเล็กๆ มีท่อกระจายอยู่บริเวณขอบของผนังลำตัว มีรูเปิดรูปร่างกลมกระจายอยู่ทั่วไป

ผนังลำตัวด้านล่าง ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดเล็กมากกระจายอยู่ทั่วไป มีท่อรูปร่างกลมกระจายอยู่รอบๆ valvar และบริเวณส่วนท้อง

5. Genus *Milviscutulus* Williams & Watson

Milviscutulus Williams & Watson 1990

Type species: *Lecanium mangiferae* Green by original designation . accepted valid name

ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างรูปไข่ค่อนข้างกลม หรือ คล้ายทรงลูกแพร์ ส่วนหัวเล็กกว่าส่วนท้ายมาก และส่วนท้ายลำตัวกลมมน ลำตัวค่อนข้างแบน เพศเมียสามารถผลิตเส้นใยเพื่อใช้เป็นถุงไข่ (ovisac) ได้ หนวดมี 6-8 ปล้อง แต่โดยปกติมักมี 7 ปล้อง หนวดแต่ละปล้องมักมีท่อรูปกรวยบริเวณฐานล่างของแต่ละข้อ จำนวน 1 ท่อ อาจพบ 2 ท่อได้ในบางครั้ง ขาเจริญดี ปลายเล็บเรียบ แผ่นแข็งปลายส่วนท้องรูปทรงคล้ายว่าว (kite shape) บริเวณ stigmatic มีขนขึ้นเป็นกลุ่มๆ ละ 3 เส้น บริเวณฐาน โดยเส้นขนที่อยู่ตรงกลางจะมีความยาวมากกว่าด้านข้าง ขนที่อยู่รอบด้านข้างผนังลำตัวค่อนข้างจะเล็กเรียว ปลายของขนจะแยกเป็นแฉกบาง

ผนังลำตัวด้านบน มีขนยาวขึ้นกระจาย และมีขนสั้นๆ หลายขนาด ไม่ปรากฏ tubular duct แต่พบท่อ preopercular

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดสั้นๆ กระจายทั่วไป มีขนยาวเพียง 1 คู่ บริเวณ prevalva และ 2-3 คู่ บริเวณ valvar ส่วนของท่อรูปวงกลมมักมีช่องภายในจำนวน 7 ช่องและพบกระจายอยู่รอบๆ valvar

รายละเอียดของเพี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus*

Coccus hesperidum (Linnaeus) (Fig.2)

ชื่อสามัญภาษาไทย เพี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ soft brown scale

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (Fig.3)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาวรี ลำตัวแบน ระยะตัวเต็มวัยผนังลำตัวสีน้ำตาลเข้ม ค่อนข้างใส มีจุดสีน้ำตาลกระจายบนผนังลำตัวมักพบเป็นปริมาณมากบริเวณกึ่งกลางของผนังลำตัวด้านบน สีของผนังลำตัวจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยผนังลำตัวจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม stigmatic clefts มีขนาดเล็กแต่เห็นได้ชัดเจน

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่กว้าง ลำตัวยาวประมาณ 3.0-3.6 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.6-1.9 มิลลิเมตร หนวดมี 7 ปล้อง ขาเจริญเติบโตดีมีขนาดสั้นกว่าส่วนขาเล็กน้อย แผ่นแข็งปลายส่วนท้องทั้ง 2 แผ่นมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า แต่ละแผ่นมีขนที่อยู่บนแผ่นแข็งจำนวน ด้านละ 4 เส้น และเส้นขนที่อยู่ตรงกลางมีความยาวเป็น 4 เท่าของเส้นอื่นๆ

ผนังลำตัวด้านบน มีขนที่มีลักษณะเป็นหนามแหลมกระจายอยู่ทั่วไป มีทั้งแบบปลายแหลมและปลายทู่ และส่วนใหญ่มักมีรูปทรงคล้ายทรงกระบอก

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดค่อนข้างเล็ก มีขนยาวบริเวณ prevalva จำนวน 3 คู่ และยังมีขนยาวระหว่างหนวด

ความสำคัญและพืชอาศัย พบคุณน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบและกิ่ง ของเอื้องหมายนา, *Cheilocostus speciosus* (J.Koenig) C.D.Spech (F. Costaceae) เต ห ลี , *Spathiphyllum cannifolium* (Dryand.) (F. Araceae) บุษหงาสาหรี, *Citharexylum spinosum* L. (F. Verbenaceae) และคุณน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและซั้วผลของกาแฟ, *Coffee arabica* L., และยอบ้าน, *Morinda citrifolia* L. (F. Rubiaceae) ฝรั่ง, *Psidium guajava* L (F. Myrtaceae) มะปรางหวาน, *Bouea macrophylla* Griffith และมะม่วง, *Mangifera indica* L. (F. Anacardiaceae)

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา TaK; on *Coffee arabica* L. (F. Rubiaceae), 10 females. Nakhonratchasima; on *Mangifera indica* L. (F. Anacardiaceae) 10 females.

การกระจาย

ภาคเหนือ	ได้แก่	จังหวัดลำปาง เชียงใหม่ และเชียงราย
ภาคกลาง	ได้แก่	จังหวัดกรุงเทพ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ได้แก่	จังหวัดนครราชสีมา
ภาคใต้	ได้แก่	จังหวัดชุมพร

วิจารณ์ผล เพลี้ยหอยชนิดนี้ค่อนข้างมีหลากหลายทั้งขนาด รูปทรงและสีสัน โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน เมื่อโตเต็มวัยจึงจะมีสีที่เข้มขึ้น และลักษณะทางอนุกรมวิธานที่ใช้ในการจำแนกโดยเฉพาะรูปทรงของเส้นขนก็มีความหลากหลายแม้จะเมื่ออาศัยอยู่ในส่วนต่างๆของพืช เช่น ยอด หรือใบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันเพลี้ยหอยชนิดนี้จึงถูกจัดจำแนกในระดับชนิดย่อย (subspecies) ถึง 3 ชนิดย่อยด้วยกัน แต่ในการศึกษารังนี้ได้ทำการจัดจำแนกเพียงระดับชนิด (species) เท่านั้น

Coccus viridis (Green) (Fig. 4)

Lecanium viride Green, 1889

Coccus viridis (Green), Fernald, 1903

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยหอยกาแฟสีเขียว

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ coffee green scale

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (Fig.5)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่กว้าง ลำตัวแบน ระยะตัวอ่อนผนังลำตัวสีเขียวอ่อนและมีลักษณะค่อนข้างใสจนสามารถมองเห็นท่อที่มีสีดำโค้งไปมาด้านบนของผนังลำตัว ไม่มีจุดสีน้ำตาลกระจายบนผนังลำตัว เมื่อโตเต็มที่ผนังลำตัวเป็นสีเขียวเข้มบางครั้งออกเป็นสีน้ำตาลแต่ยังคงลักษณะค่อนข้างใส

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว

ลำตัวยาวประมาณ 2.8-3.2 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.5-1.8 มิลลิเมตร หนวดมี 7 ปล้อง ขาเจริญเติบโตดีแต่ขนาดสั้น แผ่นแข็งปลายส่วนท้องทั้ง 2 แผ่นมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า แต่ละแผ่นมีขนที่อยู่บนแผ่นแข็งจำนวน ด้านละ 4 เส้น บริเวณ stigmatic clefts มีขนขนาดใหญ่ปลายมน จำนวน 3 เส้น

ผนังลำตัวด้านบน มีขนลักษณะคล้ายทรงกระบอกสั้นๆกระจายทั่วทั้งลำตัว

ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนขนาดค่อนข้างเล็ก มีขนยาวบริเวณ prealva จำนวน 3 คู่

ความสำคัญและพืชอาศัย พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและซั้วผลของกาแฟ, *Coffea arabica* L. (F. Rubiaceae) มะม่วง, *Mangifera indica* L. (F. Anacardiaceae) มะเมี๊ยะ, *Antidesma ghaesembilla* Gaertn (F. Phyllanthaceae) มะนาว, *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (F. Rutaceae) ฝรั่ง, *Syzygium cumini* (L.) Skeels (F. Myrtaceae) ลีลาวดี, *Plumeria alba* L. (F. Apocynaceae) ทองอุไร, *Tecoma stans* (L.) Kunth (F. Bignoniaceae) และสะเดา, *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Valetton (F. Meliaceae)

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา Chumphon; on *Coffea Arabica* L. (F. Rubiaceae), 15 females. TaK; on *Coffea Arabica* L. (F. Rubiaceae), 15 females. Nakhonratchasima; on *Mangifera indica* L. (F. Anacardiaceae) 10 females. Sakon Nakhon; on *Plumeria alba* L. (F. Apocynaceae) 10 females.

การกระจาย

ภาคเหนือ	ได้แก่	จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่และเชียงราย
ภาคกลาง	ได้แก่	จังหวัดกรุงเทพฯ นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์
ภาคตะวันตก	ได้แก่	จังหวัดเพชรบุรี
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ได้แก่	จังหวัดนครราชสีมา และสกลนคร
ภาคใต้	ได้แก่	จังหวัดชุมพร

วิจารณ์ผล เพลี้ยหอยชนิดนี้มีลักษณะและสีส้มค่อนข้างเด่นชัดคือสีเขียว ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะมีสีส้มไม่แตกต่างกันมาก ถ้าสังเกตจากลักษณะภายนอกจะเหมือนกับเพลี้ยหอยเกาะอ่อนในสกุล *Pulvinaria* แต่เมื่อเพลี้ยหอยกาแฟสีเขียววางไข่จะไม่มีการผลิตถุงไข่เช่นกับเพลี้ยหอยเกาะอ่อนสกุล *Pulvinaria*

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษานุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเกาะอ่อนสกุล *Coccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2558 เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย การกระจาย ของเพลี้ยหอยเกาะอ่อนสกุล *Coccus* ที่มีอยู่ในประเทศไทย สืบค้นและเก็บรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ใน ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาทำสไลด์ถาวรและตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบเพลี้ยหอยเกาะอ่อนสกุล *Coccus* จำนวน 2 ชนิด คือ เพลี้ยหอยเกาะอ่อนสีน้ำตาล; *Coccus hesperidum* Linnaeus พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบและกิ่ง ของเงาะหนามนา เดหลี บุษหง่าสาหรี่ และดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและซั้วผลของกาแฟ ฝรั่ง มะปรางหวาน และมะม่วง ในจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ เชียงราย กรุงเทพฯ นครราชสีมา และชุมพร เพลี้ยหอยกาแฟสีเขียว; *Coccus viridis* (Green) พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและซั้วผลของกาแฟ มะม่วง มะเมี๊ยะ มะนาว ฝรั่ง ลีลาวดี และสะเดา ในจังหวัดกำแพงเพชร

เชียงใหม่ เชียงราย กรุงเทพมหานคร สวรรค์ เพชรบูรณ์ เพชรบุรี นครราชสีมา และสกลนคร ชุมพร จากการศึกษาครั้งนี้ เพี้ยหอยทั้ง 2 ชนิดพบปริมาณการระบาดเฉพาะบางพืชและมีการระบาดเป็นกลุ่มๆ ภายในแปลงเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบ ตัวเต่า; *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) เป็นตัวทำในเพี้ยหอยกาแฟสีเขียวอีกด้วย ดังนั้นในการพิจารณาป้องกันกำจัดอาจจะสามารถนำวิธีการควบคุมโดยชีวภาพ มาใช้ในการป้องกันกำจัดได้และ เพื่อเป็นการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติให้คงอยู่เพื่อความสมดุลในระบบนิเวศต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้แนวทางการวินิจฉัยเพี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* ใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปจัดทำฐานข้อมูล และอ้างอิงทางวิชาการในการตรวจสอบความถูกต้องของชนิดเพี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* และเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร
2. ได้ฐานข้อมูลเพี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* เพื่อใช้ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย
3. ได้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการควบคุม กำจัดและป้องกันเพี้ยหอยเกราะอ่อนสกุล *Coccus* อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานทั้งภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ

12. เอกสารอ้างอิง

- บุพผา เหล่าสินชัย. 2540. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพี้ยหอยศัตรูมะม่วง. *วารสารกีฏและสัตววิทยา* 19 (4): 196 -211.
- Ben-Dov, Y. 1989. Soft scale insects (Homoptera: Coccidae) on *Tillandsia* in Central America.: *Systematic Entomology* 14 (1): 1-6.
- Ben-Dov, Y. and C.J.Hodgson. 1997. **World Crop Pests, 7A: Soft scale insects their biology, natural enemies and control.** Institute of Systematics and Population Biology, University of Amsterdam. 452 pp.
- Gill, R.J. 1988. **The Scales Insect of California Part 1, The Soft Scales (Homoptera: Coccoidea: Coccidae).** California Department of Food and Agriculture, California. 132 pp.
- Hamon, A.B. and M.L. Willialms. 1984. **Arthropods of Florida and neighboring land areas Volume 11: The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccidoidea: Coccidae).** Florida department of Agriculture & Consumer Services. 194 pp.

- Hodgson,C.J. 1994. **The scale insect family Coccidae: An identification manual to genera.**
CAB International Institute of Entomology, Wallingford. 639 pp.
- Hodgson,C.J. and R.C. Henderson. 2000. **Fauna of New Zealand, Coccidae (Insecta:
Hemiptera: Coccoidea).** Manaaki Whenua Press, New Zealand. 264 pp.
- Williams, D.J. and G.W. Watson. 1990. **The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region
Part 3, the Soft Scales (Coccidae) and Other Families.** CAB International Institute of
Entomology, Wallingford. 267 pp.

13. ภาคผนวก

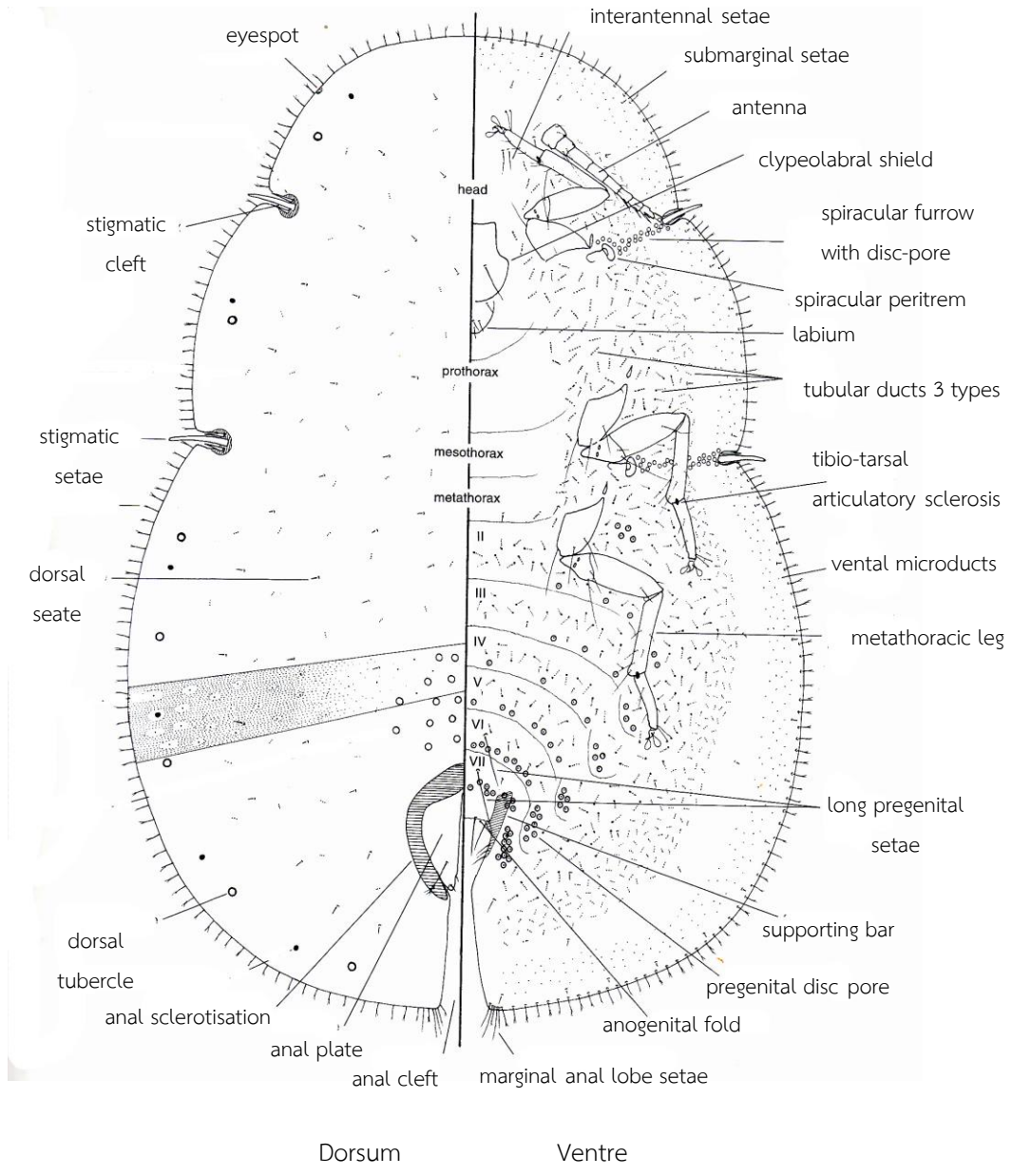


Fig. 1 General morphology of an adult female coccid

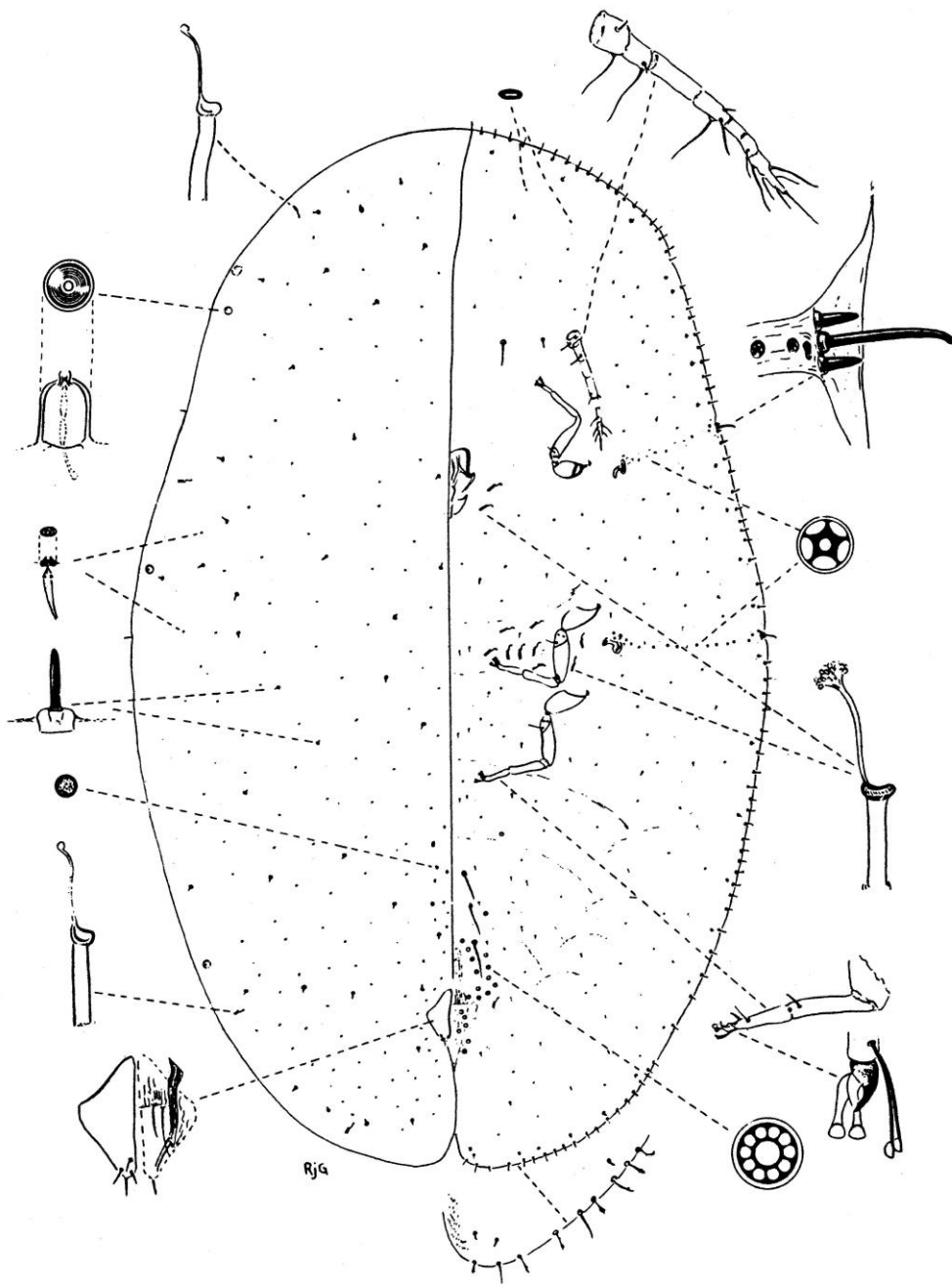
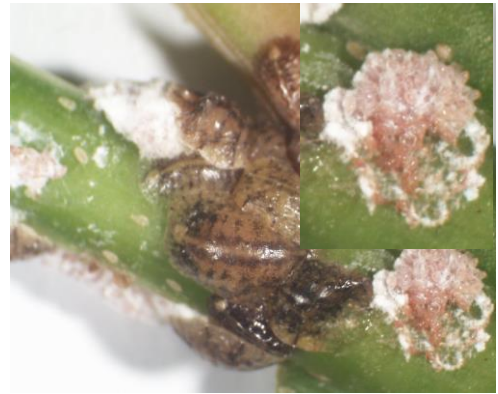


Fig.2 Adult female of *Coccus hesperidum* (Linnaeus)



A



B



C



D



E



F

Fig. 3 A) adult of *C. hesperidum*, B) adult female and magnified eggs, C) *C. hesperidum* on marian plum, D) on mango, E) and F) on coffee

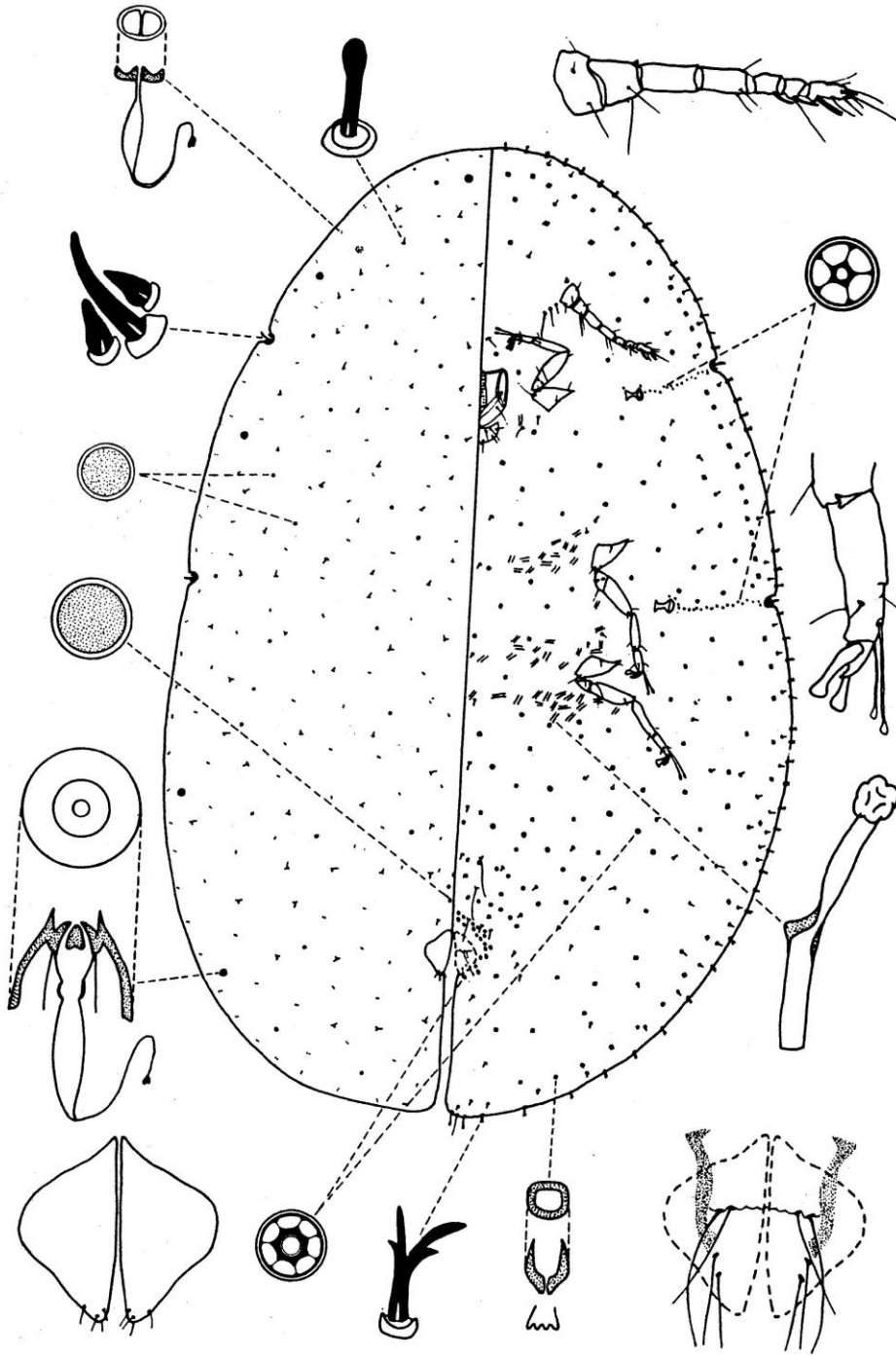


Fig. 4 Adult female of *Coccus viridis* (Green)



A



B



C



D

Fig.5 A) adult and immature of *C. viridis*, B) *C. viridis* on lime leaves, C) on Frangipani leaf and D) on Thai blueberry leaves