ชีวประวัติและลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) ในประเทศไทย

Life History and Taxonomic Characteristics of *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) in Thailand

ชมัยพร บัวมาศ จารุวัตถ์ แต้กุล ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เชาวลิต อิทธิพล บรรณาการ เกศสุดา สนศิริ อาทิตย์ รักกสิกร จอมสุรางค์ ดวงธิสาร สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยแป้งมะละกอ (papaya mealybug) *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink โดยนำมาเลี้ยงบนพืชอาหารจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มะละกอและมันสำปะหลัง ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่า เพลี้ยแป้งชนิดนี้มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ตัวเต็มวัยเมื่อได้รับการผสมพันธุ์จากตัวผู้จะออกลูกเป็นไข่ (oviparity) มีถุงไข่ (ovisac) ปกคลุมไข่ไว้บริเวณปลายส่วนท้อง ไข่มีลักษณะกลมรี สีของไข่จะค่อยๆ เข้มขึ้นเมื่อใกล้ฟัก การเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนใบมะละกอภายในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าเพลี้ยแป้งมีอายุ 30-41 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 5-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 12-18 สามารถวางไข่ได้ 50–150 ตัว และการเลี้ยงบนใบมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้งมีอายุ 30-39 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 4-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 8- 20 สามารถวางไข่ได้ 50 – 120 ตัว สำหรับตัวอย่างของเพลี้ยแป้งได้นำมาทำสไลด์ถาวรเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบ จัดทำเป็นคู่มือในการจำแนกพร้อมจัดเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

รหัสการทดลอง 03-30-60-01-02-01-01-60

คำนำ

เพลี้ยแป้งมะละกอ (papaya mealybug) *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink เป็นเพลี้ยแป้งประจำถิ่นในประเทศ Miller *et al.* (1999) เชื่อว่าน่าจะเป็นเพลี้ยแป้งประจำถิ่นในประเทศเม็กซิโก หรือในแถบอเมริกากลาง และเพลี้ยแป้งมะละกอได้ระบาดไปยังประเทศต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของโลก สหรัฐอเมริการายงานการพบเพลี้ยแป้งมะละกอครั้งแรก เมื่อปี 1998 และ 2 ปีถัดมายังพบมีการระบาดในแถบอเมริกากลาง (Matile-Ferrero *et al.*, 2000) และเมื่อ 2008 มีรายงานการพบเพลี้ยแป้งมะละกอลงทำลายพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ลีลาวดี และมะละกอ ในประเทศศรีลังกา (Galanihe *et al.*, 2010) และในปีเดียวกันนี้ยังพบรายงานเพลี้ยแป้งมะละกอในประเทศอินโดนีเซียและอินเดียอีกด้วย (Muniappan *et. al.*, 2008) ซึ่งเพลี้ยแป้งชนิดนี้ถือเป็นเพลี้ยแป้งต่างถิ่นรุกราน (alien invasive species) สามารถสร้างความเสียหายให้แก่พืชเศรษฐกิจจำนวนมาก และยังมีพืชอาหารที่หลากหลายถึง 22 วงศ์ (Ben-Dov, 1994)

สำหรับในประเทศไทยได้มีการพบเพลี้ยแป้งมะละกอในมันสำปะหลังเมื่อปี 2553 และพบว่าเพลี้ยแป้งมะละกอมีความสามารถในการทำลายมันสำปะหลังได้ค่อนข้างสูงโดยเฉพาะช่วงที่ไม่มีเพลี้ยแป้งสีชมพูระบาด และยังพบลงทำลายในพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ได้แก่ ลีลาวดี ชบา สบู่ดำ มะเขือ พริก ปอ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย (ชมัยพร และคณะ 2557) เนื่องจากเพลี้ยแป้งมะละกอเป็นเพลี้ยแป้งที่มีพืชอาหารหลากหลายและมีการสำรวจพืชอาศัยของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ในประเทศไทย พบว่า มีพืชอาศัยถึง 10 ชนิดได้แก่ มะละกอ ลีลาวดีดอกแดง ลีลาวดีดอกขาว หญ้าก้นจ้ำขาว 2 ชนิด ปัตตาเวีย มันสำปะหลัง ชบา พุดสามสี และมะเขือพวง (Saengyot and Burikam, 2011) และในปัจจุบันมีแนวโน้มที่เพลี้ยแป้งชนิดนี้จะลงทำลายพืชอื่นๆ และเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น แต่ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลด้านชีวประวัติซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการหาแนวทางป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสมจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาชีวประวัติของเพลี้ยแป้งชนิดนี้เพื่อนำไปใช้ในการหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยแป้งมะละกอ

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% หรือน้ำยา AGA ขวดดองตัวอย่างแมลง คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก

3. อุปกรณ์และพืชอาหารสำหรับเลี้ยงแมลง ได้แก่ กล่องพลาสติก พู่กัน และพืชอาหารที่ใช้เลี้ยง ได้แก่ มันสำปะหลัง มะละกอ ลีลาวดี และชบา

4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ได้แก่ กระดาษ ดินสอ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ เป็นต้น

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยแป้ง ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid,

acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร

6. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ,compound microscope กล้องถ่ายภาพและเครื่องระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)

7. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ

8. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยแป้ง

วิธีการ

1. เตรียมพืชอาหารสำหรับการเลี้ยงเพลี้ยแป้งมะละกอ รายละเอียดดังนี้

ปีที่ 1 เตรียมพืชอาหาร 2 ชนิด คือ มันสำปะหลังและมะละกอ

ปีที่ 2 เตรียมพืชอาหาร 2 ชนิด คือ ชบาและลีลาวดี

2. เก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมะละกอจากแหล่งปลูกมันสำปะหลัง มะละกอ ชบาและลีลาวดี ในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา ราชบุรี กาญจนบุรี ตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก บันทึกสถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ

3.นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่รวบรวมได้จากการสำรวจ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อนตัวอ่อน ตัวเต็มวัย และถุงไข่ ลงบนพืชอาหาร รอจนเพลี้ยแป้งวางไข่และมีตัวอ่อนวัยที่ 1 ที่เริ่มฟักตัว

4. หลังจากนั้นให้ ใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งวัยที่ 1 ลงในพืชอาหารที่เตรียมไว้ซึ่งวางไว้ในกล่องพลาสติก จำนวน 1 ตัวต่อ 1 กล่อง เปลี่ยนพืชอาหารเมื่อจำเป็นบันทึกรูปร่างลักษณะ สี ขนาด ทุกระยะการเจริญเติบโตรวมทั้งพฤติกรรมต่างๆ ตลอดการทดลอง พร้อมกับถ่ายภาพประกอบ

5. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งบางส่วนจากที่เลี้ยงไว้บนพืชอาหาร มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะ สี และระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งก่อนดองในแอลกอฮอล์ 70%

6. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากขวดดองตัวอย่างในข้อ 5 มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1988) มีขั้นตอนดังนี้

6.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนอกด้านบนของตัวอย่างเพลี้ยแป้ง นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้เวลาประมาณ 15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่น้ำในบีคเกอร์เดือด) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

6.2 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ต้มแล้วมาล้างในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มดัด

ปลายโค้ง เพื่อทำให้ไข่ ตัวอ่อน และของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 – 3 นาที

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

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

6.5 ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชซิน (acid fuchsin) กรดเกลือ (hydrochloric acid) และน้ำกลั่น แช่ทิ้งไว้นาน 30 - 60 นาที

6.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน

6.7 ย้ายลงในสารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) กับแอลกอฮอล์ 95% ในอัตราส่วน 1:1 แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

6.8 ย้ายลงในเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

6.9 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 20 นาที

6.10 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟออยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม (canada balsam) 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่บิดเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

6.11 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

7. ตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยของ Williams and Granara de Willink (1992) ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด (antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) กลุ่มอวัยวะที่ผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) ช่องเปิดที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัว (ostioles) และวงแหวนที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย (anal ring)

8. วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งแต่ละระยะโดยวาดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบและจัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยแป้งมะละกอในแต่ละระยะ

9. การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพลี้ยแป้งเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

10. จัดเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในกล่องใส่สไลด์ถาวรและนำเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชต่างๆ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาด้านอนุกรมวิธาน โดยนำตัวอย่างเพลี้ยแป้งมะละกอวัยที่ 1, 2, 3 และตัวเต็มวัย จากการเลี้ยงในใบมะละกอ และมันสำปะหลัง มาทำสไลด์ถาวรเพื่อใช้เปรียบเทียบลักษณะทางอนุกรมวิธานของตัวอย่างเพลี้ยแป้งในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

การศึกษาด้านชีววิทยา โดยนำเพลี้ยมะละกอมาเลี้ยงบนพืชอาหารจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มะละกอและมันสำปะหลัง ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่า เพลี้ยแป้งมะละกอ (papaya mealybug) *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink เป็นเพลี้ยแป้งที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ตัวเต็มวัยเมื่อได้รับการผสมพันธุ์จากตัวผู้จะออกลูกเป็นไข่ (oviparity) มีถุงไข่ (ovisac) หุ้มไข่ไว้บริเวณปลายส่วนท้อง ไข่มีลักษณะกลมรี สีของไข่จะค่อยๆ เข้มขึ้นเมื่อใกล้ฟัก ไข่มีอายุ 2-7 วัน จากนั้นจะฟักออกเป็นตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) และคลานออกมาภายนอกถุงไข่ ผนังลำตัวค่อนข้างใสหรือเหลืองใส ส่วนขาและหนวดมีการเจริญเติบโตดี เห็นได้ชัดเจน ขนาดค่อนข้างเล็กความยาวประมาณ 0.7 - 1.7 มิลลิเมตร ตัวอ่อนเพศเมียจะมีการลอกคราบจำนวน 3 ครั้ง ตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีผนังลำตัวสีเหลือง มีแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ขนาดตัวเต็มวัยด้านกว้าง ประมาณ 1.7 – 3.5 มิลลิเมตร ด้านยาว ประมาณ 3.0 – 4.1 มิลลิเมตร

วงจรชีวิตจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยเมื่อเลี้ยงบนมะละกอภายในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส มีอายุ 30-41 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 5-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 12- 18 สามารถวางไข่ได้ 50 – 150 ตัว

วงจรชีวิตจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยเมื่อเลี้ยงบนมันสำปะหลังภายในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส มีอายุ 30-39 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 4-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 8-20 สามารถวางไข่ได้ 50 – 120 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างตามระยะการเจริญเติบโต พร้อมบันทึกรายละเอียด และจัดเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

การศึกษานี้จะต้องดำเนินต่อไปในปี 2561 โดยทำการเลี้ยงเพลี้ยแป้งมะละกอในพืชอาหารอีก 2 ชนิด คือ ลีลาวดีและชบา และจัดทำแนวทางวินิจฉัย พร้อมบันทึกรายละเอียดของเพลี้ยแป้งแต่ละระยะและจัดเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาด้านชีววิทยา โดยนำเพลี้ยมะละกอมาเลี้ยงบนพืชอาหารจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มะละกอ และมันสำปะหลัง พบว่า การเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนใบมะละกอภายในห้องปฏิบัติการที่ มีอายุ 30-41 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 5-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 12- 18 สามารถวางไข่ได้ 50 – 150 ตัว และการเลี้ยงบนใบมันสำปะหลัง มีอายุ 30-39 วัน โดยตัวอ่อนวัยที่ 1 อายุ 4-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 อายุ 7-15 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 อายุ 8-20 สามารถวางไข่ได้ 50 – 120 ตัว และตัวอย่างแต่ละระยะของเพลี้ยแป้งได้นำมาทำสไลด์ถาวรเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบ จัดทำเป็นคู่มือในการจำแนกพร้อมจัดเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง การศึกษานี้ยังไม่สิ้นสุดจะต้องดำเนินการต่อไปในปี 2561

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ข้าราชการ และลูกจ้างกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บและเตรียมตัวอย่างทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

ชมัยพร บัวมาศ ชลิดา อุณหวุฒิ ลักขณา บำรุงศรี สุนัดดา เชาวลิต และ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2557. อนุกรมวิธานเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง หน้า 34- 69. *ใน* : *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*

Saengyot, S. and I. Burikam. 2011. Host plants and Natural Enemies of Papaya Mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) in Thailand. *Thai Journal of Agricultural Science*, 44(3): 197-205.

Ben-Dov, Y. 1994. *A systematic catalogue of the mealybugs of the world.* Intercept Ltd., Andover, UK, 686 pp.

Williams, D.J. and M.C. Granara de Willink. 1992. *Mealybugs of Central and South America.* CAB International, London. England. 635 pp.

Miller, D. R., D. J. Willaims and A. B. Hamon. 1999. Notes on a new mealybug pest in Florida and the Caribbean: The papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink. *Insecta Mundi* 13: 179-181.

Matile-Ferrero, D., J. Etienne, and G. Tiego. 2000. Introduction de deux ravageurs d'importance pour la Guyane francaise: *Maconellicoccus hirsutus* et *Paracoccus marginatus* (Hem., Coccoidea, Pseudococcidae). *Bullentin de la Societe entomogigue de France* 105: 479-485.

Galanihe, L. D., MUP. Jayasundera, A. Vithana, N. Asselaarachchi and G.W. Watson. 2010. Occurrence, distribution and control of the papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudoccidae), an invasive alien pest in Sri Lanka. *Tropical agricultural Research and Extension* 13(3): 2010.

Papaya seedling (1 month)

Papaya seedling (4 months)

Cassava 1 month

Cassava 3 months

Figure 1 Preparing host plants for papaya mealybug rearing; papaya and cassava seedling.

Crawler stage (first stage)

Mounting to second stage

Second stage

Third stage

Mounting to adult stage

Adult female

Male pupa with cocoon

Adult male

Figure 2 Immature stages and adult of papaya mealybug