

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยอนุกรมวิธานชีววิทยาและการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย
2. โครงการวิจัย : วิจัยอนุกรมวิธานชีววิทยาและการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย
- กิจกรรม : ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของศัตรูพืชและ ศัตรูธรรมชาติ (วงจรชีวิต การเข้าทำลาย พืชอาหาร และการแพร่กระจาย)
- กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของแมลง ไร สัตว์ ศัตรูพืช
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa* (Fabricius)
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : The Biology of Breadfruit Fruit Fly (*Bactrocera umbrosa* (Fabricius))
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- |                   |                    |        |                              |
|-------------------|--------------------|--------|------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง : | กรกต ดำรงค์        | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| ผู้ร่วมงาน :      | สัญญาณี ศรีคชา     | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
|                   | หทัยภัทร เจษฎารมย์ | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
|                   | ยุวรินทร์ บุญทบ    | สังกัด | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
5. บทคัดย่อ :

การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa* (Fabricius) ดำเนินการศึกษาระหว่างปี 2561-2563 โดยสำรวจและเก็บรวบรวมผลไม้ ขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง และส้มมุด ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกร เพื่อตรวจหาแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa* ในเขตพื้นที่ 16 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร ราชบุรี ะยอง ตราด จันทบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสตูล ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 - ตุลาคม 2562 พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* จากผลขนุน จำปาตะ ฝรั่ง ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และสตูล จากนั้นจึงนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

เพื่อศึกษาวงจรชีวิต โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย  $26.80 \pm 1.16$  °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $88.49 \pm 1.33$  %RH ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 - กรกฎาคม 2563 พบว่า ตัวเต็มวัยเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์หลังจากดักได้ 15 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ๆ ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 110-422 ฟอง เฉลี่ย  $175.50 \pm 89.77$  ฟอง ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 85% ระยะไข่ 84-96 ชั่วโมง เฉลี่ย  $84.21 \pm 1.45$  ชั่วโมง ระยะหนอน 8-10 วัน เฉลี่ย  $8.85 \pm 0.74$  วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 47.06% ระยะดักแด้ 11-13 วัน เฉลี่ย  $11.50 \pm 0.66$  วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 60.00% ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 87-119 วัน เฉลี่ย  $100.30 \pm 11.03$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 80-106 วัน เฉลี่ย  $89.90 \pm 6.87$  วัน โดยสรุปวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* ในห้องปฏิบัติการ จากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 22.51-25.51 วัน เฉลี่ย  $23.72 \pm 0.83$  วัน สำหรับการศึกษาดารงชีวิต (Life table) บนชิ้นเนื้อขนุน พบว่า ระยะหนอนมีอัตราการตายสูงสุด คือ 52.94% โดยการรอดชีวิตในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามระยะและอายุที่มากขึ้น จากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัยเพียง 24%

**คำหลัก :** ชีววิทยา แมลงวันผลไม้ *Bactrocera umbrosa* (Fabricius)

### Abstract

The study of breadfruit fruit fly (*Bactrocera umbrosa*) biology was conducted between 2018 and 2020 with a combination of field studies and insectary-based experimental work. During November 2018 - October 2019, surveys and field collections were made across Thailand in 16 provinces including Nakhon Pathom, Suphanburi, Kanchanaburi, Samut Sakhon, Ratchaburi, Rayong, Trat, Chanthaburi, Phetchaburi, Prachuap Khiri Khan, Chumphon, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Phatthalung, Songkhla and Satun. Breadfruit fruit fly were collected on various damaged fruits including jackfruits, chempedaks, breadfruits, guavas and horse mangoes. Collection sites included natural areas and farmers' orchards. The result showed that *B. umbrosa* were found on jackfruits, chempedaks and guavas that collected at Chumphon, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Songkhla and Satun provinces. The life cycle of *B. umbrosa* was studied under laboratory condition ( $26.80 \pm 1.16$ °C and  $88.49 \pm 1.33$  %RH) during November 2019 - July 2020. It was observed that adult females laid eggs singly or in groups after her pre-oviposition period of 15 days. One adult female could lay 110-422 eggs, averaging  $175.50 \pm 89.77$  eggs. Percentage of eggs hatched was 85% and egg stage lasted for 84-96 hours, averaging  $84.21 \pm 1.45$  hours. Larval developmental period was 8-10 days, averaging  $8.85 \pm 0.74$  days, and the survival rate of this period was 47.06%. Pupal stage averaged  $11.50 \pm 0.66$  days with a range of 11-13 days, and it showed 60% of the survival rate. The longevity of adult females and males were 87-119 and 80-106 days, which were  $100.30 \pm 11.03$  and  $89.90 \pm 6.87$  days in average, respectively. Total developmental period in laboratory from eggs to adults was  $23.72 \pm 0.83$

days. The life table study on jackfruit pieces revealed that the mortality of the larval instar was remarkably high at 52.94%, whereas the survival rate decreased as stage and age were increased. The survival rate of adults from eggs was 24%.

**Keywords :** biology, breadfruit fruit fly, *Bactrocera umbrosa* (Fabricius)

## 6. คำนำ :

แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa* (Fabricius) จัดอยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Tephritidae เป็นหนึ่งในแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในประเทศไทยที่มีจำนวนกว่า 10 ชนิด มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย มีพืชอาศัยจำพวกขนุน และจำปาตะ (มนตรี, 2544 และกลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2557) ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวและสีสันใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* กลางปีมีแถบสีน้ำตาลพาดตามแนวขวาง (มนตรี, 2544) ตัวเต็มวัยเพศผู้ถูกดึงดูดได้ด้วยสารล่อ Methyl Eugenol มีพืชอาหารเป็นพืชหลายชนิดในวงศ์เดียวกันหรือวงศ์ใกล้เคียง (oligophagous) (Clarke *et al.*, 2001) พบเข้าทำลายทั่วไปในพืชสกุลขนุน หรือ *Artocarpus* วงศ์ Moraceae (Allwood *et al.*, 1999; Leblanc *et al.*, 2012) และยังมีตัวอย่างตัวเต็มวัยที่ได้จากหนอนในผลมะระ (*Momordica charantia* L.) ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Cucurbitaceae ด้วย (Hardy, 1973) โดยขอบเขตการแพร่กระจายของ *B. umbrosa* นั้น พบมีเขตการแพร่กระจายในประเทศไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ เปรู อินโดนีเซีย นิวเฮบริดีส์ นิวแคลิโดเนีย ปาปัวนิวกินี สาธารณรัฐปาเลา และไมโครเนเซีย (กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2555; Hardy, 1973) และมีรายงานการเก็บตัวอย่าง *B. umbrosa* ตัวเต็มวัยเพศผู้ในประเทศไทย จากจังหวัดสงขลา และจังหวัดตรัง เมื่อ พ.ศ. 2534 โดยการพิกจากผลขนุน (*Artocarpus heterophyllus*) (Drew and Romig, 2013) และมีรายงานว่าพบ *B. umbrosa* ในประเทศไทยจากภาคใต้จนถึงบริเวณเพนนิงซูลา ประเทศมาเลเซีย จึงถือว่าแมลงวันผลไม้ชนิดนี้เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไปในภาคใต้ (Clarke *et al.*, 2001) เช่นเดียวกับ Danjuma (2013) ที่ได้ทำการศึกษาถึงความหลายของชนิดแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* ในสวนฝรั่งทางภาคใต้ของประเทศไทย ด้วยการใช้อับดักสารล่อตัวเต็มวัย Methyl eugenol และ Torula yeast ในจังหวัดนราธิวาส สงขลา ตรัง และสุราษฎร์ธานี พบแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* ทั้งหมด 31 ชนิด โดยพบ *B. umbrosa* ซึ่งเป็นหนึ่งใน 8 ชนิดของแมลงวันผลไม้ที่พบได้จากกับดักสารล่อตัวเต็มวัยในทุกสถานีการทดลอง นอกจากนี้ ยูวรินทร์ และคณะ (2554); ยูวรินทร์ และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย และศึกษาอนุกรมวิธานแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* จากสารล่อแมลงในเขตภาคใต้ของประเทศไทย พบแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* 15 และ 17 ชนิด ตามลำดับ โดยไม่พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* จากพืชผักผลไม้ที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ ที่เข้าสำรวจ พบเพียงตัวเต็มวัยเพศผู้จากกับดัก Steiner ที่ใช้สารล่อ Methyl eugenol ที่ติดตั้งในแปลงปลูกพืช ชมพู ลำไย กระท้อน และมะม่วง และได้อธิบายลักษณะรูปร่าง คือ มีขนาดลำตัวยาว 5.8-6.5 มม. ปีกยาว 5.8-6.5 มม. หัวสีเหลือง frons สีเหลืองอมน้ำตาล มีจุดสีดำขนาดกลางใต้หนวด 2 จุด มีขน inferior fronto-orbital 2 คู่ และขน superior fronto-orbital

1 คู่ หนวดปล้องที่ 1 สีเหลืองหนวดปล้องที่ 2,3 สีน้ำตาล ปลาย arista สีน้ำตาลดำ ออก scutum สีดำ mesonotum มีแถบข้างออกทั้งสอง สีเหลือง scutellum สีเหลือง ขาสีเหลือง ปีกใส บริเวณ cell C และ bc เป็นสีน้ำตาลแดง costal เป็นแถบกว้าง และมีแถบขวางปีกสีน้ำตาล จาก costal ขยายมาจนเกือบถึง M 1+2 และมีแถบขวางปีกสีน้ำตาล จาก costal ลงมาด้านล่าง 3 แถบ และบริเวณ cubital มีสีน้ำตาลแดง ท้องปล้องแรกสีน้ำตาล ปล้องที่ 3-5 มีสีน้ำตาลอ่อน ปล้องท้องด้านบนปล้องที่ 4 และปล้องท้องปล้องที่ 5 มีแถบสีดำขนาดสั้นขวาง โดยมีเขตการแพร่กระจาย จังหวัดกรุงเทพ นครปฐม เชียงใหม่ ตรัง กาญจนบุรี จันทบุรี นครราชสีมา ชัยภูมิ ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ภูเก็ต กระบี่ สงขลา และพังงา จากข้อมูลการดังกล่าวจะเห็นได้ว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* มีแนวโน้มเป็นศัตรูพืชที่มีการแพร่กระจายได้ทั่วไป อาจเข้าทำลายในผลผลิตและมีโอกาสปนเปื้อนติดไปกับผลผลิตในภาคการเกษตรที่สำคัญได้ในอนาคต โดยในปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* ในประเทศไทยมีน้อยมาก และยังขาดข้อมูลทางด้านชีววิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ และสามารถนำไปใช้สำหรับการศึกษาวิจัยต่อยอดในด้านอื่น ๆ ได้ต่อไป เช่น ทางด้านนิเวศวิทยา การเข้าทำลาย และการป้องกันกำจัด เป็นต้น สามารถนำไปปรับใช้เป็นคำแนะนำและวิธีการที่จะช่วยลดปัญหาการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลผลิตของเกษตรกร ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้นและตรงกับความต้องการของตลาดได้

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

1. ตัวอย่างผลไม้ ขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในธรรมชาติหรือในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกร
2. อุปกรณ์สำหรับผ่าผลไม้ และภาชนะ
3. กรงเลี้ยงแมลง ขนาด 35x35x50 เซนติเมตร กล่องพลาสติกสำหรับใส่ผลไม้ ขนาด 22x29x10 เซนติเมตร กล่องพลาสติกสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 6.5 เซนติเมตร และกระบอกพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร
4. กระจกครอบเบอร์ 91 ฟูกัน สำลี ปากคีบ (Forceps)
5. เอทิลแอลกอฮอล์ 95%
6. ซีลี้อย
7. ตะแกรงร่อนเบอร์ 20
8. Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง
9. จานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร
10. กล้อง Stereo microscope
11. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล และบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์

## - วิธีการ

### 1. การเก็บตัวอย่างแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa*

โดยการเก็บรวบรวมผลไม้ ขนุน จำปาดะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในธรรมชาติหรือในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกร ในเขตภาคกลาง เช่น จังหวัดนครปฐม สมุทรสาครและสุพรรณบุรี ภาคตะวันออก เช่น จังหวัดจันทบุรี ตราดและระยอง ภาคตะวันตก เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ และภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลาและสตูล บันทึกชนิดผลไม้ บันทึกข้อมูลสถานที่ วัน/เดือน/ปี และพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่เก็บผลไม้ นำผลไม้มาล้างห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาต่อ โดยใส่กล่องพลาสติกที่รองด้วยตะแกรงวางผลไม้ และรองกันด้วยขี้เลื่อยสูงประมาณ 1 นิ้ว เมื่อหนอนแมลงวันผลไม้เข้าสู่ระยะที่ 3 จะออกจากผลไม้มาเข้าดักแด้นี้ในขี้เลื่อย คอยตรวจดูดักแด้นี้ในขี้เลื่อยทุก 2 วัน เมื่อดักแด้นี้เริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม จึงร่อนขี้เลื่อยด้วยตะแกรงร่อน เพื่อแยกดักแด้ออกมานำไปใส่กล่องพลาสติกและคลุมทับด้วยขี้เลื่อยสูงประมาณ 0.5 นิ้ว นำไปไว้ในกรงเลี้ยงแมลง ที่ภายในมีน้ำและอาหารสำหรับตัวเต็มวัย (Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตราส่วน 3:7) เมื่อตัวเต็มวัยฟักออกมาและมีอายุประมาณ 7-10 วัน จะเป็นช่วงที่ตัวเต็มวัยมีการพัฒนาเจริญเติบโตมีสีส้มเต็มที่แล้ว จึงทำการฆ่าตัวเต็มวัยโดยนำไปใส่ในหลอดแก้วแช่ในช่องทำน้ำแข็ง (freezer) นาน 4-5 ชั่วโมง แล้วนำไปจำแนกชนิดและตรวจนับจำนวน

#### การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดผลไม้ บันทึกข้อมูลสถานที่ วัน/เดือน/ปี และพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่เก็บผลไม้

### 2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa*

เก็บรวบรวมผลขนุน ที่ถูกแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* เข้าทำลาย มาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* จึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อ เพื่อทำการศึกษชีววิทยาในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

#### 2.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* โดยดำเนินการศึกษาวงจรชีวิตในระยะต่างๆ

ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ด้วยการทำ Hatching Rate โดยเชื้อไข่ที่มีอายุ 1 ชั่วโมง ลงบนกระดาษกรองเบอร์ 91 ที่ให้ความชื้นตลอดเวลา แล้วเก็บไว้ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จากนั้นตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนที่ฟักออกจากไข่ทุก 6 ชั่วโมง โดยศึกษาจากไข่ 100 ฟอง

ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่าง ๆ โดยเลี้ยงหนอนในเนื้อผลขนุน บันทึกขนาด ลักษณะ และการตายของหนอนวัยต่าง ๆ โดยศึกษาจากหนอน 85 ตัว

ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ โดยทำการบันทึกขนาด และลักษณะของดักแด้ โดยศึกษาจากดักแด้ 40 ดักแด้

ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* 1 คู่ ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 6.5 เซนติเมตร ที่ภายในมีน้ำ อาหาร และกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร เจาะรูขนาดเล็กจำนวน 20 รู ภายในใส่เนื้อผลขนุน เพื่อล่อให้แมลงวางไข่ บันทึกปริมาณไข่ทุกวันจนตัวเต็มวัยเพศเมีย

ตาย นอกจากนี้ทำการบันทึกลักษณะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ลักษณะการจับคู่ผสมพันธุ์ และการตายของตัวเต็มวัย โดยศึกษาจากแมลงวันผลไม้จำนวน 10 คู่

2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* ทำการศึกษาในชั้นเนื้อผลขนุน โดยนำไข่ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* วางบนขนุน 20 ฟองต่อชั้น จำนวน 100 ฟอง บันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่าง ๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966)

### การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอายุและลักษณะของไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa*

- บันทึกข้อมูลจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่างๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในการคำนวณตารางชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa*

### - เวลาและสถานที่

- เริ่มต้น ตุลาคม 2561 - สิ้นสุด กันยายน 2563

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

แหล่งปลูกผลไม้ ขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ในพื้นที่ธรรมชาติหรือในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกรที่ถูกแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* เข้าทำลาย ในเขตภาคกลาง เช่น จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี หรือภาคตะวันออก เช่น จังหวัดจันทบุรี ตราด และระยอง หรือภาคตะวันตก เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ หรือภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสตูล

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การเก็บตัวอย่างแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa*

จากการสำรวจเก็บรวบรวมผลไม้ ขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลาย (Figure 1) ในธรรมชาติและในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกร ในเขตพื้นที่ 16 จังหวัด คือ เขตพื้นที่ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี เขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง ตราด และจันทบุรี เขตพื้นที่ภาคตะวันตก ได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เขตพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสตูล ในเดือนพฤศจิกายน 2561 - ตุลาคม 2562 และนำผลไม้มายังห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาต่อโดยการเลี้ยงหนอนที่พบในผลไม้จนเข้าดักแด้และฟักเป็นตัวเต็มวัย พบชนิดแมลงวันผลไม้ที่ฟักออกเป็นตัวเต็มวัย มี 4 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera correcta* *Bactrocera carambolae* และ *Bactrocera umbrosa* (Table 1) โดยพบ *B. dorsalis* จำนวนมากที่สุด 6,166 ตัว จากผลขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร ราชบุรี ระยอง ตราด จันทบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสตูล พบ *B. correcta* จำนวน 935 ตัว จากผลขนุน สาเก ฝรั่ง ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ พบ *B. carambolae* จำนวน 382 ตัว จากผลขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง



ส้มมุด ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร ราชบุรี ระยอง ตราด จันทบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และพบ *B. umbrosa* จำนวน 1,030 ตัว จากผลขนุน จำปาตะ ฝรั่ง ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และสตูล

## 2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera umbrosa*

จากการสำรวจเก็บรวบรวมผลขนุนในเดือนตุลาคม 2562 พบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* เข้าทำลายผลขนุนที่ได้จากพื้นที่ธรรมชาติ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจำนวนมาก จึงทำการเก็บรวบรวมเพิ่มเติม นำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาวงจรชีวิตและตารางชีวิต ดำเนินการศึกษาในระหว่างเดือน ตุลาคม 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม 2563 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย  $26.80 \pm 1.16$  °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $88.49 \pm 1.33$  %RH

### 2.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa*

พบการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* 4 ระยะ (Figure 3) ดังนี้

**ระยะไข่** ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ๆ บางครั้งพบถึง 78 ฟองต่อกลุ่ม ไข่มีขนาดเล็กคล้ายเมล็ดข้าวสารแต่มีรูปร่างโค้งคล้ายผลกล้วย มีสีขาวผิวเป็นมันเงาสะท้อนแสง (Figure 2A.) มีขนาดกว้างเฉลี่ย  $0.23 \pm 0.03$  มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย  $1.12 \pm 0.10$  มิลลิเมตร ระยะไข่ 84-96 ชั่วโมง (Table 2) และไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 85% (Table 3)

**ระยะหนอน** หนอนมีลักษณะหัวแหลมท้ายป้าน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอสีดำ เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ลำตัวจะใส ขนาดลำตัวใกล้เคียงกับขนาดของไข่ (Figure 2B.) หนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหดลำตัว โดยเมื่อโตเต็มที่สามารรถติดตัวได้ไกลประมาณ 30 เซนติเมตร และมีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย  $1.79 \pm 0.21$  มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย  $8.05 \pm 0.63$  มิลลิเมตร (Figure 2C.) ระยะหนอน 8-10 วัน (Table 2) โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 47.06% (Table 3)

**ระยะดักแด้** ดักแด้มีลักษณะกลมรีคล้ายถังเปียร์ ผิวภายนอกแบ่งปล้องชัดเจนตามแนวขวาง ในระยะแรกดักแด้มีสีเหลืองอ่อนและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน จากนั้นสีจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อใกล้ฟัก (Figure 2D.) ในระยะดักแด้ไม่มีการเคลื่อนที่ มีขนาดกว้างเฉลี่ย  $2.05 \pm 0.11$  มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย  $5.22 \pm 0.33$  มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 11-13 วัน (Table 2) โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 60.00% (Table 3)

**ระยะตัวเต็มวัย** ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันสีน้ำตาลและมีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก หัวสีเหลือง มีปากแบบชั้บดูด มีจุดสีดำขนาดกลางใต้หนวด 2 จุด ขาสีเหลือง ปีกบางใส 1 คู่ มีแถบขวางปีกสีน้ำตาล 3 แถบชัดเจนและเป็นลักษณะเด่น (Figure 2E.) ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ 15 วัน จะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ (Figure 2F.) โดยจะจับคู่ผสมพันธุ์ในช่วงเวลาเย็น ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ตลอดอายุขัยได้ 110-422 ฟอง เฉลี่ย  $175.50 \pm 89.77$  ฟอง วางไข่ได้สูงสุด 78 ฟอง/วัน โดยมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้เท่ากับ 1:1.18 ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อวางไข่มีขนาดกว้างเฉลี่ย  $1.50 \pm 0.07$  เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย  $0.90 \pm 0.04$  เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียหลังจากออกจากดักแด้มีอายุ 87-119 วัน เฉลี่ย  $100.30 \pm 11.03$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อวางไข่มีขนาดกว้างเฉลี่ย

1.38±0.05 เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 0.82±0.06 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้หลังจากดักด้มีอายุ 80-106 วัน เฉลี่ย 89.90±6.87 วัน (Table 2)

## 2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa*

ทำการศึกษานับขึ้นเนื้อขนุน โดยนำไข่ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* วางในกระดาษสีดำ ขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร วางบนชั้นเนื้อขนุน 20 ฟองต่อชั้น จำนวน 5 ชั้น จากนั้นใช้กระดาษทึบคลุมปิดไว้ บันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่าง ๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966) ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

$L_x$  คือ จำนวนตัวเฉลี่ยที่มีชีวิตรอดได้ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$l_x + l_{x+1}$  โดย  $x$  คือ ระยะการเจริญเติบโต

$l_x$  คือ จำนวนตัวที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะ  $x$

$q_x$  คือ อัตราการตายในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$q_x = d_x/l_x$  โดย  $d_x$  คือ จำนวนตัวที่ตายในระยะ  $x$

$S_x$  คือ อัตราการรอดในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$S_x = 100-100q_x$  โดย  $100q_x = 100 \times q_x$

$e_x$  คือ ค่าที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$e_x = T_x/l_x$  โดย  $T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{x+n}$

จากการทดลองพบว่า ระยะหนอน มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 52.94% รองลงมาเป็นระยะดักแด้ และระยะไข่ คือ 40.00% และ 15.00% ตามลำดับ (Table 3)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการเก็บรวบรวมผลไม้ ขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในธรรมชาติและในพื้นที่แปลงปลูกของเกษตรกร ในเขตพื้นที่ 16 จังหวัด คือ เขตพื้นที่ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และสุพรรณบุรี เขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง ตราด และจันทบุรี เขตพื้นที่ภาคตะวันตก ได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เขตพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสตูล ในเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึง เดือนตุลาคม 2562 พบแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลายขนุน จำปาตะ สาเก ฝรั่ง ส้มมุด 4 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera correcta*, *Bactrocera carambolae* และ *Bactrocera umbrosa* โดยพบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* จากผลขนุน จำปาตะ ฝรั่ง ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และสตูล และจากการศึกษาวงจรชีวิตแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* ในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.80±1.16 °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.49±1.33 %RH ในเดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม 2563 พบว่า ตัวเต็มวัยเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์หลังจากดักแด้ 15 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ๆ ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 110-422 ฟอง เฉลี่ย 175.50±89.77 ฟอง ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 85% ระยะไข่ 84-96 ชั่วโมง เฉลี่ย 84.21±1.45 ชั่วโมง ระยะหนอน 8-10 วัน เฉลี่ย 8.85±0.74 วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 47.06% ระยะดักแด้ 11-



13 วัน เฉลี่ย  $11.50 \pm 0.66$  วัน มีเปอร์เซ็นต์การรอด 60.00% ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 87-119 วัน เฉลี่ย  $100.30 \pm 11.03$  วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 80-106 วัน เฉลี่ย  $89.90 \pm 6.87$  วัน โดยสรุปวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* ในห้องปฏิบัติการ จากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา  $23.72 \pm 0.83$  วัน สำหรับการศึกษาตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* บนชิ้นเนื้อขุน ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ระยะเวลาหนอมมีอัตราการตายสูงสุด คือ 52.94% รองลงมาเป็นระยะดักแด้ และระยะไข่ คือ 40.00% และ 15.00% ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรอดชีวิตในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามระยะและอายุที่มากขึ้น จากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัยเพียง 24%

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ ในด้านวิชาการ ได้แก่ ข้อมูลชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* (Fabricius) โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเกษตรกรและผู้สนใจ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และหลังเสร็จสิ้นงานวิจัยจะถ่ายทอดผลการวิจัยโดยเผยแพร่ผลงานวิจัยในรายงานประจำปี หรือนำเสนอผลงานในเอกสารวิชาการ หรือการประชุมวิชาการ ถ่ายทอดความรู้ให้เจ้าหน้าที่จากกรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกร และผู้สนใจ

#### 11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ขอขอบคุณ คุณอดุลย์รัตน์ แคล้วคลาด นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม คุณวรเมธ บุณรอด เจ้าหน้าที่งานการเกษตร และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี คุณฉัตรินา จันทรวงศ์ศรี นักวิชาการเกษตร และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี คุณกองทอง ตระกูลสน นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ และเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเกษตรอำเภอหนองปรือ คุณยุทธ หนโม่ะ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง คุณกมลภัทร ศิริพงษ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี คุณเครือวัลย์ ดาวงษ์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 คุณอุดมพร เสือมาก ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร คุณสารีรัตน์ ไชยสอง นักวิชาการเกษตร และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสุราษฎร์ธานี คุณชัยยศ ศรีศึกษา สวนผลไม้จังหวัดนครศรีธรรมราช คุณศยามล แก้วบรรจง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา คุณอภิญา สุราษฎร์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ และเจ้าหน้าที่จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 8 คุณสมศักดิ์ แสงพระจันทร์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และ อาจารย์ ดร.เบญจวรรณ ยันต์วิเศษภักดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสถานที่และแหล่งสำรวจเก็บผลไม้ในการทดลอง และขอขอบคุณ ดร.วนาพร วงษ์นิคม นักกีฏวิทยาชำนาญการ และพนักงานราชการ เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืชที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง :

- กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2555. *คู่มือแมลงวันผลไม้และการป้องกันกำจัด*. เอกสารวิชาการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 50 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2557. *แมลงศัตรูไม้ผล*. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 151 หน้า
- มนตรี จิรสรัตน์. 2544. *แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย*. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 244 หน้า.
- ยุวรินทร์ บุญทบ ศิริณี พูนไชยศรี ชลิตา อุณหุทธิ ลักขณา บำรุงศรี และสิทธิศิริโรดม แก้วสวัสดิ์. 2554. อนุกรมวิธานแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera*. หน้า 2009-2025. ใน: *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- ยุวรินทร์ บุญทบ ศิริณี พูนไชยศรี ชลิตา อุณหุทธิ ลักขณา บำรุงศรี และสิทธิศิริโรดม แก้วสวัสดิ์. 2555. อนุกรมวิธานแมลงวันผลไม้ทองสกุล *Bactrocera* จากสารล่อแมลงในเขตภาคใต้ของประเทศไทย. หน้า 1742-1758. ใน: *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- Allwood, A.J., A. Chinajariyawong, S. Kritsaneepaiboon, R.A.I. Drew, E.L. Hamacek, D.L. Hancock, C. Hengsawad, J.C. Jinapin, M. Jirasurat, C. Kong Krong, C.T.S. Leong and S. Vijaysegaran. 1999. Host plant records for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Asia. *Raffles Bulletin of Zoology*. 47 (Supplement No. 7): 1-92
- Clarke, A.R., A.J. Allwood, A. Chinajariyawong, R.A.I. Drew, C. Hengsawad, M. Jirasurat, C. Kong Krong, S. Kritsaneepaiboon and S. Vijaysegaran. 2001. Seasonal abundance and host use patterns of seven *Bactrocera* Macquart species (Diptera: Tephritidae) in Thailand and peninsular Malaysia. *Raffles Bulletin of Zoology*. 49 (2): 207-220.
- Danjuma S., S. Boonrotpong, N. Thaochan, S. Permkam and C. Satasook. 2013. Biodiversity of the genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) in guava *Psidium guajava* L. orchards in different agro-forested locations of southern Thailand. *International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences (IJCEBS)*. 1(3): 538-544.
- Drew, R.A.I. and M.C. Romig. 2013. *Tropical fruit flies (Tephritidae: Dacinae) of South-East Asia: Indomalaya to North-West Australasia*. CAB International, Wallingford, UK. 653 p.
- Hardy, D.E. 1973. The fruit flies (Tephritidae-Diptera) of Thailand and bordering countries. *Pacific Insects Monographs*. 31: 1-353.
- Leblanc, L., E.T. Vueti, R.A.I. Drew and A.J. Allwood. 2012. Host Plant Records for Fruit Flies (Diptera: Tephritidae: Dacini) in the Pacific Islands. *Proceedings of the hawaiian entomological society*. 44:11-53.

Southwood, T.R.E. 1966. *Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations*. London. 361 p.

### 13. ภาคผนวก :

**Table 1** Species and number of individuals of fruit flies reared from fruits (i.e. jackfruit, breadfruit, chempedak, guava and horse mango) in 16 provinces, November 2018 – October 2019

Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°59'23.2"N 99°58'16.3"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	490 162 74
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°59'23.0"N 99°58'18.3"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	7
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°59'15.1"N 99°58'13.7"E	breadfruit	-	-
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°56'31.4"N 99°56'44.8"E	breadfruit	-	-
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°48'58.6"N 100°13'22.0"E	breadfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	2
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°49'36.3"N 100°12'46.9"E	jackfruit	-	-
20/11/2018	Nakhon Pathom	13°49'36.3"N 100°12'46.8"E	breadfruit	-	-
29/11/2018	Kanchanaburi	14°14'52.0"N 99°49'17.8"E	breadfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	11
04/12/2018	Suphanburi	14°14'35.5"N 99°54'44.0"E	jackfruit	-	-
04/12/2018	Suphanburi	14°10'20.9"N 99°56'38.7"E	breadfruit	-	-
04/12/2018	Suphanburi	14°10'16.3"N 99°56'50.6"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	89 3 2
04/12/2018	Suphanburi	14°10'16.4"N 99°56'50.5"E	breadfruit	-	-
04/12/2018	Suphanburi	14°18'16.0"N 99°51'46.1"E	breadfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	56 1 7
22/01/2019	Kanchanaburi	14°44'14.1"N 99°26'44.4"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	23 1

Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
				<i>Bactrocera carambolae</i>	2
22/01/2019	Kanchanaburi	14°43'44.8"N 99°24'19.9"E	jackfruit	-	-
22/01/2019	Kanchanaburi	14°43'44.1"N 99°24'19.7"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i>	17
22/01/2019	Kanchanaburi	14°43'47.0"N 99°24'03.9"E	jackfruit	-	-
22/01/2019	Kanchanaburi	14°43'31.6"N 99°24'01.8"E	jackfruit	-	-
22/01/2019	Kanchanaburi	14°40'26.0"N 99°26'20.3"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	168 9
22/01/2019	Kanchanaburi	14°36'48.5"N 99°30'24.1"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	64 12 8
22/01/2019	Kanchanaburi	14°33'02.8"N 99°27'35.0"E	breadfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	17 5
22/01/2019	Kanchanaburi	14°39'33.5"N 99°25'34.0"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	210 12
22/01/2019	Kanchanaburi	14°35'48.9"N 99°28'14.7"E	jackfruit	-	-
22/02/2019	Samut Sakhon	13°35'36.7"N 100°13'14.7"E	jackfruit	-	-
22/02/2019	Samut Sakhon	13°35'49.0"N 100°13'13.7"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	9 6
22/02/2019	Samut Sakhon	13°35'47.4"N 100°13'12.9"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i>	5
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'43.3"N 99°46'34.1"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'33.1"N 99°46'42.7"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'32.2"N 99°46'38.2"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'34.1"N 99°46'35.7"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'36.0"N 99°46'37.2"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°21'07.7"N 99°46'04.9"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°19'33.2"N 99°34'12.5"E	breadfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°19'31.8"N 99°34'09.3"E	jackfruit	-	
19/03/2019	Ratchaburi	13°19'52.6"N 99°33'56.0"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	57 28

Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
				<i>Bactrocera carambolae</i>	2
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'38.2"N 100°12'28.7"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	108 126 2
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'37.9"N 100°12'10.2"E	jackfruit	-	
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'37.9"N 100°12'10.2"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	132 79 2
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'52.6"N 100°12'22.5"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	1,193 229 12
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'53.9"N 100°12'19.3"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i>	154 47
20/03/2019	Samut Sakhon	13°33'43.3"N 100°12'16.4"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	178 78 1
29/03/2019	Nakhon Pathom	13°46'49.2"N 100°03'13.9"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	225 138 4
01/04/2019	Rayong	12°54'09.3"N 101°31'59.0"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	76
01/04/2019	Rayong	12°53'55.9"N 101°31'37.1"E	breadfruit	-	
01/04/2019	Rayong	12°53'54.3"N 101°31'37.2"E	jackfruit	-	
01/04/2019	Rayong	12°54'25.1"N 101°32'06.0"E	jackfruit	-	
01/04/2019	Rayong	12°54'24.2"N 101°32'07.5"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	82 6
02/04/2019	Rayong	12°52'31.3"N 101°36'23.1"E	jackfruit	-	
02/04/2019	Rayong	12°52'34.4"N 101°36'24.4"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	2
02/04/2019	Rayong	12°52'29.2"N 101°36'31.1"E	jackfruit	-	
02/04/2019	Rayong	12°52'23.3"N 101°36'22.2"E	jackfruit	-	
03/04/2019	Trat	12°18'15.6"N 102°27'36.1"E	jackfruit	-	
03/04/2019	Trat	12°17'24.2"N 102°23'39.3"E	jackfruit	-	
03/04/2019	Trat	12°18'59.5"N 102°27'06.6"E	jackfruit	-	

Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
03/04/2019	Trat	12°18'48.2"N 102°27'00.7"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	85 3
03/04/2019	Trat	12°15'42.7"N 102°30'13.3"E	breadfruit	-	
03/04/2019	Trat	12°07'09.2"N 102°41'39.6"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	165 4
03/04/2019	Trat	12°23'08.1"N 102°22'19.1"E	breadfruit	-	
03/04/2019	Chanthaburi	12°31'06.3"N 102°09'53.6"E	breadfruit	-	
03/04/2019	Chanthaburi	12°32'14.4"N 102°07'31.4"E	breadfruit	-	
03/04/2019	Chanthaburi	12°33'10.0"N 102°06'57.5"E	breadfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°30'45.8"N 102°10'21.5"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	1
04/04/2019	Chanthaburi	12°34'24.8"N 102°09'43.6"E	breadfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°35'20.9"N 102°09'14.0"E	breadfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°36'49.9"N 102°08'18.4"E	breadfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°38'54.4"N 102°04'24.0"E	breadfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°41'15.2"N 102°03'01.6"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	140 7
04/04/2019	Chanthaburi	12°41'17.6"N 102°03'00.5"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	241 18
04/04/2019	Chanthaburi	12°45'27.9"N 102°00'22.2"E	chempedak	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°45'44.0"N 102°00'15.8"E	jackfruit	-	
04/04/2019	Chanthaburi	12°45'48.3"N 102°00'18.6"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	29 1
04/06/2019	Phetchaburi	12°50'01.4"N 99°43'60.0"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	98 3
04/06/2019	Prachuap Khiri Khan	11°53'03.8"N 99°47'43.3"E	jackfruit	-	
04/06/2019	Prachuap Khiri Khan	11°20'36.2"N 99°32'59.6"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera correcta</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	88 8 13
26/07/2019	Chumphon	10°49'57.1"N 99°13'07.8"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	53 9 11



Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
26/07/2019	Chumphon	10°48'43.4"N 99°14'15.7"E	breadfruit	-	
26/07/2019	Chumphon	10°48'44.0"N 99°14'17.7"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	28
26/07/2019	Chumphon	10°48'21.4"N 99°14'22.8"E	horse mango	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	236 8
26/07/2019	Chumphon	10°21'12.8"N 99°06'58.2"E	breadfruit	-	
26/07/2019	Surat Thani	9°39'58.6"N 99°06'20.4"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	250 6
26/07/2019	Surat Thani	9°39'55.3"N 99°06'23.3"E	horse mango	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	52 4
26/07/2019	Surat Thani	9°39'47.0"N 99°06'13.2"E	chempedak	-	0
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°25'09.4"N 99°51'15.0"E	horse mango	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	57 12
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°25'27.2"N 99°51'20.6"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	5
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°23'15.1"N 99°49'43.6"E	guava	-	0
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°26'21.6"N 99°45'56.8"E	chempedak	-	0
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°26'07.7"N 99°46'44.4"E	guava	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	9 19
27/07/2019	Nakhon Si Thammarat	8°25'57.5"N 99°46'33.4"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i>	5
19/08/2019	Songkhla	7°11'53.2"N 100°35'24.5"E	breadfruit	-	0
19/08/2019	Songkhla	7°09'10.4"N 100°32'41.1"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	42 100 17
19/08/2019	Songkhla	7°09'10.4"N 100°32'43.9"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	4 15
19/08/2019	Songkhla	7°09'10.4"N 100°32'41.5"E	chempedak	<i>Bactrocera dorsalis</i>	8
20/08/2019	Songkhla	6°53'41.3"N 100°21'19.3"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	18 386 86
20/08/2019	Songkhla	6°53'23.3"N 100°21'02.1"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	13
20/08/2019	Songkhla	6°53'19.5"N 100°24'20.6"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	182 6
20/08/2019	Songkhla	6°53'06.6"N 100°23'41.5"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	117 19

Date	Province	Location	Fruit	Specie	Number of individuals
20/08/2019	Songkhla	6°58'08.1"N 100°26'07.5"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	89 33 7
20/08/2019	Songkhla	7°00'24.7"N 100°18'13.8"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	134 13
20/08/2019	Songkhla	7°00'24.8"N 100°18'13.8"E	chempedak	-	0
20/08/2019	Songkhla	7°00'27.5"N 100°18'06.8"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	3
24/08/2019	Chumphon	10°49'56.9"N 99°13'07.9"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	3 1
24/08/2019	Chumphon	10°49'44.6"N 99°13'09.4"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i>	10
24/08/2019	Surat Thani	9°39'46.7"N 99°06'12.8"E	chempedak	-	0
26/08/2019	Songkhla	6°58'09.0"N 100°34'07.1"E	chempedak	<i>Bactrocera dorsalis</i>	91
26/08/2019	Satun	6°46'12.9"N 100°08'35.0"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	24
26/08/2019	Satun	6°45'54.5"N 100°08'37.5"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	33
26/08/2019	Satun	6°45'44.1"N 100°03'54.0"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	71
26/08/2019	Satun	6°47'32.5"N 100°04'59.9"E	guava	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	238 38
26/08/2019	Songkhla	6°57'00.5"N 100°08'03.3"E	chempedak	<i>Bactrocera dorsalis</i>	32
27/08/2019	Phatthalung	7°33'52.4"N 100°07'26.5"E	jackfruit	<i>Bactrocera dorsalis</i> <i>Bactrocera carambolae</i>	63 6
20/10/2019	Surat Thani	9°39'47.1"N 99°06'13.0"E	chempedak	<i>Bactrocera umbrosa</i>	44
21/10/2019	Songkhla	7°00'27.5"N 100°18'06.8"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	32 75
21/10/2019	Songkhla	6°53'18.5"N 100°23'37.1"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	54 19
22/10/2019	Surat Thani	9°40'23.7"N 99°05'06.1"E	jackfruit	<i>Bactrocera umbrosa</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	262 24
22/10/2019	Surat Thani	9°40'30.0"N 99°05'15.9"E	jackfruit	-	0

**Table 2** Development stages of *Bactrocera umbrosa* (Fabricius) under laboratory condition (26.80±1.16°C and 88.49±1.33 %RH)

Stages of <i>B. umbrosa</i>	n <sup>1</sup>	Range (days)	Mean±SD (days)
Egg incubation	100	84-96 (hr.)	84.21±1.45 (hr.)
Laval period	85	8-10	8.85±0.74
Pupal period	40	11-13	11.50±0.66
Adult longevity			
Female	10	<b>87-119</b>	100.30±11.03
Male	10	<b>80-106</b>	89.90±6.87
Total development period			
From egg to adult (days)		22.51-25.51	23.72±0.83

<sup>1</sup>= number of observations

**Table 3** Life table of *Bactrocera umbrosa* (Fabricius) in jackfruit, *Artocarpus heterophyllus*

x	l <sub>x</sub>	L <sub>x</sub>	d <sub>x</sub>	q <sub>x</sub>	100q <sub>x</sub>	S <sub>x</sub>	e <sub>x</sub>
Egg stage	100	92.50	15.00	0.15	15.00	85.00	1.87
Laval stage	85	62.50	45.00	0.53	52.94	47.06	1.11
Pupal stage	40	32.00	16.00	0.40	40.00	60.00	0.80
Adult	24	-	-	-	-	-	-

x = Developmental stage

l<sub>x</sub> = Number entering stage

L<sub>x</sub> = Number alive in each age interval

d<sub>x</sub> = Number dead during stage x

100q<sub>x</sub> = Percent apparent mortality

S<sub>x</sub> = Survival rate within stage

e<sub>x</sub> = life expectancy





Jackfruit



Fruit fly larvae



Chempedak



Guava



Breadfruit



Horse mango

Figure 1 Fruit samples



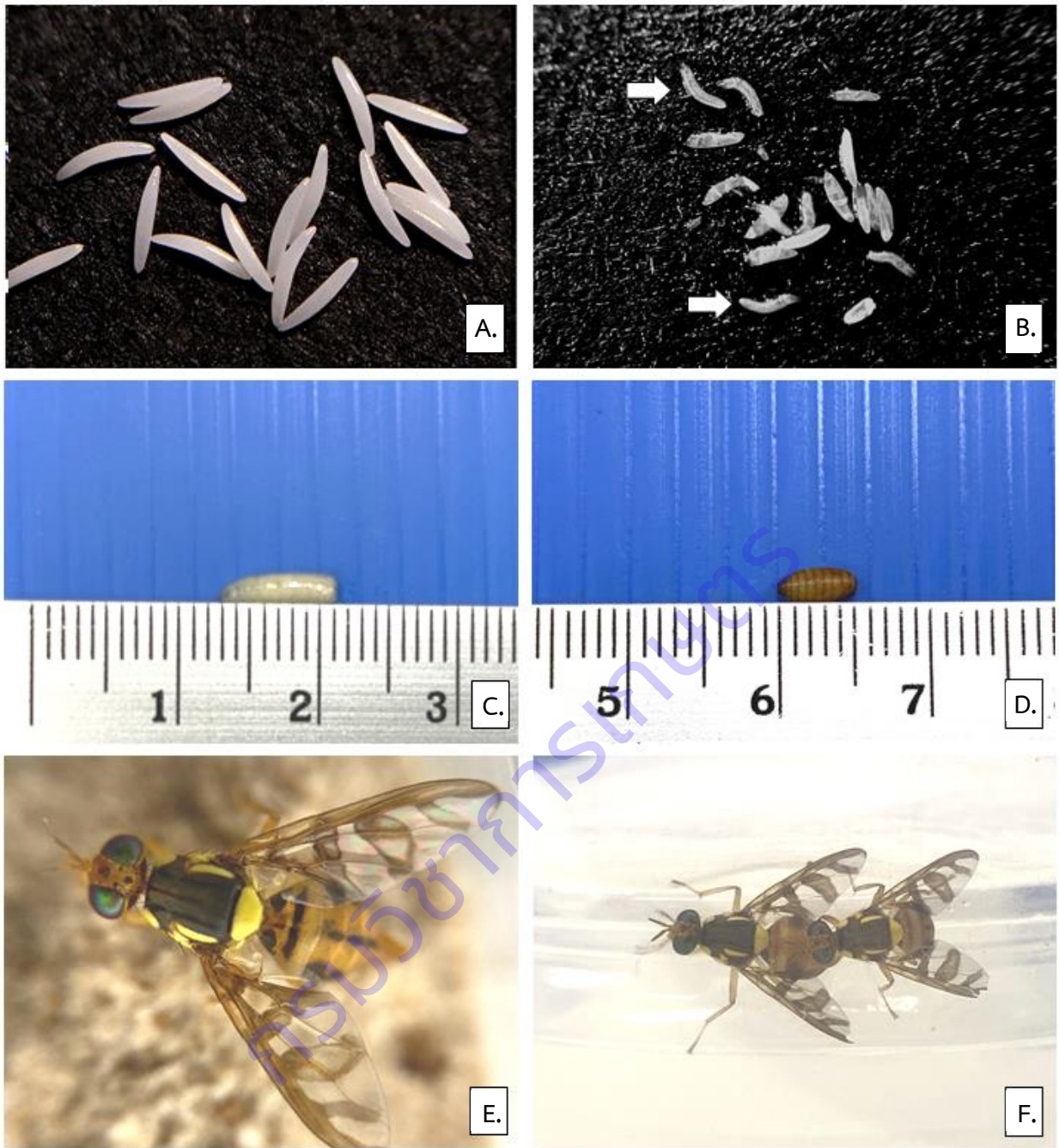


Figure 2 *Bactrocera umbrosa* (Fabricius)

- A. Eggs
- B. Newly hatched larvae
- C. Final stage of larva
- D. Pupa
- E. Female adult
- F. Mating



Adults

Male: 80-106 days

Female: 97-110 days



Pupae 11-13 days



Eggs 84-96 hours



Larvae 8-10 days

Figure 3 Life cycle of *Bactrocera umbrosa* (Fabricius)