

รายงานใหม่ของแมลงวันทอง *Bactrocera* sp. nr. *tau* ศัตรูของเมล็ดฟักข้าว
Momordica cochinchinensis ในประเทศไทย

Bactrocera sp. nr. *tau*, New Fruit Fly Reported as Pest Attacking Spiny Bitter
Cucumber Seeds (*Momordica cochinchinensis*) in Thailand

เจนจิรา นามี่¹ และ สุวรินทร์ บำรุงสุข²
Janejira Namee¹ and Suvarin Bumroongsook²

บทคัดย่อ

แมลงวันทองเมล็ดฟักข้าว *Bactrocera* sp. nr. *tau* อยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Tephritidae แมลงวันชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มแมลงวันทองชนิดซับซ้อน *Bactrocera tau* และ จัดอยู่ในสกุลย่อย (subgenus) *Zeugodacus* การศึกษาแมลงวันทองชนิดนี้วัตถุประสงค์เพื่อจำแนกชนิดแมลงวันทองที่เข้าทำลายเมล็ดฟักข้าว และเป็นการเปรียบเทียบชนิดแมลงวันทองที่พบเข้าทำลายฟักข้าวกับแมลงวันทอง *B. tau* ซึ่งตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายกับแมลงวันทอง *B. tau* หนอนของแมลงวันทองชนิดนี้เจริญอยู่ในเมล็ดและผลของฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis*) แมลงวันทองเมล็ดฟักข้าวตัวเต็มวัยมีแถบที่ขอบปีก (costal band) ขยายออกที่ปลายปีกมีลักษณะเป็นจุด ด้านบนของอกปล้องที่สอง (scutum) มีแถบสีเหลืองด้านข้าง (lateral yellow stripe) และแถบสีเหลืองตรงกลาง (medial yellow stripe) นอกจากนี้ยังมีเส้นขนสำคัญ คือ เส้นขน supre-alar และเส้นขน prescutellar scutellum มี 4 เส้น ท้องปล้องที่ 3 ของเพศผู้มีแผงเส้นขน (pectin) แมลงวันทองชนิดนี้ต่างจากแมลงวันทอง *B. tau* โดยบริเวณฐานของเส้นขน orbital setae ซึ่งอยู่ที่หน้าเป็นจุดสีน้ำตาลเด่นชัด femer ขาหน้าด้านนอกมีเครื่องหมายสีน้ำตาลเข้ม มีอวัยวะวางไข่ยาวกว่า *B. tau* คือ 8.00-11.25 มิลลิเมตร ปลายของอวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้าย จะมีสันที่เรียกว่า subapical keel

คำสำคัญ : แมลงวันทองชนิดใหม่ เมล็ดฟักข้าว *Momordica cochinchinensis*

Abstract

The spiny bitter cucumber seed fruit fly, *Bactrocera* sp. near *tau* (Diptera: Tephritidae: Dacinae) is a member of the *B. tau* complex species. This species is placed in the subgenus *Zeugodacus*. The studied fruit fly, *Bactrocera* sp. near *tau* objective is identified fruit fly infestation of the spiny bitter cucumber seed and to compare species of fruit fly, *Bactrocera* sp. near *tau* with *B. tau*. The adult character is similar to *B. tau*. The larvae of this insect was developed within seeds as well as fruits of spiny bitter cucumber fruits (*Momordica cochinchinensis*). The spiny bitter cucumber seed fruit fly adult is possessing a costal band expanded into an apical spot; scutum with lateral and medial yellow stripes and possesses anterior supre-alar setae, prescutellar setae also; 4 scutellum setae; pecten found on the third tergal abdominal segment of males. This fruit fly species differs from *B. tau* in having distinct dark brown spots around base of the orbital setae on frons; a dark brown marking on outer surface of the front femora; and by having longer ovipositor 8.00-11.25 mm, the shape of aculeus tip with a pair of subapical keel.

Keywords: new species of the fruit fly, spiny bitter cucumber, *Momordica cochinchinensis*

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ อ.เมืองจ. สระแก้ว 27000

²ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

คำนำ

หนอนของแมลงวันทองในสกุล *Bactrocera* ส่วนใหญ่จะเข้าทำลายเมล็ดของผลไม้ หนอนของแมลงวันทองในสกุล *Bactrocera* ส่วนใหญ่เข้าทำลายเมล็ดของผลไม้รวมทั้งเมล็ดของฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis*) ซึ่งเป็นพืชอยู่ในตระกูลแตงวงศ์ Cucurbitaceae ฟักข้าวมีชื่อสามัญว่า spiny bitter cucumber ผลรูปไข่มีหนามแหลมปกคลุมโดยรอบ มีหนามรอบๆ ผล ผลของฟักข้าวมีสีเขียวตอนอ่อน แต่เมื่อเวลาสุกจะมีสีเหลืองส้ม ภายในผลจะมีเมล็ดจำนวนมาก เมล็ดของฟักข้าวมีลักษณะแบน เมล็ดมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ยอดอ่อนและใบสามารถนำมารับประทานได้ ฟักข้าวจัดว่าเป็นพืชผักพื้นบ้านที่ชอบขึ้นในบริเวณที่รกร้าง (Hoa *et al.*, 2006) และยังเป็นพืชสมุนไพรอีกด้วย พืชในสกุลฟักข้าวในประเทศไทยพบอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ มะระจีน (*Momordica charantia* L.), ผักแฉะ (*M. subangulata* Blume) และฟักข้าว (*M. cochinchinensis* Lour.) (ลีนา และคณะ, 2544; Burke *et al.*, 2005; Drew and Raghu, 2002) ฟักข้าวมีชื่อสามัญว่า spiny bitter cucumber ผลมีรูปไข่มีหนามแหลมปกคลุมโดยรอบ ผิวโดยรอบขรุขระ ฟักข้าวจัดว่าเป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ นิยมนำมารับประทานโดยนำยอดอ่อนและผลอ่อนมาลวก ต้ม จิ้มน้ำพริก จากการศึกษาพบว่ามีการเข้าทำลายของแมลงวันทองในผลฟักข้าวหลายชนิด ได้แก่ *Bactrocera* (*Zeugodacus*) *cucurbitae* (Coquillett), *B. tau* (Walker) และ *B. (Z)* *trimaculata* (Hardy and Adachi) (Carroll *et al.*, 2006; Ibrahim and Ibrahim, 1990) วุฒิชัย (2542); White and Elson-Harris (1992) รายงานว่าพบแมลงวันทอง 3 ชนิด เข้าทำลายผลฟักข้าว ได้แก่ *B. cucurbitae* (Coquillett), *B. dorsalis* (Hendel) และ *B. zonata* (Saunders) และจากการศึกษาของ Hardy (1974) พบว่าในหมู่เกาะมินดาเนา ในประเทศฟิลิปปินส์ มีการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันทองในผลฟักข้าวและมะระ

วิธีการทดลอง

พื้นที่เก็บตัวอย่างผลฟักข้าวทั้งหมด 6 จังหวัดในประเทศไทย ได้แก่ อำเภอยะโยค จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอสตึก จังหวัดสุรินทร์, อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา, อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส, อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี, อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีและตำบลหนองปลาไหล อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี โดยเก็บผลฟักข้าวจากพื้นที่ต่างๆ โดยเก็บผลสุกใส่กล่องพลาสติกขนาด 19×28×10.5 เซนติเมตร ใส่ขุยมะพร้าวไว้ใต้กล่องพลาสติกหนาประมาณ 2 นิ้ว ทั้งไว้จนหนอนที่อยู่ในผลฟักข้าวเข้าดักแด่ และออกมาเป็นตัวเต็มวัย ใช้สารละลายน้ำตาลเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัยโดยเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภายใต้สภาวะอุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ 65±10% จากนั้นนำตัวเต็มวัยไปตรวจสอปลักษณะทางอนุกรมวิธานของแมลงวันทองเพื่อจัดจำแนกชนิด ตามวิธีของ Hardy (1973, 1974) และ มนตรี (2544) บันทึกชนิดและเพศของแมลงวันทอง ตัวเต็มวัยของแมลงวันทองนำมาวัดขนาดโดยวัดขนาดภายใต้กล้อง stereomicroscope มาตราส่วน (scale bar = 1:100 mm) และบันทึกผลการทดลอง และนำตัวเต็มวัยไปถ่ายรูปใต้กล้องจุลทรรศน์พร้อมทั้งวัดขนาด และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงวันทอง โดยศึกษาลักษณะของหัว โดยจากสีที่ frons และ face ลักษณะของอก โดยดูจากสีของอก เส้นขนที่สำคัญ 4 คู่บนอก มีหรือไม่มีจำนวนเส้นที่ scutellum สำหรับปีกดู costal band ที่ขอบปีก ดู supernumerary lobe ที่ปีก lobe มากหรือน้อยของ ทั้ง 2 เพศ นอกจากนี้ขาคู่ที่ 3 ศึกษาลักษณะของท้อง อวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้ายและจำนวนเส้นขนใกล้ปลาย aculeus จัดบันทึกลักษณะของแมลงวันทอง

ผลการทดลอง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงวันทอง *Bactrocera* (Zeugodacus) sp. n. near *tau*

ลักษณะที่สำคัญของเพศเมีย หัวมีตารวมขนาดใหญ่สีน้ำตาลแดง หน้าของแมลงวันทองเป็นจุดสีดำขนาดใหญ่ใต้ร่องหนวด 2 จุด (Figure 1) หน้าผกมีสีเหลืองมีเส้นขน Superior orbital setae 1 คู่และเส้นขน Inferior orbital setae 2 คู่ หรือ 3 คู่ เส้นขนแต่ละเส้นที่ฐานจะมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม ด้านบนอกปล้องที่ 2 (scutum or mesonotum) สีดำปนน้ำตาล ด้านบนมีแถบสีเหลือง 3 แถบ แถบด้านข้าง 2 แถบ ข้างละ 1 แถบ มีเส้นขนที่สำคัญ 4 (Figure 1) คู่ scutellum มีสีเหลืองมีเส้นขน 4 เส้น มีจุดสีดำอยู่ที่ปลาย scutellum ปีกมีลักษณะใส ขอบปีกน้ำตาลเข้มถึงดำ costal ขยายลงมาถึงเส้น R_{2+3} และขยายออกเป็นจุดใหญ่ที่ปลายปีก (Figure 2) ขาทั้ง 3 คู่ มีสีน้ำตาลปนเหลือง ยกเว้นที่ femer ขาหน้ามีจุดสีดำขนาดใหญ่ด้านนอก tibia ขาหน้ามีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ tibia ขาหลังค่อนข้างเหลือง ท้องมีสีน้ำตาลปนเหลือง ยกเว้นฐานปล้องแรกจะมีสีดำ บริเวณปล้องท้องที่ 3-6 บริเวณแนวกลางมีเส้นสีดำกว้างขยายลงมาเป็นแถบกว้างถึงปลายท้องปล้องสุดท้ายปล้องที่ 6 อวัยวะวางไข่ค่อนข้างยาว มีสีน้ำตาลเข้มยาว 2.37-2.75 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 2.58 ± 2.12 มม.) (Figure 3) ด้านล่างของท้อง sternum ที่ 1-6 มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ยกเว้น sternum ที่ 2 มีลักษณะใส ลักษณะที่สำคัญของตัวเต็มเพศผู้ ลำตัวมีความยาวประมาณ 7.25-8.75 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 8.25 ± 0.36 มม.) ปีกยาว 6.75-8.00 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 7.60 ± 0.29 มม.) และกว้าง 2.50-3.00 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 2.87 ± 0.12 มม.) ความยาวอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ยาว 7.29-6.38 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 6.86 ± 0.23 มม.) ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัยเพศผู้ต่างจากเพศเมีย คือ กลุ่มเส้นขน Microtrichai ที่เส้นปีก $A_1 + CuA_2$ ปลาย tibia ด้านนอกของขาหลังในเพศผู้มีสัน sternum ที่ 5 ของเพศผู้ทางส่วนหลัง (posterior) เว้าเข้าไปเล็กน้อย และมีแถบของเส้นขน (pecten) ที่ tergum ของท้องปล้องที่ 3 (pectin present on abdominal tergum III) (Figure 2) (Table 1)

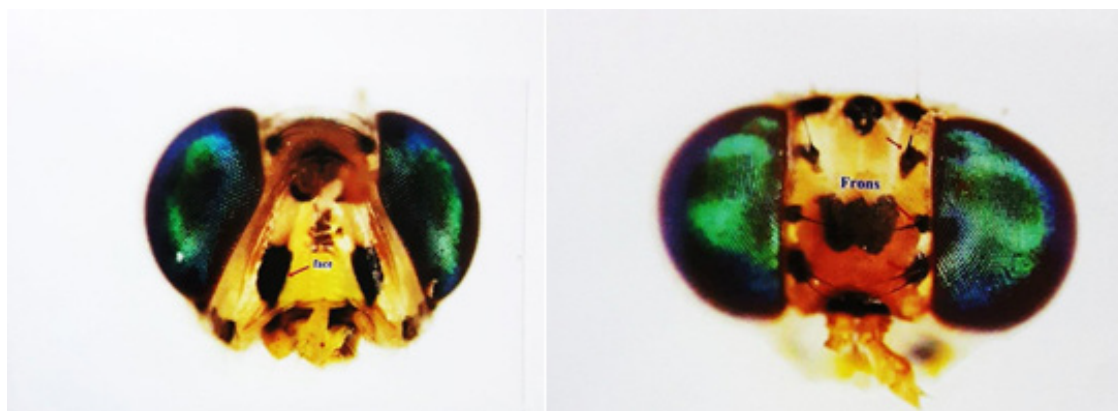


Figure 1 The face and frons showing a large dark spot in each antennal furrow.



Figure 2 The wing venation of female (left) and male (right).



Figure 3 The substitutional ovipositor of *Bactrocera* sp. nr. *tau*.

เขตการแพร่กระจายของแมลงวันทอง *Bactrocera* sp. nr. *tau*

จากการสำรวจแมลงวันทองจากผลฟักข้าว ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2554 ถึงเดือนมิถุนายน 2555 พบแมลงวันทอง 3 ชนิดได้แก่ *B. (z.) cucurbitae*, *B. (z.) tau* และ *B. (z.)* sp. n. near *tau*. สำหรับแมลงวันทองชนิดใหม่นี้สำรวจพบที่ อำเภอยะโยค จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอสตึก จังหวัดสุรินทร์, อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา, อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส, อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี, อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีและตำบลหนองปลาไหล อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ตัวอย่างที่สำรวจพบนำมาตรวจสอบชนิดและลักษณะโดยทั่วไป (Table 2)

Table 1 Size in mm of male and female of *B. sp. near tau*.

Insect parts	Female		Male	
	Size(mm.)	Average±SD(mm)	Size(mm.)	Average±SD(mm)
Body length	7.75-9.00	8.39±0.31	8.00-11.25	9.75±0.76
Wing length	7.50-8.75	7.92±0.32	2.37-2.75	2.58±2.12
Wing width	2.75-3.25	2.99±0.12	2.50-3.75	3.10±0.32

Table 2 Survey of fruit flies of spiny bitter cucumber seed from different locations of Thailand.

Province	Date	No. of fruits	No. of pupa	Fruit fly species		
				<i>B. cucurbitae</i>	<i>B. tau</i>	<i>B. sp.near. tau</i>
Kanchanaburi	11/11/54	6	251	0	8	241
Chonburi	01/02/54	1	412	8	0	388
Nakhon Ratchasima	01/10/55	2	512	0	161	341
Narathiwat	12/10/54	1	249	0	0	236
Petchburi	22/11/54	1	506	0	0	434
Ratchburi	25/11/54	10	3520	25	250	3093
Saraburi	04/10/54	2	129	0	0	115
Total		23	5,579	33	419	4,848

ข้อแตกต่างระหว่างแมลงวันทอง *B. (z) sp. n. near tau* กับ *B. tau*

<i>Bactrocera (z) sp. n. near tau</i>	<i>Bactrocera tau</i>
1. บริเวณฐานของเส้นขนที่ frons มีลักษณะเน้นเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มถึงดำ	1. บริเวณฐานของเส้นขนที่ frons ไม่มีจุดสีน้ำตาลเข้มถึงดำ
2. บริเวณขอบปีก (costal band) มีแถบสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ที่ขยายมาที่เส้นปีก R_{2+3}	2. บริเวณขอบปีก (costal band) ไม่มีแถบสี
3. Supernumerary lobe ที่เส้นปีกเพศผู้เป็น lobe ขนาดปานกลาง	3. Supernumerary lobe ที่เส้นปีกเพศผู้เป็น lobe มากกว่า
4. femer ขาคู่หน้ามีแถบสีน้ำตาลเข้มถึงดำ 1 แถบ	4. femer ขาคู่หน้าไม่มีแถบสี
5. อวัยวะวางไข่ปล้องแรกสั้น 2.58 ± 2.12 มม.	5. อวัยวะวางไข่ปล้องแรกค่อนข้างยาว 4.12 ± 1.75 มม.
6. เส้นขนส่วนปลาย aculeus มี 4 เส้น สั้น 2 เส้น ยาว 2 เส้น	6. เส้นขนส่วนปลาย aculeus มี 4 เส้น ยาว 4 เส้น

วิจารณ์ผลการทดลอง

แมลงวันทองชนิดใหม่ *B. sp. near tau* เป็นแมลงวันทองที่อยู่ในกลุ่มที่ซับซ้อนของ *B. tau* ตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะคล้ายแมลงวันทอง *B. tau* มาก หนองของแมลงวันทั้ง 2 ชนิด จะเข้าทำลายผลของพืชข้าวร่วมกัน แต่มีข้อแตกต่างกันตรงที่หนองของแมลงวันทองชนิดใหม่จะเข้าทำลายเมล็ดของพืชข้าวด้วย ส่วนแมลงวันทอง *B. tau* จะกินเฉพาะเนื้อของพืชข้าว (Drew and Hancock. 1998) จากการศึกษาของ Hardy (1973) and Siderhurst and Jang (2006) พบว่าชนิดของแมลงวันทองที่เข้าทำลายพืชข้าว มีชื่อว่า *Bactrocera* (*Zeugodacus*) *trimaculatus* (Hardy&Adachi) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ White and Elson-Harris (1992) พบว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้ว ตัวเต็มวัยมีลักษณะที่คล้ายกันมาก แต่มีข้อแตกต่างกันตรงที่ขอบปีกที่ไม่เหมือนกัน เส้นขน scutellum มีจำนวนไม่เท่ากัน บางตัวอาจปลาย scutellum มีเครื่องหมายสีดำ นอกจากนี้ supernumerary lobe จะ weak ในเพศผู้ อวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้าย (Aculeus) คล้ายกันคือ เป็น trilobite at apex และมีเส้นขน 2 คู่ ยาว 2 คู่ แต่มีข้อแตกต่างตรงที่ปลายสุดเรียวยาว ไม่มนเหมือนที่พบในแมลงวันทอง *B. trimaculata* อวัยวะวางไข่ของแมลงวันทองชนิดใหม่ เมื่อขยายออกมาเต็มที่จะมีความยาว 8.00-11.25 มม. (เฉลี่ย 9.75 มม.) แต่ในส่วนของแมลงวันทอง *B. trimaculata* ยาวเฉลี่ย 8.32 มม. (Hardy, 1974) ส่วนอวัยวะวางไข่ของ *B. tau* เมื่อขยายออกมาเต็มที่จะมีความยาวเฉลี่ย 6.80 มม. (Hardy, 1973; Norrbom, 2004)

สรุป

พืชข้าว เป็นพืชผักพื้นบ้านอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae ผลของพืชข้าวมีหนองแมลงวันทอง 3 ชนิดเข้าทำลาย ได้แก่ *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera tau* และ *Bactrocera sp. near tau* หนองของแมลงวันทอง 2 ชนิดแรกเป็นศัตรูของพืชตระกูลแตง ส่วนแมลงวันทอง *B. sp. near tau* เป็นแมลงวันที่มีการรายงานครั้งแรกพบอยู่ในสกุล *Bactrocera* และสกุลย่อย *Zeugodacus* ตัวเต็มวัยจะคล้ายแมลงวันทอง *B. tau* มาก ระยะหนองทำลายเมล็ดพืชข้าวตั้งแต่เมล็ดยังอ่อนและกินเนื้อของผลพืชข้าวเป็นอาหาร

เอกสารอ้างอิง

- มนตรี จิรสัตน์. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 244 หน้า
- สินา ผู้พัฒนางศ์, ก้องกานดา ชยามฤต และธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. จัดพิมพ์โดยสวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมไม้ กรุงเทพมหานคร บริษัทประชาชนจำกัด.
- อนุรักษ์ ศรีอรุณ. 2549. ความยาวแอนเดียกซิสของแมลงวันทองบางชนิดในสกุลแบคโทรเซอระ อันดับดิฟเทอระ วงศ์เทฟริติดี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 24 หน้า.
- อุไร จิมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 2. บริษัทรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน). กรุงเทพมหานคร. 223 หน้า.
- Burke, D.S., C.R. Smidt and L.T. Vuong. 2005. *Momordica cochinchinensis*, *Rosa Roxburghii*, wolfberry, and sea buckthorn-Highly nutritional fruit supported by tradition and science. Curr. Top. Nutraceut R. 3(4): 259-266.
- Carroll, L.E., White, I.M., Feridberg, A., Norrbom, A.L., Dallwitz, M.J. and Thompson, F.C. 2006. Pest fruit flies of the world. http://delta-intkey.com/ffa/www/bac_trim.htm.
- Drew, R.A.I. and Raghu, S. 2002. "The fruit fly fauna (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the rainforest habitat of the Western Ghats, India." The Raffles bulletin of Zoology, 50(2): 327-352.
- Drew, R.A.I. and D.L. Hancock. 1998. Revision of the tropical fruit flies (Diptera :Tephritidae : Dacidae) in South-east Asia II *Dacus* Fabricius. Invertebrate Taxonomy. 12: 567-654.
- Ferra, P. 2010. Fruit flies in Asia (especially Southeast Asia) Species, biology and management. [Online] Available on: [http://ipm.ait.asia/test/inception/IWS_DOCS/FRUIT%20FLIES%20IN%20ASIA%20paper-Paul 27%20 Aug. %20 20 10.pdf](http://ipm.ait.asia/test/inception/IWS_DOCS/FRUIT%20FLIES%20IN%20ASIA%20paper-Paul%2027%20Aug.%2020%2010.pdf)

- Heaven, D. 2006. Fruit flies. [Online] Available on : http://www.pir.sa.gov.au/__data/assets/pdf_file/0016/43144/Fruit_fly_factsheet.pdf, 20 May 2009.
- Hardy, D.E and Adachi, M.S. 1954. Studies in the fruit flies of the Philippine Islands, Indonesia and Malaya Part I. *Dacnic-tephri (tidae-Diptera)*. Pacific Science 7:147-230.
- Hardy, D.E. 1973. The fruit flies (Tephritidae-Diptera) of Thailand and bordering countries. Pacific Insects Monograph 31:1-353.
- Hardy, D.E. 1974. The fruit flies of the Philipines (Tephritidae-Diptera). Pacific Insects Monograph 32:1-266.
- Hoa, T.T., Clark, C.J., Waddell, B.C. and Woolf, A.B. 2006. Postharvest quality of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) following disinfesting hot air treatment. Postharvest Biology and Technology, 41: 62-69.
- Ibrahim, R. and G.A. Ibrahim. 1990. Handbook on Identification of Fruit Flies in the Tropics. Universiti Pertanian Malaysia Press. Malaysia. 199 p.
- Norrbom, A. L. 2004. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) Taxonomy Page. [Online] Available on: <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/tephriti.htm>, 4 June 2009.
- Siderhurst, M.S. and Jang, E.B. 2006. Attraction of female oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*, to *Terminalia catappa* fruit extracts in wind tunnel and olfactometer tests. Formosan Entomol, 26:45-55.
- White, I.M. and Elson-Harris, M.M. 1992. Fruit Flies of Economic Significance: their identification and bionomics. Wallingford, CAB International. 601 pp.