

การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ศัตรูพืช

The study of fruit fly species (Diptera:Tephitidae) in gac fruit.

ขวัญอุบล ทองทิพย์¹, อุบล ตังควานิช^{1*} และ พัชริน ส่องศรี²

Kwanoubon Thongtip¹, Ubon Tangkawanit^{1*} and Patcharin Songsri²

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ศัตรูสำคัญของพืชผัก ทำการศึกษาบริเวณพื้นที่แปลงทดลองปลูกผักของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่ หมวดไม้ผล, หมวดพืชผัก และอุทยานเทคโนโลยีการเกษตร สุ่มชนิดของแมลงวันผลไม้โดยใช้กับดักกาวยเหนียวสีเหลือง โดยวางแบบเป็นระบบ (systematic pattern) ในพื้นที่แปลงปลูกผักในทุกระยะพื้นที่ 2 ตารางเมตร ทำการสำรวจทุกสัปดาห์เป็นเวลา 6 เดือน (เมษายน-กันยายน 2555) ผลการศึกษาพบแมลงวันผลไม้จำนวน 8 ชนิด เป็นชนิดที่ยังไม่ทราบชื่อ 1 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera apicalis*, *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. sp. near B. nigrotibialis*, *B. tau* และ *B. Unknown* แต่ละชนิดมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงประชากรในแปลงผักต่างกันอย่างเห็นได้ชัด และสามารถจำแนกชนิดได้โดยใช้ลักษณะ scutellar setae, costal band และจุดสีบน Femur และรูปแบบของขา ซึ่งสามารถใช้ลักษณะดังกล่าวสร้างกุญแจ (Key) ในการจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้เพื่อให้ง่ายต่อการทราบชนิดแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกและหาทางป้องกันกำจัดต่อไป

คำสำคัญ: แมลงวันผลไม้ พืชผัก

ABSTRACT: The objective of this study was to identify the fruit flies in gac fruit in the three gac fruit plantations in the Faculty of Agriculture, Khon Kaen University including: Fruit Crop Experimental Research Section, Vegetable Crop Section and Agriculture Technology Park. Yellow sticky traps were used to determine the fruit fly population. The traps were placed in systematic pattern, for every two square meters. The data was collected once a week during May to September 2012. The results showed that eight fruit flies species; *Bactrocera apicalis*, *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. sp. near B. nigrotibialis*, *B. tau* and *B. Unknown* were found. Those species had different population dynamic. The classification based on the characters of scutellar setae, costal band, the color spot and coloration pattern on their legs. Those characters can be used for construction of identification key for fruit fly in gac fruit which will result in facilitating insect identification and finding the appropriate control method in the future.

Keywords: fruit flies, gac fruit

¹ สาขาวิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Entomology section, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

² ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Plant Breeding Research Center for Sustainable Agriculture, Horticulture Section, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

* Corresponding author: ubonta@kku.ac.th

บทนำ

ฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis* หรือ gac fruit) เป็นพืชที่มีศักยภาพสูงต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และเป็นพืชใหม่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งในประเทศไทย เนื่องจากฟักข้าวมีสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ในกลุ่มแคโรทีนอยด์โดยเฉพาะสารไลโคพีน และ เบต้าแคโรทีน ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย (พัชริน, 2555; Burke et al., 2005) ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงจากโรคมะเร็ง เช่น มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งลำไส้ มะเร็งกระเพาะอาหาร และโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น (Vuong et al., 2006; Ishida et al., 2009) รวมทั้งยังมีกรดไขมันที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อการดูดซึมของไลโคพีน และเบต้าแคโรทีนได้ดียิ่งขึ้น (Ishida et al., 2004) จากคุณสมบัติของฟักข้าวดังกล่าว ทำให้เกษตรกรเริ่มหันมานิยมปลูกฟักข้าวในทางการค้าเป็นจำนวนมาก แต่ในการเพาะปลูกเกษตรกรประสบอุปสรรค หลายประการ ปัญหาที่เกิดขึ้นประการหนึ่งคือ การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทอง (*Bactrocera* sp.) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่มีความสำคัญมากสำหรับผลไม้และผักในเขตร้อนและเขตร้อนชื้น ตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายฟักข้าวในระยะใกล้สุกโดยการวางไข่ภายในผลฟักข้าว จากนั้นตัวหนอนจะเจริญเติบโตอยู่ภายในผลทำให้ผลไม้เน่าเสียก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต ดังนั้นจึงพบว่าแมลงวันผลไม้สามารถขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณจากพืชอาศัยชนิดต่างๆ ได้ตลอดทั้งปี จึงทำให้การป้องกันกำจัดทำได้ยาก ปัจจุบันมีเพียงรายงานของ Kitthawee and Rungsri (2011) เกี่ยวกับการจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* complex ที่พบในผลฟักข้าวเท่านั้น แต่ยังไม่มียางานเกี่ยวกับชนิดของแมลงวันผลไม้อย่างละเอียดว่าพบชนิดใดอีกบ้างที่เป็นศัตรูฟักข้าว ซึ่งจากการสังเกตพบว่าแมลงวันผลไม้รอบพื้นที่ปลูกฟักข้าวมากกว่า 1 ชนิด และยังมีรายงานพบชนิด *B. cucurbitae* เพิ่มเติม (พัชริน, 2555) ดังนั้นการศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้จึงมีความสำคัญเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่เกษตรกรใน

การวางแผนป้องกันกำจัด แมลงวันผลไม้ในฟักข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการศึกษา

สำรวจแมลงวันผลไม้จากแปลงทดลองฟักข้าวสาขาพืชสวนภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร จำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่หมวดไม้ผล อุทยานเทคโนโลยีการเกษตร และหมวดพืชผัก ทำการสำรวจ 10 กีบดัก ต่อพื้นที่ โดยวางกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ขนาด 14 x 23 ซม. โดยวางแบบสุ่มแบบเป็นระบบ (systematic random sampling) กระจาย 2 ตร.ม.ต่อ 1 กีบดัก เก็บแมลงจากกับดักกาวเหนียวทุกสัปดาห์เป็นเวลา 6 เดือน (เมษายน ถึง กันยายน 2555) แยกแมลงเก็บรักษาใน 70% แอลกอฮอล์ และแยกชนิดตามอนุกรมวิธานแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera* โดย ยูวรินทร์และคณะ (2553) และ White and Elson-Harris (1992) และสร้าง key เพื่อจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้ในฟักข้าว

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบแมลงวันผลไม้ในกับดักกาวเหนียวจำนวน 7 ชนิด เป็นชนิดที่ยังไม่ทราบชื่อ 1 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera apicalis*, *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. sp. near B. nigrotibialis*, *B. tau* และ *B. Unknown* โดยชนิดที่มีจำนวนมากได้แก่ *B. sp. near B. nigrotibialis*, *B. tau* และ *B. cucurbitae* ซึ่งแต่ละพื้นที่ มีจำนวนชนิดที่ใกล้เคียงกันยกเว้น *B. Unknown* ที่พบในพื้นที่อุทยานเทคโนโลยีการเกษตรเท่านั้น แมลงวันผลไม้แต่ละชนิดมีลักษณะสำคัญดังนี้

Bactrocera (Asiaducus) apicalis de Meijere

ขนาดลำตัวยาว 5-6 มม. ปลายหนวดค่อนข้างดำ ออก scutum สีน้ำตาลเข้ม และมี postsutural yellow vittae 2 ข้าง ตรงกลางอกมีแถบสีเหลืองขนาดสั้นและปลายเรียวแหลม มีจำนวน scutellar setae 4 เส้น

femur ขาคู่แรกและขาคู่กลางมีสีเหลือง ขาหลังบริเวณ femur 2/3 ส่วนเป็นสีน้ำตาลเข้ม tibia มีสีน้ำตาล บริเวณขอบปีกจะขาดตอน บริเวณปลายปีกมีจุดขนาดใหญ่สีน้ำตาล ด้านข้างของท้องปล้องที่ 1 มีสีน้ำตาลเข้ม ปล้องที่ 3 มีแถบสีน้ำตาลทางด้านบน ปล้องที่ 4 มีสีดำพาดตามขวาง

***Bactrocera (Bactrocera) carambolae* Drew & Hancock**

ขนาดลำตัวยาว 5-6 มม. หนวดปล้องที่ 1 สีเหลือง หนวดปล้องที่ 2-3 สีน้ำตาล ปลาย arista สีน้ำตาลดำ ออกส่วน scutum สีดำ ออกปล้องแรกไม่มีแถบ mesonotum มีแถบข้างอกทั้งสองสีเหลือง scutellum สีเหลือง มีจำนวน scutellar setae 2 เส้น ขาสีเหลือง และมีจุดสีดำแต้มบริเวณ femur ของขาคู่หน้า ขอบปีกด้านบนมีสีน้ำตาลเข้มขยายถึงเส้น R_{2+3} และขยายออกบริเวณ ปลาย R_{4+5} ท้องปล้องที่ 3-5 มีแถบสีดำรูปตัวที ปล้องแรกสีน้ำตาล ปล้องที่ 4-5 ทางด้านข้างมีสีน้ำตาลเข้ม

***Bactrocera (Bactrocera) correcta* (Bezzi)**

ขนาดลำตัวยาว 4-5 มม. หนวดปล้องที่ 3 มีสีเหลือง แกมน้ำตาล ขน arista สีน้ำตาล อก scutum สีดำ อกปล้องแรกไม่มีแถบ mesonotum มีแถบสีเหลืองข้างอกทั้งสอง scutellum สีเหลือง มีจำนวน scutellar setae 2 เส้น ขาส่วน femur และ tibia มีสีเหลือง บริเวณขอบปีกจะขาดตอนบริเวณปลายปีกมีจุดเล็กๆ สีน้ำตาล ท้องปล้องที่ 1-2 มีสีดำ ปล้องที่ 3 มีแถบสีดำ ตรงกลางยาวลงมาถึงปล้องที่ 5

***Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillett)**

ลำตัวยาวประมาณ 4-5 มม. ลำตัวสีเหลืองอมน้ำตาล หนวด arista สีน้ำตาลเข้ม อก scutum สีเหลือง อกน้ำตาล บริเวณ mesonotum มีแถบ postsutural yellow vittae 3 แถบ scutellum สีเหลือง มีจำนวน scutellar setae 2 เส้น ขาสีเหลืองน้ำตาลบริเวณ tibia ของขาคู่กลางมีหนามสีดำ ขอบปีกสีน้ำตาลเข้มจนถึง ปลายปีกและจะขยายใหญ่ไปยังส่วนปีก R_{4+5} เส้น r-m และ dm-cu มีแถบสีเข้ม ท้องสีน้ำตาลเหลือง ด้านข้าง

ปล้องที่ 1 มีสีน้ำตาลเข้ม ปล้องที่ 2 มีแถบสีน้ำตาลทางด้านบน ปล้องที่ 3 มีสีดำพาดตามขวาง กลางปล้องที่ 3-5 มีแถบสีดำพาดไปตามยาวของกลางปล้อง

***Bactrocera (Bactrocera) dorsalis* Hendel**

ขนาดลำตัวยาว 4-6 มม. หนวดปล้องที่ 1 สีเหลือง หนวดปล้องที่ 2-3 สีน้ำตาล arista สีน้ำตาลเข้ม อก scutum สีดำ อกปล้องแรกไม่มีแถบ mesonotum มีแถบข้างอกทั้งสองสีเหลือง scutellum สีเหลือง มีจำนวน scutellar setae 2 เส้น ขาสีเหลืองอมน้ำตาล femur และ tibia สีน้ำตาล ขอบปีกด้านบนมีสีน้ำตาลเข้มแต่ขยายไม่เกินไปเส้น R_{2+3} ปลายปีกมีสีเข้มขอบบาง ไม่ขยายออก ท้องปล้องแรกสีน้ำตาล ปล้องที่ 2 ทางด้านข้างมีสีน้ำตาลเข้ม ปล้องที่ 3 มีสีดำพาดตามขวาง และตรงกลางมีแถบคาดสีดำ คล้ายรูปตัวที (T)

***Bactrocera sp. near B. nigrotibialis* (Perkins)**

ขนาดลำตัวยาว 4-5 มม. หนวดมีสีน้ำตาลเข้ม arista สีดำ อก scutum สีดำ มีขนสั้นสีขาวกระจาย มี postsutural yellow vittae 2 ข้าง มีขนาดสั้นและปลายเรียวแหลม มีจำนวน scutellar setae 2 เส้น femur ขาคู่แรก มีสีดำ ขาคู่กลางมีส่วน femur 1/2 เป็นสีดำ ขาหลังมีส่วน femur 2/3 ส่วนเป็นสีดำ tibia มีสีเข้ม ปีกสีน้ำตาลเข้มปลายปีกมีสีดำหนา ท้องสีดำสนิท บริเวณขอบด้านล่างของปล้องที่ 2 สีเหลือง

***Bactrocera (Zeugodacus) tau* (Walker)**

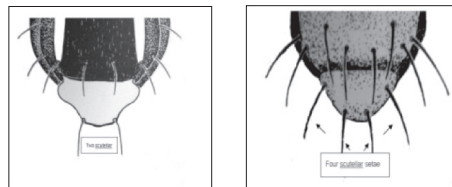
ขนาดลำตัวยาวประมาณ 7-8 มม. อก scutum สีเหลืองน้ำตาล มี postsutural yellow vittae 3 แถบ scutellum สีเหลือง มีจำนวน scutellar setae 4 เส้น ขาบริเวณ femur มีสีเหลืองและบริเวณ femur ของขาของขาคู่หน้ามีขนแข็งเรียงเป็นแถว tibia มีสีน้ำตาล ขอบปีกด้านบนใสบริเวณปลายปีกมีสีน้ำตาลเข้มเป็น แถบยาวลงมาใต้ R_{4+5} ท้องสีเหลือง บริเวณขอบมีสีดำ ปล้องท้องที่ 2-3 มีแถบขวางสีดำ ปล้องที่ 4-5 มีแถบสีดำทางด้านข้าง ตรงกลางปล้องที่ 3-5 มีแถบสีดำยาวลงไป

Bactrocera Unkown

ลักษณะคล้ายกับชนิด *B. tau* ยกเว้นลักษณะปีก
 บริเวณปลายปีกมีสีน้ำตาลยาวต่อเนื่องถึงเส้น R_{2+3}
 และมีแถบสีน้ำตาลเข้มปลายขอบปีกบริเวณ R_{4+5}

การสร้างกุญแจ (Key) ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้ในฟักข้าว

- 1- จำนวน scutellar setae 4 เส้น (Figure 1B) 2
 - จำนวน scutellar setae 2 เส้น (Figure 1A) 4
- 2- จุดสีน้ำตาลที่ปลายปีก costal band ขยายเลยส่วน M (Figure 2, 3A) *B.apicalis*
 - จุดสีน้ำตาลที่ปลายปีก costal band ไม่ขยายเลยส่วน M 3
- 3- costal band ส่วนปลายปีกมีแถบสีน้ำตาลยาวต่อเนื่องลงมาถึงเส้น R_{4+5} (Figure 2, 3B) *B.tau*
 - costal band ส่วนปลายปีกมีแถบสีน้ำตาลยาวต่อเนื่องถึงเส้น R_{2+3} และมีแถบสีน้ำตาลเข้มปลายขอบปีกบริเวณ R_{4+5} (Figure 2, 3F) *B.Unknown*
- 4- ขอบปีกถึงปลายปีกมีสีน้ำตาล บริเวณ R_{4+5} มีจุดวงกลมขยายใหญ่สีน้ำตาลเข้ม เส้น r-m และ dm-cu มีแถบเส้นขาว
 ปีกสีน้ำตาลเข้ม (Figure 2, 3C) *B.cucurbitae*
- 5- Femur ของขาคู่หน้ามีจุดแต้มสีดำ (Figure 4A) *B.carambolae*
 - Femur ของขาคู่หน้าไม่มีจุดแต้มสีดำ 6
- 6- Femur ของขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีสีดำ ขาหลังมีส่วน femur 2/3 ส่วนเป็นสีดำ (Figure 4B).....*B. sp. near B. nigrotibialis*
 - Femur ของขาทุกคู่มีสีน้ำตาล 7
- 7- costal band ขอบปีกจะขาดตอน บริเวณปลายปีกมีจุดเล็กๆ (Figure 2, 3D) *B.correcta*
 - costal band ขอบปีกด้านบนมีสีเข้มขยายออกแต่ไม่เกินเส้น R_{2+3} ส่วนปลายปีกมีสีเข้มขอบบางไม่ขยายออก (Figure 2, 3E) *B.dorsalis*



(A) (B)

Figure 1 scutellar setae in fruit fly

(A) Two scutellar setae (B) Four scutellar setae

modified form: White and M.M. Elson-Harris (1992)

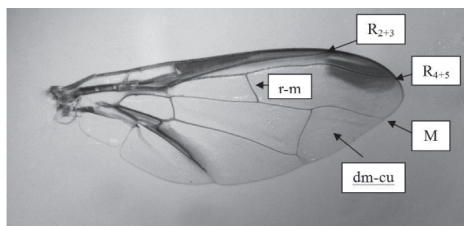


Figure 2 Wing venation of fruit fly

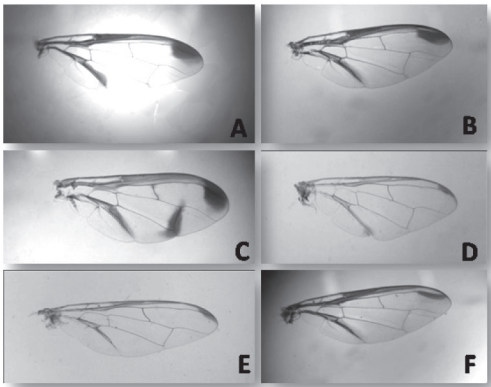


Figure 3 wing patterns of fruit fly species

- (A) *Bactrocera apicalis* (B) *Bactrocera tau*
- (C) *Bactrocera cucurbitae* (D) *Bactrocera correcta*
- (E) *Bactrocera dorsalis* (F) *Bactrocera unknown*

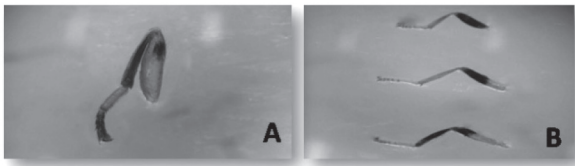


Figure 4 leg of fruit fly species

- (A) Fore leg of *Bactrocera carambolae* (B) Fore leg, Mid leg and hind leg *Bactrocera sp. near B. nigrotibialis*

จากการศึกษาพบการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงวันผลไม้แต่ละชนิดแตกต่างกัน แมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* มีการเปลี่ยนแปลงประชากรใกล้เคียงกับชนิด *B. correcta* และ *B. sp. near B. nigrotibialis* คือมีแนวโน้มลดลงในเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม แมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* มีแนวโน้มสูงในช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีประชากรสูงในเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน และมีแนวโน้มสูงขึ้นอีกครั้งในเดือนกันยายน ส่วนแมลงวันผลไม้ชนิด *B. apicalis*, *B. carambolae* และ *B. unknown* มีประชากรน้อยในฟักข้าว (Figure 5)

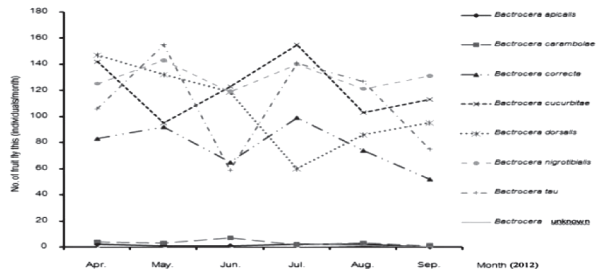


Figure 5 Population dynamic of fruit flies species.

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่าแมลงวันผลไม้บริเวณแปลงปลูกฟักข้าวมีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera apicalis*, *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. sp. near B. nigrotibialis*, *B. tau* และ *B. unknown* โดยชนิด *B. tau* ตรงกับรายงานของ Kitthawee and Rungsri (2011) ซึ่งพบเป็นแมลงศัตรูหลักของฟักข้าว แต่บางชนิดอาจไม่ใช่แมลงศัตรูหลักในฟักข้าวเนื่องจากพบจำนวนน้อย ได้แก่ *B. apicalis*, *B. carambolae* และ *B. unknown* การจะพิสูจน์ว่าแมลงวันผลไม้ชนิดใดเป็นศัตรูของฟักข้าวอาจต้องศึกษาจากการเลี้ยงแมลงวันในระยะหนอนที่อาศัยในฟักข้าวเพื่อศึกษาชนิดเพิ่มเติม การเก็บตัวอย่างเลือกใช้กับดักกาวเหนียวในการสุ่มสำรวจ เนื่องจากการใช้สารล่อค่อนข้างจำเพาะต่อชนิดของแมลงวันผลไม้ อาจได้ตัวอย่างไม่ครอบคลุมทุกชนิด นอกจากนี้แมลงวันผลไม้กลุ่มที่มีความซับซ้อน คือ มีจำนวนชนิดที่มีรูปร่างคล้ายกันหลายชนิด แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ในธรรมชาติเนื่องจากเป็นคนละชนิดกัน บางครั้งอาจแยกชนิดจากการสังเกตลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกไม่ได้ เช่น แมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* complex มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *B. dorsalis* A, B, C, D และ E (Baimai et al., 1995), และ *B. tau* complex พบ 8 ชนิด ได้แก่ *B. tau* A, B, C, D, E, F, G และ I เป็นต้น ซึ่งชนิดที่พบในฟักข้าวส่วนใหญ่เป็น *B. tau* A และ C (Kitthawee and Rungsri, 2011) แมลงวันผลไม้ชนิด *B. unknown* เป็นชนิดที่มีความคล้ายคลึงกับ *B. tau*

อาจเป็นชนิดหนึ่งภายในกลุ่ม *B. tau* complex หรือเป็นชนิดอื่นที่ไม่ทราบชื่อจึงต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม นอกจากนี้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. sp. near B. nigrotibialis* มีลักษณะต่างจากการศึกษาของ ยิวรินทร์ และคณะ เนื่องจากส่วนของ *femur* บริเวณขาคู่กลางมีสีดำเพียงครึ่งเดียวในขณะที่ ยิวรินทร์ รายงานว่ามีสีดำทั้งหมด ดังนั้นจึงอาจไม่ใช่ชนิด *B. nigrotibialis* หรือเป็นความหลากหลายภายในชนิดเดียวกัน การศึกษานี้ไม่ได้ลงรายละเอียดในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน แมลงวันผลไม้ส่วนใหญ่จับได้จากกับดักกวางเหนียว ซึ่งยังไม่ทราบว่าชนิดใดเป็นชนิดที่สำคัญทางเศรษฐกิจของพืชข้าว อย่างไรก็ตามการทราบชนิดของแมลงวันผลไม้ในพื้นที่ปลูกพืชข้าว ทำให้ง่ายต่อการศึกษาข้อมูลชีววิทยา รวมถึงพฤติกรรมนำมาซึ่งการป้องกันกำจัดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- พัชริน สงศรี. 2555. พืชข้าว พืชพื้นบ้านคุณค่าสูงเพื่อสุขภาพ. แกนเกษตร. 40:1-6.
- ยิวรินทร์ บุญทพบ, ศิริณี พูนไชยศรี, ชลิดา อุดหนุนดี, ลักขณา บำรุงศรี, และสิทธิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2553. อนุกรมวิธาน แมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera*. แหล่งข้อมูล: http://it.doa.go.th/refs/files/1729_2553.pdf. HPSESS ID=7d05aac1ecf750756d184b65944d7b45. ค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2555.
- Baimai, V., W. Trinachartvanit, S. Tigvattananont, P.J. Grote, R. Poramarcom and U. Kijchalao. 1995. Metaphase karyotypes of fruit flies of Thailand. I. Five sibling species of the *Bactrocera dorsalis* complex. Genome. 38:1015-22.
- Ishida, B.K., C. Turner, M.H. Chapman and T. McKeon. 2004. Fatty acid and carotenoid composition of gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) fruit. J. Agric. Food Chem. 52:274-279.
- Ishida, B.K. and M.H. Chapman. 2009. Carotenoid Extraction from plants using a novel, environmentally friendly solvent. J. Agric. Food Chem. 57:1051–1059.
- Kitthawee S. and N. Rungsri. 2011. Differentiation in wing shape in the *Bactrocera tau* (Walker) complex on a single fruit species of Thailand. Sci. 37:308–313.
- Vuong, L.T., A.A. Franke, L.J. Custer and S.P. Murphy. 2006. *Momordica cochinchinensis* Spreng. (gac) fruit carotenoids reevaluated. J. Food Compos. Anal. 19:664–668.
- White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economics significance: Their identification and bionomics. Redwood Press, London.