

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

แมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock ในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *dorsalis*  
จากทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

*Bactrocera raiensis* Drew and Hancock, a Species of the *dorsalis* Complex of  
Fruit Flies from Southeastern Thailand (Diptera : Tephritidae)

โดย



นางสาวตรีจูตา สรวงท่าไม้

Miss Trichuta Suangtamai

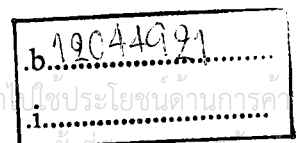
18/8/52

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....102913  
วัน,เดือน,ปี.....20 ส.ค. 2552

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

แมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock ในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *dorsalis* จากทาง  
ตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

*Bactrocera raiensis* Drew and Hancock, a Species of the *dorsalis* Complex of Fruit Flies  
from Southeastern Thailand (Diptera : Tephritidae)

โดย

นางสาวตรีจุฑา สรวงท่าไม้  
Miss Trichuta Suangtamai

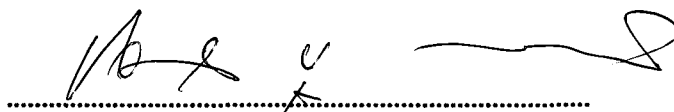
ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ. แसन ติกวฒนานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. ชวลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๘ เดือน มิ.ย. พ.ศ. ๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

เรื่อง : แผลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock ในกลุ่มสปีชีส์  
 ซับซ้อน *dorsalis* จากทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

โดย : นางสาวตรีจุฑา สรรวงท่าไม้

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... / ..... / ๒๕๕๑  
 (รศ. แสน ติกวัฒนานนท์)

แผลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock เลี้ยงมาจากผลของหัวช้าง (*Platymita macrocarpa*) ซึ่งเป็นไม้ต้นป่าในวงศ์ Annonaceae จากกิ่งอำเภอเขาชะเมา จังหวัด จันทบุรี ทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย แผลงวันทองสปีชีส์นี้เป็นสมาชิกอยู่ในกลุ่ม สปีชีส์ซับซ้อน *B. dorsalis* และเป็นสปีชีส์ที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้าย *B. dorsalis* มาก ในการจำแนกสปีชีส์ได้ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาประกอบการพิจารณาตัวเต็มวัย ของแผลงวันทอง *B. raiensis* ต่างจาก *B. dorsalis* ดังนี้ กล่าวคือ *B. raiensis* มีคอสเตลแบนด์ (costal band) สีน้ำตาลเข้มแคบและคอสเตลแบนด์นี้ขยายลงมาเลยเส้นปีก  $R_{2+3}$  เล็กน้อยมาก ส่วนที่ เลยลงมามีสีซีด ขณะเดียวกันคอสเตลแบนด์จะขยายออกเล็กน้อยที่ปลายปีกตรงเส้นปีก  $R_{4+5}$  นอกจากนี้แถบสีดำตามยาวตรงกลางของท้องทางด้านบนปล้องที่ 3-5 กว้างกว่าใน *B. dorsalis* อวัยวะวางไข่ปล้องที่ 9 (aculeus) ยาวกว่าใน *B. dorsalis* คืออยู่ระหว่าง 2.24-2.37 มม. โดยมีค่า สังเกต ( $m$ ) = 30 ในบางตัวอย่างของแผลงวันทองสปีชีส์นี้ที่ฟีมอร์ของขาคู่หน้า โดยเฉพาะทางด้าน นอกก่อนถึงส่วนปลายมีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม และบางตัวอย่างแถบสีน้ำตาลเข้มตาม ขอบส่วนหน้า (anterior) ของท้องทางด้านบนตรงเทอร์กัม (tergum) ที่ 3 บริเวณแนวกลางขาช่วง หายไป ไม่ต่อเนื่อง

## Abstract

**Title** : *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock, a Species of the *dorsalis* Complex of Fruit Flies from Southeastern Thailand (Diptera : Tephritidae)

**By** : Miss Trichuta Suangtamai

**Degree** : Bachelor of Science in Agriculture

**Major field** : Plant Pest Management Technology

**Advisor** : *Saen Tigvattananont*, 3, 2008.  
(Assoc. Professor Saen Tigvattananont)

*Bactrocera raiensis* Drew and Hancock reared from wild host fruit (*Platymitra macrocarpa*, Annonaceae) collected from Khao Khitchakut District, Chanthaburi Province, southeastern Thailand. It is a member of the *B. dorsalis* species complex and is not an economically important species. This species look very similar to Oriental fruit fly (*B. dorsalis*) and was identified using morphological characters in separating the species. *B. raiensis* differs from *B. dorsalis* in possessing narrow dark brown costal band very slightly overlapping  $R_{2+3}$  where it is paler and expanding slightly across apex of  $R_{4+5}$ , broader medial longitudinal black band on abdominal terga III-V, and a longer aculeus (2.24-2.37 mm,  $n = 30$ ). In some specimens of this species there are a small preapical dark brown spot on outer surface of fore femora, and the broad dark brown band across anterior margin of tergum III without continuous in centre of tergum.

## คำนิยม

งานวิจัยเรื่อง แมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock ในกลุ่มสปีชีส์ ซับซ็อน *dorsalis* จากทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์แสด ตักวัฒนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งให้คำแนะนำและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในการทำงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ คุณกิง แสงโสโค เจ้าหน้าที่ฝ่ายห้องปฏิบัติการเครื่องมือ ที่ได้ให้คำแนะนำและบริการให้ใช้กล้องถ่ายภาพในช่วงเวลาราชการ ทำให้การทำงานคล่องตัวขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่กรุณาเสียสละเวลาช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและให้กำลังใจ

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา ช่วยเหลืองานบางอย่างและให้กำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ตรีจุฑา สรวงท่าไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ii
คำนิยม .....	iii
สารบัญ .....	iv
สารบัญตาราง .....	v
สารบัญภาพ .....	vi
คำนำ .....	1
วัตถุประสงค์ .....	2
ตรวจเอกสาร .....	3
อุปกรณ์และวิธีการ .....	4
ผลการทดลอง .....	6
สรุปผลการทดลอง .....	23
วิจารณ์ผลการทดลอง .....	24
เอกสารอ้างอิง .....	25
ภาคผนวก .....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ขนาด (มม.) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศเมีย <i>Bactrocera raiensis</i> ที่เลี้ยงมาจากผลของห้าช้าง ( <i>Platymitra macrocarpa</i> ) (Dimensions (mm) of the female adults of <i>Bactrocera raiensis</i> reared from <i>Platymitra macrocarpa</i> fruits) .....	9
2. ขนาด (มม.) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้ <i>B. raiensis</i> ที่เลี้ยงมาจากผลของห้าช้าง ( <i>P. macrocarpa</i> ) (Dimensions (mm) of the male adults of <i>B. raiensis</i> reared from <i>P. macrocarpa</i> fruits) .....	11



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กล่องพลาสติกขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. สำหรับใส่ผลหัวช้าง .....	5
2. กล่องพลาสติกใสขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. สำหรับเลี้ยงตัวเต็มวัย แมลงวันทอง .....	5
3. ผลแก่หัวช้าง ( <i>Platymitra macrocarpa</i> Boerl.) .....	13
4. แสดงภายในของผลหัวช้าง .....	14
5. แสดงเชื้อหุ้มเมล็ดของผลหัวช้าง (ครี) .....	14
6. ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง <i>Bactrocera raiensis</i> แสดงเครื่องหมายสี น้ำตาลเข้ม (dark brown) ที่ฟีเมอร์ (femur) ของขาหน้า (ครี) (1 ช่อง = 1 มม.) .....	15
7. ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> แสดงเครื่องหมายสีน้ำตาลอ่อนที่ ฟีเมอร์ของขาหน้า (ครี) (1 ช่อง = 1 มม.) .....	15
8. ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> แสดงฟีเมอร์ของขาหน้าไม่มี เครื่องหมาย (ครี) (1 ช่อง = 1 มม.) .....	16
9. ตัวเต็มวัยเพศผู้ของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> (1 ช่อง = 1 มม.) .....	16
10. หัวของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> แสดงเส้นขนที่ฟรอนส์ (frons) และเครื่องหมาย ที่ฐานของเส้นขน (ครี) .....	17
11. หัวของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> แสดง facial spot ที่หน้า (face) (ครี) .....	17
12. ออกจากด้านบน (dorsal view) แสดงแถบสีเหลืองตามยาวด้านข้าง (lateral yellow stripe) และ scutellum (ครี) ของ <i>B. raiensis</i> .....	18
13. แสดงเส้นขน intra-alar seta (ครี) ที่แถบสีเหลืองตามยาวด้านข้างของ <i>B. raiensis</i> .....	18
14. ปีกเพศเมียของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> (1 ช่อง = 1 มม.) .....	19
15. ปีกเพศผู้ของแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> (1 ช่อง = 1 มม.) .....	19
16. อวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้าย (Aculeus) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทอง <i>B. raiensis</i> แสดงเส้นขน (ครี) ใกล้ส่วนปลาย Aculeus (subapical seta) .....	20
17. ด้านล่างท้องของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้ แสดง sternum ที่ 1-5 ของ <i>B. raiensis</i> .....	21
18. สเตอรัมที่ 5 (sternum v) ของตัวเต็มวัยเพศผู้ <i>B. raiensis</i> แสดงส่วนที่เว้า (ครี)	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
19.	แอดิยเกิส (aedeagus) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้ <i>B. raiensis</i> .....	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

แมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* Drew and Hancock เป็นแมลงวันทองในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *B. dorsalis* เป็น 1 สปีชีส์ในจำนวน 52 สปีชีส์ของแมลงวันทองกลุ่ม *B. dorsalis* complex ทั้งหมดที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตามที่ Drew and Hancock ได้รายงานไว้ในปี 1994 แมลงวันทองสปีชีส์นี้ให้ชื่อโดย Drew and Hancock พบครั้งแรกในประเทศไทยที่คอยหลวง จังหวัดเชียงราย เมื่อวันที่ 14 เดือนมิถุนายน 2534 จากโฮสต์ 2 สปีชีส์ คือ จากผลของรัก *Calotropus gigantean* วงศ์ Asclepiadaceae และจากผลกระท้อน *Sandoricum koetjape* วงศ์ Meliaceae *B. raiensis* ปัจจุบันยังไม่มีมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่ที่น่าสนใจคือ ตัวเต็มวัยของแมลงวันทองสปีชีส์นี้โดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายกับแมลงวันทอง *B. dorsalis*, *B. kanchanaburi* และ *B. irvingiae* ซึ่งทั้ง 3 สปีชีส์นี้อยู่ในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *dorsalis* เช่นกัน ลักษณะรูปร่างของตัวเต็มวัยดูผิวเผินยากที่จะแยกออกจากกัน ผู้ที่ทำงานวิจัยแมลงวันทองซึ่งเกี่ยวข้องกับแมลงกลุ่มนี้ หากขาดความรู้ทางด้านอนุกรมวิธานหรือมีความรู้ไม่เพียงพอทำให้งานวิจัยที่นำไปมีโอกาสผิดพลาดได้มาก

อย่างไรก็ตาม *B. raiensis* ยังไม่มีบทบาทสำคัญในขณะนี้ แต่ในอนาคตอาจกลายเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้ ตัวอย่างเช่น แมลงวันทอง *B. carambolae* แต่เดิมไม่มีใครรู้จักมาก่อนซึ่งมีมานานแล้วเนื่องจากขาดผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ วิทยาการยังไม่ก้าวหน้า มักจะรวมกันเป็นสปีชีส์เดียวกับ *B. dorsalis* ทำให้รายงานที่ออกมาผิดกับความเป็นจริง ข้อมูลไม่ถูกต้อง ปัจจุบัน *B. carambolae* เป็นแมลงวันทองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจซึ่งพบมากทางภาคใต้ของประเทศไทย สำหรับ *B. raiensis* ที่ผู้วิจัยทำการศึกษายู่ในขณะนี้ใช้พื้นฐานของสัตววิทยาอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ อาจต้องใช้ผลการศึกษาด้านอื่นประกอบอย่างเช่น การศึกษาด้านอณูพันธุศาสตร์ (molecular genetics) โดยการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของการเรียงลำดับเบสของยีน (gene sequencing) บางชนิด หรือการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของจีนโมเลกุลดีเอ็นเอ (DNA polymorphism) ในจีโนมของแมลงโดยวิธี RAPD นอกจากนี้ยังสามารถใช้ชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่แตกต่างกันและเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต (DNA finger print) เป็นเครื่องหมายสำหรับแยกสปีชีส์ของแมลงออกจากกันโดยวิธี RFLPs (Restriction Fragment Length Polymorphisms) การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ (cytogenetics) การศึกษาทางด้านชีวเคมีโดยการศึกษาแบบแผนของยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนและเอนไซม์ต่างๆ โดยเทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซิส (electrophoresis) ก็นำมาใช้ได้เช่นกัน การศึกษาโดยวิธีการต่างๆข้างต้นนั้นมีความจำเป็นสำหรับ *B. raiensis* เพราะแมลงวันทองสปีชีส์นี้เป็นแมลงที่อยู่ในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน ใช้พื้นฐานทางสัตววิทยาอย่างเดียวไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ศึกษาได้แก่สัตววิทยา เนื่องจากไม่มีเงินทุนสนับสนุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

*Bactrocera raiensis* Drew and Hancock เป็นแมลงวันทองในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *B. dorsalis* ลักษณะตัวเต็มวัยโดยทั่วไปคล้าย *B. dorsalis* มาก ขาดต่อการจำแนกสปีชีส์ รายละเอียดของแมลงวันทองสปีชีส์นี้ที่ Drew และ Hancock (1994) ได้บรรยายไว้ใน Bulletin of Entomological Research, Supplement Series, No.2 มีข้อมูลไม่เพียงพอและไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ทำให้เกิดความสับสน ดังนั้นในการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของแมลงวันทองสปีชีส์นี้ เพื่อต้องการหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ทั้ง 2 คนดังกล่าวได้บรรยายไว้ ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยคาดว่าจะประโยชน์และตอบข้อข้องใจหลายอย่างที่เกี่ยวกับแมลงวันทองสปีชีส์นี้ Drew และ Hancock ตอนวิเคราะห์สปีชีส์ มี specimen อยู่ 23 ตัว โอกาสที่จะเห็นความผันแปรต่างๆของ *B. raiensis* ได้น้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

หัวช้างหรือห้าช้างมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Platymitra macrocarpa* Boerl. และมีชื่อพ้องว่า *P. siamensis* Craib เป็นชื่อพืชที่อยู่ในวงศ์ Annonaceae (ปิยะ เฉลิมกลิ่น, 2544; เต็ม สมิตินันท์, 2544) หัวช้างเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ สูง 20-35 เมตร มีเขตแพร่กระจายทางภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงใต้ในเขตป่าดิบชื้น ออกดอกเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ ผลแก่หลังจากดอกบาน 4-5 เดือน (ปิยะ เฉลิมกลิ่น, 2544)

*Bactrocera raiensis* Drew and Hancock เป็นแมลงวันทองสปีชีส์ใหม่ที่พบครั้งแรกทางภาคเหนือของประเทศไทย มีรายงานพบที่ดอยหลวง อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย ได้มาจากผลของต้นรัก (*Calotropus gigantea*) วงศ์ Asclepiadaceae และได้จากผลกระท้อน (*Sandoricum koetjape*) วงศ์ Meliaceae ในพื้นที่เดียวกัน แมลงวันทองสปีชีส์นี้จัดอยู่ในกลุ่ม สปีชีส์ซับซ้อน *Bactrocera dorsalis* (Drew and Hancock, 1994)

Clarke *et al.* (2005) ได้กล่าวถึง *B. raiensis* นอกจากจะพบในไทยแล้วรวมถึงพบในเวียดนามด้วย โดยแมลงชนิดนี้มีโฮสต์ 5 วงศ์พืช (plant family) ใน 4 ยีนัส (genus) 5 สปีชีส์ แต่ไม่ได้กล่าวว่ามีพืชสปีชีส์ใดบ้าง และกล่าวเพิ่มเติมว่าในมาเลเซียมีรายงานพบแมลงสปีชีส์ในผลสาเก (*Artocarpus altilis*)

## อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาแมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* โดยวิธีการเก็บตัวอย่างผลของห้าช้าง *Platymita macrocarpa* (ภาพที่ 1) พืชชนิดนี้เป็นไม้ต้นสูง 20-30 เมตร มีการกระจายพันธุ์ตามป่าดิบชื้น ดินผลปีละครั้ง ผลแก่ช่วงระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน สถานที่เก็บตัวอย่างคือ น้ำตกตะเคียนทอง ต.ตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี และเขาพระบาทพลวง ต.พลวง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ตัวอย่างผลห้าช้างที่เก็บได้จะใส่กล่องพลาสติกใสขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. (ภาพที่ 1) ที่ก้นของกล่องพลาสติกใส่ขุยมะพร้าวหนาประมาณ 1 นิ้ว สำหรับให้หนอนเข้าคักแต่ด้านบนมีฝาปิดกล่องพร้อมช่องระบายอากาศ ซึ่งบุด้วยผ้าขาวบาง ตัวอย่างที่เก็บได้แต่ละครั้งจะเคลื่อนย้ายจากแหล่งเก็บไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ทั้งไว้จนกระทั่งตัวเต็มวัยออกมาจากคักแต่ เคลื่อนย้ายตัวเต็มวัยที่ออกมาทุกวัน โดยถ่ายใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. (ภาพที่ 2) ตัวเต็มวัยที่ได้จะเลี้ยงไว้ในห้องเลี้ยงแมลงอย่างน้อย 2 อาทิตย์ ทั้งนี้อาหารตัวเต็มวัยที่เป็นน้ำผสมน้ำตาลในอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำเชื่อมและนำไปวางไว้บนผ้าขาวบางตรงฝาปิดกล่อง เมื่อได้อายุของตัวเต็มวัยที่ต้องการ นำตัวเต็มวัยส่วนหนึ่งไปถ่ายภาพได้กล้อง Nikon Photomicrography และกล้อง Nikon digital camera coolpix 45000 และเก็บตัวเต็มวัยลงในแลคโทรฟีนอล เนื่องจากต้องนำมาทำสไลด์เพื่อดูรายละเอียดของส่วนต่างๆ เช่น อวัยวะวางไข่และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ เป็นต้น ตัวเต็มวัยอีกส่วนหนึ่งนำมาใช้ในการจำแนกชนิดของแมลงวันทอง โดยใช้รูปวิธาน (key) ของ Drew and Hancock (1994) มาประกอบการพิจารณา



ภาพที่ 1 กล่องพลาสติกขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. สำหรับใส่ผลหัวช้าง



ภาพที่ 2 กล่องพลาสติกใสขนาด 18.5 X 27.5 X 10.5 ซม. สำหรับเลี้ยงตัวเต็มวัยแมลงวันทอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหัวช้าง

หัวช้างมีชื่อเรียกเหมือนกันหรือต่างกันในแต่ละท้องถิ่นอย่างเช่น จันทบุรีเรียก หัวช้างหรือ กะท่า, ชลบุรีและประจวบคีรีขันธ์เรียก ตุ่มช้าง หัวช้าง และท่าช้าง เป็นต้น พืชชนิดนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Platymitra macrocarpa* Boerl. มีชื่อพ้องว่า *Platymitra siamensis* Craib จัดอยู่ในวงศ์ Annonaceae (ปิยะ เฉลิมกลิ่น, 2544; เต็ม สมิตินันท์, 2544)

### ลักษณะทั่วไป

หัวช้างเป็นไม้ต้นขนาดใหญ่ สูงได้ถึง 40 เมตร แตกกิ่งก้านจำนวนมากในระดับสูง เส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนต้น 49.7 เซนติเมตร

ใบ ใบประกอบแบบขนนก รูปใบหอก ปลายใบเรียว ขนาดของใบกว้าง 1.5-2.5 เซนติเมตร ยาว 5-13 เซนติเมตร เส้นแขนงใบไม่ชัดเจน ก้านใบ 5 มิลลิเมตร

ดอก ดอกสีเหลือง ก้านดอกยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ออกดอกเป็นกระจุกตามกิ่ง กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันที่ฐาน มีปลายแยกเป็น 3 แฉก กลีบดอกมี 2 ชั้น ชั้นนอกมีขนาดใหญ่กว่าชั้นใน ดอกมีขนาดเล็กเมื่อบานมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร

ผล ผลเป็นผลกลุ่ม ก้านช่อของผลยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร บางช่อมีถึง 3 ผล ผลไม่มีก้านผล ผลแก่สีน้ำตาล (ภาพที่ 3) ผลกลมรีมีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 6.3-13.6 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 4.3-7.2 เซนติเมตร เปลือกผลหนา เนื้อผลมีสีขาว ใน 1 ผลมีหลายเมล็ด (ภาพที่ 4) เมล็ดมีขนาดใหญ่ มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวใส (ภาพที่ 5) เมื่อเอาเยื่อหุ้มเมล็ดออก เมล็ดจะมีสีน้ำตาลเข้มและแบน มีขนาดกว้าง 1.6-1.9 เซนติเมตร ยาว 2.5-2.9 เซนติเมตร

ระยะการเป็นดอกและติดผล : ที่จันทบุรีพืชชนิดนี้จะออกผลแก่ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน

นิเวศวิทยา : ขึ้นในป่าดิบชื้นทางภาคตะวันออกเฉียงใต้

### *Bactrocera raiensis* Drew and Handcock, 1994 (ภาพที่ 6 – 19)

#### รูปร่างลักษณะตัวเต็มวัยเพศเมีย (Description of Female)

หัว (Head) : หัวมีตารวมใหญ่ 1 คู่ สีน้ำตาลแดง ฟรอนส์ (frons) เป็นพื้นที่เหนือหนวดและอยู่ระหว่างตารวม ฟรอนส์มีสีน้ำตาล มีเครื่องหมายรูปพระจันทร์ครึ่งซีก (lunule) สีน้ำตาลเข้มเหนือหนวด เส้นขนที่ฟรอนส์ที่เรียกว่า orbital setae มี 3 คู่ ข้างบน 1 คู่ (superior orbital setae) ถัดลงมา 2 คู่ (inferior orbital setae) ฐานของเส้นขนทั้ง 3 คู่นี้มีเครื่องหมายลักษณะจุดสีน้ำตาลเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ภาพที่ 10) พื้นที่บริเวณรอบตาเดี่ยวสามตา (ocellar triangle) และแนวสันกะโหลกมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ พื้นที่หลังตารวมและหลังสันกะโหลกมีแถบสีเหลืองกว้าง หนวคปล้อง 1 และ 2 มีสีน้ำตาล ปล้องที่ 3 มีสีอ่อนไปทางดำ เฟส (face) เป็นหน้า เป็นพื้นที่ได้หนวคระหว่างตารวม หน้ามีสีเหลือง มีเครื่องหมายสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ลักษณะเป็นจุดค่อนข้างกลม (facial spot) (ภาพที่ 11)

**อก (Thorax) :** อกมีสคิวทัม (Scutum) สีดำยกเว้นบริเวณรอบๆ transverse suture นอกจากนี้มีพื้นที่ที่เป็นสีเหลืองดังต่อไปนี้ ได้แก่ โปสโปรโนตัล โลบ (Postpronotal lobe) โนโตพลูรอน (Notopleuron) เมสโซพลูเรล สไทรพ์ (Mesopleural stripe) แอนนะเทอร์ไกท์ (Anatergite) แคททะเทอร์ไกท์ (Katatergite) นอกจากนี้มีแถบสีเหลืองกว้างด้านข้างของอกด้านละ 1 แถบ แถบทั้งสองอยู่หลัง transverse suture แถบสีเหลืองนี้ทางส่วนหลัง (posterior) จะอยู่เลยเส้นขน intra alar setae (ia. setae) ลงมาเล็กน้อย (two broad parallel sided lateral postsutural vittae ending just behind ia. setae) สกูเทลลัม (Scutellum) มีสีเหลือง ปลายสกูเทลลัมมีเส้นขน 2 เส้น นอกจากนี้ด้านบนสคิวทัมมีเส้นขนที่สำคัญ กล่าวคือ anterior supra-alar setae (a. sa.) 1 คู่ ข้างละ 1 เส้น posterior supra-alar setae (p. sa.) 1 คู่ ข้างละ 1 เส้น intra-alar setae (ia.) 1 คู่ ข้างละ 1 เส้น และ prescutellua setae (prsc.) ข้างละเส้น

ขา (leg) ฟีมอร์ (femur) ของขาหน้ามีความผันแปรเกิดขึ้น 3 ลักษณะ ดังนี้ (1) บางตัวอย่างฟีมอร์หน้ามีสีน้ำตาลอมเหลือง (fulvous) ทั้งหมด (2) บางตัวอย่างที่ผิวด้านนอกของฟีมอร์หน้ามีเครื่องหมายสีน้ำตาลจางๆ (3) ฟีมอร์หน้าด้านนอกมีเครื่องหมายสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ที่เบียดหน้าและหลังสีดำ ส่วนที่เบียดกลางที่ฐานดำและปลายสีเหลือง

ปีก (wing) ปีกมีความยาว 5.25-6.50 มม. (เฉลี่ย  $6.16 \pm 0.246$  มม.) (ภาพที่ 14) basal costal cell (bc) และ costal cell (c) โส มี microtrichia ที่มุมด้านนอกของ costal cell คอสตัล แบน (costal band) แคบ สีน้ำตาลเข้มถึงดำ แบนนี้จดกับเส้นปีก  $R_{2+3}$  และขยายออกเล็กน้อยที่ปลายเส้นปีก  $R_{4+5}$  anal streak แคบสีน้ำตาลค่อนข้างดำ ที่เส้นปีก  $A_1 + CuA_2$  ไม่มีกลุ่มของเส้นขน microtrichia (no dense aggregation of microtrichia around  $A_1 + CuA_2$ ) ส่วนหลัง (posterior) ของปีก มี supernumerary lobe เล็กน้อย (weak)

**ท้อง (Abdomen) :** ท้องมีลักษณะกลมรี แผ่นแข็งด้านบนของท้อง (terga) แต่ละแผ่นแยกเป็นอิสระ เทอร์กัม (tergum) ที่ 3 หรือท้องปล้องที่ 3 ด้านบนไม่มีเพคเทน (Pecten) เทอร์กัมแรกมีสีดำ ยกเว้นแถบตามขวางแคบสีน้ำตาลปนเหลืองอยู่ที่ขอบส่วนหลัง (posterior) ของท้องปล้องนี้ เทอร์กัมที่ 2 สีน้ำตาลปนเหลือง ยกเว้นแถบสีดำแคบตามขวางอยู่ที่ส่วนหน้า (anterior) ของท้องปล้องนี้ เทอร์กา (terga) ที่ 3-5 มีสีน้ำตาลปนเหลือง แนวกลางของเทอร์ก้านี้มีแถบตามยาวกว้างปานกลางสีดำ 1 แถบ (a moderately broad medial longitudinal black band) (ภาพที่ 6-9) ด้านข้างเทอร์กัม 3 และ 4 มีแถบตามยาวกว้างสีดำข้างละแถบ แถบนี้จะติดต่อกับแถบตามขวางที่อยู่ที่ยอบส่วนหน้าของเทอร์กัม 3 (along anterior margin of tergum 3) ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 5 มีจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนแสง (shining spot or ceromata) สีน้ำตาลเข้ม 1 คู่ อวัยวะวางไข่ (substitutional ovipositor) มี 3 ปล้อง เป็นปล้องท้องปล้องที่ 7 (oviscape) ปล้องที่ 8 (eversible ovipositor sheath) และปล้องที่ 9 (aculeus) ซึ่งอวัยวะวางไข่นี้เป็นปล้องท้องที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่แทนอวัยวะวางไข่ อวัยวะวางไข่ของแมลงวันทองสปีชีส์นี้มีความยาว 7.00-8.25 มม. (เฉลี่ย  $7.46 \pm 0.337$  มม.,  $n = 30$ ) อวัยวะวางไข่ปล้องแรกยาว 1.98 - 2.01 มม. (เฉลี่ย  $2.00 \pm 0.009$  มม.) อวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้ายยาว 2.24 - 2.37 มม. (เฉลี่ย  $2.27 \pm 0.033$  มม.) ปล้องนี้ที่ปลายสุดเรียวยาวแหลม (apex of aculeus needle shaped) ใกล้ส่วนปลายมีเส้นขน (subapical setae) 2 คู่ (สั้น 1 คู่ ยาว 1 คู่ คู่สั้นอยู่ด้านบน) (ภาพที่ 16)

#### รูปร่างลักษณะตัวเต็มวัยเพศผู้ (Description of Male)

เพศผู้ตัวเต็มวัยมีความยาว 6.25 - 7.00 มม. (เฉลี่ย  $6.74 \pm 0.289$  มม.,  $n = 30$ ) ปีกยาว 5.37 - 6.37 มม. (เฉลี่ย  $5.93 \pm 0.262$  มม.) ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัยเพศผู้คล้ายกับเพศเมีย ข้อที่แตกต่างกล่าวคือ ปีกเพศผู้จะมีกลุ่มของเส้นขน microtrichia ที่เส้นปีก  $A_1 + CuA_2$  และ supernumerary lobe เป็นลอนปานกลาง (supernumerary lobe of medium development) ที่ขอบทางส่วนหลัง (posterior) ด้านบนของทั้งปล้องที่ 3 มี pecten (แถวของเส้นขน) 2 แถว ข้างละแถว ทางส่วนหลัง (posterior) ของสเทอรัมที่ 5 (sternum v) เว้าเข้าไปเป็นรูปตัว V ลึก (ภาพที่ 19) เซอร์สไทล์สโบล (surstylus lobe) สั้น ความยาวของแอดเด็กเกิส (aedeagal length) 4.12-4.75 มม. (เฉลี่ย  $4.33 \pm 0.135$  มม.) (ภาพที่ 18)

#### ตัวอย่างที่ตรวจสอบ (Material Examined)

ตัวเต็มวัยทั้งหมดของแมลงวันทองสปีชีส์นี้ได้จากพืชอาหารของหนอน เป็นผลของพืชวงศ์ Annonaceae ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Platymitra macrocarpa* Boerl. (= *P. siamensis* Craib) สถานที่เก็บมาจากน้ำตกตะเคียนทอง กิ่งอำเภอตะเคียนทอง ต. ตะเคียนทอง จ. จันทบุรี

วันที่เก็บ 02/11/49	10 ผล	เพศเมีย 30 ตัว	เพศผู้ 41 ตัว
---------------------	-------	----------------	---------------

นอกจากนี้เก็บที่เขาพระบาทพลวง กิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ จ. จันทบุรี

วันที่เก็บ 30/09/50	30 ผล	เพศเมีย 20 ตัว	เพศผู้ 8 ตัว
---------------------	-------	----------------	--------------

วันที่เก็บ 16/10/50	54 ผล	เพศเมีย 13 ตัว	เพศผู้ 7 ตัว
---------------------	-------	----------------	--------------

วันที่เก็บ 30/10/50	60 ผล	เพศเมีย 26 ตัว	เพศผู้ 21 ตัว
---------------------	-------	----------------	---------------

**Table 1** Dimensions (mm) of the female adults of *Bactrocera raiensis* reared from *Platymitra macrocarpa* fruits

Item	Body length	Wing length	Ovipositor length	Oviscap length	Aculeus length
1.	7.25	6.25	7.00	2.00	2.25
2.	7.25	6.31	7.25	2.00	2.31
3.	7.00	6.28	7.25	1.99	2.28
4.	7.12	6.12	7.12	2.00	2.26
5.	7.25	6.37	7.50	1.99	2.28
6.	7.00	6.18	7.25	2.00	2.31
7.	7.12	6.25	7.37	2.00	2.28
8.	7.00	6.00	8.00	2.00	2.26
9.	7.12	6.25	7.50	1.99	2.26
10.	7.25	6.12	7.25	2.01	2.25
11.	6.50	5.75	7.00	1.99	2.24
12.	7.50	6.25	7.50	1.99	2.37
13.	7.25	6.31	7.25	2.00	2.31
14.	6.75	6.00	8.12	1.98	2.25
15.	7.50	6.37	7.75	2.01	2.26
16.	6.75	6.25	8.25	1.98	2.37
17.	7.25	6.50	7.75	1.99	2.25
18.	7.50	6.37	8.00	2.00	2.26
19.	6.25	5.25	7.50	2.00	2.25
20.	7.00	5.75	7.25	1.99	2.24
21.	7.00	6.00	7.75	2.00	2.25
22.	7.25	6.25	7.50	2.00	2.26
23.	7.25	6.31	7.25	1.99	2.25
24.	7.00	6.28	7.25	2.00	2.26
25.	7.12	6.12	7.25	2.00	2.28
26.	7.00	6.25	7.25	2.01	2.26
27.	7.12	6.25	7.30	2.00	2.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 (Continued)

Item	Body length	Wing length	Ovipositor length	Oviscap length	Aculeus length
28.	6.50	6.00	7.00	1.99	2.25
29.	6.75	6.00	7.75	2.00	2.30
30.	7.50	6.37	7.75	2.01	2.26
<b>Range</b>	6.25 - 7.50	5.25 - 6.50	7.00 - 8.25	1.98 - 2.01	2.24 - 2.37
<b>Mean <math>\pm</math> SD</b>	7.07 $\pm$ 0.304	6.16 $\pm$ 0.246	7.46 $\pm$ 0.337	2.00 $\pm$ 0.009	2.27 $\pm$ 0.033



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Table 2** Dimensions (mm) of the male adults of *Bactrocera raiensis* reared from *Platymitra macrocarpa* fruits

Item	Body length	Wing length	Aedeagal length
1.	6.25	5.75	4.25
2.	7.00	6.37	4.50
3.	7.00	6.00	4.25
4.	6.75	6.00	4.75
5.	7.00	5.75	4.50
6.	7.00	6.00	4.31
7.	7.00	6.25	4.25
8.	7.00	6.25	4.25
9.	7.00	6.00	4.31
10.	6.75	5.75	4.50
11.	6.75	5.37	4.25
12.	6.25	5.75	4.31
13.	6.25	5.75	4.25
14.	7.00	6.12	4.12
15.	6.75	5.75	4.50
16.	6.75	5.75	4.25
17.	6.75	5.75	4.25
18.	6.25	5.75	4.25
19.	7.00	6.37	4.50
20.	6.75	6.00	4.25
21.	7.00	6.25	4.25
22.	6.25	5.75	4.31
23.	7.00	6.25	4.25
24.	7.00	6.00	4.31
25.	6.50	5.37	4.25
26.	6.25	5.75	4.50
27.	6.75	6.00	4.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 (Continued)

Item	Body length	Wing length	Aedeagal length
28.	6.75	5.75	4.25
29.	7.00	6.25	4.25
30.	6.75	6.00	4.25
<b>Range</b>	6.25 - 7.00	5.37 – 6.37	4.12 – 4.75
<b>Mean ± SD</b>	6.74 ± 0.289	5.93 ± 0.262	4.33 ± 0.135



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ผลแก่หัวช้าง (*Platymitra macrocarpa* Boerl.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงภายในของผลหัวช้าง

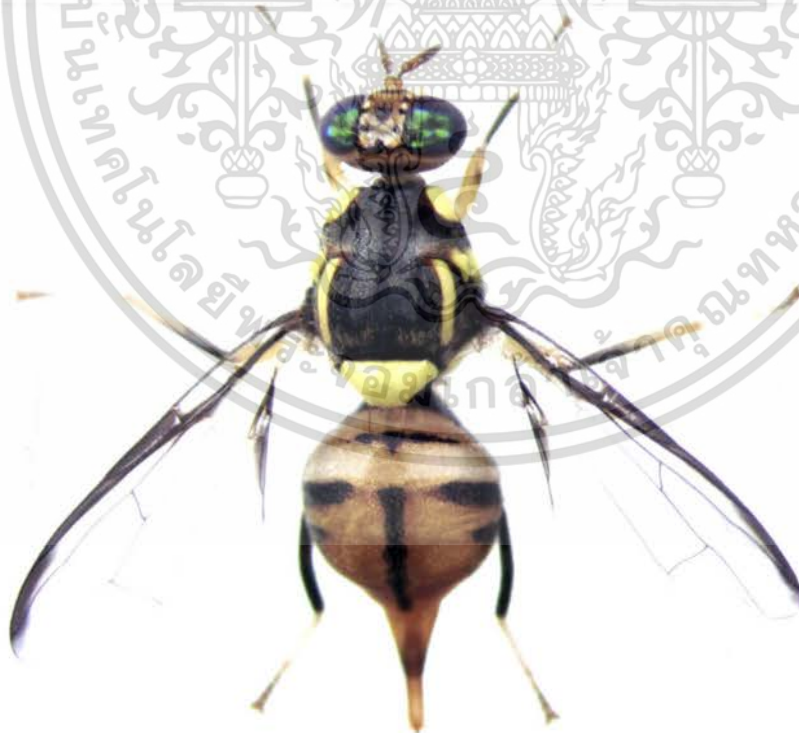


ภาพที่ 5 แสดงเชื้อหุ้มเมล็ดของผลหัวช้าง (สปอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* แสดงเครื่องหมายสีน้ำตาลเข้ม (dark brown) ที่ฟีเมอร์ (femur) ของขาหน้า (ศรีษะ) (1 ช่อง = 1 มม.)



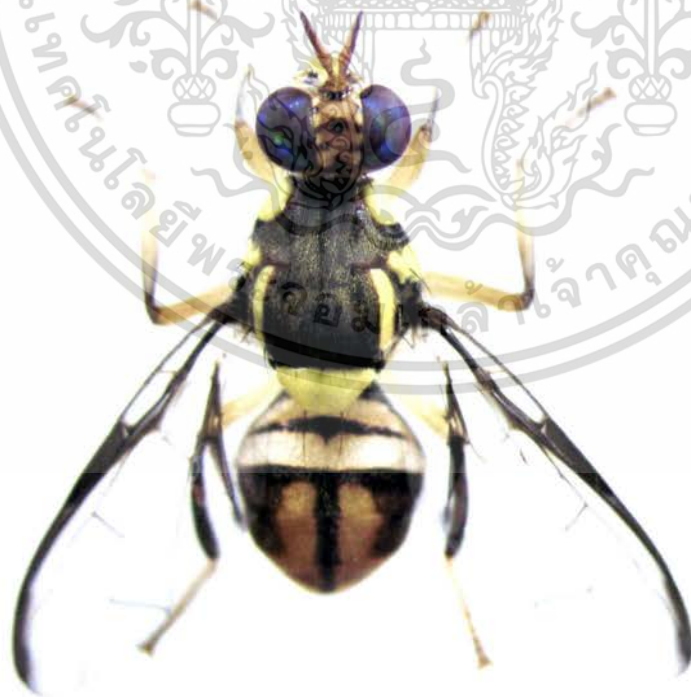
ภาพที่ 7 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* แสดงเครื่องหมายสีน้ำตาล

อ่อนที่ฟีเมอร์ของขาหน้า (ศรีษะ) (1 ช่อง = 1 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* แสดงฟีเมอร์ของขาหน้าไม่มี  
เครื่องหมาย (สรชี้) (1 ช่อง = 1 มม.)



ภาพที่ 9 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของแมลงวันทอง *Bactrocera raiensis* (1 ช่อง = 1 มม.)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 หัวของแมลงวันทอง *B. raiensis* แสดงเส้นขนที่ฟรอนส์ (frons) และเครื่องหมายที่ฐานของเส้นขน (ครีซี)



ภาพที่ 11 หัวของแมลงวันทอง *B. raiensis* แสดง facial spot ที่หน้า (face) (ครีซี)  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102913



ภาพที่ 12 อกทางด้านบน (dorsal view) แสดงแถบสีเหลืองตามยาวด้านข้าง (lateral yellow stripe) และ scutellum (ศรชี้) ของ *B. raiensis*



ภาพที่ 13 แสดงเส้นขน intra-alar seta (ศรชี้) ที่แถบสีเหลืองตามยาวด้านข้างของ *B. raiensis*  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ปีกเพศเมียของแมลงวันทอง *B. raiensis* (1 ช่อง = 1 มม.)



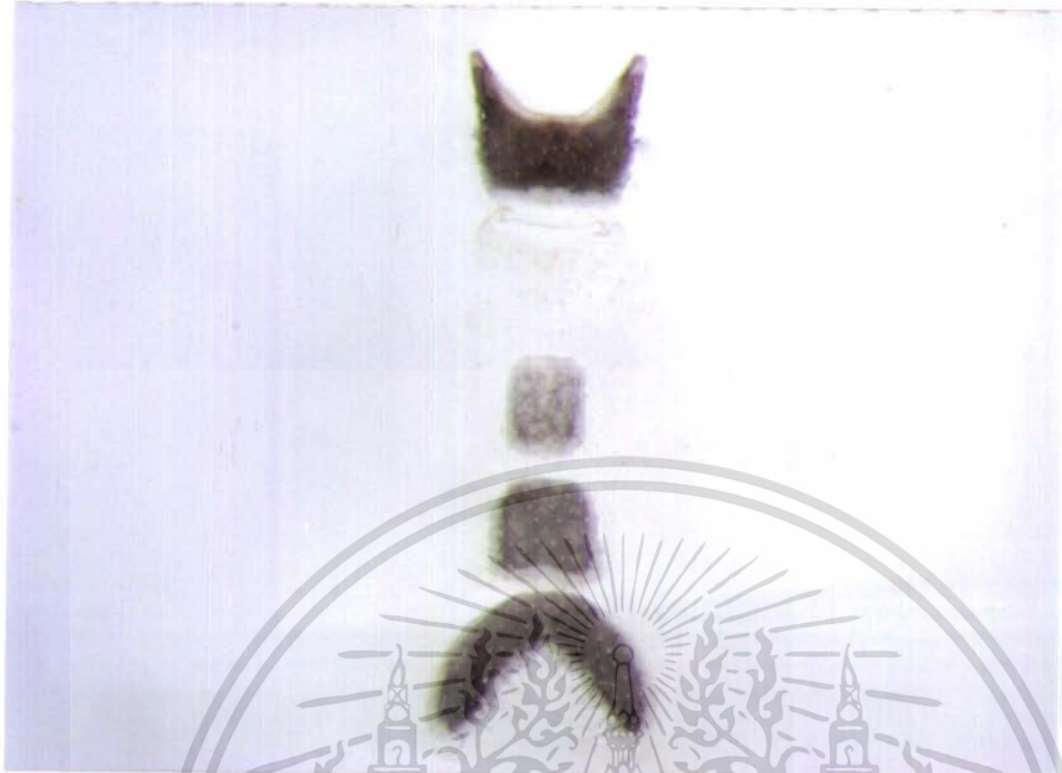
ภาพที่ 15 ปีกเพศผู้ของแมลงวันทอง *B. raiensis* (1 ช่อง = 1 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 อวัยวะวางไข่ปล้องสุดท้าย (Aculeus) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทอง *B. raiensis* แสดงเส้นขน (ครี) ใกล้ส่วนปลาย Aculeus (subapical seta)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ด้านล่างท้องของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้แสดง sternum ที่ 1-5 ของ *B. raiensis*

ภาพที่ 18 สเตอรัมที่ 5 (sternum v) ของตัวเต็มวัยเพศผู้ *B. raiensis* แสดงส่วนที่เว้า (ครีซี) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 แอเดียเกิส (acedeagus) ของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้ *B. raiensis*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

การศึกษาด้านอนุกรมวิธานของแมลงวันทอง *B. raiensis* จากตัวอย่างทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย โดยตัวเต็มวัยได้จากหนอนที่อยู่ในผลของหัวช้าง *P. macrocarpa* เก็บผลจากน้ำตกตะเคียนทอง ต. ตะเคียนทอง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ และจากเขาพระบาทพลวง กิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายนของปี 2549 และ 2550 ตัวเต็มวัยที่ได้ทั้งหมดจากผลของหัวช้าง เมื่อนำมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยคุณลักษณะต่างๆ ซึ่งรวมถึงอวัยวะวางไข่และอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ใช้รูปวิธาน (key) ของ Drew and Hancock (1994) พบว่าแมลงวันทองสปีชีส์นี้เป็น *B. raiensis* Drew and Hancock ซึ่งเป็นแมลงวันทองในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *B. dorsalis* โดยมีลักษณะที่สำคัญดังนี้ กล่าวคือที่ส่วนหัวโดยเฉพาะหน้า (face) สีเหลือง มี facial spot 1 คู่ กลมรี ค่อนข้างใหญ่ หน้าผาก (frons) มี superior fronto-orbital seta 1 คู่ และ inferior fronto-orbital seta 2 คู่ ที่ฐานของเส้นขนทั้ง 3 คู่นี้มีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม ที่ส่วนอกโดยเฉพาะด้านบนของอก (scutum) มีสีดำ ขณะเดียวกันมีเส้นขนสำคัญครบทั้ง 4 คู่ แถบสีเหลืองด้านข้าง (lateral yellow stripe) ขยายลงมาเลยเส้นขน intra alar seta เล็กน้อย scutellum มีสีเหลือง ที่ปลายมีเส้นขน 2 เส้น ที่ส่วนปีกโดยเฉพาะ costal band มีสีน้ำตาลเข้มขยายจดเส้นปีก  $R_{2+3}$  และขยายลงมาเลยเส้น  $R_{2+3}$  เล็กน้อยมาก ส่วนที่เลยลงมาจะมีสีน้ำตาลจางมาก costal band ขยายออกไปทางปลายปีก และขยายกว้างเล็กน้อยที่ปลายเส้นปีก  $R_{4+5}$  anal streak สีน้ำตาลเข้ม และแคบ ปีกเพศเมีย supernumerary lobe medium มีกลุ่มเส้นขนที่เส้นปีก  $A_1 + CuA_2$  ด้านบนของท้องทั้ง 2 เพศมีแถบสีที่แปรผันมาก ส่วนที่สำคัญมีแถบสีน้ำตาลเข้มตามยาว (longitudinal band) กว้างบนท้อง เพศผู้ท้องมี pecten อวัยวะวางไข่ในเพศเมียโดยเฉพาะปล้องที่ 9 (Aculeus) บริเวณใกล้ส่วนปลายปล้องนี้มีเส้นขน (subapical setae) 4 คู่ (สั้น 2 คู่ ยาว 2 คู่ คู่สั้นอยู่บน คู่ยาวอยู่ล่าง) สำหรับเพศผู้โดยเฉพาะ sternum ที่ 5 ทางส่วนหลังของสเตอร์นัมนี้จะเว้าเข้าไปเป็นรูปตัว V ลึกมาก อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์มี surstylus lobe สั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

*B. raiensis* Drew and Hancock เป็นแมลงวันทองในกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน *B. dorsalis* สปีชีส์นี้ตั้งขึ้นโดย Drew และ Hancock ในปี 1994 โดยลงตีพิมพ์ใน Bulletin of Entomological Research Supplement Series ซึ่งพบครั้งแรกในประเทศไทย ตัวเต็มวัยที่ Drew และ Hancock นำไปวิเคราะห์นั้นเป็นตัวเต็มวัยที่ได้มาจากผลของรัก (*Calotropus gigantean*) และผลของกระท้อน (*Sandoricum koetjape*) ทั้งหมด 23 ตัว เพศผู้ 7 ตัวและเพศเมีย 9 ตัวจากผลรัก เพศผู้ 5 ตัวและเพศเมีย 2 ตัวจากผลกระท้อน ตัวอย่างทั้งหมดมาจากคอยหลวง จังหวัดเชียงราย ผู้เก็บตัวอย่างคือ คุณจากรวรรณ สุกเสถียร จากการศึกษาผู้วิจัยได้ตัวอย่างตัวเต็มวัยจากหนอนในผลของหัวช้าง (*P. macrocarpa*) ที่จังหวัดจันทบุรีและนำไปวิเคราะห์หาชื่อสปีชีส์โดยใช้รูปวิธานของ Drew และ Hancock (1994) พบว่าเป็น *B. raiensis* ลักษณะทั่วไปคล้ายกับที่บุคคลทั้งสองได้บรรยายไว้ แต่มีลักษณะที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากของ Drew และ Hancock เนื่องจากผู้วิจัยมีสเปซเซเมน (specimen) จำนวนมาก มองเห็นลักษณะหลายอย่างที่ทั้ง 2 คนไม่ได้บันทึกไว้ กล่าวคือพีเมอร์หน้าที่ผิวด้านนอก บางตัวอย่างมีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มขนาดกลาง (Femora fulvous with a medium sized dark fuscous spot on outer apical surfaces of fore femora) (ภาพที่ 6) costal band ที่ปีก จด  $R_{2+3}$  ขณะเดียวกันมีตัวอย่างจำนวนมากที่ costal band ขยายลงมาเลย  $R_{2+3}$  เล็กน้อย แต่ส่วนที่เลย  $R_{2+3}$  ลงมาจะมีสีน้ำตาลจางมาก (paler below  $R_{2+3}$ ) (ภาพที่ 14 และ 15) ด้านบนของท้องบาง ตัวอย่างแถบสีน้ำตาลเข้มตามขวางที่ขอบส่วนหน้า (anterior margin) ของ tergum III ไม่ต่อเนื่องกัน ที่ศูนย์กลางของ tergum (dark brown band across anterior margin of tergum III is not continuous in centre of tergum) (ภาพที่ 7 และ 8) อวัยวะวางไข่ของแมลงวันทองสปีชีส์นี้ Drew and Hancock (1994) รายงานว่า เส้นขนใกล้ปลายสุดของ Aculeus (subapical setae) มี 2 คู่ (สั้น 1 คู่และยาว 1 คู่) แต่ตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้มา เส้นขนใกล้ปลายสุดของอะคูเลียสมี 4 คู่ (สั้น 2 คู่ ยาว 2 คู่) (ภาพที่ 16) ผู้วิจัยเข้าใจว่าอะคูเลียสที่ Drew และ Hancock ถ้ายามานั้นบังเอิญน่าจะเป็นตัวอย่างที่ผิดปกติ ทั้งนี้ทั้ง 2 คนมีตัวอย่างของสปีชีส์นี้น้อยด้วย

*B. raiensis* ต่างกับ *B. dorsalis* ตรงที่ (1) costal band ขยายเลยเส้นปีก  $R_{2+3}$  ลงมาเล็กน้อย และปลาย costal band ขยายออกเล็กน้อย ใน *B. raiensis* (2) แถบตามยาวด้านบนท้อง (longitudinal medial band) จาก tergum 3 – 5 กว้างกว่าใน *B. dorsalis* อย่างไรก็ตาม ตัวเต็มวัยแมลงวันทองที่ได้จากผลของหัวช้างที่จังหวัดจันทบุรี มีตัวอย่างตัวเต็มวัยแมลงวันทอง *B. dorsalis* ปะปนอยู่บ้างในปริมาณน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

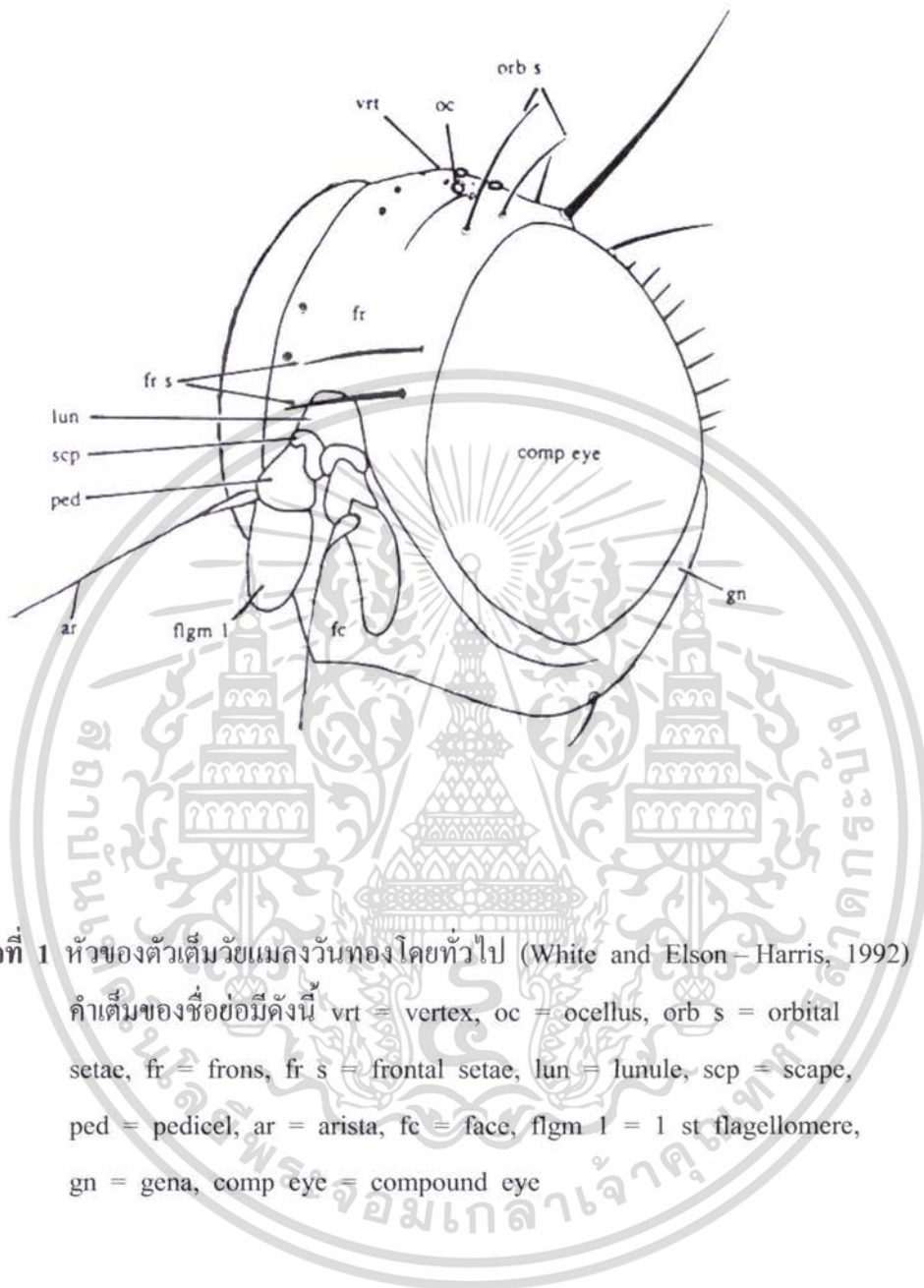
## เอกสารอ้างอิง

- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544. พรรณไม้วงศ์กระดังงา. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพมหานคร. 368 หน้า.  
 เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้  
 สำนักวิชาการไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร. 810 หน้า. 368 หน้า.
- Clarke, A.R., Armstrong, K.F., Carmichael, A.E., Milne, J.R., Raghu, S., Roderick, G.K., and Yeates, D.K. 2005. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation : The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.* 50 : 293 – 319.
- Drew, R.A.I and Hancock, D.L. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera : Tephritidae : Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research*, Supplement No. 2.
- Drew, R.A.I. 1989. *Memoirs of the Queensland Museum. The tropical fruit flies (Diptera : Tephritidae : Dacinae) of the Australasian and Oceanic regions.* Vol. 26 : 521 p.
- Hardy, D.E. 1973. The fruit flies (Tephritidae – Diptera) of Thailand and bordering countries. *Pacific Insects Monograph* 31 : 1 – 353.
- White, I.M. and Elson – Harris, M.M. 1992. *Fruit flies of economic significance : Their identification and bionomics.* Wallingford, CAB International, UK.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



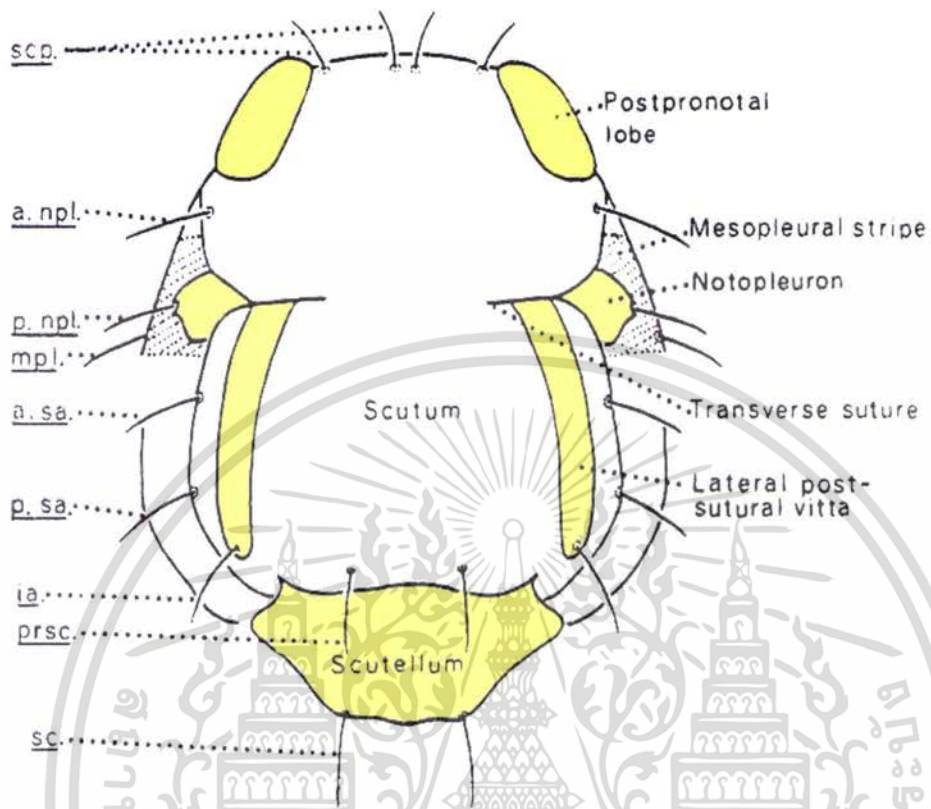
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 1 หัวของตัวเต็มวัยแมลงวันทองโดยทั่วไป (White and Elson – Harris, 1992)

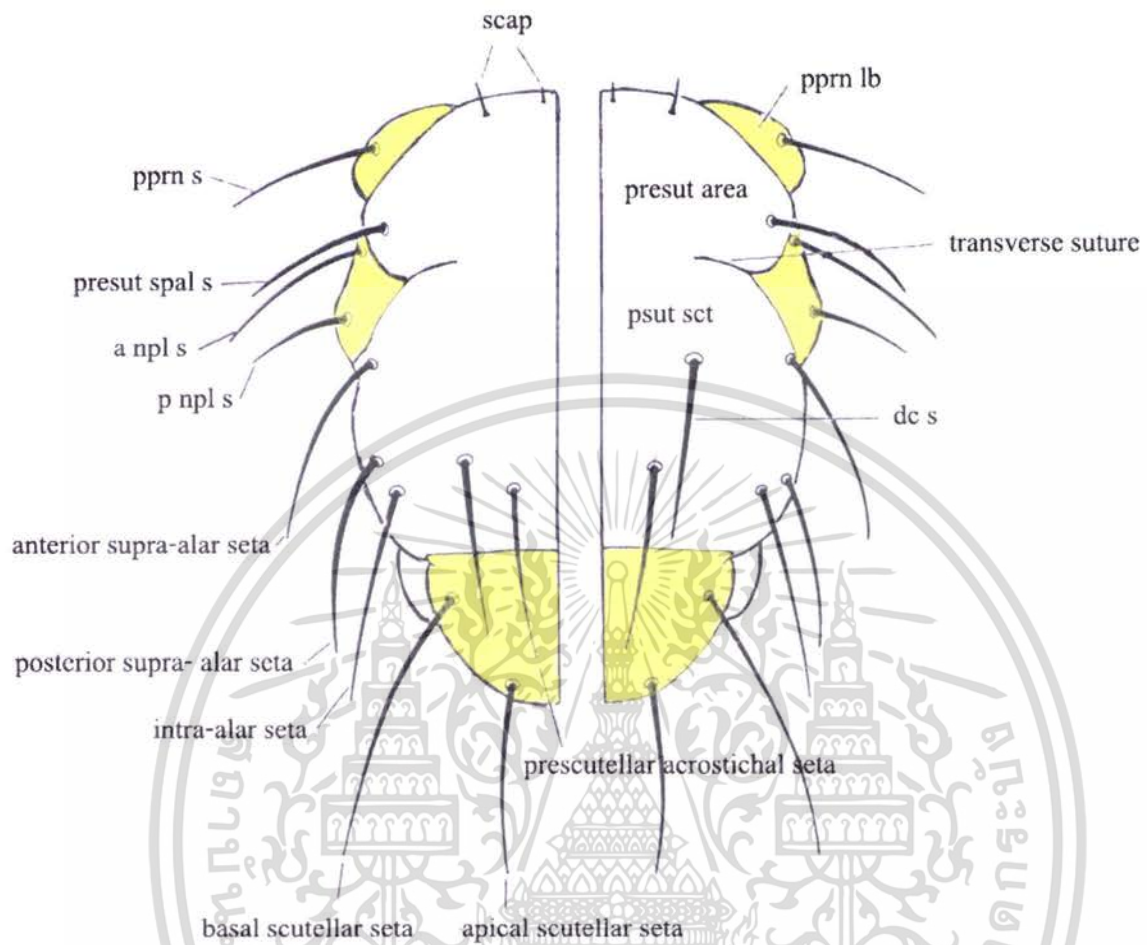
คำเต็มของชื่อย่อมีดังนี้ vrt = vertex, oc = ocellus, orb s = orbital setae, fr = frons, fr s = frontal setae, lun = lunule, scp = scape, ped = pedicel, ar = arista, fc = face, flgm 1 = 1 st flagellomere, gn = gena, comp eye = compound eye

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



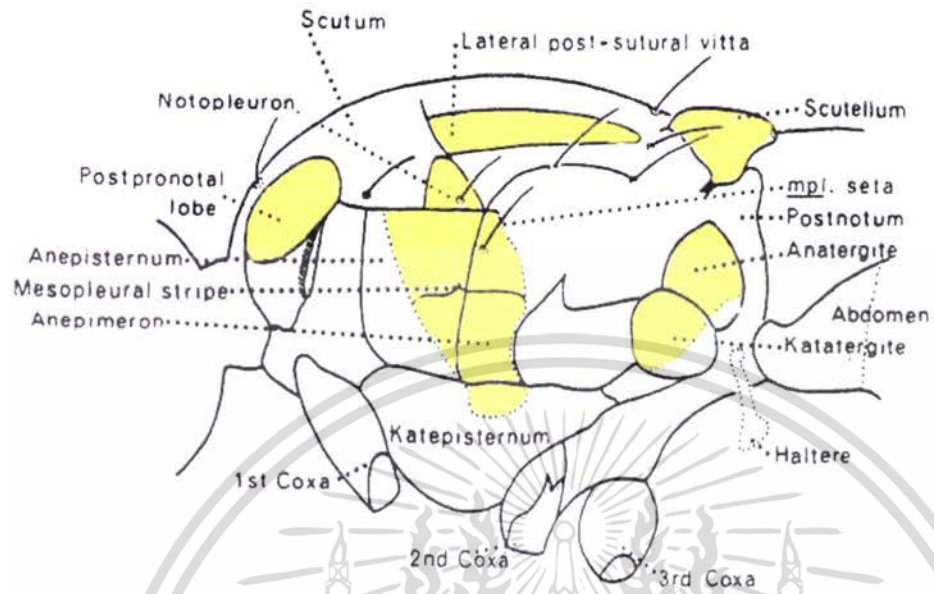
ภาพภาคผนวกที่ 2 ด้านบนนอกของตัวเต็มวัยแมลงวันทองในวงศ์ย่อย Dacinae ซึ่งย่อสำหรับเรียกชื่อเส้นขนมีดังนี้ scp. = scapular; a.npl. = anterior notopleural; p.npl. = posterior notopleural; mpl. = mesopleural; a.sa. = anterior supra-alar; p.sa. = posterior supra-alar; ia. = intra-alar; prsc. = prescutellar; sc. = scutellar (Drew and Hancock, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 3 ลักษณะด้านบน (dorsal feature) ของอกแมลงวันทองโดยทั่วไป (White and Elson – Harris, 1992)

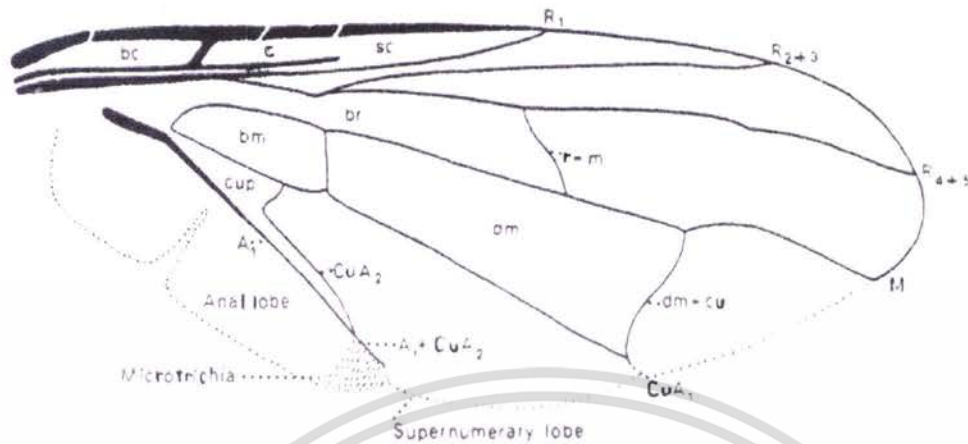
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 4 ด้านข้างของอกแมลงวันทองในวงศ์ย่อย Dacinae (Drew and Hancock, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



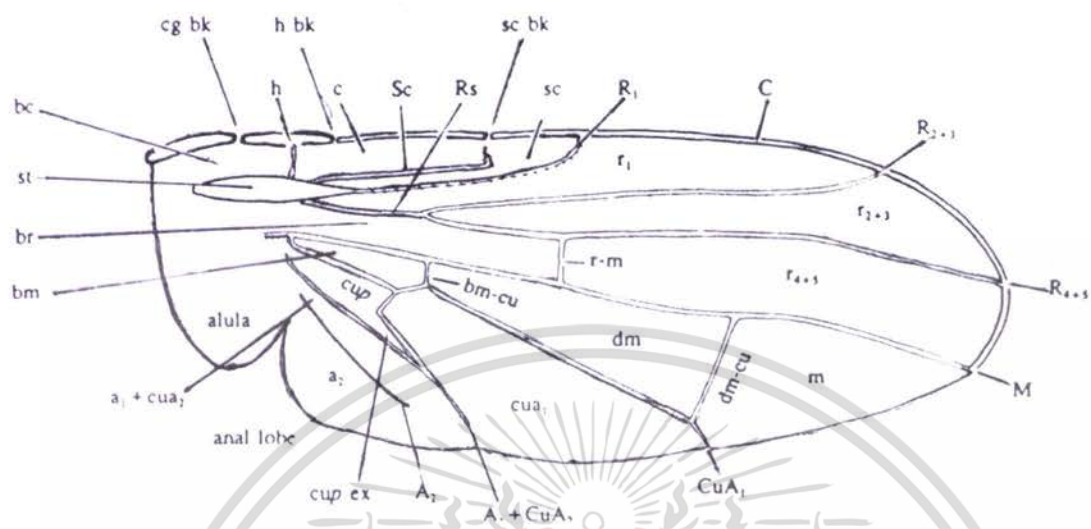


ภาพภาคผนวกที่ 6 ปีกของแมลงวันทองในวงศ์ย่อย Dacinae แสดงชื่อเส้นปีก (vein) และชื่อเซลล์ (cell) ปีก

เส้นปีก A<sub>1</sub>, branch of anal vein; CuA<sub>1</sub>, CuA<sub>2</sub>, anterior branches of cubitus; dm-cu (discal medial-cubital crossvein; M (media); R<sub>1</sub>, anterior branch of radius; R<sub>2+3</sub>, R<sub>4+5</sub>, combined posterior branches of radius; r-m (radial-medial crossvein)

เซลล์ปีก bc, basal costal; c, costal; sc, subcosta; br, basal radial; bm, basal medial; cup, posterior cubital; dm, discal medial (Drew and Hancock, 1994)

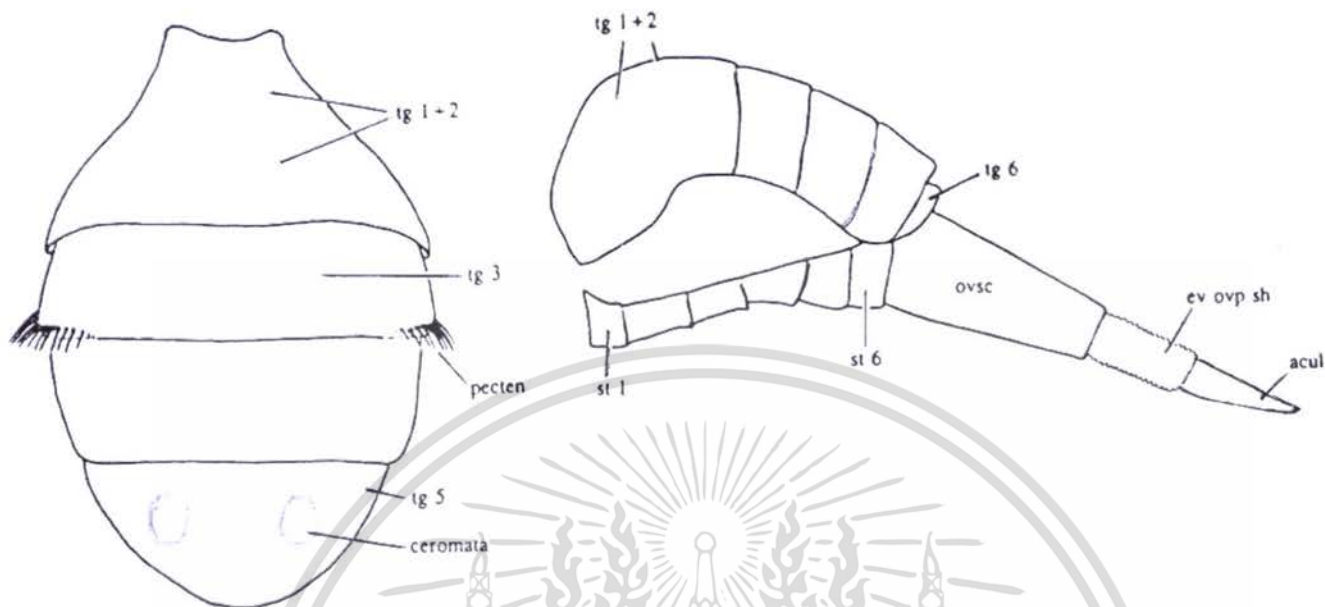
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 7 ลักษณะเส้นปีกของแมลงวันทองโดยทั่วไป (White and Elson - Harris, 1992)

Cg bk = costal break, h bk = humeral break, sc bk = subcostal break,  
st = stem vein, cup ex = extension to cell cup ;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 8 ท้องของตัวเต็มวัยแมลงวันทองเพศผู้ (ชาย) และเพศเมีย (ขวา) (White and Elson - Harris, 1992)

Tg 1+2, tergites where 1+2 are fused to form sytergosternite 1+2 ;  
 tg, tergites 3–5 in the male (left) and 3–6 in the female (right) ;  
 st, sternites numbered 1–5 in the male (left) and 1–6 in the female  
 (right) ; ovsc = oviscape ; ev ovp sh = eversible ovipositor sheath ;  
 acul = aculeus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้