



**ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

**เรื่อง**

**สัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* (L.)**

**(Lepidoptera : Sphingidae)**

**Morphology and Biology of the Coffee Hawk Moth, *Cephonodes hylas* (L.)**

**(Lepidoptera : Sphingidae)**



T098815

โดย

นาย คู่เมือง สมิตินทุ

พ.พ.

๑๖๙๕๙

๒๕๔๖

๙๘๘๑๕

๑๒ Jun. 2๕๔๖

**ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต**

**สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช**

**ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**พ.ศ. ๒๕๔๖**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

สัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* (L.)

(Lepidoptera : Sphingidae)

Morphology and Biology of the Coffee Hawk Moth, *Cephonodes hylas* (L.)

(Lepidoptera : Sphingidae)

โดย

นาย คู่เมือง สมิตินทุ

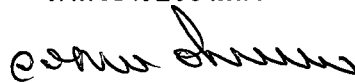
ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ. แสน ติกวัฒนานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



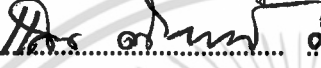
(รศ.ดร. วรเดช จันทรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๕ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

เรื่อง : สันฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหี่ยวกาแพ *Cephonodes hylas* (L.)  
(Lepidoptera : Sphingidae)  
โดย : นาย คู่เมือง สมิตินทุ  
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
อาจารย์ที่ปรึกษา :  24 พ.ค. 47  
(รศ. แสณ ดิกวีนนานนท์)

ผีเสื้อเหี่ยวกาแพ *Cephonodes hylas* (L.) เป็นแมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด ที่อยู่ในวงศ์เข็ม (Rubiaceae) โดยหนอนกัดกินใบเป็นสีเขียวที่ไม้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปกติในสภาพธรรมชาติการเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้อยู่ในระดับต่ำ

ลักษณะทางชีววิทยาของผีเสื้อเหี่ยวกาแพได้ทำการศึกษาทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส พบว่ามีระยะไข่  $2.46 \pm 0.14$  วัน หนอนมี 5 วัย (instar) แต่ละวัยมีอายุ  $1.94 \pm 0.29$ ,  $1.75 \pm 0.14$ ,  $2.20 \pm 0.15$ ,  $2.54 \pm 0.37$  และ  $5.37 \pm 0.51$  วัน ตามลำดับ อายุหนอนทั้งหมด (หนอนวัยแรกถึงหนอนวัยสุดท้ายรวมทั้งก่อนเข้าดักแด้) รวม  $10.35 \pm 0.58$  วัน ผีเสื้อชนิดนี้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ในช่วงกลางวัน ที่ใบพุดซ้อน (*Gardenia augusta*) พบว่าวางไข่อยู่เดี่ยวๆ ที่ผิวใบทางด้านหลังใบและที่ขอบใบ หนอนวัยแรกเมื่อฟักออกจากไข่จะกินเปลือกไข่ก่อนที่จะกินพืชเป็นอาหาร

หนอนผีเสื้อเหี่ยวกาแพ (วัยแรกถึงวัยห้า) เลี้ยงด้วยใบพุดซ้อน (*Cape jessamie*) วัดความกว้างของหัวกะโหลกมีขนาดต่างๆ กันดังนี้ หนอนวัยแรกหัวกะโหลกกว้าง  $0.55 \pm 0.02$  หนอนวัยสอง  $0.99 \pm 0.01$  หนอนวัยสาม  $1.60 \pm 0.04$  หนอนวัยสี่  $2.93 \pm 0.11$  และหนอนวัยห้า  $4.33 \pm 0.24$  มม. ในทำนองเดียวกันความยาวของคอร์ซัล สอรรันทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 ของหนอนวัยแรกถึงวัยที่ห้า คือ  $1.26 \pm 0.01$ ,  $2.66 \pm 0.21$ ,  $4.51 \pm 0.10$ ,  $7.75 \pm 0.47$  และ  $7.99 \pm 0.71$  มม. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจพืชอาหารของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ในสภาพธรรมชาติจากเดือนมกราคม 2546 ถึง  
เมษายน 2547 พบว่ามี 8 สปีชีส์ ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า (*Coffea arabica*), กาแฟโรบัสต้า (*Coffea  
robusta*), พุดซ้อน (*Gardenia augusta*), พุดฮาวาย (*Gardenia taitensis*), พุดน้ำบุศย์ (*Gardenia* sp.),  
กระท่อม (*Mitragyna speciosa*) และ พุดเวียคนาม (*Gardenia* sp.) พืชทั้งหมดอยู่ในวงศ์ Rubiaceae  
และสปีชีส์สุดท้ายได้แก่ บุนหงาส่าหรี (*Citharexylum spinosum*) อยู่ในวงศ์ Verbenaceae



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Abstract

Title : Morphology and Biology of the coffee Hawk Moth, *Cephonodes hylas* (L.)  
(Lepidoptera : sphingidae)

By : Mr. Kumuang Smithintu

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Saen Tigvattananont* 24 May 04  
(Assoc.Professor Saen Tigvattananont)

The Coffee Hawk Moth (CHM), *Cephonodes hylas* (L.), is a leaf-feeding pest of several rubiaceaceous ornamental plants. It is not an economic species. Levels of field infestation are usually low.

Biological characteristics of the CHM were investigated both under laboratory and field conditions at room temperature (25-30 °C), the egg incubation period averaged  $2.46 \pm 0.14$  days. There are five larval instars. The duration of each successive instars was  $1.94 \pm 0.29$ ,  $1.75 \pm 0.14$ ,  $2.20 \pm 0.15$ ,  $2.54 \pm 0.37$  and  $5.37 \pm 0.51$  days, respectively. Mean development time for all larvae was  $13.79 \pm 0.73$  days. The pupal stage averaged  $10.35 \pm 0.58$  days. Mating and oviposition took place in the day time. On cape jessamie (*Gardenia augusta*), eggs are laid singly on the upper surface of leaves along the midrib. The first instar of CHM on emerging usually eats some or all its empty egg shell before feeding on the plant.

Measurement of head capsule widths showed five instars for the CHM on cape jessamie. Mean widths were: the first instars  $0.55 \pm 0.02$ ; the second instars  $0.99 \pm 0.01$ ; the third instars  $1.60 \pm 0.04$ ; the fourth instars  $2.93 \pm 0.11$ ; the fifth instars  $4.33 \pm 0.24$  mm. Corresponding dorsal horn (A 8 horn) lengths were  $1.26 \pm 0.01$ ,  $2.66 \pm 0.21$ ,  $4.51 \pm 0.10$ ,  $7.75 \pm 0.47$  and  $7.99 \pm 0.71$  mm for 1-5, respectively.

Eight species of food plants of CHM found during the surveys from January 2003 to April 2004 were arabian coffee (*Coffea arabica*), robusta coffee (*Coffea robusta*), cape jessamie (*Gardenia augusta*), phut-ha-waii (*Gardenia taitensis*), phut-nam-bud (*Gardenia* sp.), phut-wait-nam (*Gardenia* sp.), kra-thom (*Mitragyna speciosa*) [Rubiaceae], and bu-nga-sa-ree (*Citrarexylum spinosum*) [Verbenaceae]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของอาจารย์แสน ติกวัฒนานนท์ ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นผู้ให้แนวคิดอันเป็นต้นกำเนิดของงานวิจัยเรื่องนี้ ได้แนะนำขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ พร้อมทั้งชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่อง เกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหา ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณรศ.ดร.วรเดช จันทรสร หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ให้ยืมตำราเกี่ยวกับผีเสื้อเหยี่ยวซึ่งนำมาใช้ประกอบในงานวิจัยเรื่องนี้ ขอขอบคุณคุณจรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ได้อำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลองและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์หลายประการ นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาวศัตรูพืชทุกคนที่ทำให้รู้ว่ากำลังใจ แรงผลักดันจากคนรอบข้าง สำคัญพอๆ กับการความสามารถของตนเอง ทุกคำพูด คำแนะนำ ความหวังใยล้วนมีส่วนช่วยให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

คู่เมือง สมิตินทุ

เมษายน 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
คำนิยม.....	v
สารบัญ.....	vi
สารบัญตาราง.....	vii
สารบัญภาพ.....	viii
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	4
ผลการทดลอง.....	6
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	22
สรุปผลการทดลอง.....	23
เอกสารอ้างอิง.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และคอร์ซัล ฮอ์น (Dorsal horn) ของหนอนวัยต่างๆ ของผีเสื้อเหยี่ยวกาเฟ.....	10
2. การพัฒนาของผีเสื้อเหยี่ยวกาเฟเมื่อเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้ใบพุทซ้อนเป็นอาหารของหนอน.....	10
3. พืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวกาเฟ <i>Cephonodes hylas</i> (L.).....	11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ความกว้างของหัวกะโหลก (Head capsule) และความยาวของคอร์ซัล สอรั้น ของหนอนผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (n = 30).....	12
2. ไข่ (A)(scale = 1 mm) และหนอนวัยแรก (B)(scale = 5 mm) ของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ...13	13
3. A และ B หนอนวัยที่สองของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 5 mm).....14	14
4. หนอนวัยสามของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 5 mm).....14	14
5. A-D หนอนวัยสี่ของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 10 mm).....15	15
6. ภาพบน กลาง และล่างเป็นหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 10 mm).....16	16
7. ลักษณะรูปร่างของหนอนผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 10 mm) A : ระยะหนอนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ตอนต้น B, C : ระยะก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย.....	17
8. ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 10 mm).....18	18
9. ตัวเต็มวัยของของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟเพิ่งออกจากดักแด้.....19	19
10. ตัวเต็มวัยของของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟเพศผู้ (scale = 10 mm).....20	20
11. ตัวเต็มวัยของของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟเพศเมีย (scale = 10 mm).....20	20
12. Hair pencil หรือ Brush organ (สรชี้) ของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (scale = 10 mm).....	21

## คำนำ

ผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* (L.) เป็นผีเสื้อกลางคืนชนิดหนึ่งในวงศ์ Sphingidae และวงศ์ย่อย Macroglossinae เป็นหนึ่งสปีชีส์ (species) ของผีเสื้อเหยี่ยวทั้งหมด 175 สปีชีส์ที่พบในประเทศไทย ตัวเต็มวัยของผีเสื้อชนิดนี้มีลักษณะคล้ายผีเสื้อเหยี่ยว *Cephonodes picus* (Cramer.) ซึ่งมีรายงานพบในประเทศไทยเช่นกัน

ผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟจัดเป็นพวก Oligophagous species กล่าวคือมีพืชอาหารหลายชนิดในวงศ์ Rubiaceae ส่วนมากเป็นศัตรูสำคัญของไม้ดอกไม้ประดับ อย่างเช่น พุดซ้อน พุดเวียคนาม พุดฮาวาย พุดน้ำบุศย์ รวมถึงพืชสมุนไพรบางชนิดเช่น กระเทียม และกาแฟ เป็นต้น ผีเสื้อชนิดนี้มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Coffee hawk moth ซึ่งบอกว่าเป็นผีเสื้อกลางคืน แต่ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางวันดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชหลายชนิด พบตั้งแต่พื้นราบจนถึงพื้นที่ที่มีความสูง 1,700 เมตร ความสำคัญของแมลงชนิดนี้โดยเฉพาะหนอนมีความสามารถในการทำลายสูง หนอนจะกินยอดอ่อน ใบอ่อน รวมไปถึงใบแก่ หรือดอกของพืชบางชนิด ในกรณีของไม้ดอกไม้ประดับ เมื่อถูกทำลายจะมีผลต่อการจำหน่าย ทำให้มีราคาต่ำกว่าปกติ สภาพทางชีวภาพของแมลงชนิดนี้โดยทั่วไปมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (Complete metamorphosis) วงจรชีวิตของหนอนผีเสื้อเริ่มต้นจากไข่ (Egg) ฟักออกมาเป็นตัวหนอน (Larva) หนอนมีการลอกคราบหลายครั้งเป็นวัย (Instar) ต่างๆ เมื่อถึงวัยสุดท้ายตอนปลายเป็นระยะก่อนเข้าดักแด้ (Prepupal stage) จะไม่กินอาหารทิ้งตัวจากพืชอาหารลงดินเพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมที่จะเข้าดักแด้ (Pupa) ปกติเข้าดักแด้ได้ตั้งหลังจากนั้นจะออกมาเป็นตัวเต็มวัย ผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้เมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วมีประโยชน์มาก กล่าวคือช่วยในการผสมเกสรจากการดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้

งานวิจัยนี้มีข้อมูลใหม่มากมายที่ยังไม่เคยทราบหรือตีพิมพ์ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญ สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้ออย่างมีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ

1. ศึกษาตัวเต็มวัยและตัวหนอนวัยต่างๆ ในเรื่องเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างและสีสันท
2. เพื่อหาพืชอาหาร ถูฤดูกาลที่พบ และเขตแพร่กระจายของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ
3. ศึกษาการดำรงชีวิตของผีเสื้อตัวเต็มวัยและหนอน รวมถึงวงจรชีวิตอันเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันและกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ในประเทศไทย Inoue *et al.* (1997) ได้รายงานพบผีเสื้อเหยี่ยวในสกุล (genus) *Cephonodes* 2 สปีชีส์ (species) ได้แก่ *Cephonodes hylas* (L.) และ *Cephonodes picus* (Cramer) ทั้งสองสปีชีส์ อยู่ในวงศ์ย่อย (subfamily) Macroglossinae ตัวเต็มวัยมีลักษณะรูปร่างและสีสันทคล้ายกันมากดูผิวเผิน ทำให้เข้าใจว่าเป็นสปีชีส์เดียวกัน นอกจากนี้ยังมีพืชอาหารเหมือนกันด้วย ผีเสื้อเหยี่ยว *C. hylas* ทั่วโลกมี 3 สปีชีส์ ย่อย (subspecies) ได้แก่ *Cephonodes hylas hylas* (L.), *Cephonodes hylas cunninghami* และ *Cephonodes hylas virescens*

ผีเสื้อเหยี่ยว *Cephonodes hylas* มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Coffee hawk moth (Hill, 1994) หรือ Bee hawk moth (Hill, 1983) เป็นผีเสื้อกลางคืน จัดอยู่ในวงศ์ Sphingidae แต่ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางวัน (active dayflier) Hill (1983) รายงานว่าผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ วางไข่เดี่ยวๆที่ใบกาแฟ หลังจาก 3 วันไปแล้วไข่จะฟักออกมาเป็นตัว ตัวเต็มวัยเพศเมียอาจวางไข่ได้ถึง 90 ฟอง/ตัว หนอนวัยสุดท้ายมีความยาว 5-6 ซม. หลังจากนั้นจะเข้าดักแด้ในดินลึกประมาณ 5 ซม. โดยนำดินมาสร้างเป็นปลอกหุ้มดักแด้ (earthen cocoon) ระยะดักแด้ 12-14 วัน Inoue *et al.* (1997) รายงานว่าผีเสื้อชนิดนี้ นิยาศัยความเป็นอยู่ พบตั้งแต่ระดับพื้นราบถึงพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1700 เมตร มักพบตัวเต็มวัยตามดอกไม้ในช่วงตอนบ่าย

พืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยว *Cephonodes hylas* มักเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Rubiaceae ได้แก่ พืชในสกุล *Adina*, *Gardenia*, *Mussaenda*, *Randia*, *Tarenna*, *Wendlandia*, *Coffea*, *Ixora*, *Ravetta*, *Hymenodictyon* (Barlow, 1982; Hill, 1983; Inoue *et al.*, 1997) ในปี พ.ศ.2544 อุ่น ลีวานิช ได้ทำการสำรวจรวบรวมตัวอย่างหนอนผีเสื้อจากแหล่งต่างๆมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย สามารถรวบรวมผีเสื้อและหนอนได้ 210 ชนิด ผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟเป็นหนึ่งในชนิดในจำนวนนี้และพบว่า พืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ ได้แก่ ใบกาแฟ และใบพุดซ้อน (*Gardenia augusta*) พืชทั้งสองชนิดนี้อยู่ในวงศ์ Rubiaceae พบที่จังหวัดกาญจนบุรี จันทบุรี และชุมพร

ในต่างประเทศ เขตแพร่กระจายของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้มีรายงานพบที่ อินเดีย ปาปัวนิวกินี ออฟริกา ศรีลังกา พม่า จีน ไต้หวัน เกาหลี ญี่ปุ่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย (Barlow, 1982; Hill, 1983; Inoue *et al.*, 1997)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 1. การสำรวจพืชอาหารของผีเสื้อเหยี่ยวกาแพ

ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างของผีเสื้อเหยี่ยวกาแพมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย หนอนที่เก็บได้จะใส่กล่องพลาสติกใสขนาดต่างๆ (7.5 x 100 x 5.0 ซม. 11.5 x 11.5 x 6.5 ซม. 18.5 x 28.0 x 10.0 ซม.) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวหนอนที่เก็บได้ กล่องพลาสติกแต่ละกล่องจะมีน้ำและพืชอาหาร ในการสำรวจแต่ละครั้งได้บันทึกจำนวนหนอนที่เก็บได้ ชนิดของพืชอาหาร สถานที่ วันที่ที่เก็บ จำนวนตัวเต็มวัย (เพศผู้และเพศเมีย) ที่ออกจากดักแด้

สำหรับชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชที่เป็นอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวกาแพ ค้นคว้ามาจาก “พฤกษานาน” โดยเอี่ยมพรและทยา (2541) ทั้งนี้มีชื่อสามัญทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

#### 2. การศึกษาทางด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแพ

ได้ศึกษาวงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้ในห้องเลี้ยงแมลง โดยเฉพาะตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ นำตัวเต็มวัยมาใส่ในกรงเลี้ยงขนาด 59 x 59 x 105 ซม. กรงละ 1 คู่ ภายในกรงเลี้ยงตัวเต็มวัยมีจานแก้ว (petri dish) 1 จาน ในจานแก้วมีสารละลายน้ำผึ้งและกระดาษทิชชู สำหรับเป็นอาหารของตัวเต็มวัย หลังจากนั้นจะบันทึกอายุของตัวเต็มวัยที่เริ่มผสมพันธุ์ ช่วงเวลาของการผสมพันธุ์ หลังจากตัวเต็มวัยผสมพันธุ์แล้วนำต้นพุทซ้อนใส่เข้าไปในกรงเลี้ยงสำหรับให้ตัวเต็มวัยวางไข่ เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่ที่ใบพุทซ้อนแล้ว นำไข่ที่ได้ซึ่งติดที่ใบมาใส่ในจานแก้ว 1 ฟอง/ใบ/จานแก้ว หลังจากนั้นบันทึกการเป็นไข่ เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ นำใบอ่อนของพุทซ้อนมาใส่ในจานแก้วสำหรับเป็นอาหารของหนอน 1 ตัว/ใบ/จานแก้ว หลังจากนั้นบันทึกอายุหนอนวัยแรก หนอนวัยต่อมาทำในลักษณะเช่นเดียวกันกับหนอนวัยแรก มีการเปลี่ยนอาหารให้หนอนทุกวัน นอกจากนี้ได้บันทึกจำนวนวัย (instar) จำนวนคราบ และอายุของหนอนแต่ละวัย หนอนเมื่อเข้าดักแด้จะบันทึกอายุของดักแด้และวัดความยาวของดักแด้ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ ตัวเต็มวัยที่ได้นำมาใช้ศึกษาลักษณะรูปร่างทั่วไปพร้อมทั้งวัดขนาดของลำตัว ปีก หนวด และความยาวของวงง (proboscis) เป็นต้น

#### 3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแพ

แมลงที่เลี้ยงได้ในห้องเลี้ยงแมลง ส่วนหนึ่งนำมาใช้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

3.1 ไข่ : ดูลักษณะรูปร่างภายนอกของไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกสี วัดขนาดของไข่ พร้อมทั้งถ่ายภาพด้วยกล้อง Nikon Photomicrography

3.2 หนอน : แต่ละวัยของหนอนมีการบันทึกความกว้างของหัวกะโหลกและความยาวลำตัว และขนาดของคอร์ซัล ฮอร์น (dorsal horn)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 ดักแด้ : บันทึกลักษณะรูปร่างภายนอกของดักแด้ สีของดักแด้ที่ปรากฏให้เห็น วัดขนาดของดักแด้ พร้อมทั้งถ่ายภาพด้วยกล้อง Pantex
- 3.4 ตัวเต็มวัย : บันทึกลักษณะรูปร่างภายนอกของตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ วัดความยาวของหนวด ความยาวลำตัว ความยาวและความกว้างของปีก ความยาวของงวง (proboscis) บันทึกสีที่ปรากฏให้เห็นในตัวเต็มวัย

#### ระยะเวลาการวิจัย

งานวิจัยนี้เริ่มต้นตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงเมษายน 2547

#### สถานที่ทำการวิจัย

1. งานสำรวจ ทุกภาคของประเทศไทย ส่วนมากแหล่งสำรวจมักจะมุ่งไปยังพื้นที่ที่มีการปลูกไม้ดอกไม้ประดับเป็นหลัก
2. งานในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ผลการทดลอง

### ลักษณะรูปร่างของผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ

**ไข่ :** ไข่มีขนาดเล็ก ลักษณะกลมผิวเรียบ สีเขียวอ่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 – 1.40 มม. (ภาพที่ 2 A)

**หนอน :** หนอนของผีเสื้อเหี้ยวชนิดนี้โดยทั่วไปมีสีเขียวปนเหลือง มีรูปร่างคล้ายหนอนผีเสื้อเหี้ยวชนิดอื่น กล่าวคือ หนอนเป็นแบบอีรูซิฟอรัม (Eruciform larva) โดยมีขาจริง 3 คู่ ทางด้านล่างของอก และมีขาเทียม 4 คู่ ทางด้านล่างของปล้องที่ 3,4,5 และปล้องสุดท้าย ปล้องละ 1 คู่ หนอนมี 5 วัย (instar) โดยแต่ละวัยจะมีมิดดอร์ซัล ฮอว์น (middorsal horn) ลักษณะคล้ายเขาหรือหนาม 1 อันปรากฏอยู่บนตรงกลางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 ฮอว์นนี้เป็นแบบ Scolus เป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากลำตัว รอบๆฮอว์นมีหนามขนาดเล็ก หนอนผีเสื้อชนิดนี้โดยทั่วไปฮอว์นจะมีสีดำ หนอนแต่ละวัยมีลักษณะรูปร่างดังต่อไปนี้

**หนอนวัยแรก** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 3 – 6 มม. (ภาพที่ 2 B) โดยทั่วไปลำตัว (หัว อก ท้อง ขาจริงและขาเทียม) มีสีเขียวอ่อน อกและท้องปกคลุมด้วยขนคล้ายหนามขนาดเล็กกระจายทั่วไป ปลายขนแยกเป็น 2 แฉก คอรัสซัล ฮอว์นมีขนาดเล็ก เขี้ยวตรง สีดำ มีปลายแยกเป็น 2 แฉก

หนอนวัยนี้มีความกว้างของหัวกะโหลก 0.53 – 0.57 มม. (เฉลี่ย 0.5 มม.) และความยาวของคอรัสซัล ฮอว์น 1.25 – 1.26 มม. (เฉลี่ย 1.26 มม.) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

**หนอนวัยสอง** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 5.50 – 11.00 มม. (ภาพที่ 3 A และ B) หัว อก ท้อง มีสีเขียวปนเหลืองหรือเขียวอ่อน ด้านบนก่อนมาทางด้านข้างลำตัวมีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีดำเล็กที่อกปล้อง 2, 3 และท้องปล้องแรกถึงปล้องที่ 7 หนอนวัยนี้บางตัว อกและท้องมีสีค่อนข้างน้ำตาลเข้ม คอรัสซัล ฮอว์นเขี้ยวตรงมีสีดำ ขาจริงและขาเทียมสีเขียวอ่อน

หนอนวัยนี้มีความกว้างของหัวกะโหลก 0.98 – 1.00 มม. (เฉลี่ย 0.99 มม.) และความยาวของคอรัสซัล ฮอว์น 2.00 – 3.00 มม. (เฉลี่ย 2.66 มม.) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

**หนอนวัยสาม** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 10.00 – 17.50 มม. (ภาพที่ 4) หัว อก ท้องมีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลืองปนเขียว ขาจริงและขาเทียมมีสีเหลืองอ่อนหรือเขียวอ่อน ทางด้านบนก่อนมาทางด้านข้างของอกปล้องที่ 2 และ 3 และที่ท้องปล้องแรกถึงปล้องที่ 8 มีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีดำ ปล้องละ 1 คู่ มีทั้งหมด 10 คู่ คอรัสซัล ฮอว์น ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 มีสีดำ ลักษณะโค้งขึ้นข้างบนเล็กน้อย

หนอนวัยนี้มีความกว้างของหัวกะโหลก 1.53 – 1.75 มม. (เฉลี่ย 1.60 มม.) และความยาวของคอรัสซัล ฮอว์น 4.25 – 4.75 มม. (เฉลี่ย 4.51 มม.) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หนอนวัยสี่** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 15.00 – 40.00 มม. (ภาพที่ 5 A – D) โดยทั่วไป หัว ออก ท้อง ขาจริง และขาเทียมมีสีเขียวปนเหลือง ด้านบนของอกปล้องแรกมีหนามสั้นจำนวนมาก มีสีเขียวปนเหลืองหรือสีค่อนข้างขาว ด้านบนค่อนข้างดำด้านข้างลำตัวมีแถบสีขาวตามยาวข้างละ 1 แถบ จากอกปล้องที่ 2 ถึงฐานฮอร์น ได้แถบสีขาวนี้จะมีเครื่องหมายลักษณะเป็นจุดสีดำขนาดเล็ก (ภาพที่ 5 A) หรือจุดสีดำใหญ่ (ภาพที่ 5 B) หนอนวัยนี้บางครั้งลำตัวมีสีค่อนข้างดำ (ภาพที่ 5 D) หรือมีลายดำกับขาว (ภาพที่ 5 C) คอรัซัล ฮอร์นทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 ค่อนข้างยาว โคนข้างบนเล็กน้อย มีสีเขียวอ่อนหรือสีค่อนข้างดำ

หนอนวัยนี้มีความกว้างของหัวกะโหลก 2.65 – 3.00 มม. (เฉลี่ย 2.93 มม.) และความยาวของคอรัซัล ฮอร์น 6.50 – 9.00 มม. (เฉลี่ย 7.75 มม.) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

**หนอนวัยห้า** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 30.00 – 75.00 มม. (ภาพที่ 6 A - C) ลักษณะทั่วไปของหนอน รวมทั้งสีสันต่างๆ คล้ายกับหนอนวัยสี่ ลักษณะที่บอกความแตกต่างจากหนอนวัยสี่คือ คอรัซัล ฮอร์นยาว โคนถึงและแข็งแรง

หนอนวัยนี้มีความกว้างของหัวกะโหลก 4.00 – 4.75 มม. (เฉลี่ย 4.33 มม.) และความยาวของคอรัซัล ฮอร์น 6.50 – 9.50 มม. (เฉลี่ย  $7.99 \pm 0.71$  มม.) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

หนอนวัยที่ห้าเมื่อเข้าสู่ระยะตอนปลายคือเป็นระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ลักษณะรูปร่างของหนอนจะเปลี่ยนแปลงไปแต่ยังคงความเป็นตัวหนอนอยู่ กล่าวคือมีขาจริงและขาเทียมแต่หนอนไม่กินอาหารในที่นี้แบ่งย่อยเป็นหนอนก่อนเข้าดักแด้ตอนต้น และหนอนก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย หนอนก่อนเข้าดักแด้ตอนต้นยังคงความเป็นตัวหนอนมากที่สุด สีของลำตัวจะเปลี่ยนแปลงไป (ภาพที่ 7 A) ค่อนข้างว่องไว เคลื่อนที่เร็วกว่าหนอนวัยอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมเพื่อจะเข้าดักแด้ ส่วนหนอนก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย เป็นช่วงที่หนอนหาสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อเข้าดักแด้ได้แล้ว ลักษณะรูปร่างของหนอนจะเปลี่ยนแปลงไปโดยลำตัวหดสั้นเข้า หยุดการเคลื่อนที่ ไม่กินอาหาร ขณะเดียวกันสีของลำตัวจะเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน (ภาพที่ 7 B และ C)

**ดักแด้** : ดักแด้ของแมลงชนิดนี้มีความยาว 26.00 – 36.00 มม. (เฉลี่ย 32.10 มม.) (ภาพที่ 8) ลักษณะเป็นแบบ Obtect adecticious โดยมีรอยค้ำเชื่อมติดอยู่กับลำตัว โดยทั่วไปดักแด้มีสีน้ำตาล

**ตัวเต็มวัย** : ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากดักแด้ใหม่ๆ (ภาพที่ 9) ปีกทั้ง 2 คู่จะพับเข้าหากันมองเห็นปีกเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากในดักแด้มีสิ่งสกปรกเป็นผงสีน้ำตาล เมื่อตัวเต็มวัยออกมาจากดักแด้ สิ่งเหล่านี้จะติดกับปีกสีเหลืองออกมาด้วย เมื่อตัวเต็มวัยกางปีกออกและมีการกระพือปีกสิ่งสกปรกที่ติดอยู่ที่ปีกจะหลุดไป ในที่สุดปีกทั้ง 2 คู่จะใสเห็นแต่เฉพาะเส้นปีก รายละเอียดของตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศมีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเต็มวัยเพศผู้ (ภาพที่ 10) ด้านบนของหัว ออก และท้องปกคลุมด้วยขนสีเขียวขี้ม้า ยกเว้น  
 แนวกลางของท้องด้านบนมีสีน้ำตาลแดงและด้านบนก่อนมาทางปลายท้องปกคลุมด้วยขนมีสีก่อน  
 ไปทางเหลือง ปีกทั้ง 2 โสเห็นเส้นปีกชัดเจน หนวดมีสีก่อนไปทางดำ หนวดเพศผู้เป็นแบบ ciliate  
 กล่าวคือ ปล้องหนวดแต่ละปล้องมักมีแถวของเส้นขนขนาดเล็ก 1 แถว ปลายหนวดมีลักษณะโค้ง  
 เล็กน้อย แต่ละหนวดมีความยาว 12.75 – 14.75 มม. ตารวมมีสีก่อนไปทางน้ำตาล งวง (proboscis)  
 มีสีน้ำตาลความยาว 18.00 – 22.50 มม. ขาคู่หน้าแต่ละขาโดยเฉพาะตรงทibia มี tibial  
 epiphysis 1 อัน ซึ่งใช้ในการทำความสะอาดหนวดและงวง ตัวเต็มวัยเพศผู้ลำตัวมีความยาว 23 – 31  
 มม. เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดจากปลายสุดของปีกหนึ่งไปยังปลายสุดของอีกปีกหนึ่ง 46 – 63 มม.  
 หนวดมีความยาว 12.75 – 14.75 มม. ปีกหลังแต่ละข้างมี frenalum hook 1 สีน้ำตาล

ตัวเต็มวัยเพศเมีย (ภาพที่ 11) ลักษณะทั่วไปคล้ายตัวเต็มวัยเพศผู้ดังกล่าวข้างต้น เพศเมีย  
 หนวดเป็นแบบ filiform ปลายหนวดโค้งเล็กน้อย ความยาวของหนวด 11.50 – 15.00 มม. งวงยาว  
 16.00 – 22.50 มม. ปีกคู่หลังแต่ละข้างมี frenalum hook สีน้ำตาลหลายเส้น อยู่ที่โคนปีกส่วนหน้า  
 (anterior) ลำตัวยาว 21 – 31 มม. เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดขนาด 53 – 66 มม.

#### พืชอาหารและเขตการแพร่กระจายของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ

จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้ในสภาพธรรมชาติพบว่ามี 8 สปีชีส์ ใน 2  
 วงศ์ (family) กล่าวคือ 7 สปีชีส์ในวงศ์ Rubiaceae ได้แก่ ไบคาแฟอราบิก้า (*Coffea arabica*) กาแฟ  
 โรบัสต้า (*C. robusta*) พุดน้ำบุศย์ (*Gardenia sp.*) พุดเวียดนาม (*Gardenia sp.*) พุดซ้อน (*G. augusta*)  
 พุดฮาวาย (*G. taitensis*) และไบกระท่อม (*Mitragyna speciosa*) พบ 1 สปีชีส์ในวงศ์ Verbenaceae  
 ได้แก่ ไบบุหงาส่าหรีหรือราชาวดี (*Citharexylum spinosum*)

เขตการแพร่กระจายของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟพบในทุกภาคของประเทศไทย ภาคกลางพบที่  
 จังหวัด นนทบุรี ปทุมธานี สระบุรี นครปฐม สมุทรปราการ สุโขทัย อุทัย และในเขต  
 กรุงเทพมหานคร ภาคเหนือ พบที่จังหวัดเชียงใหม่ แพร่ ลำปาง และอุดรดิตถ์ ภาค  
 ตะวันออกเฉียงเหนือพบที่ชัยภูมิ ขอนแก่น สกลนคร ศรีสะเกษ และร้อยเอ็ด ภาคตะวันออกพบที่  
 จังหวัดจันทบุรี ชลบุรี ตราด และฉะเชิงเทรา ภาคใต้พบที่จังหวัด ระนอง ชุมพร และสุราษฎร์ธานี  
 ภาคตะวันตกพบที่จังหวัด กาญจนบุรี เพชรบุรี ราชบุรี และตาก

## ลักษณะการทำลายของผีเสื้อเหี่ยวกาแพ

การพัฒนาการของผีเสื้อเหี่ยวกาแพโดยเฉพาะระยะหนอนมีบทบาทสำคัญในการทำลายพืช โดยทั่วไปหนอนจะกัดกินใบพืช หนอนวัยแรกๆจะกินใบอ่อน เมื่ออายุมากเข้าสู่วัยที่ 4 และ 5 จะมีการทำลายมากขึ้น หนอนจะกินใบแก่ บางครั้งพบหนอนวัยแรกๆกัดกินกลีบดอกของดอกที่ยังไม่บานซึ่งพบในไม้ดอกหลายชนิด การทำลายของหนอนผีเสื้อชนิดนี้สังเกตได้จากสิ่งขับถ่ายบริเวณใต้ต้น โดยสิ่งขับถ่ายมีลักษณะเป็นก้อนก่อนไปทางรูปทรงกรงกระบอก ขนาดของสิ่งขับถ่ายแตกต่างกันตามวัยของหนอน

## ชีววิทยาของผีเสื้อเหี่ยวกาแพ

ในสภาพธรรมชาติพบว่าตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้ วางไข่ตอนกลางวัน ที่ใบอ่อนใต้ท้องใบหรือหลังใบบางครั้งพบว่าวางไข่ที่ดอกยังไม่บานที่กลีบดอก อย่างเช่นที่ดอกของพุทธรักษาใหญ่ เป็นต้น

จากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้ในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิห้อง 25 – 30 องศาเซลเซียส โดยใช้ใบพุทธรักษาเป็นอาหารของหนอน และให้สารละลายน้ำผึ้งผสมน้ำในอัตราส่วน 1:3 กับตัวเต็มวัย (ตารางที่ 2) พบว่าแมลงชนิดนี้มีระยะไข่ 2.25 – 2.75 วัน (เฉลี่ย  $2.46 \pm 0.14$  วัน) การพัฒนาของหนอนมี 5 วัย (instar) และลอกคราบ 5 ครั้ง โดยแต่ละวัยมีอายุแตกต่างกันดังต่อไปนี้ กล่าวคือหนอนวัยแรกมีอายุ 1.50 – 2.42 วัน (เฉลี่ย  $1.94 \pm 0.29$  วัน) หนอนวัยสอง 1.46 – 2.08 วัน (เฉลี่ย  $1.75 \pm 0.14$  วัน) หนอนวัยสาม 1.67 – 2.42 วัน (เฉลี่ย  $2.20 \pm 0.15$  วัน) หนอนวัยสี่ 2.08 – 3.00 วัน (เฉลี่ย  $2.54 \pm 0.37$  วัน) หนอนวัยห้ารวมระยะก่อนเข้าดักแด้ 4.25 – 6.63 วัน (เฉลี่ย  $5.37 \pm 0.51$  วัน) รวมระยะหนอนทั้งหมด (วัยแรกถึงวัยห้าและวัยก่อนเข้าดักแด้) 12.29 – 15.18 วัน (เฉลี่ย  $13.79 \pm 0.73$  วัน) หนอนวัยแรกที่เพิ่งฟักออกจากไข่ใหม่ๆจะกินเปลือกไข่ หนอนวัยแรกถึงวัยที่สี่เมื่อลอกคราบจะกินคราบของตัวเอง ส่วนหนอนวัยห้าไม่สามารถกินคราบของตัวเองได้เพราะตอนปลายของหนอนวัยนี้จะเข้าสู่ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) โดยถ้าตัวหัดสั้นเข้าเพื่อจะเปลี่ยนสภาพไปเป็นดักแด้ ในสภาพธรรมชาติหนอนวัยสุดท้ายเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะทิ้งตัวจากพืชอาหารลงดิน เพื่อเปลี่ยนสภาพไปเป็นดักแด้บริเวณผิวดินหนอนนำเอาดินหรือเศษวัสดุบริเวณผิวดินมาสร้างเป็นเกราะหุ้มตัว ระยะดักแด้ 9.21 – 11.71 วัน (เฉลี่ย  $10.35 \pm 0.58$  วัน) ตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศของผีเสื้อเหี่ยวกาชนิดนี้เมื่อจะผสมพันธุ์จะขึ้น Hair pencil หรือ Brush organ (ภาพที่ 12) ออกมาที่ปลายท้อง ลักษณะเป็นกระดูกของขนที่ยาว มีสีดำ 1 ตัวจะมีกลุ่มเส้นขนนี้ 2 กลุ่มบริเวณปลายท้องในแต่ละวัน ตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้ 8 – 18 ฟอง แต่ละตัวสามารถวางไข่ได้ 96 – 117 ฟอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และคอร์นัส ฮอรั่น (Dorsal horn) ของหนอนวัยต่างๆของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ\*

Instars	Head capsule width(mm)	Dorsal horn length(mm)
1 <sup>st</sup>	0.55±0.02 (0.53-0.57)	1.26±0.01(1.25-1.26)
2 <sup>nd</sup>	0.99±0.01(0.98-1.00)	2.66±0.21(2.00-3.00)
3 <sup>rd</sup>	1.60±0.04(1.53-1.75)	4.51±0.10(4.25-4.75)
4 <sup>th</sup>	2.93±0.11(2.65-3.00)	7.75±0.47(6.50-9.00)
5 <sup>th</sup>	4.33±0.24(4.00-4.75)	7.99±0.71(6.50-9.50)

\*แต่ละวัย (instar) ค่าสังเกต = 30

ตารางที่ 2 การพัฒนาการของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ เมื่อเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้ใบพุดซ้อนเป็นอาหารของหนอน

Stage*	Days	
	Range	Mean±SD
Egg		
Incubation period	2.25-2.75	2.46±0.14
Larva		
Larval period		
1 <sup>st</sup> instar	1.50-2.42	1.94±0.29
2 <sup>nd</sup> instar	1.46-2.08	1.75±0.14
3 <sup>rd</sup> instar	1.67-2.42	2.20±0.15
4 <sup>th</sup> instar	2.08-3.00	2.54±0.37
5 <sup>th</sup> instar (+prepupal stage)	4.25-6.63	5.37±0.51
Total larvae	12.29-15.18	13.79±0.73
Pupa		
Pupal period	9.21-11.71	10.35±0.58

\*แต่ละระยะ (stage) ค่าสังเกต = 30

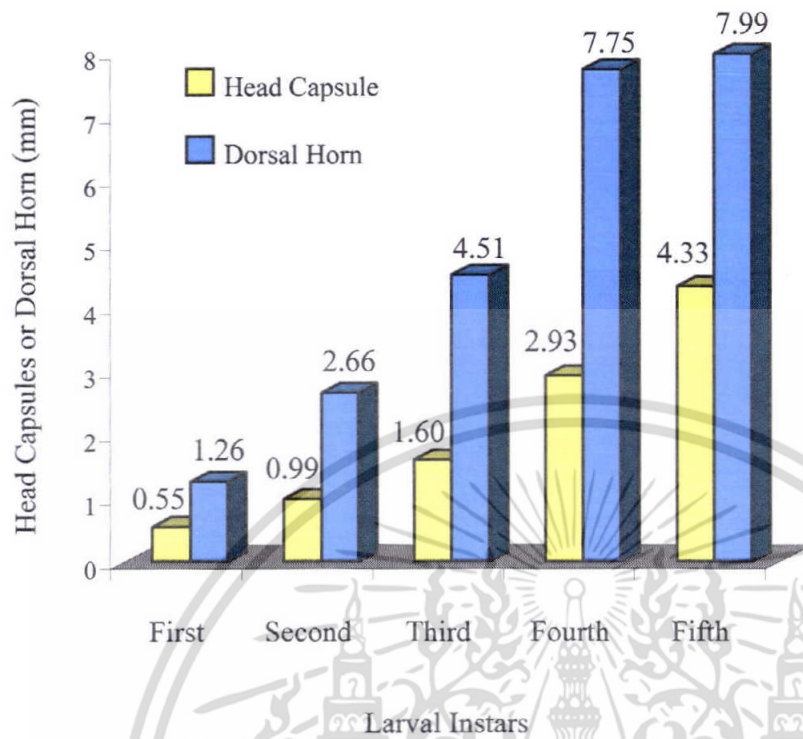
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 พืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* (L.)

Botanical name		Common name	Vernacular name
Family	Scientific name		
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Arabian Coffee	Ka-fare (กาแฟอาราบิก้า)
	<i>Coffea robusta</i> L.	Robusta Coffee	Ka-fare (กาแฟโรบัสต้า)
	<i>Gardenia</i> sp.	Kedah Gardenia	Phut-nam-bud (พุดน้ำบุศย์)
	<i>Gardenia</i> sp.	-	Phut-wiat-nam (พุดเวียคนาม)
	<i>Gardenia augusta</i> (L.)	Cape Jessamie	Phut-soan (พุดซ้อน)
	<i>Gardenia taitensis</i> DC.	-	Phut-ha-waii (พุดชวาย)
	<i>Mitragyna speciosa</i> (Korth.)	-	Kra-thom (กระท่อม)
Verbenaceae	<i>Citharexylum spinosum</i> L.	-	Bu-nga-sa-ree (บุหงาส่าหรี)
		-	Ra-cha-wa-dee (ราชาวดี)

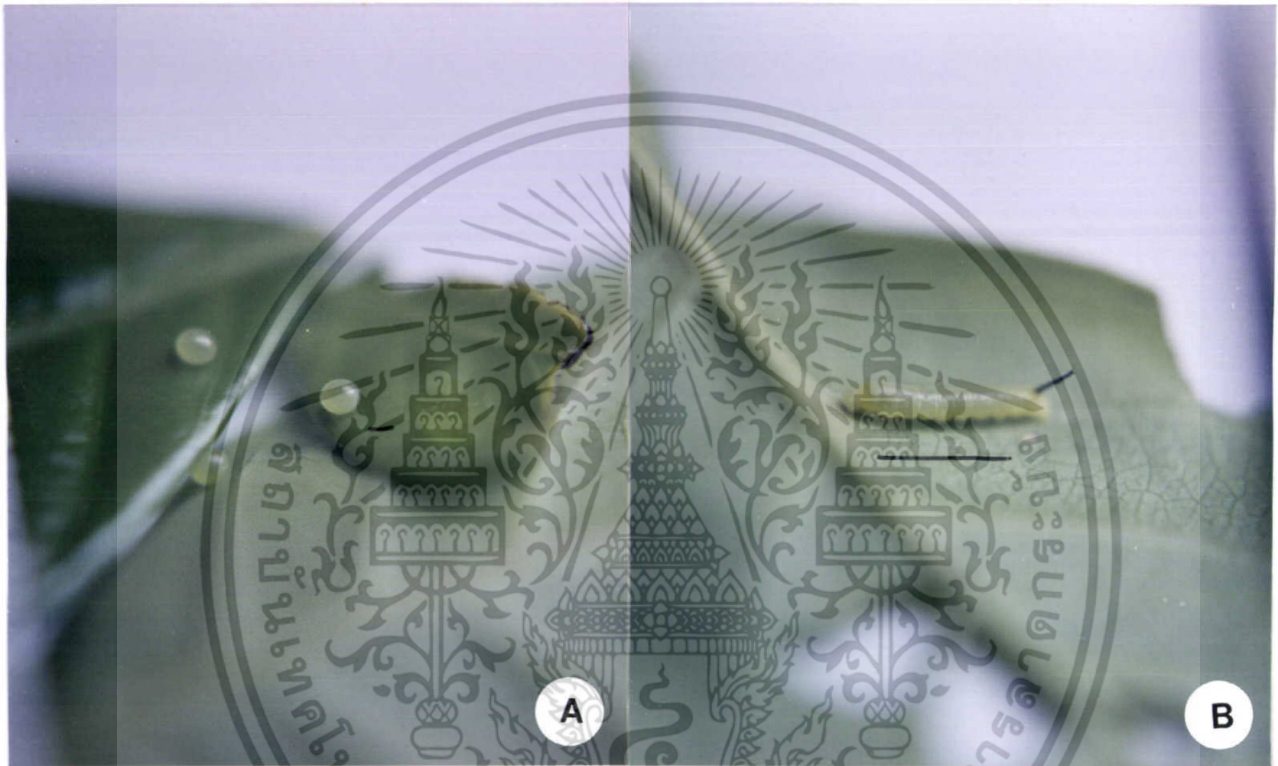
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



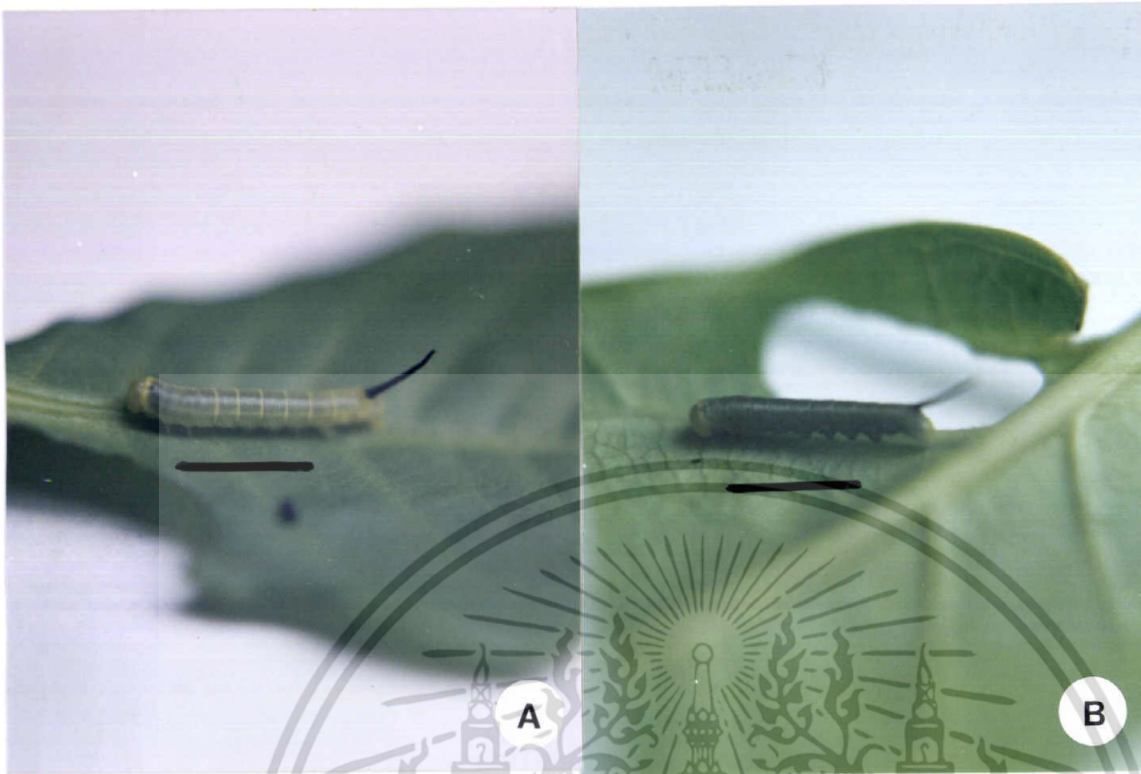
ภาพที่ 1 ความกว้างของหัวกะโหลก (Head Capsule) และความยาวของคอร์ซัล ฮอร์น (Dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหี้ยวกาแฟ (n = 30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ไข่ (A) (scale = 1 มม.) และหนอนวัยแรก (B) (scale = 5 มม.) ของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

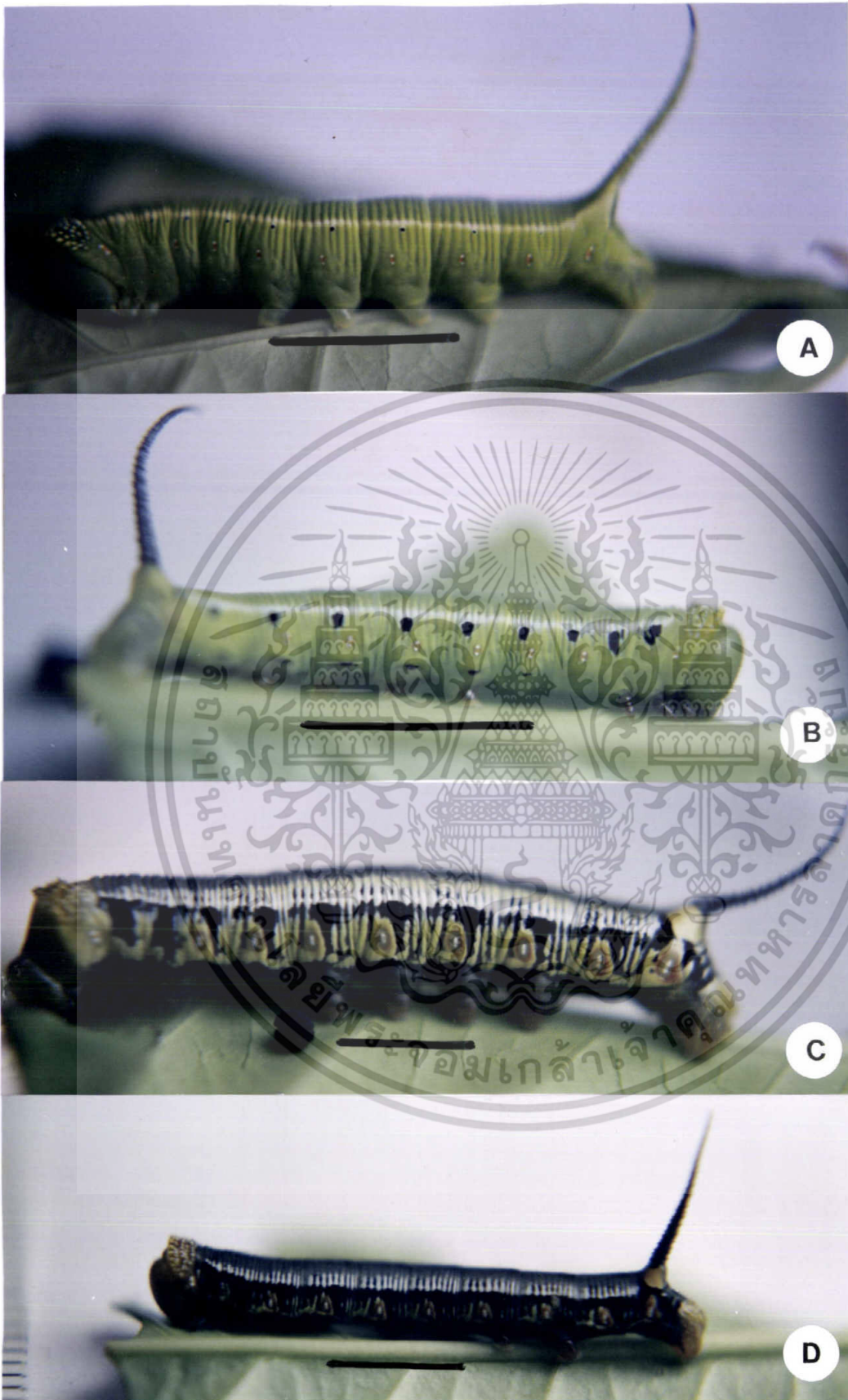


ภาพที่ 3 A และ B หนอนวัยสองของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ (scale = 5 มม.)



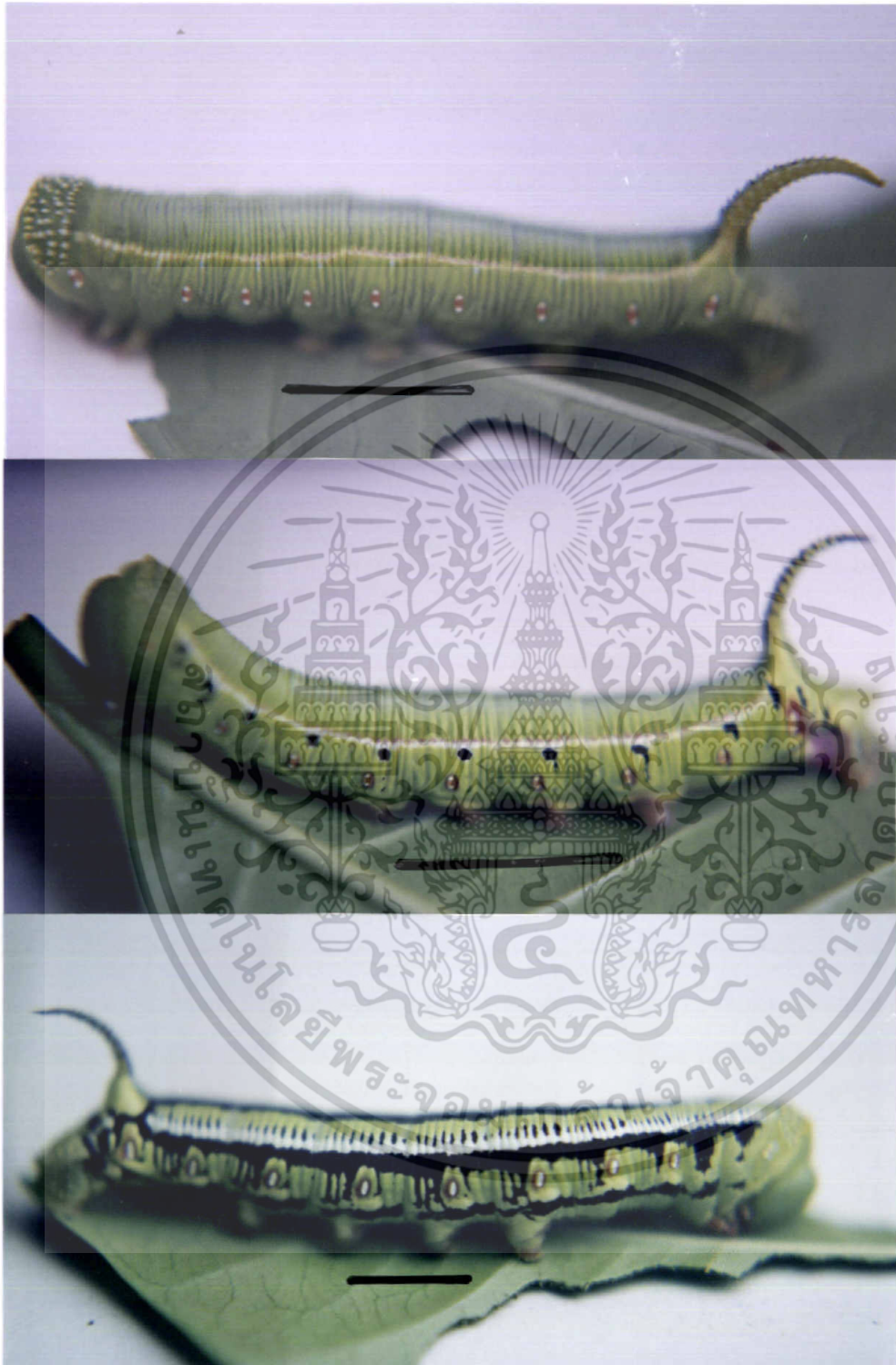
ภาพที่ 4 หนอนวัยสามของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ (scale = 5 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 A – D หนอนวัยสี่ของผีเสื้อเหี้ยยวกาเฟ (scale = 5 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ภาพบน กลาง และล่างเป็นหนอนของผีเสื้อใยขาวกาแฟวัยที่ห้า วัยนี้กินอาหาร

(scale = 10 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะรูปร่างของหนอนผีเสื้อใยขาวกาแพ้วที่ห้า วัยนี้หยุดกินอาหาร (scale = 10 มม.)

A. ระยะก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ตอนต้น

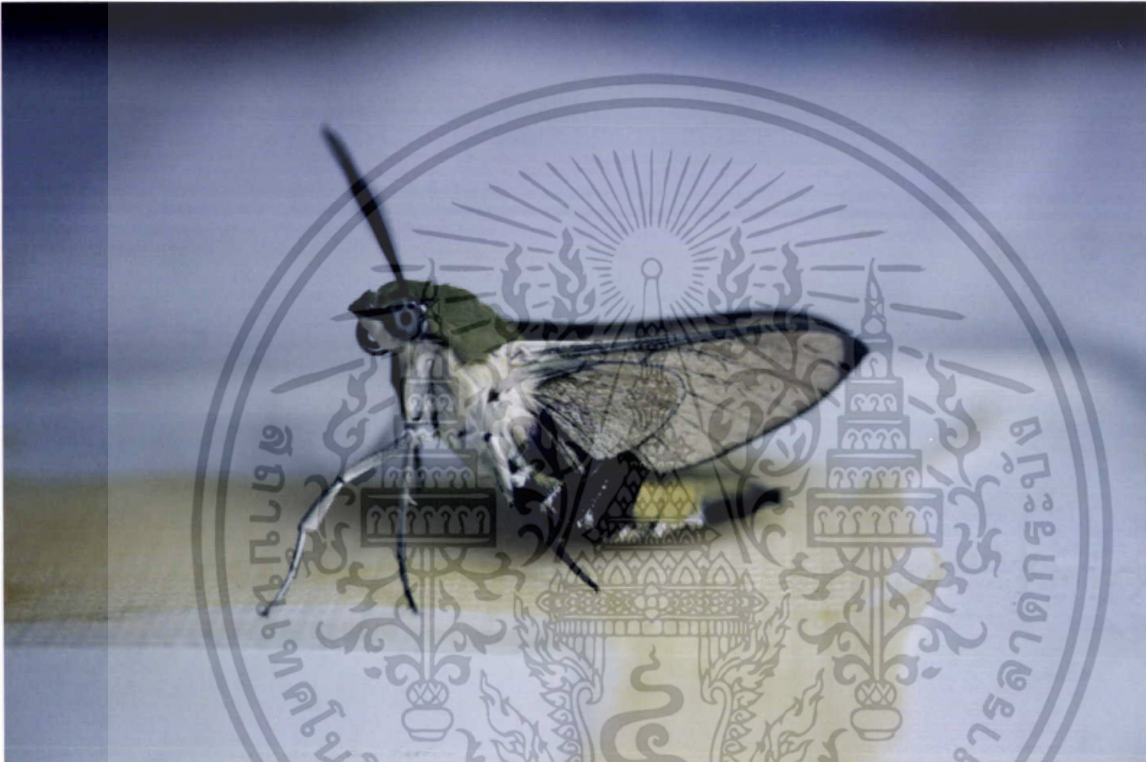
B. และ C. ระยะก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



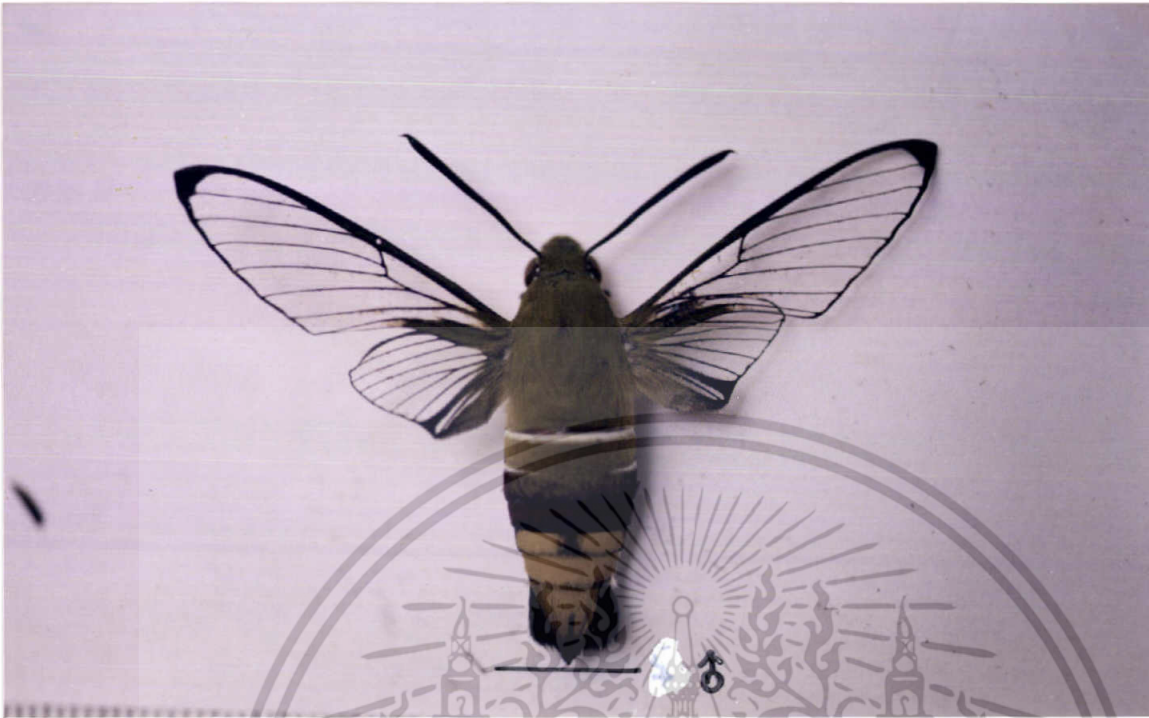
ภาพที่ 8 ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ (scale = 10 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

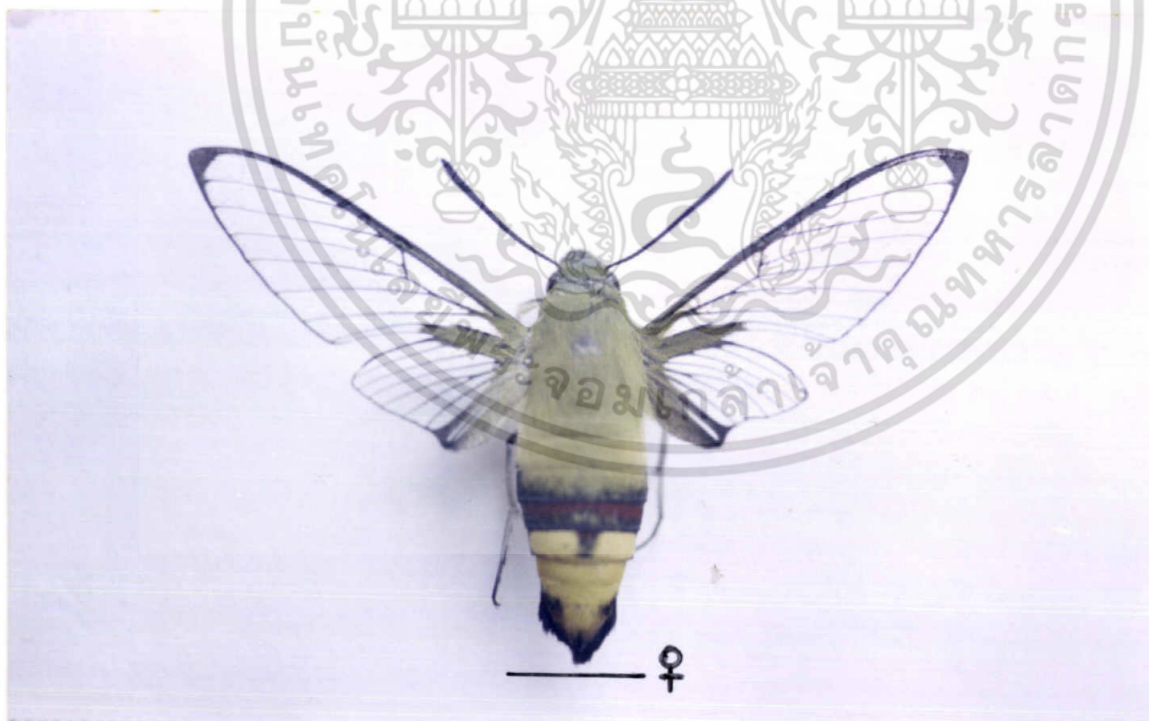


ภาพที่ 9 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวกาเพที่เพิ่งออกจากดักแด้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

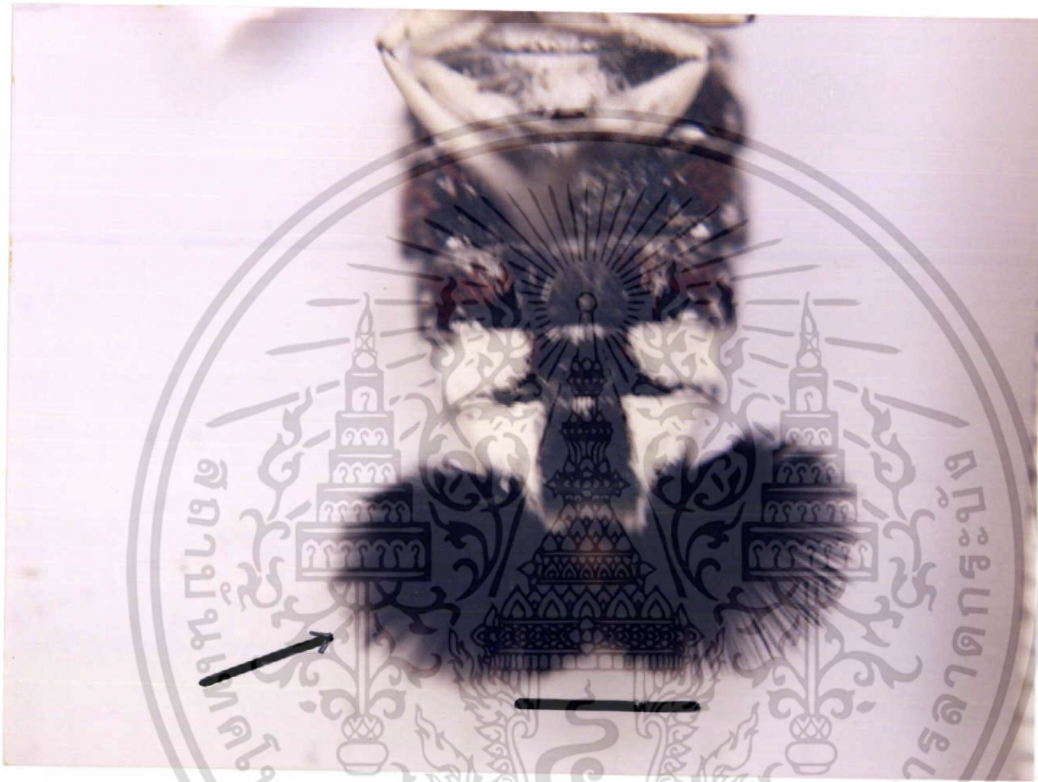


ภาพที่ 10 ตัวเต็มวัยผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟเพศผู้ (scale = 10 มม.)



ภาพที่ 11 ตัวเต็มวัยผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟเพศเมีย (scale = 10 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 Hair pencil หรือ Brush organ (สรชี้) ของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหยี่ยวกาเฟ (scale = 5 มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ผีเสื้อเหี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* เป็นผีเสื้อกลางคืนจัดอยู่ในวงศ์ Sphingidae แต่ตัวเต็มวัยชอบออกหากินในเวลากลางวัน ซึ่งต่างจากผีเสื้อเหี่ยวอื่นๆ อีกหลายชนิด และแตกต่างจากผีเสื้อเหี่ยวชนิดอื่นตรงที่ปีกทั้ง 2 คู่จะใสเห็นเส้นปีกเด่นชัด นอกจากนี้ตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ จะมี Hair pencil อยู่บริเวณปลายท้องจะยื่นออกมาให้เห็นเมื่อจะผสมพันธุ์ ลักษณะที่บอกว่าผีเสื้อชนิดนี้เป็นผีเสื้อกลางคืนมี 2 ประการ กล่าวคือ ประการแรกเพศผู้มีหนวดเป็นแบบ ciliate ประการที่ 2 ที่ปีกคู่หลัง โดยเฉพาะตรงฐานส่วนหน้า (anterior) มี frenulum hook โดยเฉพาะเพศผู้มี 1 เส้น และเพศเมียมีหลายเส้น

สำหรับหนอนผีเสื้อเหี่ยวกาแฟโดยทั่วไปคล้ายกับหนอนของผีเสื้อเหี่ยวชนิดอื่น คือ ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 จะมี dorsal horn 1 อัน พบในหนอนทุกวัย สีสันมีความผันแปรมักพบในหนอนวัย 4 และวัย 5 ทางด้านบนของอกปล้องแรกของหนอนมีหนามสั้นและหนาจำนวนมาก คอร์ซัล สอรั้น ของหนอนวัย 5 ยาว และโค้งลง ต่างจากหนอนวัยที่ 5 ของผีเสื้อเหี่ยวชนิดอื่น

จากการตรวจสอบเอกสารพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Rubiaceae ทั้งหมด (Barlow, 1982 ; Hill, 1983 ; Inoue *et al.*, 1997) แต่จากการศึกษาพบว่าหนอนชนิดนี้สามารถกินพืชที่อยู่ต่างวงศ์นอกเหนือจากพืชที่อยู่ในวงศ์ Rubiaceae กล่าวคือ หนอนผีเสื้อชนิดนี้สามารถกินใบบุหงาสำหรับหรือราชวดี ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Verbenaceae ได้ ถือว่าเป็น new record ยังไม่มีรายงานมาก่อนทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้พบ 8 สปีชีส์ (ตารางที่ 3) ผู้วิจัยคาดว่าพืชอาหารของหนอนชนิดนี้มีมากกว่า 8 สปีชีส์ ทั้งนี้ระยะเวลาในการสำรวจค่อนข้างจำกัด อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังคงต้องดำเนินการในการศึกษาต่อไป

วงจรชีวิตของผีเสื้อเหี่ยวกาแฟ Hill (1983) ได้รายงานว่า ตัวเต็มวัยวางไข่เดี่ยวๆที่ใบกาแฟ และตัวเมียวางไข่ได้ประมาณ 90 ฟอง/ตัว หลังจาก 3 วันไปแล้วไข่จะฟักออกมาเป็นตัว หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะเข้าดักแด้ในดินลึกประมาณ 5 ซม. ระยะดักแด้ 12 - 14 วัน รายละเอียดเกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของผีเสื้อชนิดนี้มีน้อยมาก แต่จากการศึกษาของงานวิจัยนี้ค่อนข้างละเอียดพบว่าผีเสื้อเหี่ยวกาแฟมีระยะไข่เฉลี่ย 2.46 วัน ต่างจาก Hill (1983) ระยะดักแด้เฉลี่ย 10.35 วัน ซึ่งต่างจากที่ Hill (1983) ได้รายงานไว้ (รายละเอียดดังในตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ *Cephonodes hylas* (L.) ตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงเมษายน 2547 พบว่าผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางวัน โดยดูดกินน้ำหวาน (nectar) จากดอกของพืชไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด พบพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ 8 สปีชีส์ ส่วนมากเป็นพืชในวงศ์ Rubiaceae ได้แก่ กาแฟอราบิก้า กาแฟโรบัสต้า พุดน้ำบุศย์ พุดชวาวย พุดซ้อน และใบกระท่อม และในวงศ์ Verbenaceae 1 สปีชีส์ ได้แก่ ใบหูหงาสำหรับหรือราชวดี ผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้มีเขตการแพร่กระจายในทุกภาคของประเทศไทย

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ ลักษณะทั่วไปกล่าวคือ ไข่มีลักษณะกลม ลักษณะหนอน หนอนทุกวัยจะมี dorsal horn ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 หนอนแต่ละวัยมีขนาดของดอร์ซัล ฮอร์น แตกต่างกันไป รวมทั้งขนาดของหัวกะโหลก ดังในตารางที่ 1 ความผันแปรในเรื่องของสีที่ลำตัวของหนอนมักพบในหนอนวัย 4 และ 5

วงจรชีวิตของผีเสื้อเหยี่ยวกาแฟ ตัวเต็มวัยผสมพันธุ์ตอนกลางวัน และวางไข่ตอนกลางวัน วางไข่เดี่ยวๆ แต่วันวางไข่ได้ 8 – 18 ฟอง ตลอดชีวิตเพศเมียวางไข่ได้ 96 – 117 ฟอง/ตัว วงจรชีวิตมีระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย โดยมีระยะไข่เฉลี่ย 2.46 วัน หนอนรวมระยะก่อนเข้าดักแด้ 13.79 วัน และระยะดักแด้เฉลี่ย 10.35 วัน

## เอกสารอ้างอิง

- องุ่น ลี้วานิช. 2544. ผีเสื้อและหนอน. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 230 หน้า.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย และทยา เจนจิตติกุล. 2541. พดุษษาพันธ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2544 โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรู๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ. 640 หน้า.
- Barlow, H.S. 1982. An introduction to the moths of South East Asia. Malayan Nature Society, Kuala Lumpur, 305 pp., 50 pls.
- Hill, D.S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control, second edition. Cambridge University Press, Cambridge, 746 pp.
- Hill, D.S. 1994. Agricultural entomology. Timber Press, Inc., Oregon, 643 pp.
- Inoue , H., R.D. Kennett and I.J. Kitching. 1997. Moths of Thailand. Vol 2 : Sphingidae. Chok Chai Press, Bangkok. 149 pp., 44 pls.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้