

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษปริญาตรี

## เรื่อง

ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *Hippotion rosetta* (Swinhoe) (Lepidoptera : Sphingidae)  
Horse Purslane Hawk Moth, *Hippotion rosetta* (Swinhoe) (Lepidoptera : Sphingidae)



T099132

โดย

นางสาวภาวดา สิมะชูวงศ์

๑/๗.

๖/๑๑/๒๕

๒๕๔๕

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 99132

วัน,เดือน,ปี..... 11/11/2545

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

\* เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

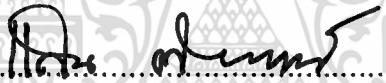
เรื่อง

ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *Hippotion rosetta* (Swinhoe) (Lepidoptera : Sphingidae)  
Horse Purslane Hawk Moth, *Hippotion rosetta* (Swinhoe) (Lepidoptera : Sphingidae)

โดย

นางสาวภาภุตา สิมะชูวงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ.แสน ดิกวิฒนานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร. วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๘ เดือน ๘ พ.ศ. ๒๕๖๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

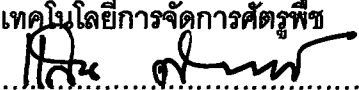
## บทคัดย่อ

เรื่อง : ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *Hippotion rosetta* (Swinhoe)  
(Lepidoptera : Sphingidae)

โดย : นางสาวภาภดา สิมะวงษ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :  ๒๑ / ก.ค. / ๕๘  
( รศ. แสน ติกวัฒนานนท์ )

ผีเสื้อเหยี่ยว *Hippotion rosetta* (Swinhoe) จัดอยู่ในวงศ์ Sphingidae อันดับ Lepidoptera พวกนี้ทำลายผักเบี้ยหิน *Trianthema portulacastrum* L. ซึ่งเป็นวัชพืชอยู่ในวงศ์ Aizoaceae หนอนทำลายพืชโดยกัดกินใบ ตัวเต็มวัยไม่เป็นศัตรูพืชดูดกินน้ำหวาน (nectar) จากดอกไม้ของพืชหลายชนิด พวกนี้โดยทั่วไปจะวางไข่ที่ผิวใบด้านท้องใบ บางครั้งทีหลังใบ ผักเบี้ยหินเป็นโฮสต์ชนิดใหม่ของหนอนผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* ที่พบในประเทศไทย

การศึกษาทางด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้อง 25 - 32 องศาเซลเซียส โดยใช้ใบยอบ้าน *Momida citrifolia* เป็นอาหารของหนอนพบว่า อายุไข่เฉลี่ย  $4.08 \pm 0.06$  วัน อายุหนอนจากวัยแรกถึงวัยที่ห้าเฉลี่ย  $2.79 \pm 0.23$  ,  $2.27 \pm 0.16$  ,  $2.41 \pm 0.28$  ,  $3.12 \pm 0.38$  และ  $7.01 \pm 1.48$  วัน ตามลำดับ อายุหนอนทั้งหมดรวมอายุวัยก่อนเข้าดักแด้  $17.61 \pm 1.70$  วัน หนอนของผีเสื้อชนิดนี้วัยที่สองถึงวัยที่ห้าจะมี 2 สี คือ ฟอรัมสีเขียวอ่อน หรือ ฟอรัมสีน้ำตาล อายุดักแด้เฉลี่ย  $12.71 \pm 0.69$  วัน จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่าตัวเต็มวัย เมื่อให้สารละลายน้ำผึ้ง เพศผู้มีชีวิตอยู่ได้นาน 5 - 11 วัน และเพศเมีย 6 - 14 วัน

ความกว้างของหัวกะโหลกของหนอนวัยแรกถึงวัยที่ห้า เฉลี่ย  $0.62 \pm 0.02$  ,  $1.09 \pm 0.03$  ,  $1.59 \pm 0.05$  ,  $2.32 \pm 0.06$  และ  $3.42 \pm 0.11$  มม. ตามลำดับ ขนาดเดียวกันความยาวคอร์ซัลฮอว์นของหนอนเฉลี่ย  $1.33 \pm 0.11$  ,  $2.25 \pm 0.18$  ,  $3.11 \pm 0.27$  ,  $3.59 \pm 0.42$  และ  $3.03 \pm 0.4$  มม. ตามลำดับ

### Abstract

Title : Horse Purslane Hawk Moth, *Hippotion rosetta* (Swinhoe)  
(Lepidoptera : Sphingidae)

By : Miss Pakuda Simachoo Wong

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Saen Tigvattananont* 21 / 03 / 05  
(Assoc.Professor Saen Tigvattananont)

The horse purslane hawk moth (HPHM), *Hippotion rosetta* (Swinhoe)(Lepidoptera : Sphingidae) attacks *Trianthema portulacastum* L. weed of the family Aizoaceae. The HPHM larvae feed on the leaves. Adults are not plant pest, and imbibe nectar from flowers of several plants. Eggs are deposited principally on the lower surface of leaf and sometime on the upper surface. *T. portulacastum* is a new host for the HPHM larvae that is found in Thailand .

Investigations on HPHM biology were carried out in the laboratory under variable temperature (25 to 30 °C). Leaves of noni (*Morinda citrifolia* L.) were used as rearing materials for HPHM larvae. The mean for incubation period was  $4.08 \pm 0.06$  days. Mean development time for larvae was  $2.79 \pm 0.23$  ,  $2.27 \pm 0.16$  ,  $2.41 \pm 0.28$  ,  $3.12 \pm 0.38$  , and  $7.01 \pm 1.48$  days for instars 1 – 5 , respectively. The total larval period including prepupal stage was  $17.61 \pm 1.70$  days. The larva for instars 2 – 5 had 2 colors, light green or brown. The mean for pupal stage was  $12.71 \pm 0.69$  days. Laboratory studies found that adult males HPHM survived for 5 – 11 days when fed on a diluted honey solution while females survived for 6 – 14 days.

The mean head capsule width was  $0.62 \pm 0.02$  ,  $1.09 \pm 0.03$  ,  $1.59 \pm 0.05$  ,  $2.32 \pm 0.06$  , and  $3.42 \pm 0.11$  mm for instars 1 – 5 , respectively. Corresponding mean larval dorsal horn lengths were  $1.33 \pm 0.11$  ,  $2.25 \pm 0.18$  ,  $3.11 \pm 0.27$  ,  $3.59 \pm 0.42$  , and  $3.03 \pm 0.4$  mm, respectively.

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้โดยความกรุณาและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ขอขอบพระคุณ อาจารย์ แสน ตกวัดมนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทดลอง ตลอดจนตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนเป็นที่เรียบร้อย และขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. วรเดช จันทรสร ที่ได้กรุณาแนะนำตรวจแก้ไขขอบกพร่องต่าง ๆ ของปัญหาพิเศษนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาดำรงดีตลอดมา



ภาควิชา สนิมชงษ์

มีนาคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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 .....	30
วิจารณ์ผลการทดลอง .....	31
เอกสารอ้างอิง .....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และคอรัซัลฮอร์น (Dorsal Horn) ของ หนอนผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน .....	7
2. การพัฒนาการของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน เมื่อเลี้ยงในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25 – 32 องศาเซลเซียส โดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารของหนอนและสารละลาย น้ำผึ้ง 20% สำหรับตัวเต็มวัย .....	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ความกว้างของหัวกะโหลก (head capsule) และความยาวของคอร์ซัลซอร์น (dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหี้ยวก้นเบียดหิน (ตัวเลขบนบาร์เป็นค่าเฉลี่ย, $n = 30$ )	8
2. ไข่และหนอนของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ไข่ : ไข่ (bar = 2 mm) ขาว : หนอนวัยแรก (bar = 5 mm) .....	10
3. หนอนวัยสองของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ไข่มือหนอนสีน้ำตาลฟอร์ม A ขาวมือหนอนสีเขียวฟอร์ม B (bar = 5 mm) .....	11
4. หนอนวัยสามของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ไข่มือหนอนสีน้ำตาลฟอร์ม A ขาวมือหนอนสีเขียวฟอร์ม B (bar = 5 mm) .....	12
5. หนอนวัยสี่ของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> หนอนสีน้ำตาลเป็นฟอร์ม A หนอนสีเขียวเป็นฟอร์ม B (bar = 10 mm) .....	13
6. หนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> หนอนไข่มือสีน้ำตาลฟอร์ม A หนอนขาวมือสีเขียวฟอร์ม B (bar = 10 mm) .....	14
7. แสดงจุดตา (eye spot) (ครี) ของหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ฟอร์ม A (bar = 5 mm) .....	15
8. แสดงจุดตา (eye spot) (ครี) ของหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ฟอร์ม B (bar = 5 mm) .....	16
9. แสดงเครื่องหมายที่ส่วนปลายของหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> ภาพถ่าย มือของหนอนฟอร์ม A และขาวมือของหนอนฟอร์ม B (bar = 5 mm) .....	17
10. วัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> (bar = 10 mm) ..	18
11. ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> (bar = 10 mm) .....	19
12. แสดงรายละเอียดของดักแด้ผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> (bar = 10 mm) .....	20
13. ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> แสดงช่วงเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (ครี) ภาพถ่ายเพศผู้และขาวมือเพศเมีย (bar = 5 mm) .....	21
14. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> เพศเมียที่เพิ่งออกมาจากดักแด้ (bar = 10 mm)	22
15. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> เพศผู้ในตำแหน่งพักตัว (bar = 10 mm) .....	23
16. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> เพศผู้ในตำแหน่งกางปีก (bar = 10 mm) .....	24
17. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> เพศเมียในตำแหน่งพักตัว (bar = 10 mm) ....	25
18. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> เพศเมียในตำแหน่งกางปีก (bar = 10 mm.) ..	26
19. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหี้ยว <i>H. rosetta</i> แสดงความยาว proboscis (ครี) (bar = 10 mm) .....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ผักเบี้ยหิน *Trianthema portulacastrum* L. มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Horse Purslane อยู่ในวงศ์ Aizoaceae เป็นวัชพืชที่พบขึ้นทั่วไปในพื้นที่ทำการเกษตร ในสวน ในไร่ ท่งหญ้า และบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วโดยอาศัยเมล็ด มีลำต้นอวบน้ำ แตกสาขาแผ่ราบไปตามพื้นดิน

วัชพืชชนิดนี้มีหนอนผีเสื้อเหยี่ยว *Eupanacra variolosa* Walker หนอนผีเสื้อเหยี่ยว *Hippotion celerio* L. และหนอนผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *H. rosetta* สำหรับหนอนผีเสื้อเหยี่ยวชนิดหลังนี้มีบทบาทสำคัญมากในการทำลายผักเบี้ยหินอีกทั้งผักเบี้ยหินเป็นวัชพืช ในประเทศไทยไม่มีรายงานข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินแต่อย่างใด ด้วยเห็นผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ในด้านลักษณะวิทยาและสภาพทางชีววิทยาของของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน ซึ่งเป็นข้อมูลใหม่ที่ไม่มีการรายงานหรือตีพิมพ์ในประเทศไทย ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากงานวิจัย สามารถนำไปใช้อ้างอิงกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแมลงชนิดนี้

จากการตรวจสอบเอกสารไม่พบชื่อสามัญภาษาอังกฤษของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ชื่อว่า Horse Purslane Hawk Moth โดยตั้งตามชื่อสามัญของผักเบี้ยหิน เนื่องจากพบหนอนผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้เป็นจำนวนมากในผักเบี้ยหิน

## วัตถุประสงค์

การศึกษาผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *H. rosetta* (Swinhoe) ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษา รายละเอียดแต่อย่างใด ไม่มีข้อมูลพื้นฐาน แม้แต่ในต่างประเทศก็มิผู้ค้นคว้ารายงานไว้น้อย ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อมูลใหม่มากมายซึ่งยังไม่ทราบหรือตีพิมพ์มาก่อนข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญ ดังนั้นการศึกษาดังกล่าวจึงมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกของไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน อันเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในภาคสนาม
2. หาจุดอ่อนของผีเสื้อชนิดนี้โดยการศึกษาถึงวงจรชีวิต สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันและกำจัด
3. ศึกษาพืชอาหารของหนอนและลักษณะการทำลาย ความหลากหลายของพืชอาหารของหนอนชนิดนี้ มีประโยชน์ในการนำไปใช้ศึกษาการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ที่จะใช้กับงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแมลงชนิดนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *Hippotion rosetta* (Swinhoe) เป็นผีเสื้อกลางคืนจัดอยู่ในวงศ์ Sphingidae วงศ์ย่อย (subfamily) Macroglossinae ผีเสื้อชนิดนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์เดิมว่า *Chaerocampa rosetta* Swinhoe (Inoue *et al.*, 1997) จากการตรวจเอกสารไม่พบชื่อสามัญภาษาอังกฤษของแมลงชนิดนี้

Inoue *et al.* (1997) ได้รายงานพบผีเสื้อเหยี่ยวในประเทศไทย โดยเฉพาะในสกุล (genus) *Hippotion* Hübner มี 6 ชนิด (species) ในจำนวนนี้มี 4 ชนิด ที่ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายกันมาก ได้แก่ *Hippotion echeclus*, *H. rosetta*, *H. boerhaviae* และ *H. rafflesii* ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินตัวเต็มวัยคล้ายกับผีเสื้อเหยี่ยว *H. boerhaviae* มากที่สุด ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว 2 ชนิดนี้ใช้ลักษณะภายนอกอย่างเดี่ยวมาแยกชนิดได้ค่อนข้างยากมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย

Inoue *et al.* (1997) รายงานว่าผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินพบได้ตลอดทั้งปี ตั้งแต่พื้นที่ราบจนถึงพื้นที่ที่มีระดับความสูง 1,700 เมตร และพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้ได้แก่ พืชในสกุล *Borreria* (Rubiaceae)

ในประเทศไทยมีรายงานพบผีเสื้อชนิดนี้ที่จังหวัดพิจิตร และพืชอาหารของหนอน คือ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) ในวงศ์ Convolvulaceae (อุงุ่น, 2544) ในต่างประเทศมีรายงานพบที่อินเดีย เวียดนาม ญี่ปุ่น ไต้หวัน และหมู่เกาะโซโลมอน (Solomon Islands) (Inoue *et al.*, 1997)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 1. การสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *H. rosetta*

งานสำรวจมุ่งไปที่แหล่งซึ่งมีวัชพืชขึ้น มักเป็นตามท้องนา สวน และที่รกร้างว่างเปล่า จะเก็บหนอนของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ หนอนที่เก็บได้จะนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย ภาชนะที่ใส่หนอนจากแหล่งที่เก็บ เป็นกล่องพลาสติกใสมีขนาดต่าง ๆ กัน (7.5×10.0×5.0 ซม. , 11.5×11.5×6.5 ซม. และ 18.5×28.0×10.0 ซม.) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนหนอนที่เก็บได้และขนาดของ หนอน หนอนที่มีขนาดใกล้เคียงกันจะไว้ในกล่องพลาสติกเดียวกันแต่ละกล่องที่มีจำนวนหนอนจะ เปลี่ยนอาหารให้หนอนทุกวัน (อาหารของหนอนในห้องปฏิบัติการเป็นใบยอบ้าน) หนอนเมื่อ เจริญเติบโตเต็มที่ จะเข้าดักแด้ในกล่องพลาสติก ในการสำรวจแต่ละครั้งจะบันทึกจำนวนหนอนที่เก็บได้ ชนิดของพืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี ที่เก็บ นอกจากนี้บันทึกจำนวนตัวเต็มวัย และเพศที่ออกจาก ดักแด้

สำหรับชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชที่เป็นอาหารของหนอนในงานวิจัยนี้ค้นคว้าจากหนังสือ "Weeds of soybean Field in Thailand" เขียนโดย Radanachalee and et al. (1994) และ "ชื่อ พรรณไม้แห่งประเทศไทย" (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) โดย เต็ม สมิตินันท์ (2523)

#### 2. การศึกษาทางด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

การศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิจาก 25 - 32 องศาเซลเซียส วิธีการศึกษามีดังต่อไปนี้ หนอนของผีเสื้อที่เก็บได้ในภาคสนาม เมื่อหนอน เจริญเติบโตเต็มที่และเข้าดักแด้ นำดักแด้ที่ได้มาแยกเพศโดยดูที่ช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งมี ตำแหน่งต่างกันของดักแด้ทั้งสองเพศ การแยกเพศดักแด้อาศัยงานวิจัยของ Beeke and De Jong (1991) เปรียบเทียบ ดักแด้เพศผู้ดักแด้เพศเมียออกจากกันโดยใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 13.5×19.0×7.5 ซม. กล่องละ 5 ดักแด้ ในกล่องพลาสติกโดยเฉพาะด้านข้างติดด้วยกระดาษชำระ สำหรับเป็นที่ยึดเกาะของตัวเต็มวัยหลังจากที่ออกมาจากดักแด้ใหม่ ๆ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ นำ เพศผู้และเพศเมียมาใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 59×59×105 ซม. กรงละ 1 คู่ ภายในกรงเลี้ยงมีจานแก้ว 1 จาน ซึ่งมีสารละลายน้ำผึ้งและกระดาษชำระ สำหรับเป็นอาหารของตัวเต็มวัย จากนั้นจะบันทึกอายุ ตัวเต็มวัยที่เริ่มผสมพันธุ์ ช่วงเวลาการผสมพันธุ์ หลังจากตัวเต็มวัยผสมพันธุ์แล้ว นำต้นยอบ้านซึ่งมี ความสูงประมาณ 30 ซม. ในกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. ซึ่งได้เตรียมไว้ก่อน หน้านี้ มาใส่ในกรงเลี้ยงสำหรับให้ตัวเต็มวัยวางไข่ 1 ต้น/กรง ทั้งหมดมี 5 คู่ จากนั้นสังเกตการวางไข่ ช่วงเวลาการวางไข่เปลี่ยนพืชอาหาร (ต้นยอบ้าน) ทุกวัน ขนาดเดียวกันจะนับจำนวนไข่ที่แมลงวางทุก วันหลังจากเปลี่ยนอาหาร ไข่ของแมลงส่วนหนึ่งที่ติดอยู่ที่ใบ นำมาใส่จานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. 1 ฟอง/จาน จากนั้นบันทึกระยะเวลาการเป็นไข่ เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ นำใบอ่อนของยอบ้านใส่จาน แก้ว สำหรับเป็นอาหารหนอน 1 ตัว/ใบ/จานแก้ว ต่อมาสังเกตและบันทึกอายุหนอนวัยแรก หนอนวัย ต่อมาทำในลักษณะเช่นเดียวกันกับหนอนวัยแรก ยกเว้นหนอนวัยสี่และห้า ใช้กล่องพลาสติกขนาด

11.5×11.5×6.5 ซม. แทนงานแก้ว เนื่องจากหนอนมีขนาดใหญ่ ใช้ 1 ตัว/กล่อง อาหารหนอนวัยสี่และห้าเป็นใบแก้ว และมีการเปลี่ยนอาหารทุกวัน มีการบันทึกจำนวนวัย (instar) จำนวนคราบและอายุหนอนในแต่ละวัย หนอนเมื่อเข้าดักแด่จะบันทึกอายุของดักแด่ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด่ ตัวเต็มวัยที่ได้นำมาใช้ในการศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกทั่วไป

### 3. การศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

ใช้ หนอน ดักแด่ และตัวเต็มวัย ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ส่วนหนึ่งนำมาใช้ศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอก ดังนี้

- 3.1 ใช้ : บันทึกลักษณะรูปร่าง สี พร้อมทั้งวัดขนาด ภายใต้อุปกรณ์จุลทรรศน์ การศึกษา งานวิจัยเรื่อง " Some Egg of Moths Among the Sphingidae , Saturniidae and Citheroniidae " เขียนโดย Peterson (1965) เปรียบเทียบ
- 3.2 หนอน : หนอนแต่ละวัยมีการวัดความกว้างของหัวกะโหลก ความยาวลำตัว และขนาดของคอร์ซิลลอริน (dorsal horn) นอกจากนี้บันทึกสี และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ปรากฏให้เห็นที่ลำตัว
- 3.3 ดักแด่ : วัดขนาดของดักแด่ บันทึกสี ลักษณะ cremaster ที่ปลายท้องของดักแด่ รวมไปถึงการศึกษาตำแหน่งช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งสองเพศ การศึกษาลักษณะของดักแด่ อาศัยงานวิจัย เรื่อง " Identification of Larvae and Pupae " เขียนโดย Beeke and De Jong (1991)
- 3.4 ตัวเต็มวัย : บันทึกลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัยทั้งสองเพศ แยกความแตกต่างระหว่างเพศ วัดความยาวของหนวด proboscis ความยาวลำตัว ความยาวและความกว้างของปีกวัดตรงส่วนที่กว้างที่สุด นอกจากนี้บันทึกสีและเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ปรากฏให้เห็นในลำตัว

### ระยะเวลาของการวิจัย

งานวิจัยนี้เริ่มต้นตั้งแต่เดือนเมษายน 2547 ถึงเดือนมีนาคม 2548

### สถานที่ทำการวิจัย

1. งานในภาคสนาม สำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน สถานที่สำรวจไม่กำหนดขอบเขตของงานทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ โอกาส เวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ส่วนมากมักเป็นสถานที่ที่กว้างเปล่าที่มีพืชขึ้นหลากหลาย ตามไร่นาสวนผสม และแหล่งที่มีการปลูกพืชสมุนไพร
2. งานในห้องทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

ชื่อสามัญ	Horse Purslane Hawk Moth
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Hippotion rosetta</i> (Swinhoe)
ชื่อพ้อง	<i>Chaerocampa rosetta</i> Swinhoe
ชื่อวงศ์	Sphingidae
ชื่ออันดับ	Lepidoptera

### ลักษณะรูปร่างภายนอกของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

ไข่ : ไข่มีลักษณะค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อนสะท้อนแสง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.22 – 1.40 มม.

(ภาพที่ 2 ซ้าย)

หนอน : ลักษณะหนอนโดยทั่วไปของผีเสื้อชนิดนี้ มีขาจริงที่อก 3 คู่ และขาเทียมที่ท้อง 5 คู่ โดยคู่แรกอยู่ทางด้านล่างของท้องปล้องที่ 3 คู่ที่สองอยู่ท้องปล้องที่ 4 คู่ที่สามอยู่ท้องปล้องที่ 5 คู่ที่สี่อยู่ที่ท้องปล้องที่ 6 และคู่สุดท้ายอยู่ทางด้านล่างของท้องปล้องที่ 10 หนอนทุกวัยจะมีดอร์ซัลฮอร์น (dorsal horn) อยู่ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 โดยทั่วไปฮอร์นจะมีสีดำ ยกเว้นฐานฮอร์นสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีส้ม ปลายฮอร์นมีลักษณะเป็น 2 แฉก (bifid) สีลำตัวของหนอนทุกวัยมี 2 ฟอรัม คือ ฟอรัมสีเขียวอ่อน (light green form) และฟอรัมสีน้ำตาล (brown form) ยกเว้นหนอนวัยแรกเท่านั้นที่มีฟอรัมเดียวคือ สีเขียวอ่อน ด้านข้างของลำตัวของหนอนแต่ละข้างโดยเฉพาะที่ท้องจะมีจุดตา (eye spot) ปรากฏให้เห็นในหนอนวัยที่ 2 – 5 ตั้งแต่ท้องปล้องที่ 1 – 7 ปล้องละคู่ข้างละ 1 ตา หนอนของผีเสื้อชนิดนี้มี 5 วัย แต่ละวัยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

หนอนวัยแรก : ลำตัวมีความยาว 3.50 – 7.12 มม. หัวกะโหลกกว้าง 0.60 – 0.65 มม. ดอร์ซัลฮอร์นยาว 1.12 – 1.50 มม. (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ) ยกและท้องสีเขียวปนเหลือง ฮอร์นสีดำ หนอนวัยนี้ไม่เห็นจุดตาด้านข้างลำตัว (ภาพที่ 2 ซวา)

หนอนวัยสอง : ลำตัวมีความยาว 7 -13 มม. หัวกะโหลกกว้าง 1.00 – 1.12 มม. ดอร์ซัลฮอร์นยาว 2.00 -2.50 มม. (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ) สีลำตัวมี 2 ฟอรัม คือ สีเขียวอ่อนกับสีน้ำตาล ฮอร์นสีดำ ยกเว้นฐานฮอร์นสีน้ำตาลปนเหลือง ปลายฮอร์นแยกเป็น 2 แฉก มีจุดตาให้เห็นด้านข้างลำตัว จุดตาคู่แรกกับจุดตาคู่ที่สองค่อนข้างเด่นชัด (ภาพที่ 3 ซ้ายและขวา)

หนอนวัยที่สาม : ลำตัวมีความยาว 13 – 21 มม. หัวกะโหลกกว้าง 1.50 – 1.65 มม. ดอร์ซัลฮอร์นยาว 2.75 – 3.75 มม. (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ) สีลำตัวมี 2 ฟอรัม เช่นเดียวกับหนอนวัยที่สอง ฮอร์นสีดำ ปลายฮอร์นแยกเป็น 2 แฉก ฐานฮอร์นสีน้ำตาลหรือสีส้ม ด้านข้างลำตัวมีจุดตาเด่นชัดข้างละ 7 ตา (ภาพที่ 4 ซ้ายและขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

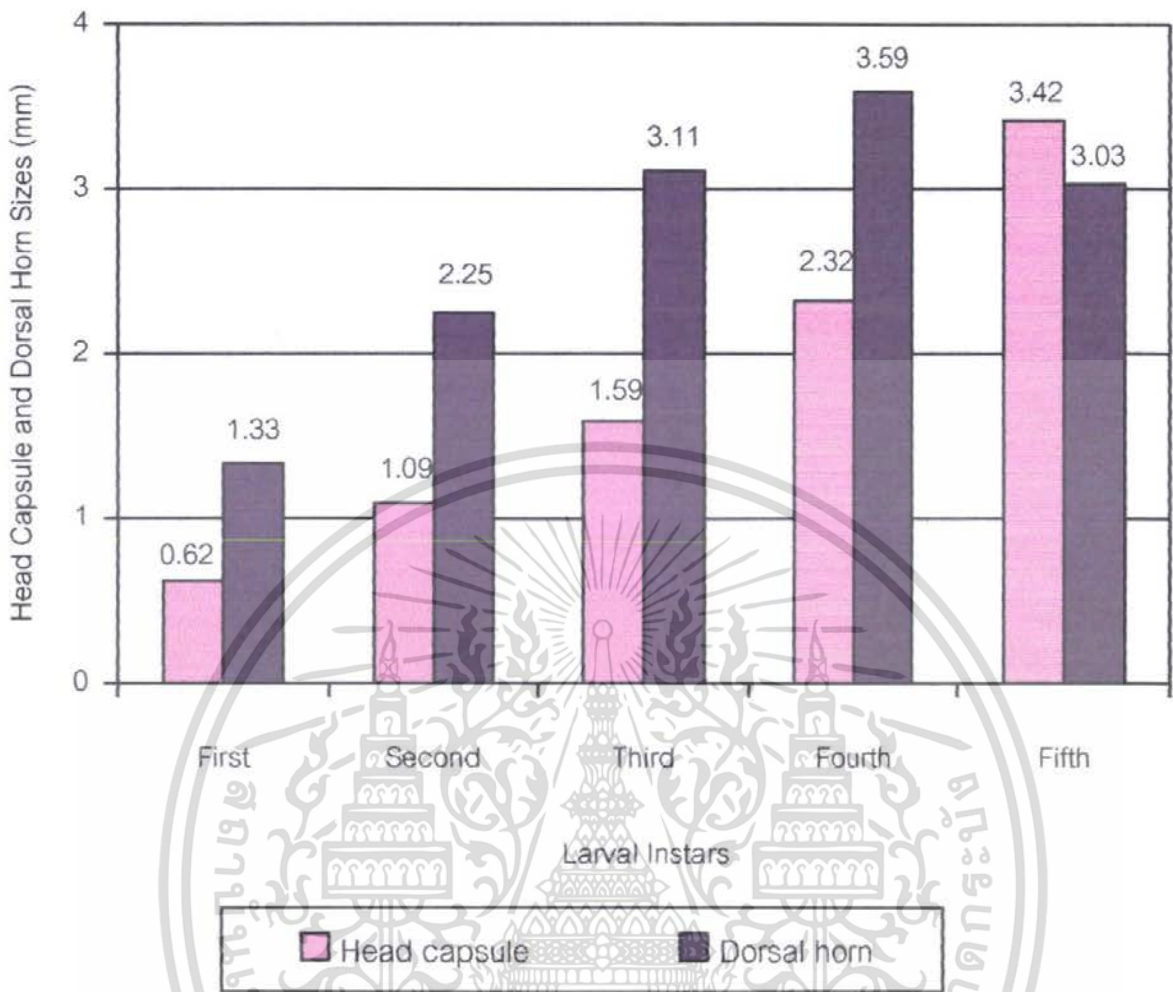
**หนอนวัยที่สี่ :** ลำตัวมีความยาว 19 – 40 มม. หัวกะโหลกกว้าง 2.25 – 2.40 มม. ดอร์ซัลฮอร์นยาว 3.00 – 4.37 มม. (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ) หนอนมี 2 สี คือสีเขียวอ่อนกับสีน้ำตาล (ภาพที่ 5) ด้านข้างลำตัวมีจุดตา 7 คู่เด่นชัด ฮอร์นสีดำยกเว้นฐานฮอร์นสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีส้ม ปลายฮอร์นแยกเป็น 2 แฉก

**หนอนวัยที่ห้า :** ลำตัวมีความยาว 35 – 85 มม. หัวกะโหลกกว้าง 3.25 – 3.56 มม. ดอร์ซัลฮอร์นยาว 2.25 – 3.75 มม. (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ) หนอนมี 2 สี คือ สีเขียวหรือสีเขียวอ่อนกับสีน้ำตาลค่อนข้างดำ จุดตาข้างลำตัว 7 คู่ เด่นชัดมาก (ภาพที่ 6) จุดตาคู่แรกที่ด้านท้องปล้องแรกมีขนาดใหญ่ที่สุด มีลักษณะค่อนข้างสามเหลี่ยม (ภาพที่ 7 และ 8) ที่ปลายท้องของหนอนทั้ง 2 พอร์รมีเครื่องหมายสีขาวยาวต่างกัน ดังในภาพที่ 9 ชายและขวา หนอนวัยนี้เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะไม่กินอาหาร เริ่มเข้าสู่วัยก่อนเข้าดักแด้ตอนต้น (early prepupal stage) หนอนจะเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว เพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมสำหรับเข้าดักแด้ เมื่อได้ที่เหมาะสมแล้ว ลำตัวจะหดสั้นเข้า (ภาพที่ 10) เข้าสู่วัยก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย (late prepupal stage)

ตารางที่ 1 ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และดอร์ซัลฮอร์น (Dorsal horn) ของผีเสื้อเหยี่ยว ผักเบ็ยหิน \*

instar	Head capsule width (mm)	Dorsal horn length (mm)
1 <sup>st</sup>	0.62±0.016 (0.60 – 0.65)	1.33±0.107 (1.12 – 1.50)
2 <sup>nd</sup>	1.09±0.031 (1.00 – 1.12)	2.25±0.183 (2.00 – 2.50)
3 <sup>rd</sup>	1.59±0.045 (1.50 – 1.65)	3.11±0.273 (2.75 – 3.75)
4 <sup>th</sup>	2.32±0.061 (2.25 – 2.40)	3.59±0.424 (3.00 – 4.37)
5 <sup>th</sup>	3.42±0.110 (3.25 – 3.56)	3.03±0.425 (2.25 – 3.75)

\* แต่ละวัย (instar) ค่าสังเกต = 30



ภาพที่ 1 ความกว้างของหัวกะโหลก (head capsule) และความยาวดอร์ซัลฮอร์น (dorsal horn) ของ หนอนผีเสื้อเหยี่ยวฝักเบ๊ยหิน (ตัวเลขบนบาร์เป็นค่าเฉลี่ย,  $n=30$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ดักแด้ :** ดักแด้มีความยาว 36 – 47 มม. โดยทั่วไปมีสีน้ำตาล ลักษณะดักแด้เป็นแบบ oblect aedeicious โดยมีระยะค้ำเชื่อมติดอยู่กับลำตัว ปลายหัวมีส่วนที่ยื่นออกไปข้างหน้าเล็กน้อยเป็นแผ่นหน้า (ภาพที่ 12) ปลายท้องปล้องสุดท้ายมีครีมาสเตอร์สีน้ำตาลเข้มลักษณะเรียวยาว ปลายสุดครีมาสเตอร์มี cremaster hook 1 คู่ ด้านล่างของท้องดักแด้ปล้องที่ 8 และ 9 มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (genital opening) กล่าวคือ ช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ด้านล่างของท้องปล้องที่ 9 เป็นดักแด้เพศผู้ (ภาพที่ 13 ซ้าย) และปล้องที่ 8 เป็นดักแด้เพศเมีย (ภาพที่ 13 ขวา)

**ตัวเต็มวัย :** ตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ใหม่ ๆ ปีกทั้ง 2 คู่ จะสั้น ขณะเดียวกันจะขยับของเหลวสีขาว – ครีม ออกมาทางช่องเปิดบริเวณปลายท้อง (anus) เป็นส่วนที่เรียกว่า Meconium ของเหลวนี้เป็นของเสียในระยะดักแด้ที่เกิดจากขบวนการเมตาโบลิซึม ตัวเต็มวัยจะคลานไปเกาะวัตถุในที่สูงเพื่อให้ปีกทั้ง 2 คู่ ขยายออกได้เต็มที่ (ภาพที่ 14) ปีกทั้ง 2 คู่ ยังพับเข้าหากัน ไม่นานปีกทั้งสองคู่จะขยายออกอยู่ในแนวเดียวกับลำตัวจะไม่พับเป็นรูปหลังขาเหมือนอย่างมีเดอเหยี่ยวหัวกะโหลก ตัวเต็มวัยจะอยู่ในตำแหน่งพักตัว (ภาพที่ 15 และ 17) ลักษณะตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศมี ดังนี้

**เพศผู้** ลำตัวมีความยาว 25 – 34 มม. หัว ออก ท้อง ด้านบนปกคลุมด้วยขนขาว สีค่อนข้างไปทางน้ำตาล ด้านข้างท้องมีสีน้ำตาลปนเหลือง ด้านล่างอกและท้องมีสีขาว – ครีม ออกไปทางน้ำตาล ตารวมสีน้ำตาลเข้ม หนวดมีสีค่อนข้างไปทางน้ำตาล หนวดยาว 9.25 – 11.75 มม. โพรบอสซิส (proboscis) สีน้ำตาลยาว 25.50 – 36.50 มม. ปีกหน้าด้านหลังมีสีน้ำตาล ด้านท้องปีกมีสีน้ำตาลค่อนข้างไปทางแดง (reddish brown) ปีกหน้ายาว 21 – 28 มม. และกว้าง 8.00 – 10.50 มม. ปีกหลังด้านหลังปีก (hindwing upperside) มีสีแดงเข้ม ยกเว้นขอบปีกสีน้ำตาลค่อนข้างไปทางดำ และ anal angle มีสีเทาปนน้ำตาล ด้านท้องปีกของปีกหลัง (hindwing underside) มีสีค่อนข้างไปทางน้ำตาล ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดจากปลายสุดของปีกคู่หน้า 48 – 62 มม. ลักษณะภายนอกของตัวเต็มวัยที่บอกเพศประการแรกหนวดเป็นแบบ ciliate ประการที่สองมีพริ้วลัมที่ฐานปีกของปีกหลัง 1 เส้น และสุดท้ายมี retinaculum ลักษณะเป็นแผ่น 1 แผ่น ติดกับเส้นปีก Sc (Subcosta) ของปีกหน้าด้านท้องปีก

**เพศเมีย** ลำตัวมีความยาว 28 – 35 มม. หนวดยาว 9 – 11 มม. เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดจากปลายสุดของปีกคู่หน้า 52 – 67 มม. ปีกหน้ายาว 25 – 31 มม. และกว้าง 8.75 – 11.50 มม. ปีกหลังยาว 15.00 – 19.50 มม. และกว้าง 7 – 10 มม. โพรบอสซิสยาว 28.00 – 38.50 มม. สีของลำตัวโดยทั่วไปคล้ายกับเพศผู้ไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างเพศได้ ลักษณะภายนอกที่บอกเพศของตัวเต็มวัยเพศเมียคือ หนวดเป็นแบบ filiform พริ้วลัมที่ฐานปีกของปีกหลังมีหลายเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

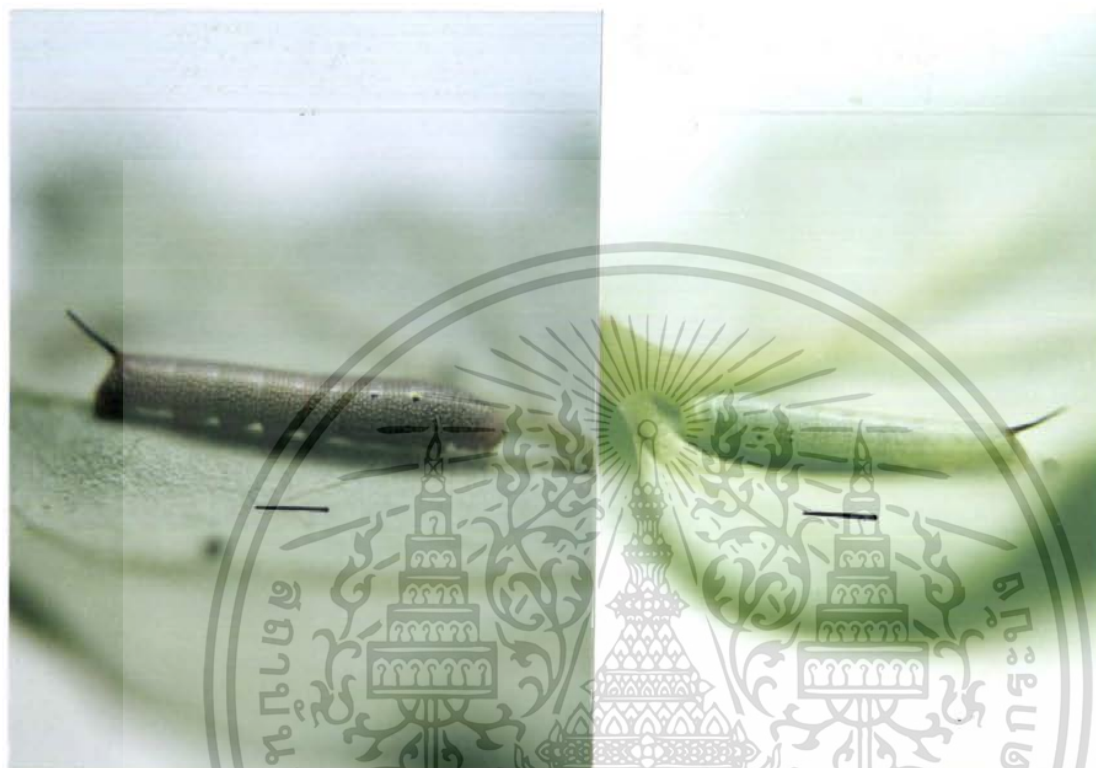


ภาพที่ 2 : ไข่และหนอนของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta*

ซ้าย : ไข่ (bar = 2 mm)

ขวา : หนอนวัยแรก (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 : หนอนวัยสองของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta*

ซ้ายมือหนอนสีน้ำตาลฟอร์ม A, ขวามือหนอนสีเขียวฟอร์ม B (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 : หนอนวัยสามของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta*

ซ้ายมือหนอนสีน้ำตาลฟอร์ม A, ขวามือหนอนสีเขียวฟอร์ม B (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 : หนอนวัยสี่ของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta*

หนอนสีน้ำตาลเป็นฟอร์ม A, หนอนสีเขียวเป็นฟอร์ม B (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 : หนอนวัยห้าของผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta*

หนอนซ้ายมือสีน้ำตาลฟอร์ม A, หนอนขวามือสีเขียวฟอร์ม B (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



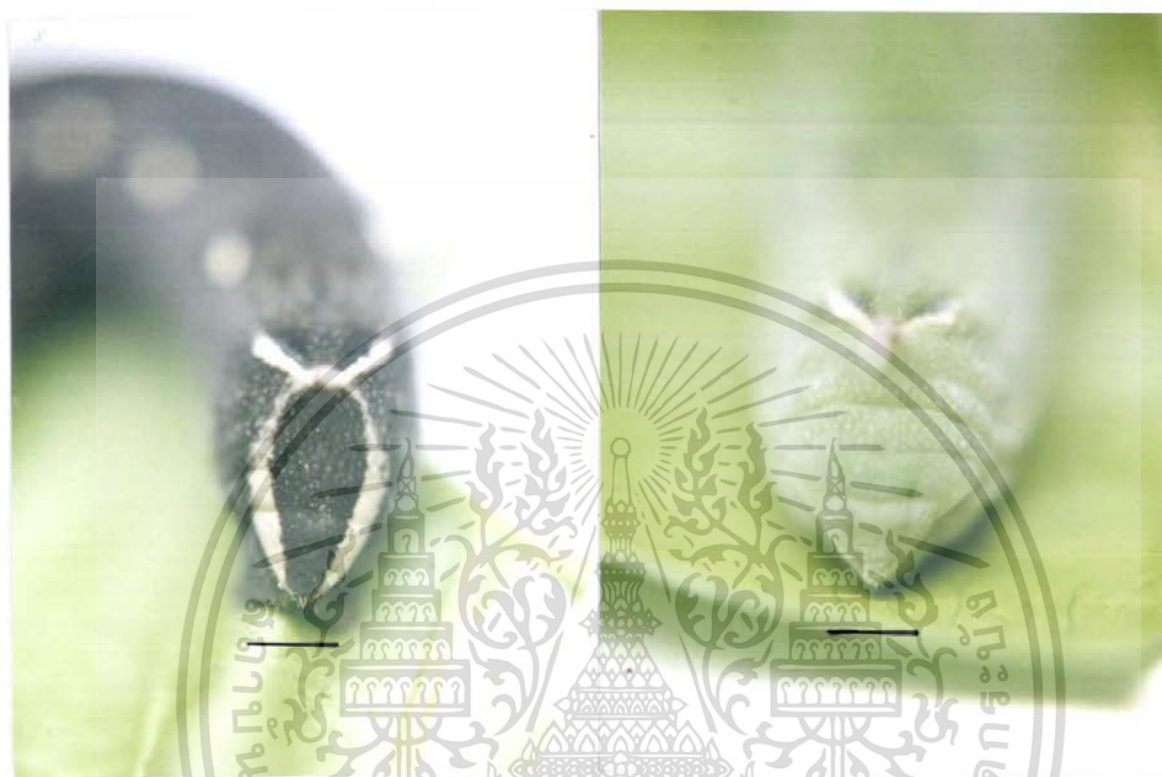
ภาพที่ 7 : แสดงจุดตา (eye spot) (ครี) ของหนอนดัยห้าของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* พอร์ม A  
(bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 : แสดงจุดตา (eye spot) (ครี) ของหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* พอร์ม B  
(bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 : แสดงเครื่องหมายที่ส่วนปลายของหนอนวัยห้าของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta*  
 ภาพซ้ายมือของหนอนฟอรัม A และขวามือของหนอนฟอรัม B (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 : วัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



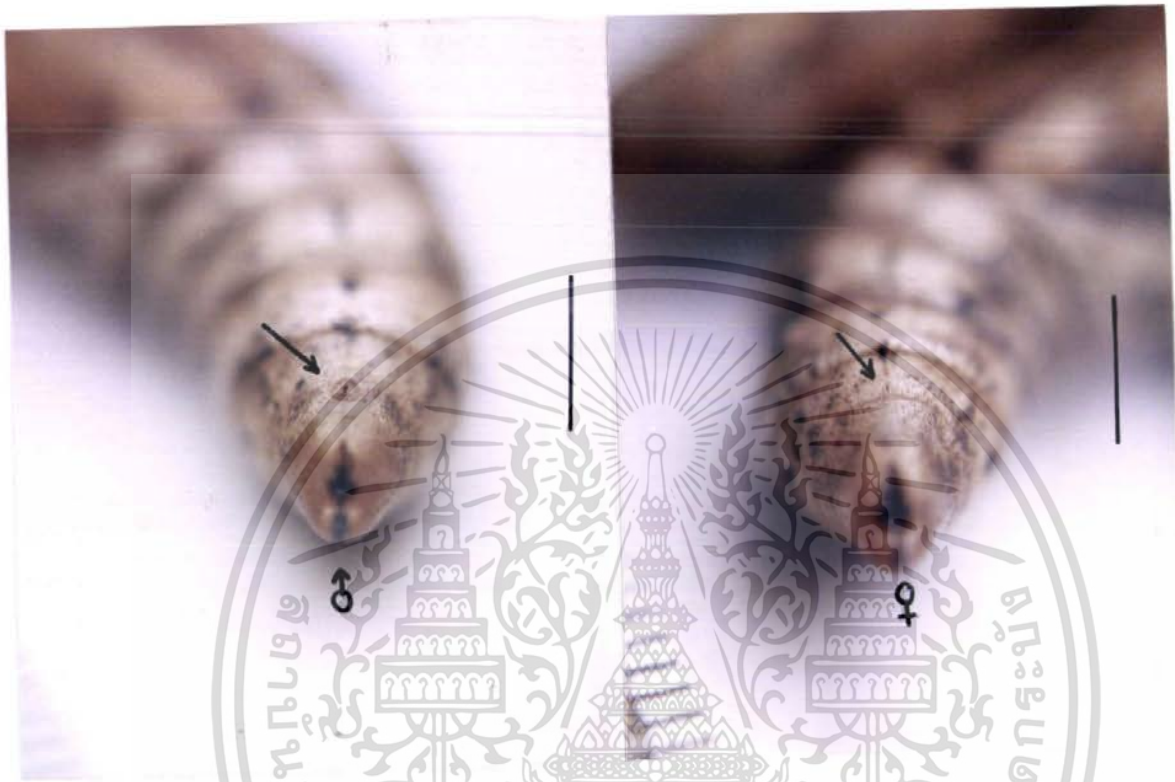
ภาพที่ 11 : ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 : แสดงรายละเอียดของดักแด้ผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 : ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* แสดงช่วงเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (ครี) ภาพซ้ายเพศผู้และขวามือเพศเมีย (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* เพศเมียที่เพิ่งออกมาจากดักแด้ (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* เพศผู้ในตำแหน่งพักตัว (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* เพศผู้ในตำแหน่งกางปีก (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



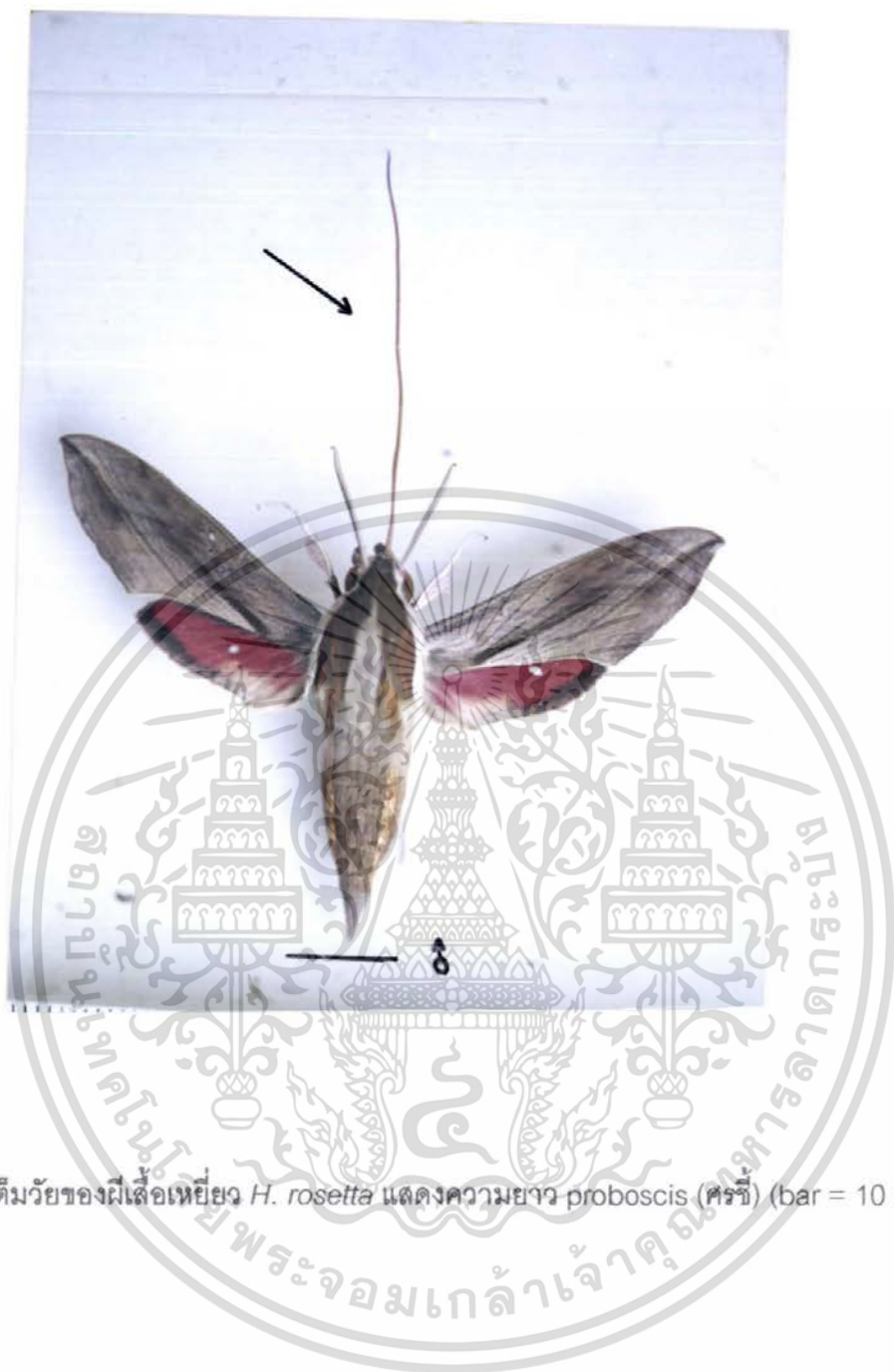
ภาพที่ 17 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* เพศเมียในตำแหน่งพักตัว (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* เพศเมียในตำแหน่งกางปีก (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 : ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *H. rosetta* แสดงความยาว proboscis (ครี) (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พืชอาหารและเขตแพร่กระจายของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

จากการสำรวจอาหารของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินในช่วงเดือนเมษายน 2547 ถึงเดือนมีนาคม 2548 พบพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้เพียง 1 สปีชีส์ ในวงศ์ Aizoaceae คือ *Trianthema portulacastrum* L. เป็นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ทั่วไปในพื้นที่ทำการเกษตร ในสวน ในไร่ และบริเวณชายฝั่งทะเล

เขตแพร่กระจายผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้พบที่จังหวัดชัยภูมิ (อ.เทพสถิต ต.ห้วยยายจิว และ อ.เกษตรสมบูรณ์ ต.โนนทอง) นอกจากนี้พบที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

## ชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน

ในสภาพธรรมชาติตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้จะวางไข่ ตอนกลางคืนที่ใบผักเบี้ยหิน โดยวางไข่ติดกับผิวด้านท้องใบ พบ 1 – 2 ฟอง/ใบ ปกติ 1 ฟอง/ใบ บางครั้งพบว่าวางไข่ที่ด้านหลังใบ ไข่มีสีเขียวอ่อน พบหนอนของผีเสื้อชนิดนี้มากในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม

วงจรชีวิตของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหินในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิตั้งที่ 32 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) โดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารของหนอนและสารละลายน้ำผึ้ง 20% สำหรับตัวเต็มวัย พบว่า ระยะไข่ 4.00 – 4.17 วัน (เฉลี่ย  $4.08 \pm 0.04$  วัน) หนอนมี 5 วัย ลอกคราบ 5 ครั้ง หนอนวัยแรกเมื่อฟักออกจากไข่จะกินเปลือกไข่ซึ่งเป็นอาหารมื้อแรกของหนอนวัยนี้ หนอนวัยแรกมีอายุ 2.42 – 3.29 วัน (เฉลี่ย  $2.79 \pm 0.23$  วัน) หนอนวัยที่สอง 2.04 – 2.58 วัน (เฉลี่ย  $2.27 \pm 0.16$  วัน) หนอนวัยที่สาม 2.13 – 3.00 วัน (เฉลี่ย  $2.41 \pm 0.28$  วัน) หนอนวัยที่สี่ 2.83 – 4.50 วัน (เฉลี่ย  $3.12 \pm 0.38$  วัน) หนอนวัยที่ห้ารวมระยะวัยก่อนเข้าดักแด้ 5.42 – 10.42 วัน (เฉลี่ย  $7.01 \pm 1.48$  วัน) รวมระยะหนอนทั้งหมดและวัยก่อนเข้าดักแด้ 15.55 – 21.85 วัน (เฉลี่ย  $17.61 \pm 1.70$  วัน) หนอนทุกวัยหลังจากลอกคราบแล้วจะกินคราบตัวเองยกเว้นหนอนวัยสุดท้าย หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะเข้าดักแด้ในดินหรือบริเวณผิวดินโดยนำเอาดินหรือใบไม้แห้งที่อยู่บริเวณรอบตัวมาสร้างเป็นเกราะหุ้มลำตัว แต่ในห้องทดลองหนอนสามารถเข้าดักแด้โดยไม่จำเป็นต้องมีดินหรือเศษวัสดุอื่น ๆ ระยะดักแด้ 11.42 – 14.08 วัน (เฉลี่ย  $12.71 \pm 0.69$  วัน) อายุตัวเต็มวัยในห้องเลี้ยงแมลง 5 – 11 วัน สำหรับเพศผู้และ 6 – 14 วัน สำหรับเพศเมีย

ตารางที่ 2 การพัฒนาการของผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน เมื่อเลี้ยงในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25 – 32 องศาเซลเซียส โดยใช้โมยอบ้านเป็นอาหารของหนอน และสารละลายน้ำตาล 20% สำหรับตัวเต็มวัย

Stage*	Days	
	Range	Mean±SD
Egg		
Incubation period	4.00 – 4.17	4.08±0.057
Larva		
Larval period		
1 <sup>st</sup> instar	2.42 – 3.29	2.79±0.229
2 <sup>nd</sup> instar	2.04 – 2.58	2.27±0.161
3 <sup>rd</sup> instar	2.13 – 3.00	2.41±0.278
4 <sup>th</sup> instar	2.83 – 4.50	3.12±0.380
5 <sup>th</sup> instar (+ prepupal stage)	5.42 – 10.42	7.01±1.484
Total larvae	15.55 – 21.85	17.61±1.700
Pupa		
Pupal period	11.42 – 14.08	12.71±0.694

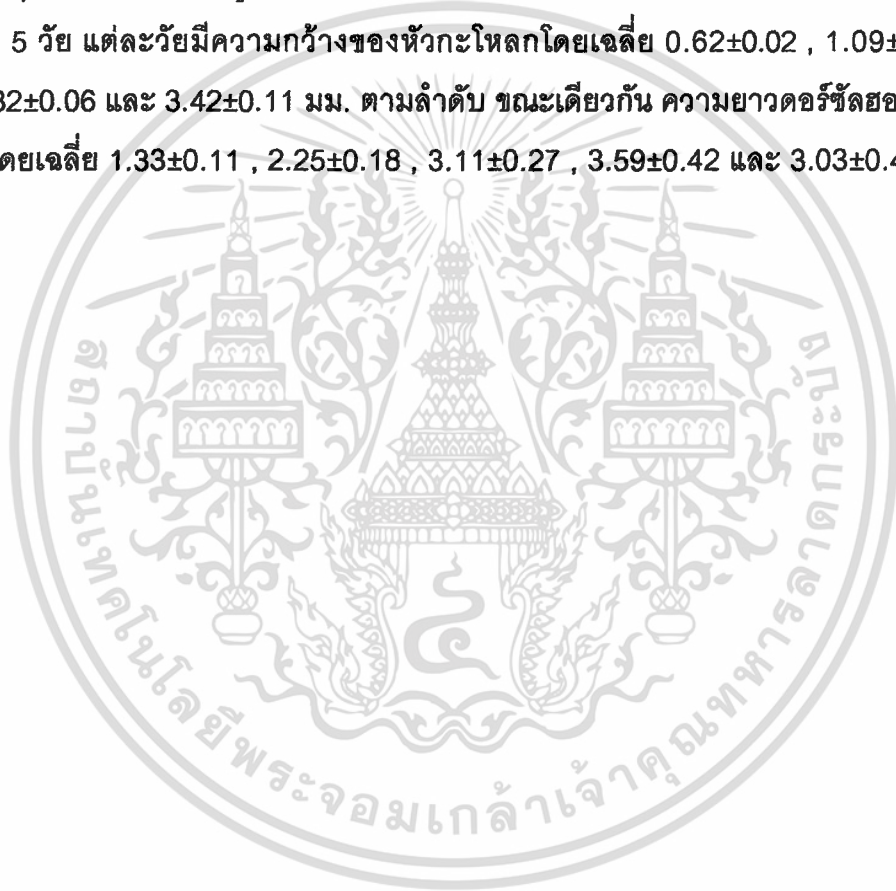
\* แต่ละระยะ (stage) คำนวณ = 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลอง

ผีเสื้อเหยี่ยวผักเบี้ยหิน *Hippotion rosetta* (Swinhoe) เป็นผีเสื้อกลางคืนอยู่ในวงศ์ Sphingidae วงศ์ย่อย Marcroglossinae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยออกหากินกลางคืน วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ติดอยู่ที่ผิวของพืชอาหาร ปกติจะพบ 1 ฟอง/ใบ ตัวเต็มวัยมักวางไข่ได้ท้องใบ ในธรรมชาติจากการสำรวจพบพืชอาหารของหนอนผีเสื้อนี้เพียง 1 สปีชีส์ คือ ผักเบี้ยหิน *Trianthema portulacastrum* L. วงศ์ Aizoaceae เป็นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ทั่วไป จากการสำรวจวงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้ในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิตั้งที่ 25 – 32 องศาเซลเซียส โดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารหนอน พบระยะไข่ หนอนรวมระยะก่อนเข้าวัยดักแด้และระยะดักแด้โดยเฉลี่ย  $4.08 \pm 0.06$  ,  $17.61 \pm 1.70$  และ  $12.71 \pm 0.69$  วัน ตามลำดับ อายุตัวเต็มวัยของเพศผู้และเพศเมีย 5 – 11 วัน และ 6 – 14 วัน ตามลำดับ

หนอนมี 5 วัย แต่ละวัยมีความกว้างของหัวกะโหลกโดยเฉลี่ย  $0.62 \pm 0.02$  ,  $1.09 \pm 0.03$  ,  $1.59 \pm 0.05$  ,  $2.32 \pm 0.06$  และ  $3.42 \pm 0.11$  มม. ตามลำดับ ขณะเดียวกัน ความยาวคอรัซซัลของหนอนแต่ละวัยโดยเฉลี่ย  $1.33 \pm 0.11$  ,  $2.25 \pm 0.18$  ,  $3.11 \pm 0.27$  ,  $3.59 \pm 0.42$  และ  $3.03 \pm 0.45$  มม. ตามลำดับ



## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจเอกสารอ้างอิง พืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* ได้แก่ พืชในสกุล *Borreria* วงศ์ Rubiaceae ซึ่งไม่ได้กล่าวว่าเป็นพืชสปีชีส์ใด (Inoue et al. , 1997) สำหรับพืชในสกุลนี้ในประเทศไทยมี 2 สปีชีส์ คือ กระดุมใบใหญ่ *B. alata* และหญ้าช้ำกระต่าย *B. stricta* (เต็ม, 2523) จากการสำรวจพบไม่พบหนอนผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* ที่พืชทั้ง 2 สปีชีส์ นอกจากนี้พืชในสกุล *Borreria* แล้วในต่างประเทศมีรายงานว่าใบยอบ้าน *Morinda citrifolia* และ ยอย่าน *M. umbellata* เป็นพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ จากการสำรวจไม่พบหนอนผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ที่ใบยอบแต่อย่างใด การศึกษาด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ในห้องเลี้ยงแมลงโดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารของหนอนพบว่าหนอนกินใบยอบ้าน และเจริญเติบโตได้ดี จนกระทั่งเข้าดักแด้และออกมาเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ในประเทศไทย อุงุ่น (2544) รายงานว่าผักบุ้ง *Ipomoea aquatica* เป็นพืชอาหารของผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* แต่จากการสำรวจไม่พบหนอนผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ที่ผักบุ้งแต่อย่างใด ในงานวิจัยนี้พบว่าผักเบี้ยหิน *Trianthema portulacastrum* L. เป็นวัชพืชอยู่ในวงศ์ Aizoaceae เป็นพืชอาหารชนิดใหม่ของหนอนผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* ซึ่งยังไม่พบว่ามีผู้ใดรายงานไว้ก่อนหน้านี้

ความสำคัญของผีเสื้อเหี่ยว *H. rosetta* เนื่องจากหนอนของผีเสื้อชนิดนี้ เป็นศัตรูสำคัญของผักเบี้ยหิน *T. portulacastrum* ซึ่งเป็นวัชพืช พบทั่วไปในพื้นที่ทำการเกษตร ทุ่งหญ้า ในไร่ ในสวน และบริเวณชายฝั่งทะเล พวกนี้ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วโดยอาศัยแมลง หนอนผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ถือว่าเป็นปัจจัยธรรมชาติที่ควบคุมปริมาณของวัชพืช โดยเฉพาะผักเบี้ยหิน พบมากในช่วงระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคม ดังนั้นผีเสื้อเหี่ยวผักเบี้ยหินจึงเป็นแมลงที่มีบทบาทสำคัญมากในการควบคุมวัชพืช อย่างไรก็ตามในธรรมชาติ ผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ก็มีศัตรูธรรมชาติเช่นกันที่สำคัญมากโดยเฉพาะแมลง (egg parasitoid) *Trichogramma* sp. (Hymenoptera : Trichogrammatidae) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการทำลายไข่ของผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ นอกจากแมลงเบียนไข่ ยังพบแมลงเบียนหนอน (larval parasitoid) เป็นพวกแมลงวันก้นขนในวงศ์ Tachnidae อันดับ Diptera ทำลายหนอนของผีเสื้อเหี่ยวชนิดนี้ โดยหนอนแมลงวันก้นขนจะกินอยู่ภายในตัวหนอนผีเสื้อเหี่ยว และเจาะผนังลำตัวหนอนออกมาเข้าดักแด้ภายนอก แมลงวันก้นขนนี้มีบทบาทสำคัญน้อยกว่าแมลงเบียนไข่ดังกล่าวข้างต้น

## เอกสารอ้างอิง

- เต็ม สมิตนันท์ . 2523 . ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) . ส่วนพฤกษป่าไม้  
สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ . 810 หน้า .
- อรุณ ลีวานิช . 2544 . ผีเสื้อและหนอน . กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร . 230 หน้า
- Beeke , H. and D.J.De Jong . 1991 . Identification of larvae and pupae, In : van der Grest ,  
L.P.S. & Evenhuis, H.H. (eds), Tortricid pest ; their biology , natural enemies and  
control . World Crop Pests Volume 5, 65 – 76 . Elsevier, Amsterdam .
- Inoue, H., R.D. Kennett and I.J. Kitching . 1997 . Moths of Thailand . Vol. 2 : Sphingidae .  
Chok Chai Press, Bangkok . 149 pp., 44 pls.
- Peterson, A. 1965 . Some eggs of moths among the Sphingidae, Saturniidae ,and  
Citheroniidae (Lepidoptera) . The Florida Entomologist . 48(4) : 213 – 219
- Radanachalee, T. and J.F.Maxwell . 1994 . Weeds of soybean fields in Thailand . Multiple  
Cropping Center . Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Thailand . 408 pp.