

## ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : sphingidae)  
Noni Hawk Moth, *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : Sphingidae)



ปพ.  
๙๙๑๘๘  
๑๕๔๗

เลขที่.....  
ลงทะเบียน 99150  
รับมอบให้ 17 JUN 2013

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.25๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญาตรี  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : Sphingidae)  
Noni Hawk Moth, *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : Sphingidae)



โดย  
นางสาว สุภารัตน์ ลาตวงษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(รศ. แสน ดิกวัฒนานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร. วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
วันที่...๕...เดือน...๕...พ.ศ.๕๖...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *Macroglossum sitiene* walker (Lepidoptera : Sphingidae)  
 โดย : นางสาว สุภารัตน์ ลาตวงษ์  
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : .....  
 (รศ. แสน ติกวัฒนานนท์)

21 / 2.ค. / 48

การศึกษาทางด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวยอ *Macroglossum sitiene* Walker ซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืนในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Sphingidae กับยอบ้าน *Morinda citrifolia* L. ในช่วงระหว่างเดือน เมษายน 2547 ถึง มีนาคม 2548 ได้ทำการศึกษาในห้องเลี้ยงแมลงโดยไม่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น พบว่าตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้วางไข่อยู่เดี่ยวๆที่ด้านใดด้านหนึ่งของใบ ปกติพบ 1 ฟอง/ใบ ไข่มีลักษณะค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อน มีความยาว 1.18-1.25 มม. และกว้าง 1.16-1.12 มม. อายุไข่โดยเฉลี่ย  $2.83 \pm 0.07$  วัน หนอนมี 5 วัย อายุหนอนโดยเฉลี่ยจากวัยแรกถึงวัยที่ห้า คือ  $1.52 \pm 0.21$ ,  $1.30 \pm 0.16$ ,  $1.73 \pm 0.26$ ,  $2.11 \pm 0.26$  และ  $4.81 \pm 0.30$  วัน ตามลำดับ รวมอายุหนอนทั้งหมดเฉลี่ย  $11.47 \pm 0.56$  วัน อายุดักแด้เฉลี่ย  $11.42 \pm 1.12$  วัน ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้เมื่อให้สารละลายน้ำผึ้งพบว่าเพศผู้มีอายุได้ 4-8 วันและเพศเมีย 4-9 วัน

จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ ในช่วงระหว่างเดือน เมษายน 2547 ถึง มีนาคม 2548 พบ 3 สปีชีส์ ได้แก่ ยอบ้าน *Morinda citrifolia* ยอป่า *M. tomentosa* และ ตดหมูตดหมา *Paederia linearis* พืชทั้งหมดดังกล่าวอยู่ในวงศ์ Rubiaceae

## Abstract

Title : Noni Hawk Moth, *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : Sphingidae)

By : Miss Suparat Lattawong

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Majorfield : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Saen Tigvattananont* 21 / 03 / 05

(Assoc. Professor Saen Tigvattananont)

The biology of the noni hawk moth (NHM), *Macroglossum sitiene* Walker (Lepidoptera : Sphingidae), was studied in Thailand from April 2004 to March 2005 on noni, *Morinda citrifolia* L. The temperature and relative humidity were not controlled in the laboratory. The eggs were deposited singly on either side of leaves, usually one per leaf. They were nearly spherical in shape, light green, and measured about 1.18-1.25 mm long as well as 1.06-1.12 mm wide. The mean for incubation period was  $2.83 \pm 0.07$  d. The larva had 5 instars. The mean for the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, and 5<sup>th</sup> instars was  $1.52 \pm 0.21$ ,  $1.30 \pm 0.16$ ,  $1.73 \pm 0.26$ ,  $2.11 \pm 0.26$ , and  $4.81 \pm 0.30$  d, respectively. The mean for the whole larval life was  $11.47 \pm 0.56$  d. The mean for pupal stage was  $11.42 \pm 1.12$  d. In an experiment in which adults were fed with honey solution, found that the males lived 4-8 d and the females 4-9 d.

Three species of larval host plants of NHM found during the surveys from April 2004 to March 2005. They included *Morinda citrifolia*, *M. tomentosa*, and *Paederia linearis* (all plants : Rubiaceae).

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของอาจารย์ แสน ติกวิฒนานนท์ ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และเป็นผู้ให้แนวความคิดอันเป็นต้นกำเนิดของงานวิจัยเรื่องนี้ อาจารย์ ดร. วรเดช จันทรร ได้กรุณาตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษ ทำให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณท่านที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นอย่างสูง ทั้งนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการให้ข้าพเจ้าได้บังเกิดความรอบรู้และความสามารถในการดำเนินงานวิจัยไปสู่จุดหมายได้ถูกต้อง ปัญหาพิเศษนี้ได้รับทุนอุดหนุนจาก อาจารย์ แสน ติกวิฒนานนท์ ส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง และให้กำลังใจตลอดมา ทำให้การดำเนินงานค้นคว้าวิจัยไปสู่จุดหมายได้ตรงตามเวลาที่กำหนด

สิ่งที่ขาดไม่ได้คือ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องที่สนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุภรัตน์ ลาตวงษ์

เมษายน 2548

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	4
ผลการทดลอง.....	6
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	25
สรุปผลการทดลอง.....	26
เอกสารอ้างอิง.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. การพัฒนาการของผีเสื้อเหี้ยวยอด *M. sitiene* ที่เลี้ยงในห้อง.....22  
ปฏิบัติการ (25-32 องศาเซลเซียส) โดยใช้ใบยอเป็นอาหารของหนอน
2. ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และ ดอร์ซัล.....23  
ฮอร์น (Dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหี้ยวยอด *M. sitiene*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. ไช้ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 2 mm.).....	7
2. หนอนวัย 5 ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 10 mm.).....	8
3. หนอนของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 5 mm.).....	9
ซ้าย : หนอนวัยแรก ขวา : หนอนวัยสอง	
4. หนอนวัยสามของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 10 mm.).....	9
5. หนอนวัยสี่ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 10 mm.).....	11
บน : หนอนวัยสี่ตอนปลายฟอร์มสี่เหลี่ยม	
ล่าง : หนอนวัยสี่ตอนต้นฟอร์มสี่เหลี่ยมค้อนไปทางน้ำตาล	
6. วัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 10 mm.).....	11
7. ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> โกล้ออกเป็นตัว (bar = 10 mm.).....	12
บน : แสดงด้านข้างดักแด้	
ล่าง : แสดงด้านบน (dorsal) ของดักแด้	
8. ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> แสดง proboscis (ศรีษะ) (bar = 10 mm.).....	12
9. ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> แสดงช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (ศรีษะ) ซ้ายมือเพศผู้และขวามือเพศเมีย (bar = 5 mm.).....	13
10. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> ที่เพิ่งออกมาจากดักแด้.....	15
11. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> เพศผู้.....	16
ในตำแหน่งพักตัว (bar = 5 mm.)	
12. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> เพศเมีย.....	16
ในตำแหน่งพักตัว (bar = 10 mm.)	
13. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> แสดงความยาวของ proboscis (ศรีษะ) (bar = 10 mm).....	17
14. แสดง Fantail (ศรีษะ) ของตัวเต็มวัย ผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> (bar = 5 mm).....	18
15. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> เพศผู้ในสภาพกางปีก (bar = 10 mm).....	19
16. ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว <i>M. sitiene</i> เพศเมียในสภาพกางปีก (bar = 10 mm).....	19
17. ความกว้างของหัวกะโหลก(Head capsule)และความยาวคอรัซัล ฮอร์น (Dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหยี่ยววัยยอ ตัวเลขที่อยู่เหนือบาร์	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นค่าเฉลี่ย (n = 30)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ยอบ้านเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีถิ่นกำเนิดในอินเดีย เกาะต่างๆในทะเลอันดามัน ไทยและมาเลเซีย ชอบขึ้นตามพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้นพอสมควร นิยมปลูกเป็นไม้ประดับในสวนหลังบ้าน เนื่องจากยอบ้านเป็นไม้มงคลของไทย นิยมปลูกทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ พืชชนิดนี้พบทุกภาคของประเทศไทย จัดเป็นผักพื้นบ้านและพืชสมุนไพร ทุกส่วนของยอบ้านนำมาทำประโยชน์ได้เกือบทั้งหมด อย่างเช่นใบยอบ้านมาปรุงอาหารได้หลายอย่าง เป็นต้นว่า ใช้รองห่อหมก ใส่ในแกงกะทิ แกงอ่อมใบยอบ หรือยอบอ่อนนำมาต้มจิ้มน้ำพริก เป็นต้น

ใบยอบ้านมีแมลงหลายชนิดที่คอยรบกวน ที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดคือ แมลงนูนขนาดเล็กในวงศ์ Scarabaeidae โดยตัวเต็มวัยกัดกินใบอ่อนตอนกลางคืน นอกจากนี้มีมวนร่างแหยอบ(Tingidae) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและหนอนผีเสื้อเหี่ยวยอบ(Sphingidae)หนอนกัดกินใบ สำหรับหนอนผีเสื้อเหี่ยวยอบที่กินใบยอบมีประมาณ 5 ชนิด ชนิดที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดคือ ผีเสื้อเหี่ยวยอบ *Macroglossum sitiene* ดังนั้นในงานวิจัยนี้การศึกษามุ่งเน้นเฉพาะ ผีเสื้อเหี่ยวยอบในประเทศไทยจากการตรวจเอกสาร ข้อมูลพื้นฐานของผีเสื้อเหี่ยวยอบมีน้อยมากยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับ สภาพทางชีวภาพของแมลงชนิดนี้ และจากการตรวจเอกสาร ไม่พบชื่อสามัญภาษาอังกฤษของผีเสื้อชนิดนี้ ผู้วิจัยจึงให้ชื่อว่า Noni Hawk Moth ข้อมูลที่ได้ในการวิจัยจะทำให้ทราบถึงความสำคัญ และบทบาทของผีเสื้อเหี่ยวยอบ อันเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อเหี่ยวยอบอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

การศึกษา ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene* Walker เป็นการเริ่มต้นการศึกษาในเรื่องนี้จริง ๆ จัง ๆ เป็นครั้งแรกในประเทศไทย มีข้อมูลใหม่มากมายที่ยังไม่ทราบหรือตีพิมพ์ ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญ สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันและกำจัดหนอนผีเสื้อชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ผ่านมายังมิได้มีการศึกษารายละเอียดของแมลงชนิดนี้แต่อย่างใด แม้แต่ในต่างประเทศก็ผู้ค้นคว้ารายงานไว้น้อย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของรายงานวิจัยนี้

1. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกของไข่ หนอน ดักแด้และตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวยอ อันเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในภาคสนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่เกิดความสับสน
2. หาจุดอ่อนของผีเสื้อเหยี่ยวยอ โดยศึกษาถึงวงจรชีวิตและพืชอาหารซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญ สำหรับนำไปใช้ในการป้องกันและกำจัดหนอนผีเสื้อชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การทราบพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้จะมีประโยชน์ในการนำมาใช้ศึกษาการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับแมลงชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

พืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae) ในประเทศไทยมีประมาณ 69 สกุล (genus) โดยเฉพาะสกุลยอ (*Morinda*) มี 8 ชนิด (species) ยอบ้านเป็นชนิดหนึ่งในจำนวนดังกล่าวนี้ ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Morinda citrifolia* L. มีชื่อเรียกพื้นเมืองในแต่ละท้องถิ่นต่างกันอย่างเช่น ทางภาคกลางเรียกว่า ยอบ้าน ภาคเหนือเรียก มะตาเสือ และชาวกะเหรี่ยงแควมแม่ฮ่องสอนเรียก แยกใหญ่ (เต็ม, 2525: ก่องกานดา, 2541) ยอบ้านมีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Noni (Solomon, 1999) พืชชนิดนี้โดยเฉพาะส่วนที่เป็นใบ มีหนอนผีเสื้อเหี่ยวหลายชนิดกักกินใบ และมีผีเสื้อเหี่ยวที่มีบทบาทสำคัญนั้นเป็น ผีเสื้อเหี่ยวยอ *Macroglossum sitiene*

จากการสำรวจผีเสื้อเหี่ยวในประเทศไทยโดย Inoue และคณะ(1997) พบผีเสื้อเหี่ยวในสกุล *Macroglossum Scopoli* 25 ชนิด (species) ทั้งหมดนี้อยู่ในวงศ์ Sphingidae และวงศ์ย่อย *Macroglossinae* ผีเสื้อเหี่ยวยอเป็น 1 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวข้างต้น มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Macroglossum sitiene* Walker จากการตรวจเอกสารยังไม่พบชื่อสามัญภาษาอังกฤษของแมลงชนิดนี้

ในปี พ.ศ. 2544 อรุณ ลีวานิช ได้รายงานว่ามีพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหี่ยวยอได้แก่ ใบของยอบ้าน (*Morinda angustifolia*) ยอป่า (*M. coreia*) และตดหมุดตดหมา (*Paederia linearis*) ทั้ง 3 ชนิดนี้อยู่ในวงศ์ Rubiaceae นอกจากนี้มีบอนสี (*Caladium bicolor*) วงศ์ Araceae และตุ้มบก (*Duabanga grandiflora*) วงศ์ Sonneratiaceae เป็นต้น ขณะเดียวกันได้รายงานพบผีเสื้อชนิดนี้ที่จังหวัด ตาก สระบุรี นนทบุรี และกรุงเทพฯ Inoue et al. (1997) กล่าวว่า พืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้ได้แก่พืชในสกุล *Paederia* และ *Morinda* ทั้ง 2 สกุลอยู่ในวงศ์ Rubiaceae ผีเสื้อชนิดนี้พบเกือบตลอดทั้งปี พบทั้งในพื้นที่ราบจนถึงพื้นที่ที่เป็นภูเขาที่มีระดับความสูงถึง 1,500 เมตร นอกจากนี้พบผีเสื้อชนิดนี้ในประเทศไทยแล้วยังมีรายงานพบที่ อินเดีย ศรีลังกา เวียดนาม จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซีย และสุมาตรา

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 1. การสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene*

เก็บตัวอย่างหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ จากพืชต่างๆที่พบว่าหนอนของผีเสื้อชนิดนี้กินเป็นอาหาร ส่วนมากเป็นยอบ้านที่มักปลูกกันตามสวนหลังบ้าน หรือในสวนสมุนไพร หรือจากยอบ้านที่ขึ้นอยู่ตามริมถนนในต่างจังหวัด หรือสำรวจจากวัชพืชที่ขึ้นอยู่ทั่วไป หนอนที่เก็บได้จะนำกลับมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ หนอนที่เก็บมามีขนาดต่างๆกัน จะคัดแยกหนอนที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ไว้ในกล่องพลาสติกเดียวกัน กล่องพลาสติกจะมีขนาด 7.5\*10.0\*5.0 ซม., 11.5\*11.5\*6.5 ซม., และ 18.5\*28.0\*10.0 ซม. เนื่องจากยอบ้านมีหนอนผีเสื้อเหยี่ยวหลายชนิด (specie) ดังนั้นจะต้องคัดแยกเฉพาะหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene* เท่านั้น ส่วนหนอนผีเสื้อเหยี่ยวชนิดอื่นต้องแยกออกจากกัน หนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอที่แยกออกมาแล้ว จะเลี้ยงในกล่องพลาสติกใสดังกล่าวข้างต้น มีการเปลี่ยนอาหารให้หนอนทุกวันโดยใช้ใบยอบ้าน ใบยอบ้านใช้เป็นอาหารให้หนอน ใช้ใบอ่อนหรือใบแก่ขึ้นอยู่กับวัยและขนาดของหนอน เปลี่ยนอาหารให้หนอน จนกระทั่งหนอนเจริญเติบโตเต็มที่และเข้าดักแด้ ในการสำรวจแต่ละครั้งได้บันทึกจำนวนหนอนที่เก็บได้ ชนิดของพืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี ที่เก็บ นอกจากนี้บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยและเพศที่ออกจากดักแด้ จากพืชอาหารแต่ละอย่าง

สำหรับชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชในงานวิจัยนี้ค้นคว้าจากหนังสือ พรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม, 2525) คู่มือจำแนกพรรณไม้ (ก่องกานดา, 2541) พฤษชาพันธ์ (เอื้อมพรและทยา, 2541) ต้นไม้เมืองเหนือ (ไชยอนและคณะ, 2543) และ Noni Juice (*Morinda citrifolia*) ของ Solomon (1999)

#### 2. การศึกษาทางด้านชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวยอ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อเหยี่ยวยอ ในห้องเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิห้อง 25-32 องศาเซลเซียส มีวิธีการเลี้ยงดังนี้ เมื่อหนอนที่เก็บได้จากที่ต่างๆเข้าดักแด้ นำดักแด้ที่ได้มาแยกเพศ โดยดูที่ช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (genital pore) ภายใต้อวัยวะเพศตัวผู้ เพศผู้และเพศเมียจะแยกจากกัน โดยใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 10.5\*15.0\*6.5 ซม. กล่องละ 5 ดักแด้ ด้านข้างกล่องพลาสติกภายใน ด้านใดด้านหนึ่งจะติดด้วยกระดาษชำระ เป็นที่เกาะของตัวเต็มวัย ช่วงที่ตัวเต็มวัยเพิ่งออกมาจากดักแด้ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ นำเพศผู้และเพศเมียมาใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 59\*59\*105 ซม. กรงละ 1 คู่ ภายในกรงเลี้ยงตัวเต็มวัยมีจานแก้ว (petri-dish) 1 จาน ในจานแก้วมีสารละลายน้ำผึ้ง และกระดาษชำระ สำหรับเป็นอาหารของตัวเต็มวัยหลังจากนี้จะบันทึกอายุของตัวเต็มวัยที่เริ่มผสมพันธุ์ ช่วงเวลาของการผสมพันธุ์ หลังจากตัวเต็มวัยผสมพันธุ์แล้ว นำต้นยอบ้านที่เตรียมไว้ ซึ่งมีความสูงประมาณ 30 ซม. ในกระถางพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. มาใส่ในกรงเลี้ยงสำหรับให้ตัวเต็มวัยวางไข่ 1 ตัว/กรง จากนั้นสังเกตการวางไข่ ช่วงเวลาของการวางไข่ มีการเปลี่ยนต้นยอบ้านทุกวัน เพื่อบันทึกจำนวนไข่ที่วางในแต่ละวัน ไข่ของแมลงส่วนหนึ่ง ที่ติดอยู่ในไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหมันมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใบ นำมาใส่จานแก้ว 1 ฟอง/จานแก้ว เพื่อบันทึกระยะเวลาการเป็นไข่ เมื่อหนอนผีเสื้อออกจากไข่ นำใบอ่อนของยอมาใส่ในจานแก้วสำหรับเป็นอาหารของหนอน 1 ตัว/ใบ/จานแก้ว จากนั้นสังเกตและบันทึกอายุของหนอนวัยแรก หนอนวัยต่อมาทำในลักษณะเช่นเดียวกับหนอนวัยแรก ยกเว้นหนอนวัย 4 และ 5 ใช้กล่องพลาสติกขนาด 8\*10\*5.5 ซม. แทนจานแก้ว เนื่องจากหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้น 1 ตัว/กล่อง อาหารของหนอนวัย 4 และ 5 เป็นใบยอแก่ มีการเปลี่ยนอาหารให้หนอนทุกวัน มีการบันทึก จำนวนวัย (instar) จำนวนคราบและอายุของหนอนแต่ละวัย หนอนเมื่อเข้าดักแด้จะบันทึกอายุของดักแด้ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ ตัวเต็มวัยที่ได้นำมาใช้ศึกษาลักษณะรูปร่างทั่วไป การศึกษาวงจรชีวิตของแมลงในที่นี้ใช้ตัวเต็มวัย 5 คู่

### 3. การศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกของผีเสื้อเหยี่ยวยอ

แมลงที่เลี้ยงได้ในห้องเลี้ยงแมลง ส่วนหนึ่งนำมาใช้ศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอกดังนี้

นอกดังนี้

- 3.1 ไข่ : ดูลักษณะรูปร่างภายนอกของไข่ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกสีของไข่ ผิวของเปลือกไข่ วัดขนาด พร้อมทั้งถ่ายภาพด้วยกล้อง Pantex
- 3.2 หนอน : หนอนแต่ละวัย บันทึกสี วัดความกว้างของหัวกะโหลก ความยาวลำตัว และขนาดของดอร์ซัล ฮอร์น (dorsal horn)
- 3.3 ดักแด้ : บันทึกสี และลักษณะรูปร่างภายนอกของดักแด้ อย่างเช่นลักษณะ proboscis และ cremaster เป็นต้น
- 3.4 ตัวเต็มวัย : บันทึกลักษณะรูปร่างภายนอกของตัวเต็มวัยทั้งสองเพศ วัดความยาวของหนวด ลำตัว proboscis ความยาวและความกว้างของปีก บันทึกความแตกต่างระหว่างเพศของตัวเต็มวัย นอกจากนี้สีต่างๆที่ปรากฏให้เห็นในตัวเต็มวัย

### ระยะเวลาการวิจัย

งานวิจัยนี้เริ่มตั้งแต่เดือน เมษายน 2547 ถึง มีนาคม 2548

### สถานที่ทำการวิจัย

1. งานในภาคสนาม ทำการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ สถานที่สำรวจไม่เจาะจงพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโอกาสและระยะเวลา ส่วนมากเป็น สวนหลังบ้าน หรือหน้าบ้าน ที่ชาวบ้านปลูกต้นยอไว้ หรือในสวนสมุนไพร นอกจากนี้สำรวจจากแหล่งที่มีวัชพืช
2. งานในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ผีเสื้อเหยี่ยวยอ

ชื่อสามัญ	Noni hawk moth
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Macroglossum sitiene</i> Walker
ชื่อพ้อง	<i>Macroglossa sitiene</i> Walker
ชื่อวงศ์	Sphingidae

### ลักษณะรูปร่างภายนอกของผีเสื้อเหยี่ยวยอ

**ไข่ :** ไข่มีลักษณะกลมรี สีเขียวอ่อน (ภาพที่ 1) ยาว 1.18-1.25 มม. กว้าง 1.06-1.12 มม.

**หนอน :** หนอนของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้มีหลายสี กล่าวคือ มีสีเขียวอ่อน น้ำตาล น้ำตาลค่อนข้างดำ หรือสีขาวครีม หนอนมีขาจริง 3 คู่ที่อก และขาเทียม 5 คู่ที่ท้อง ลักษณะทั่วไปของหนอนในวงศ์นี้จะมีคอร์ซิล ฮอรั่น (dorsal horn หรือ tubercle) อยู่ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 เนื่องจากใบยอมีหนอนผีเสื้อเหยี่ยวหลายสปีชีส์ที่ทำลาย แต่ละสปีชีส์หนอนมีลักษณะคล้ายๆกัน สำหรับสปีชีส์นี้มีลักษณะที่ต่างจากสปีชีส์อื่นคือ หนอนวัยห้าขาเทียมแต่ละขาจะมีแถบวงแหวนสีขาวโดยรอบ (ภาพที่ 2) หนอนผีเสื้อชนิดนี้มี 5 วัย แต่ละวัยมีลักษณะรูปร่างดังต่อไปนี้

**หนอนวัยแรก** หนอนวัยนี้ลำตัวมีความยาว 3.50-9.50 มม. หัวกะโหลกกว้าง 0.56-0.62 มม. และคอร์ซิล ฮอรั่นยาว 1.49-2.00 มม. หัวสีเหลืองอ่อน อกและท้องสีเขียวอ่อน ฮอรั่นมีสีดำปลายฮอรั่นเป็น 2 แฉก (bifurcate tip) (ภาพที่ 3 ซ้าย)

**หนอนวัยสอง** ลำตัวมีความยาว 7.12-15.00 มม. หัวกะโหลกกว้าง 0.87-1.00 มม. และคอร์ซิล ฮอรั่น ยาว 2.75-3.50 มม. หัวสีเหลืองอ่อน อกและท้องสีเขียวปนเหลือง ฮอรั่นมีสีดำปลายฮอรั่นมีลักษณะเป็น 2 แฉก (ภาพที่ 3 ขวา)

**หนอนวัยที่สาม** ลำตัวมีความยาว 10.50-22.00 มม. หัวกะโหลกกว้าง 1.37-1.50 มม. และคอร์ซิล ฮอรั่น ยาว 4.00-6.00 มม. หัวอกและท้องมีสีเขียวอ่อน มีเส้นสีขาว (จุดขนาดเล็กเรียงเป็นแถว) ด้านข้างลำตัว ข้างละ 1 เส้น จากอกปล้องแรกถึงปล้องท้องปล้องที่ 6 ต่อจากเส้นสีขาวนี้จะเป็นแถบขาวขยายไปถึงฐานฮอรั่น ฮอรั่นมีสีดำมีปลายแฉกเป็น 2 แฉก เช่นเดียวกับหนอนวัยแรก และวัยสอง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 1 ไข่ของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 2 mm.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 หนอนวัย 5 ของผีเสื้อเหี่ยว *M. sitiene* (bar = 10 mm.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 หนอนของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 5 mm.)

ซ้าย : หนอนวัยแรก

ขวา : หนอนวัยสอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพที่ 4** หนอนวัยสามของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 10 mm.)  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หนอนวัยสี่** ลำตัวมีความยาว 16.00-35.00 มม. หัวกะโหลกกว้าง 1.99-2.25 มม. ความยาวของคอร์ซัล ฮอร์น 7.00-9.00 มม. หนอนวัยสี่ของลำตัวมี 2 พอร์ม คือ พอร์มสี่เขียวอ่อน และพอร์มสี่ค้อยไปทางน้ำตาล (ภาพที่ 5) ลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกับหนอนวัยสาม เพียงแต่นาตาลำตัวใหญ่กว่า หัวกะโหลกกว้างกว่า รวมทั้งความยาวฮอร์นซึ่งยาวกว่าหนอนวัยสาม

**หนอนวัยห้า** ลำตัวมีความยาว 28.00-72.00 มม. หัวกะโหลกกว้าง 2.75-3.50 มม. และคอร์ซัล ฮอร์นยาว 6.75-10.12 มม. สีสันของหนอนวัยนี้มี 3 พอร์ม (trimorphie) คือ พอร์มสี่เขียวอ่อน พอร์มน้ำตาลค่อนข้างดำ และพอร์มสีชาควิม (ภาพที่ 2) ฮอร์นมีหลายสีเช่นกันกล่าวคือ มีสีค่อนข้างดำไปทางม่วงปกคลุมด้วยหนามสั้นค่อนข้างดำ ปลายฮอร์นมีสีค่อนข้างเหลืองอ่อน ฮอร์นสีค่อนข้างดำไปทางน้ำตาลยกเว้นปลายฮอร์นสีเหลืองอ่อน ฮอร์นสีเขียวอ่อนยกเว้นปลายฮอร์นสีค่อนข้างดำไปทางเหลืองอ่อน หัวมีแถบสีขาว แนวตั้ง 2 แถบ ข้างละแถบ ด้านบนของหนอนปล้องสุดท้ายมี anal plate ลักษณะค่อนข้างรูปสามเหลี่ยม โดยมีขอบด้านข้างสีค่อนข้างดำไปทางเหลืองยกเว้นฐาน

ตอนปลายของหนอนวัยห้าสีของลำตัวจะเปลี่ยนไปเข้าสู่วัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) โดยมี 2 ระยะ กล่าวคือ ระยะวัยก่อนเข้าดักแด้ตอนต้น (early prepupal stage) ระยะนั้นนอกจากสีของลำตัวเปลี่ยนไป หนอนจะเคลื่อนที่ได้รวดเร็วเพื่อหาแหล่งที่เหมาะสมที่จะเข้าดักแด้ ระยะนี้ไม่กินอาหาร เมื่อหาแหล่งที่เหมาะสมเข้าดักแด้ได้แล้ว ลำตัวจะเริ่มหดสั้นเข้า (ภาพที่ 6) เข้าสู่ระยะวัยก่อนเข้าดักแด้ตอนปลาย (late prepupal stage) วัยนี้หนอนจะไม่เคลื่อนที่

**ดักแด้** ดักแด้มีสีค่อนข้างน้ำตาล เมื่ออายุมากขึ้นใกล้จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยจะมีสีค่อนข้างดำ (ภาพที่ 7) ดักแด้มีความยาว 32-41 มม. (วัดจากส่วนหน้าของตารวมถึงปลายสุดของลำตัว) ดักแด้เป็นแบบ Obtect pupa โดยมีระยางค์เช่น ปีก ขา และหนวด ติดเป็นเนื้อเดียวกับลำตัว แต่ดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ ต่างจากดักแด้ของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดอื่นคือ ปลายส่วนหัวมีส่วนที่ยื่นออกมาเป็นแผ่นขนาดใหญ่ (ภาพที่ 8) ภายในแผ่นนี้จะมีโปรบอสติสอยู่บริเวณขอบ ลักษณะนี้บอกความแตกต่างระหว่างเพศของดักแด้คือ ช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (genital opening) กล่าวคือเพศผู้มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ อยู่ทางด้านล่างของท้องปล้องที่ 9 (ภาพที่ 9 ซ้าย) และเพศเมียปล้องที่ 8 (ภาพที่ 9 ขวา)



ภาพที่ 5 หนอนวัยสีของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 10 mm) ? ?

บน : หนอนวัยสีตอนปลายฟอร์มสีเขียว

ล่าง : หนอนวัยสีตอนต้นฟอร์มสีคอนไปทางน้ำตาล



ภาพที่ 6 วัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) ของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 10 mm)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยยว *M. sitiene* โถงออกเป็นตัว (bar = 10 mm)

บน : แสดงด้านข้างดักแด้

ล่าง : แสดงด้านบน (dorsal) ของดักแด้



ภาพที่ 8 ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยยว *M. sitiene* แสดง proboscis (ครี) (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ดักแด้ของผีเสื้อเหี้ยยว *M. sitione* แสดงของเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (ศรชี้) ชายมือเพศผู้และขามือเพศเมีย (bar =5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวยอ เมื่อออกจากดักแต่ใหม่ ๆ จะจับของเหลวที่เป็นของเสียออกมาจากลำตัว (Meconium) ทางช่องเปิดด้านหลังของระบบทางเดินอาหาร (Anus) มีสีขาวครีม เป็นของเสียที่สะสมอยู่ในระยะดักแต่ ซึ่งเกิดจากขบวนการเมตาโบลิซึม ตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแต่จะคลานขึ้นไปในที่สูงเพื่อให้ปีกขยายออกไปได้เต็มที่ ปีกทั้งสองคู่จะพับอยู่ชิดติดกัน (ภาพที่ 10) จากนั้นไม่นานปีกทั้งสองคู่จะกางออกอยู่ในแนวเดียวกันกับลำตัวในตำแหน่งพักตัว (ภาพที่ 11 และ 12)

ลักษณะรูปร่างทั่วไปของตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ ด้านบนของหัว ออกและท้อง ปกคลุมด้วยขนสีค่อนข้างเทาปนน้ำตาลเข้ม หนวดสีน้ำตาลค่อนข้างดำ ปลายหนวดเป็นตะขอ โปรบอสซิลยาวสีน้ำตาลเข้ม ด้านล่างหัวและอกปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลปนเทา ด้านล่างท้องปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลค่อนข้างดำ ขาทั้งสามคู่มีสีค่อนข้างเทา ปลายท้องมีแฟนเทล (fantail) สีดำเด่นชัด ลักษณะของแฟนเทลที่ปลายท้องจะบอกความแตกต่างระหว่างเพศของตัวเต็มวัย กล่าวคือ เพศผู้มีแฟนเทลแบบ trilobate (ภาพที่ 13 บน) และเพศเมียแบบ lunulate (ภาพที่ 13 ล่าง) ปีกหน้าด้านหลังมีสีน้ำตาลปนเขียวและใกล้ฐานปีกมีเครื่องหมายใหญ่ ลักษณะคล้ายตัวแอลใหญ่ ( - shape) กลับด้าน (ภาพที่ 14 และ 15) ด้านท้องปีกของปีกหน้ามีสีน้ำตาล ปีกหลังด้านหลังปีกมีสีเหลือง ยกเว้นพื้นที่บริเวณขอบทางด้าน Termen (outer margin) และบริเวณมุมปีก (Tornus) มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ทั้งนี้รวมถึงบริเวณฐานปีกด้วยที่มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ (ภาพที่ 14) ปีกหลังด้านหลังปีกมีสีน้ำตาล ยกเว้นใกล้ฐานปีกมีสีเหลือง

ตัวเต็มวัยเพศผู้ ลำตัวยาว 25.00-29.00 มม. (ไม่รวมแฟนเทล) เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดจากปลายสุดของปีกคู่หน้าทั้ง 2 ข้าง มีขนาด 43.00-50.00 มม. ปีกหน้ายาว 20.00-25.00 มม. และกว้าง 8.50-10.25 มม. ปีกหลังยาว 12.50-15.00 มม. และกว้าง (วัดส่วนที่กว้างที่สุด) 8.00-10.50 มม. โปรบอสซิลมีความยาว 26.00-32.00 มม. หนวดยาว 11.00-12.50 มม. ลักษณะภายนอกของตัวเต็มวัยที่บอกว่าเป็นเพศผู้ (1) หนวดเป็นแบบ ciliate (2) ปีกหลังตรงส่วนฐานปีกมีพรีนูลัม (frenulum) สีน้ำตาลเข้ม 1 เส้น (3) มี retinaculum ด้านท้องปีกของปีกหน้าติดกับเส้นปีกสับคอสต้า (Sc) (4) ปลายท้องมีแฟนเทลแบบ trilobate

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวยาว 24.00-31.00 มม. (ไม่รวมแฟนเทล) เมื่อกางปีกออกเต็มที่วัดจากปลายสุดของปีกคู่หน้าทั้ง 2 ข้าง มีขนาด 44.00-53.00 มม. ปีกหน้ายาว 21.00-26.00 มม. และกว้าง 9.75-12.00 มม. โปรบอสซิลยาว 26.00-32.50 มม. ลักษณะภายนอกของตัวเต็มวัยที่บอกว่าเป็นเพศเมีย (1) หนวดแบบ filiform (2) ปีกหลังตรงส่วนฐานปีกมีพรีนูลัมสีน้ำตาลเข้มจำนวนมาก (3) ปลายท้องมีแฟนเทลแบบ lunulate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* ที่เพิ่งออกมาจากดักแด้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* เพศผู้ ในตำแหน่งพักตัว (bar = 5 mm)



ภาพที่ 12 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* เพศเมีย ในตำแหน่งพักตัว

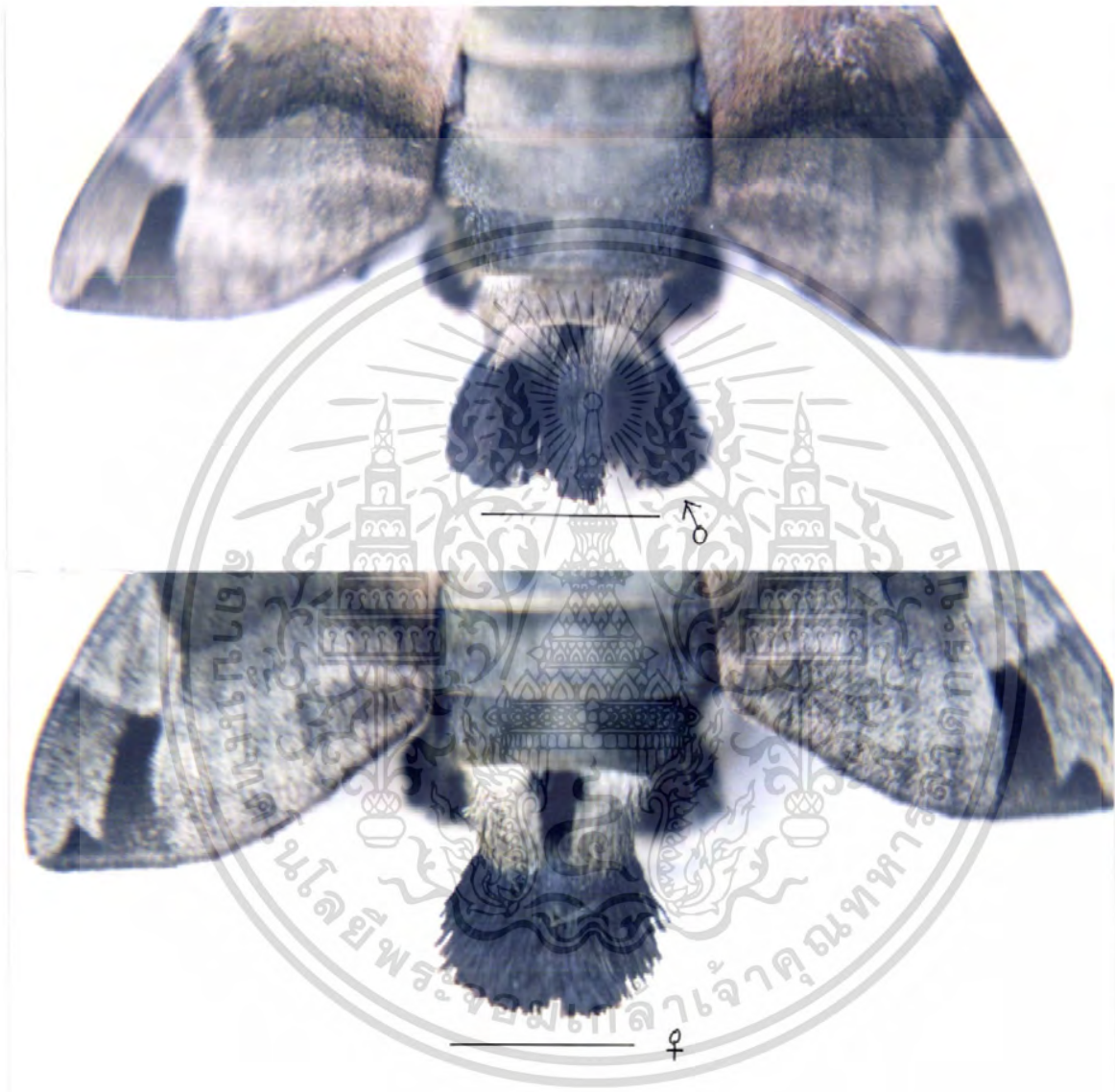
(bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. siliene* แสดงความยาวของ proboscis (ครี) (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดง Fantail (ครีษ) ของตัวเต็มวัย ผีเสื้อเหยี่ยว *M. sitiene* (bar = 5 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



♂

ภาพที่ 15 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. siliene* เพศผู้ในสภาพทางปีก (bar = 10 mm)



♀

ภาพที่ 16 ตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยว *M. siliene* เพศเมียในสภาพทางปีก (bar = 10 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พืชอาหารและเขตแพร่กระจายของผีเสื้อเหี้ยยวอย

จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหี้ยยวอยในธรรมชาติพบว่ามี 3 ชนิด ได้แก่ ยอบ้าน *Morinda citrifolia* L. ยอบป่า *M. tomentosa* Hey. ex Roth และ ตดหมูตดหมา *Paederia linearis* Hook. f. พืชทั้งหมดที่อยู่ในวงศ์ Rubiaceae

เขตแพร่กระจายของผีเสื้อเหี้ยยวอยพบในทุกภาคของประเทศไทย ภาคกลางพบที่จังหวัดนนทบุรี (อ. เมือง) ปทุมธานี (อ. รัษฎบุรี) นครนายก (อ. บ้านนาและ อ. องครักษ์) พระนครศรีอยุธยา (อ. บางปะอิน) นครสวรรค์ (อ. ตากลิ) สระบุรี (อ.เมือง) และกรุงเทพมหานคร (เขตลาดกระบัง เขตบางซื่อ เขตมีนบุรี เขตหนองจอก) ภาคเหนือพบที่จังหวัดเชียงใหม่ (อ. เมือง) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบที่จังหวัดนครราชสีมา (อ. ห้วยแถลง อ. โชคชัย และ อ. ปากช่อง) และขอนแก่น (อ. ชุมแพ และ อ.บ้านไผ่) ภาคตะวันออกพบที่จังหวัดปราจีนบุรี (อ. กบินทร์บุรี อ. โคกปี่ และ อ. วัฒนานคร) ฉะเชิงเทรา (อ. บางคล้า และ อ. สนาบชัยเขต) ตราด (อ. เมือง) และจังหวัดระยอง (อ. แกลง และ อ. บ้านค่าย) ภาคตะวันตกพบที่จังหวัดตาก (อ. เมือง) ราชบุรี (อ. บ้านโป่ง และ อ. จอมบึง) เพชรบุรี (อ. เขาย้อย) และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (อ. ปราณบุรี และ อ. ทับสะแก) และภาคใต้พบที่จังหวัดระนอง (อ. เมือง) และชุมพร (อ. ละแม อ. หลังสวน และ อ. ปะทิว)

## ชีววิทยาของผีเสื้อเหยี่ยวยอ

ในสภาพธรรมชาติพบว่า ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้วางไข่ตอนกลางคืนที่ด้านใดด้านหนึ่งของใบ มักวางไข่ใกล้ขอบใบ ส่วนมากวางไข่ที่เป็นใบอ่อน ไข่ที่วางใหม่ๆจะมีสีเขียวอ่อน ปกติพบ 1 ฟอง/ใบ บางครั้งพบวางไข่ที่หูใบ (stipule) ของยอด หรือที่กิ่งอ่อน

จากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้ในห้องเลี้ยงแมลงซึ่งไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น โดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารของหนอน และใช้สารละลายน้ำผึ้ง 20% สำหรับอาหารตัวเต็มวัย (ตารางที่ 1) พบว่าแมลงชนิดนี้มีระยะไข่ 2.71-2.96 วัน (เฉลี่ย  $2.83 \pm 0.07$  วัน) การพัฒนาของหนอนมี 5 วัยและลอกคราบ 5 ครั้ง โดยแต่ละวัยที่ความแตกต่างกันดังต่อไปนี้กล่าวคือ หนอนวัยแรกมีอายุ 1.20-2.25 วัน (เฉลี่ย  $1.52 \pm 0.21$  วัน) หนอนวัยแรกเมื่อฟักออกจากไข่จะกินเปลือกไข่เป็นอาหารมื้อแรกของหนอนวัยนี้ หลังจากนั้นจะกินพืชอาหารที่หนอนอาศัยอยู่เป็นอาหาร หนอนทุกวัยเมื่อลอกคราบจะกินคราบของตัวเอง ยกเว้นหนอนวัยสุดท้าย หนอนวัยสองมีอายุ 1.17-1.83 วัน (เฉลี่ย  $1.30 \pm 0.16$  วัน) หนอนวัยสาม 1.25-2.04 วัน (เฉลี่ย  $1.73 \pm 0.26$  วัน) หนอนวัยสี่ 1.63-2.75 วัน (เฉลี่ย  $2.11 \pm 0.26$  วัน) และหนอนวัยห้า หนอนวัยนี้รวมอายุหนอนวัยก่อนเข้าดักแด้ (prepupal stage) 4.00-5.50 วัน (เฉลี่ย  $4.81 \pm 0.30$  วัน) หนอนวัยก่อนเข้าดักแด้เป็นหนอนวัยสุดท้ายตอนปลาย ลักษณะรูปร่างยังคงเป็นตัวหนอนอยู่ แต่ไม่กินอาหาร พร้อมทั้งได้ทำการวัดขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และ ดอร์ซัล ฮอร์น (Dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene* โดยแต่ละวัยมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2 และกราฟที่ 1) ระยะหนอนทั้งหมดรวมระยะวัยก่อนเข้าดักแด้ 10.50-12.46 วัน (เฉลี่ย  $11.47 \pm 0.56$  วัน) ระยะดักแด้ 10.08-14.21 วัน (เฉลี่ย  $14.42 \pm 1.12$  วัน) อายุตัวเต็มวัยในห้องเลี้ยงแมลงทั้งเพศผู้และเพศเมียคือ 4-8 วัน และ 4-9 วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 1 การพัฒนาการของผีเสื้อเหยี่ยวยล *M. sitiene* ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ (25 – 32 องศาเซลเซียส) โดยใช้ใบยอบ้านเป็นอาหารของหนอน

Stage*	Day	
	Range	Mean $\pm$ SD
Egg		
Incubation period	2.71 – 2.96	2.83 $\pm$ 0.07
Larva		
Larval period		
1 <sup>st</sup> instar	1.21 – 2.25	1.52 $\pm$ 0.21
2 <sup>nd</sup> instar	1.17 – 1.83	1.30 $\pm$ 0.16
3 <sup>rd</sup> instar	1.25 – 2.04	1.73 $\pm$ 0.26
4 <sup>th</sup> instar	1.63 – 2.75	2.11 $\pm$ 0.26
5 <sup>th</sup> instar (+ prepupal stage)	4.00 – 5.50	4.81 $\pm$ 0.30
Total Larvae	10.50 – 12.46	11.47 $\pm$ 0.56
Pupa		
Pupal period	10.08 – 14.21	11.42 $\pm$ 1.12

\* แต่ละระยะ (stage) ค่าสังเกต = 30

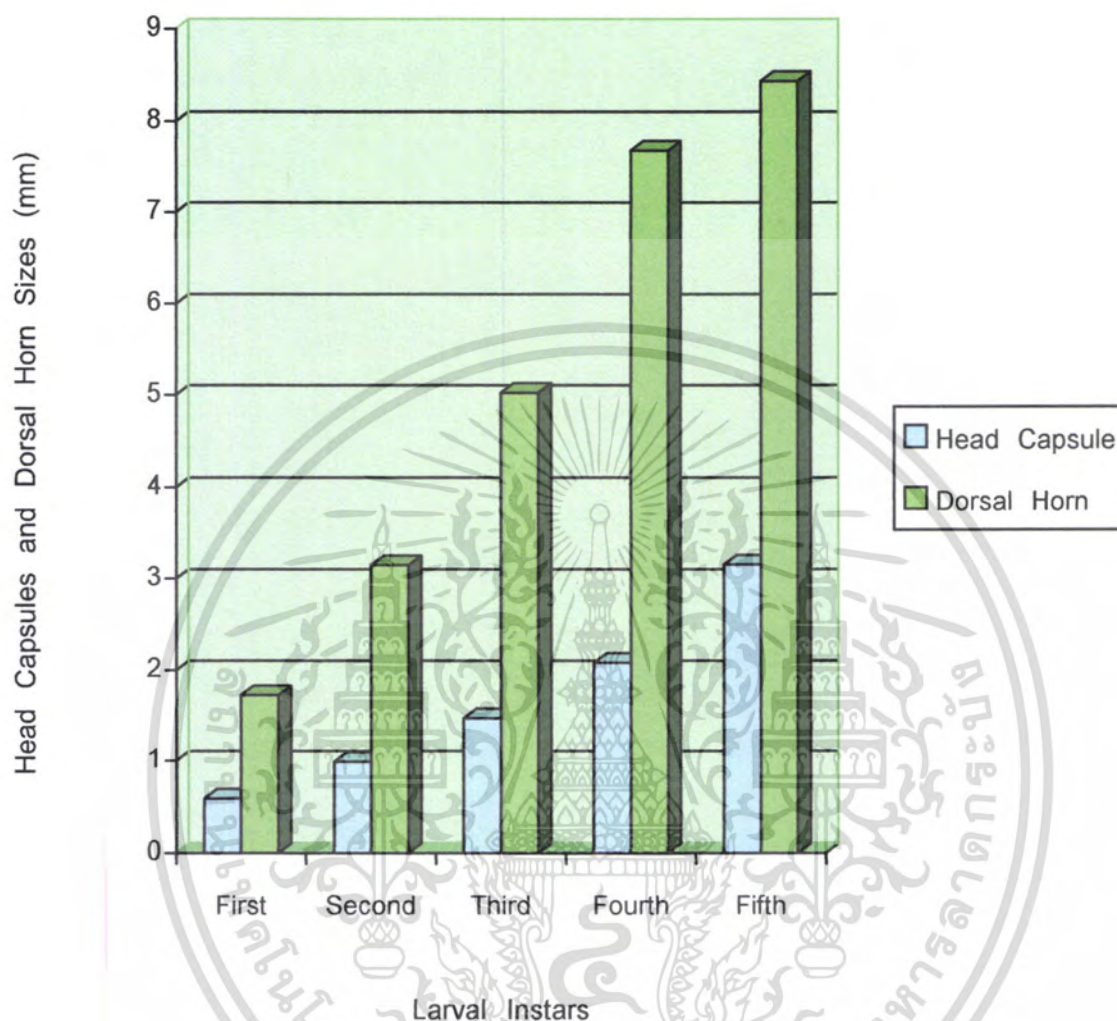
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2      ขนาดของหัวกะโหลก (Head capsule) และคอร์นัส ฮอรั่ม (Dorsal Horn) ของ  
หนอนผีเสื้อเหยี่ยวยวอ *M. sitiene*\*

Instar	Head capsule width, mm	Dorsal horn / length, mm
1 <sup>st</sup>	0.59 ± 0.03 (0.56 – 0.62)	1.72 ± 0.20 (1.49 – 2.00)
2 <sup>nd</sup>	0.99 ± 0.02 (0.87 – 1.00)	3.15 ± 0.21 (2.75 – 3.50)
3 <sup>rd</sup>	1.47 ± 0.04 (1.37 – 1.50)	5.02 ± 0.52 (4.00 – 6.00)
4 <sup>th</sup>	2.08 ± 0.75 (1.99 – 2.25)	7.68 ± 0.65 (7.00 – 9.00)
5 <sup>th</sup>	3.16 ± 0.22 (2.75 – 3.50)	8.24 ± 0.99 (6.75 – 10.12)

\* แต่ละวัย (instar) ค่าสังเกต = 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ความกว้าง ของหัวกะโหลก (Head capsule) และความยาว ดอร์ซัล ฮอว์น (Dorsal horn) ของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ เป็นค่าเฉลี่ย ( $n = 30$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene* Walker เป็นผีเสื้อกลางคืน แต่ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลา กลางวัน เป็นพวก diurnal species ต่างจากผีเสื้อเหยี่ยวในสกุลอื่น ที่ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลา กลางคืน ยกเว้นสกุล *Cephonodes* และ *Neogurelca* ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางวันเช่นกัน ตัวเต็มวัยของ *M. sitiene* เมื่อถูกรบกวนจะไม่ทำเสียงรบกวนออกมาให้ได้ยินเหมือนตัวเต็มวัยของ ผีเสื้อเหยี่ยวหัวกะโหลก เนื่องจากโปรบอสซิสของผีเสื้อเหยี่ยวยอค่อนข้างยาวและไม่มีช่องเปิดใกล้ส่วน ปลายของโปรบอสซิสเหมือนอย่างของผีเสื้อเหยี่ยวหัวกะโหลก ผีเสื้อเหยี่ยวในสกุล *Macroglossum* และสกุล *Neogurelca* ตัวเต็มวัยโดยเฉพาะที่ปลายท้องจะมีแฟนเทล (Fantail) มีลักษณะเป็น trilobate ในเพศผู้ และ lunulate ในเพศเมีย แฟนเทลนี้ไม่มีในผีเสื้อเหยี่ยวสกุลอื่น (Inoue et al., 1997)

จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอพบ 3 สปีชีส์ ได้แก่ ยอบ้าน ยอป่า และ ตดหมูตดหมา ทั้ง 3 สปีชีส์นี้เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Rubiaceae ซึ่งตรงกับที่ Inoue และคณะได้รายงาน ไว้ในปี 1997 อุ่น ลีวานิช ได้ทำการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างหนอนผีเสื้อจากแหล่งต่างๆ มา เลี้ยงในห้องเลี้ยงแมลงจนเป็นตัวเต็มวัย แล้วนำมาจำแนกชนิด ได้รายงานว่าพืชอาหารของหนอนผีเสื้อ เหยี่ยวยอ นอกจากยอบ้าน ยอป่า ตดหมูตดหมาแล้ว ยังพบว่าบอนสี *Caladium bicolor* (Araceae) และ ตุ่มบก *Duabanga grandiflora* (Sonneratiaceae) เป็นพืชอาหารของหนอนผีเสื้อ เหยี่ยวยอด้วย (อุ่น ลีวานิช, 2544) จากงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจพบว่า ยอบ้านมีหนอนผีเสื้อ เหยี่ยวหลายสปีชีส์ทำลายโดยกัดกินใบยอดได้แก่ *M. sitiene*, *M. gyrans*, *M. prometheus*, *M. corythus* และ *Neogurelca hyas* ผีเสื้อเหยี่ยวชนิดแรกพบมากที่สุด และมีบทบาทสำคัญมากที่สุด ผู้วิจัยคาดว่าพืชอาหารของหนอนผีเสื้อเหยี่ยวยอ *M. sitiene* จะมีมากกว่าดังที่กล่าวข้างต้น เนื่องจาก มีระยะเวลาในการสำรวจน้อย พื้นที่สำรวจส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบไปจนถึงพื้นที่ที่เป็นภูเขาซึ่งมีความสูง 1,500 เมตร (Inoue et al., 1997) ดังนั้นในงานวิจัยนี้ยังขาดการสำรวจโดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นภูเขา ที่มีระดับความสูงมากๆ

จากการตรวจเอกสารในประเทศไทย มีรายงานเกี่ยวกับผีเสื้อชนิดนี้น้อยมาก กล่าวแต่เพียงพืช อาหารของหนอนและเขตแพร่กระจายเท่านั้น ไม่มีรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวกับแมลงชนิดนี้เป็นต้นว่า ลักษณะการทำลาย วงจรชีวิตและแมลงศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นข้อมูลพื้นฐานโดยละเอียดในรายงานวิจัย นี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักวิชาการที่จะนำไปใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือใช้อ้างอิงได้เป็นอย่างดี

## สรุป

ผีเสื้อเหยี่ยวยอ *Macroglossum sitiene* Walker เป็นผีเสื้อในวงศ์ Sphingidae และวงศ์ย่อย Macroglossinae เป็น 1 สปีชีส์ในสกุล *Macroglossum* ที่มีรายงานพบในประเทศไทย จากจำนวนทั้งหมด 25 สปีชีส์ จากการสำรวจพืชอาหารของหนอนผีเสื้อชนิดนี้ตั้งแต่เดือนเมษายน 2547 ถึง มีนาคม 2548 พบมี 3 ชนิดได้แก่ ยอบ้าน *Morinda citrifolia* ยอบป่า *M. tomentosa* และ ตดหมูตดหมา *Paederia linearis* ทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Rubiaceae พบทุกภาคของประเทศไทย ผีเสื้อชนิดนี้เป็นผีเสื้อกลางคืนแต่ตัวเต็มวัยออกหากินในเวลากลางวัน วางไข่ตอนกลางวัน ไข่ของพืชอาหาร ด้านใดด้านหนึ่งของใบ มักเป็นบริเวณใกล้ขอบใบพบ 1 ฟอง/ใบ

จากการศึกษาทางด้านสัณฐานวิทยาของผีเสื้อชนิดนี้กล่าวคือ ลักษณะรูปร่างของไข่ หนอนดักด้ และตัวเต็มวัย พบว่าไข่มีลักษณะค่อนข้างกลมสีเขียวอ่อน มีผิวเรียบสะท้อนแสง หนอนของผีเสื้อชนิดนี้มี 5 วัย แต่ละวัยจะมีดอร์ซัล ฮอว์น อยู่ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 8 มีความยาวเฉลี่ย 1.72, 3.15, 5.02, 7.68 และ 8.24 มม. ตามลำดับ ขณะเดียวกันความกว้างของหัวกะโหลกของหนอนแต่ละวัยคือ 0.59, 0.99, 1.47, 2.08 และ 3.16 มม. โดยเฉลี่ยตามลำดับ ความยาวของดอร์ซัล ฮอว์นและความกว้างของหัวกะโหลกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามวัย (กราฟที่ 1) สำหรับดักด้ของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ที่หัวบริเวณส่วนปลาย จะมีลักษณะเป็นแผ่นใหญ่ภายในเป็นที่อยู่ของโปรบอสซิส ปลายดักด้มีครีมาสเตอร์ (Cremaster) เป็นแผ่นหนาโค้งลงเล็กน้อย และปลายสุดครีมาสเตอร์ มี cremastral hook 2 อัน ด้านล่างท้องของดักด้มีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ อยู่ที่ท้องปล้องที่ 9 เป็นเพศผู้ และท้องปล้องที่ 8 เป็นเพศเมีย ส่วนตัวเต็มวัยของผีเสื้อเหยี่ยวชนิดนี้ มีลักษณะเด่นคือ มีเครื่องหมายรูปตัวแอลใหญ่ ( - shape) กลับด้านทางด้านบนของปีกหน้าเด่นชัด ปลายท้องมีแพนเทลแบบ trilobate ในเพศผู้และ lunulate ในเพศเมีย หนวดแบบ ciliate ในเพศผู้และ filiform ในเพศเมียโปรบอสซิสมีความยาว 26.00-32.50 มม. (เฉลี่ย 28.73 มม., n=60)

วงจรชีวิตของผีเสื้อเหยี่ยวยอในห้องเลี้ยงแมลง มีระยะไข่ เฉลี่ย 2.83 วัน ระยะหนอนรวมระยะวัยก่อนเข้าดักด้เฉลี่ย 11.47 วัน ระยะดักด้เฉลี่ย 11.42 วัน อายุตัวเต็มวัยเพศผู้ 4-8 วัน และเพศเมีย 4-9 วัน

## เอกสารอ้างอิง

- ก่องกานดา ชยามฤต. 2541. คู่มือจำแนกพรรณไม้. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 235 หน้า.
- ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสงว สุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ. โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, กรุงเทพมหานคร. 545 หน้า.
- เต็ม สมิตินันท์. 2525. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย(ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544). ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 810 หน้า.
- อรุณ ลีวานิช. 2544. ฝี่เสื่อและหนอน. กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 230 หน้า.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย และ ทยา เจนจิตติกุล. 2541. พฤษาพันธ์.(พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2544) โรงพิมพ์ เอช เอ็น กรุ๊ปจำกัด, กรุงเทพฯ. 640 หน้า.
- Inoue, H., R.D. Kennett and I.J. Kitching. 1997. Moths of Thailand. Vol 2 : Spingidae. Chok Chai Press, Bangkok. 149 pp., 44 pls.
- Solomon, N. 1999. Noni Juice (*Morinda citrifolia*). Woodland Publishing, Pleasant Grove, Utah. 30 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้