

สัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อมวนหวาน *Ophiusa coronata* (Fabricious) (Lepidoptera: Noctuidae)

นิรมล สุธาประดิษฐ์¹ อรัญ งามผ่องใส² และ สุรไกร เพิ่มคำ³

Abstract

Suthapradit, N., Ngampongsai, A. and Permkam, S.
Morphology and biology of the fruit piercing moth, *Ophiusa corona* (Fabricious) (Lepidoptera: Noctuidae)
Songklanakarin J. Sci. Technol., 2006, 28(3) : 501-513

Morphology and biology of the fruit-piercing moth *Ophiusa coronata* (Fabricious) (Lepidoptera: Noctuidae) were studied in laboratory. Eggs were spherical and colored grayish green with an average diameter of 1.03 ± 0.01 mm (mean \pm SEM). The larvae were looper caterpillars, possessing 2 white bands on the black head. The body was brown to blackish, marked with black spots and red longitudinal streaks. The pupa was black-brown. The adult moth had rufous and fuscous forewings tinged with a black spot in the middle. The hind wings were bright yellow in ground color with a dark band at the anterior and the posterior borders. Time required for egg to adult development averaged 40.35 ± 0.59 days (mean \pm SEM). The average duration for egg, larval and pupal developments were 4.0 ± 0.0 , 23.20 ± 0.49 and 13.15 ± 0.22 days, respectively. Sexual maturity for female took 10.67 ± 1.05 days. The average duration of egg laying, number of eggs and longevity of adult moths were 7.33 ± 1.28 days, 333.0 ± 171.82 egg/female and 22.83 ± 2.45 days, respectively. Feeding preference and phototaxis of adult studies showed that adults likely preferred to feed ranking from slices of pineapple, banana, papaya and citrus, whereas sapodilla and rose apple were rarely fed on. Blue light and mercury vapor light were highly attractive, whereas violet light and fluorescent light were less attractive to this adult moth species.

Key words : *Ophiusa coronata*, biology, fruit-piercing moth, fecundity

Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

¹M.Sc.(Agriculture in Entomology) ²Dr.rer.agr.(Insecticide Toxicology) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³Ph.D.(Entomology) รองศาสตราจารย์
ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: aran.n@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 24 สิงหาคม 2548 รับลงพิมพ์ 23 พฤศจิกายน 2548

บทคัดย่อ

นิรมล สุธาประดิษฐ์ อรัญ งามผ่องใส และ สุรไกร เพิ่มคำ
สัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อมวนหวาน *Ophiusa coronata* (Fabricious)
(Lepidoptera: Noctuidae)

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2549 28(3) : 501-513

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อมวนหวาน *Ophiusa coronata* (Fabricious) (Lepidoptera: Noctuidae) ในห้องปฏิบัติการพบว่า ไข่มีรูปร่างกลมสีเทาอมเขียวต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.03 ± 0.01 มม. หนอนมีลักษณะเป็นหนอนทึบ ส่วนหัวมีสีดำและมีแถบสีขาว 2 แถบพาดผ่าน ลำตัวสีน้ำตาลถึงสีเทาดำ มีจุดเล็ก ๆ สีดำกระจายอยู่บนลำตัวและมีลายเส้นสีแดงพาดตามยาวลำตัว ดักแด้มีสีน้ำตาลดำ ตัวเต็มวัยมีปีกคู่หน้าสีน้ำตาลแดงถึงสีน้ำตาลดำ ส่วนปีกคู่หลังมีสีเหลืองและมีแถบสีดำที่โคนและปลายปีก วัฏจักรชีวิตจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 40.35 ± 0.59 วัน โดยระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ใช้เวลาเฉลี่ย 4.0 ± 0.0 , 23.20 ± 0.49 และ 13.15 ± 0.22 วัน ตามลำดับ ผีเสื้อเริ่มวางไข่ครั้งแรกเมื่ออายุเฉลี่ย 10.67 ± 1.05 วัน วางไข่ได้เฉลี่ย 333.0 ± 171.82 ฟอง/เพศเมีย 1 ตัว และมีอายุเฉลี่ย 22.83 ± 2.45 วัน การศึกษาความชอบในการกินเหยื่อผลไม้และพฤติกรรมการเข้าหาแสงไฟของตัวเต็มวัยพบว่าผีเสื้อกินขึ้นสับประรดมากที่สุดรองลงมาคือกล้วยหอม มะละกอ และส้ม ส่วนละมุดและชมพูพบบผีเสื้อกินน้อยมาก หลอดแบล็กไลท์แสงสีฟ้าและหลอดแสงจันทร์ดึงดูดผีเสื้อได้มากที่สุด ส่วนหลอดแบล็กไลท์แสงสีม่วงและหลอดฟลูออเรสเซนต์ดึงดูดผีเสื้อได้น้อย

ผีเสื้อมวนหวานเป็นแมลงกลุ่มหนึ่งที่สามารถสร้างความเสียหายแก่ผลไม้หลายชนิดทั่วโลก (Waterhouse and Norris, 1987) มีรายงานว่าในเขตร้อนและกึ่งร้อนของมหาสมุทรแปซิฟิก ผีเสื้อกลุ่มนี้เข้าทำลายผลไม้ชนิดต่างๆ มากกว่า 40 ชนิด ในประเทศไทยผีเสื้อมวนหวานเข้าทำลายผลไม้หลายชนิด เช่น ส้มชนิดต่างๆ มะม่วง มะละกอ ลิ้นจี่ ลำไย ลองกอง ลางสาด มังคุด กล้วย พุดทรา น้อยหน่า ฝรั่ง และกระท้อน ตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียเข้าทำลายผลสุกหรือใกล้สุก โดยใช้ส่วนของปาก (proboscis) ที่ยาวและแข็งแรงแทงลงไปบนผลไม้และดูดน้ำหวานจากผลไม้ (Sands et al., 1996; Lubulwa and McMeniman, 1997) ส่วนระยะหนอนของแมลงกลุ่มนี้โดยทั่วไปกินวัชพืชหรือพืชป่าบางชนิดเป็นอาหาร (Evans and Crossley, 2002) ผลจากการถูกทำลายโดยผีเสื้อมวนหวานทำให้แมลงชนิดอื่นเข้าทำลายซ้ำเติม เช่น แมลงวันผลไม้ (Heu et al., 1985 อ้างโดย Kessing and Mau, 1993) นอกจากนี้ผีเสื้อมวนหวานยังเป็นพาหะนำเชื้อสาเหตุโรคผลเน่าหลายชนิด เช่น เชื้อรา *Oospora citri*, *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. (Banziger, 1982) เชื้อแบคทีเรียและยีสต์อีกหลายชนิด (Menzel, 2002) ทำให้ผลไม้ที่ถูก

เข้าทำลายเน่าและร่วงในที่สุด และหากเข้าทำลายในช่วงผลไม้มังไม่สุกเต็มที่ ทำให้ผลร่วงก่อนถึงระยะเก็บเกี่ยว (Kumar and Lal, 1983; Waterhouse and Norris, 1987) ผีเสื้อมวนหวานมีมากมายหลายชนิด จากการสำรวจในประเทศไทยพบผีเสื้อมวนหวานที่สามารถจำแนกชนิดได้มากกว่า 86 ชนิด (Banziger, 1982) อย่างไรก็ตามจากการรายงานพบว่าผีเสื้อมวนหวานชนิดที่สำคัญและถูกกล่าวถึงบ่อยครั้งคือ ผีเสื้อมวนหวาน *Othreis fullonia* Clerck ดังนั้นจึงมีรายงานการศึกษาแมลงชนิดนี้อย่างกว้างขวาง (Kumar and Lal, 1983; Waterhouse and Norris, 1987) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของผีเสื้อมวนหวานในส้มโชกุนและการเปลี่ยนแปลงประชากรในรอบปีระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ในจังหวัดสงขลา พบว่าความเสียหายจากผลส้มโชกุนร่วงอันเนื่องมาจากการทำลายของผีเสื้อมวนหวานคิดเป็น 24.8% และ 22.7% ของจำนวนผลส้มทั้งหมดในฤดูเก็บเกี่ยวครั้งแรกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2547 และครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 ตามลำดับ และพบผีเสื้อมวนหวาน *Ophiusa*

coronata (Fabricious) เป็นชนิดโดดเด่นในปริมาณสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าว (อริญ และคณะ, 2548) ในขณะที่มีการศึกษาทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อชนิดนี้ค่อนข้างน้อย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วย วัฏจักรชีวิต ความสามารถในการแพร่ขยายพันธุ์ ความชอบในการกินเหยื่อผลไม้และพฤติกรรมกรเข้าหาแสงไฟของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการบริหารจัดการควบคุมแมลงชนิดนี้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา วัฏจักรชีวิต และการเจริญเติบโตของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและวัฏจักรชีวิต โดยนำตัวเต็มวัยของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* จากสวนส้มโชกุน ตำบลพะตง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มาเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 70 x 70 x 84 ลบ.ซม. ในห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยา ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย $68 \pm 2\%$ ใช้สับปะรดหั่นตามขวางวางชั้นละประมาณ 2 ซม. วางบนจานแก้วเป็นอาหารสำหรับตัวเต็มวัย หลังจากผีเสื้อวางไข่และฟักเป็นตัวหนอนรุ่นที่ 1 ใช้ใบหูกวางเป็นพืชอาหารเลี้ยงตัวหนอน จนกระทั่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยรุ่นที่ 1 เลี้ยงเพิ่มปริมาณผีเสื้อมวนหวานในห้องปฏิบัติการต่อไปจนกระทั่งได้ตัวเต็มวัยรุ่นที่ 3 ผสมพันธุ์และวางไข่ จึงสุ่มไข่อายุ 1 วัน จำนวน 20 ฟอง เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและวัฏจักรชีวิตโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ระยะไข่ สุ่มไข่มาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูง และลักษณะต่างๆ ของไข่ บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต

2. ระยะหนอน นำหนอนที่ฟักออกจากไข่จำนวน 20 ตัว มาเลี้ยงด้วยใบหูกวางในกล่องเลี้ยงแมลงพลาสติกใสขนาด 9.0 x 13.6 x 4.7 ลบ.ซม. กล่องละ 1 ตัว เปลี่ยน

พืชอาหารทุกวันระหว่างทำการทดลอง ตรวจสอบ (instar) ของหนอนโดยสังเกตจากการลอกคราบของหนอนทุกวัน เมื่อหนอนลอกคราบจึงวัดความกว้างของหัวกะโหลกจนกระทั่งหนอนเจริญเข้าสู่ระยะดักแด้ บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตและลักษณะต่างๆ ของหนอนแต่ละวัย เช่น ลวดลายและสีบนลำตัว ตาเดี่ยว ขาเทียม และขาจริง

3. ระยะดักแด้ เมื่อหนอนเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ จึงศึกษาพฤติกรรมกรเข้าดักแด้ บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตและลักษณะต่างๆ ของดักแด้ เช่น ขนาด รูปแบบ สี และรูหายใจของดักแด้

4. ระยะตัวเต็มวัย เมื่อดักแด้เจริญเป็นตัวเต็มวัย จึงสุ่มตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมา 6 คู่เพื่อศึกษาความสามารถในการแพร่ขยายพันธุ์โดยนำไปเลี้ยงในกรงขนาด 30 x 30 x 30 ลบ.ซม. กรงละ 1 คู่ ให้สับปะรดซึ่งหั่นเป็นชิ้นตามขวางวางไว้บนจานแก้วเป็นอาหารแก่ตัวเต็มวัย บันทึกวันที่ตัวเต็มวัยเริ่มวางไข่วันแรกจนถึงวันสุดท้าย จำนวนไข่ที่วางตลอดช่วงอายุขัย ลักษณะต่างๆ ของตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ เช่น ลวดลายบนปีกคู่หน้า ลักษณะของวงปาก รูปแบบของหนวด ความกว้างของปีก

คำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตเฉลี่ยของระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ อัตราการเจริญเติบโตของหนอนและความกว้างหัวกะโหลกเฉลี่ยของหนอนแต่ละวัย ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาก่อนการวางไข่ (preoviposition period) ระยะเวลาที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ (oviposition period) จำนวนไข่ที่วาง และอายุขัยของตัวเต็มวัยเพศเมีย ถ่ายภาพประกอบทุกระยะการเจริญเติบโตของ *O. coronata*

2. การศึกษาความชอบกินอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

ศึกษาความชอบกินอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* ภายในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 70 x 70 x 84 ลบ.ซม. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ทริทเมนต์ประกอบด้วย ผลไม้สุก 6 ชนิด ได้แก่ ส้ม มะละกอ กล้วยหอม สับปะรด ละคร และชมพู สุ่มวางชิ้นผลไม้ทั้ง 6 ชนิด ดังกล่าวซึ่งปอกเปลือกเรียบร้อยแล้วในกรงซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ส่วนเท่าๆ กัน ซึ่งแต่ละส่วนถูกกันด้วยผนังทำด้วย

พลาสติกแข็งสีดำ สูง 30 ซม. และเว้นช่องว่างบริเวณตรงกลางกรงเพื่อวางกล่องแมลงซึ่งภายในมีผีเสื้อเพศผู้และเพศเมียรุ่นที่ 2 อายุ 3-4 วัน ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จำนวน 6 คู่ เปิดฝากล่องเพื่อให้ผีเสื้อบินเข้าหาผลไม้ ศึกษาความชอบกินอาหารของตัวเต็มวัยโดยบันทึกจำนวนครั้งในการเกาะขึ้นผลไม้ชนิดต่างๆ ก่อนการทดลองได้เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 15% ทำการทดลอง 4 ซ้ำ (4 กรง)

บันทึกจำนวนครั้งในการเกาะขึ้นผลไม้ชนิดต่างๆ ของผีเสื้อทุกๆ 1 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 18.00-24.00 น. เป็นเวลา 2 คืนติดต่อกัน นำข้อมูลมาคำนวณค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์จำนวนครั้งของการลงเกาะบนขึ้นผลไม้แต่ละชนิด วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3. การศึกษาพฤติกรรมการเข้าหาแสงไฟของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

ศึกษาการตอบสนองต่อแสงไฟชนิดต่างๆ ของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทรีทเมนต์ประกอบด้วยแหล่งของแสงไฟ 4 ชนิด คือ หลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้า หลอดแบล็คไลท์แสงสีม่วง หลอดแสงจันทร์ และหลอดฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 4 ซ้ำ แขนงหลอดไฟทั้ง 4 ชนิด บริเวณมุมห้องสี่เหลี่ยมขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 336 x 795 x 294 ซม. มุมละ 1 หลอด ที่ระดับความสูงจากพื้นห้องประมาณ 2.0 เมตร ทำการทดลองในช่วงเวลา 20.00-22.00 น. นำตัวเต็มวัยของผีเสื้อมวนหวานเพศผู้และเพศเมียรุ่นที่ 2 อายุ 3-4 วัน ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการมา 44 คู่ แบ่งใส่กล่องเลี้ยงแมลง 11 คู่/กล่อง จำนวน 4 กล่องวางไว้ในห้องมืด เริ่มทดลองเวลา 20.00 น. โดยเปิดหลอดไฟทั้ง 4 ชนิดพร้อมกัน หลังจากนั้นนำผีเสื้อในกล่องที่ 1 จำนวน 11 คู่มาปล่อยบริเวณกลางห้องทดลอง เมื่อครบเวลา 30 นาทีจึงนับจำนวนผีเสื้อที่เกาะบริเวณหลอดไฟแต่ละชนิดในรัศมี 50 ซม. หลังจากนั้นจับผีเสื้อที่ทำการทดลองกล่องที่ 1 ออกจากห้อง ดำเนินการทดลองตามวิธีดังกล่าวข้างต้นโดยปล่อยผีเสื้อในกล่องที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

นำจำนวนผีเสื้อที่เกาะบริเวณหลอดไฟชนิดต่างๆ

มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT

บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตลอดระยะเวลาการทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา วัฏจักรชีวิต และการเจริญเติบโตของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

1. ระยะไข่

ไข่มีลักษณะกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.03 ± 0.01 มม. สูงเฉลี่ย 0.89 ± 0.00 มม. ไข่มีลักษณะเป็นร่องตามแนวดิ่ง (Figure 1A) ผีเสื้อมีลักษณะเป็นร่องตามแนวดิ่ง (Figure 1A) ผีเสื้อมีลักษณะหรือเป็นฟองเดี่ยวๆ ทั้งด้านล่างและด้านบนใบ และตามส่วนต่างๆ ของต้นพืชอาหาร นอกจากนี้ผีเสื้อยังวางไข่บริเวณมุ้งตาข่ายของกรงเลี้ยงแมลง สีของไข่เปลี่ยนแปลงตามอายุของไข่ เมื่อไข่อายุ 1 วัน มีสีเทาอมเขียว เมื่ออายุ 2-3 วัน ไข่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง และเมื่ออายุ 4 วัน ไข่มีสีเข้มขึ้น (Figure 1B) และเริ่มเห็นหนอนเคลื่อนไหวอยู่ภายในไข่ ระยะไข่โดยเฉลี่ย 4.0 ± 0.0 วัน

2. ระยะหนอน

หนอนมีลักษณะเป็นหนอนคืบ (looper) สามารถสร้างใยได้ ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ไม่มีตาแต่มีตาเดี่ยว 6 ตา ขาจริงตั้งอยู่บริเวณส่วนอก 3 คู่ (Figure 2, a-c) มีขาเทียม 5 คู่ ตั้งอยู่บริเวณส่วนท้องปล้องที่ 3, 4, 5, 6 (Figure 2, d-g) และปล้องที่ 10 ขาเทียม 2 คู่แรกลดรูปมีขนาดเล็กลง (Figure 2, d-e)

เมื่อหนอนถูกรบกวนจะปล่อยของเหลวสีเหลืองอมเขียวออกมาจากปากและแกว่งหัวไปมา หนอนกินอาหารทั้งกลางวันและกลางคืน ขนาด ลักษณะรูปร่างของหนอนแต่ละวัยแตกต่างกันดังนี้

หนอนวัยที่ 1 ลำตัวมีขนาดเล็ก มีความยาวเฉลี่ย 7.02 ± 0.03 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 0.48 ± 0.01 มม. เมื่อพักออกจากไข่หนอนจะกินเปลือกไข่เป็นอาหารและเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว หนอนชอบเคลื่อนที่ไปอยู่บนฝากล่องเลี้ยงแมลง หนอนมีลักษณะคล้ายเส้นด้าย ลำตัวสีเทาถึงดำ หากมองภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นลายสีแดง

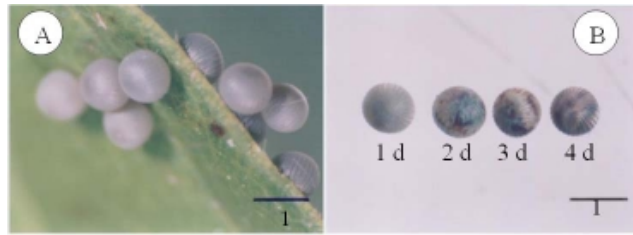


Figure 1. Eggs of *Ophiusa coronata* laid on the upper and lower leaf sides (A), at different ages of 1-4 days (B)

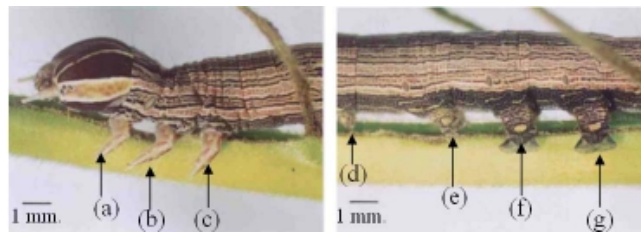


Figure 2. True legs (a,b,c) and prolegs (d,e,f,g) of *Ophiusa coronata*

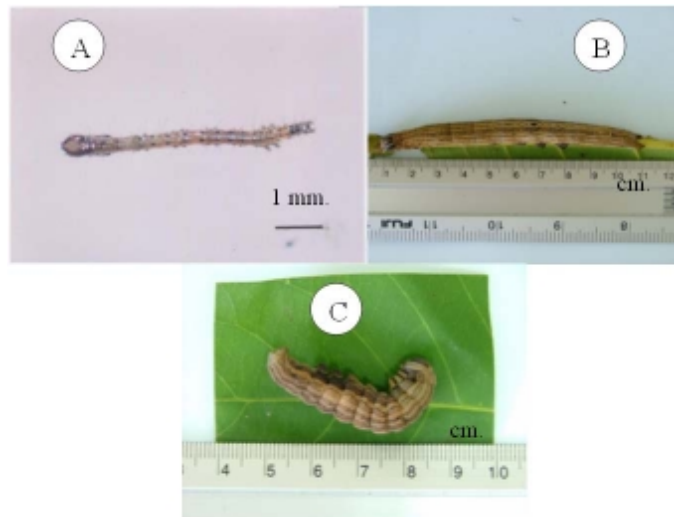


Figure 3. Larval stages of *Ophiusa coronata* (A and B = 1st and 7th instars; C = pre-pupal stag



Figure 4. Pupation in plant leaf (A), and pupa of *Ophiusa coronata* (B)

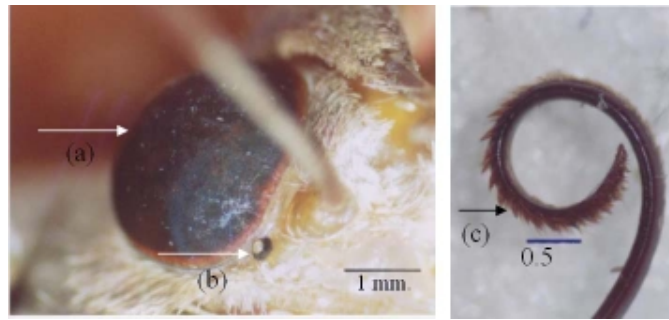


Figure 5. Compound eye (a), ocelli (b) and proboscis (c) (arrows) of *Ophiusa coronata*

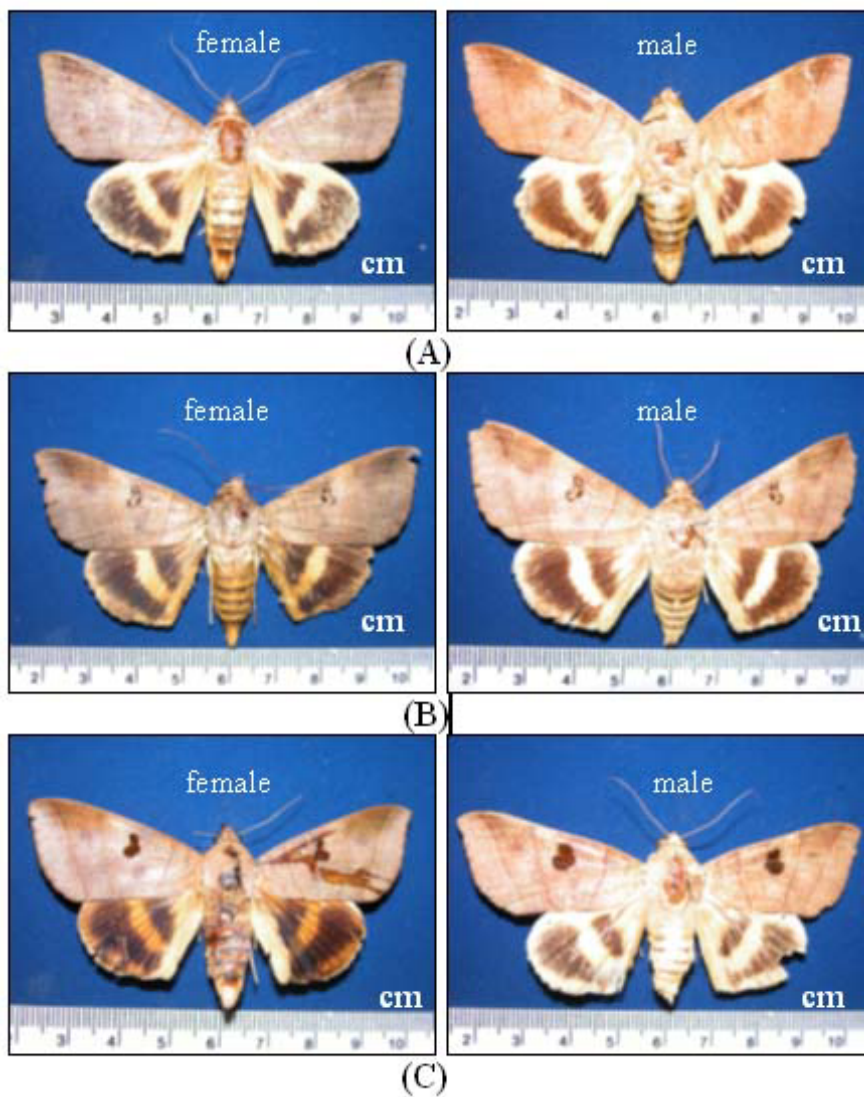


Figure 6. Forewing type 1 (A), type 2 (B) and type 3 (C) of *Ohiusa coronata* males and females

อิฐอ่อน ๆ และมีจุดสีดำกระจายอยู่บนลำตัว (Figure 3A) บนลำตัวมีขนยาวเท่ากับความกว้างของลำตัว มีตาเดี่ยว 6 ตาเรียงกันเป็นครึ่งวงกลม เมื่อหนอนอยู่หนึ่งๆ ส่วนท้องจะยกขึ้น ส่วนหัวจะห้อยลงโดยใช้ขาเทียม 2 คู่ หลังยึดเกาะ (หนอนในวัยนี้จะไม่มีตัวเป็นเส้นตรง) ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.0 ± 0.0 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 2 ลำตัวยาวเฉลี่ย 12.96 ± 0.23 มม. หัวกะโหลกมีขนาดโตขึ้นกว้างเฉลี่ย 0.76 ± 0.01 มม. ลำตัวมีสีเข้มขึ้น บางครั้งจะเห็นเป็นสีเขียวเนื่องจากหนอนกินใบพืชที่มีสีเขียว ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.0 ± 0.0 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 3 ลำตัวยาวเฉลี่ย 18.60 ± 0.27 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 1.15 ± 0.03 มม. เริ่มเห็นลวดลายบนลำตัวมากขึ้น เมื่อโดนรบกวนจะปล่อยน้ำใสๆ สีเหลืองอมเขียวออกมาจากปาก พร้อมทั้งตัวหดเพื่อขู่ศัตรูหรือสิ่งรบกวน ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.0 ± 0.0 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 4 ลำตัวยาวเฉลี่ย 33.75 ± 0.33 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 1.74 ± 0.05 มม. เห็นลวดลายบนลำตัวชัดเจน บนส่วนหัวมีสีดำและมีแถบสีขาว 2 แถบ

พาดผ่าน บริเวณใต้ท้องเริ่มเห็นจุดสีดำขนาดใหญ่ 2 จุด ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 2.0 ± 0.0 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 5 ลำตัวยาวเฉลี่ย 57.45 ± 0.40 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 2.58 ± 0.07 มม. ลำตัวมีขนาดโตขึ้น กินอาหารมากขึ้น มีลายเส้นสีเทาและสีน้ำตาลขนาดเล็กพาดตามความยาวลำตัว ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.05 ± 0.17 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 6 ลำตัวยาวเฉลี่ย 74.80 ± 0.61 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 3.81 ± 0.15 มม. กินอาหารมากขึ้น เห็นลายเส้นสีน้ำตาลและสีเทาพาดตลอดความยาวของลำตัวชัดเจนขึ้น ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 4.95 ± 0.69 วัน (Table 1)

หนอนวัยที่ 7 ลำตัวยาวเฉลี่ย 103.90 ± 1.06 มม. หัวกะโหลกกว้างเฉลี่ย 4.94 ± 0.05 มม. หนอนมักยึดตัวตรง เริ่มกินอาหารน้อยลง ก่อนเข้าดักแด้ 2-3 วัน หนอนจะอยู่นิ่งๆ ใต้ใบไม้ หรืออาจจะม้วนห่อใบไม้โดยใช้ใยที่สร้างขึ้นมาเพื่อยึดขอบของใบไม้ให้ติดกัน และสร้างใยบางๆ ขึ้นมาห่อหุ้มตัว หลังจากนั้นหนอนจะหดลำตัว พร้อมทั้งคายน้ำออกมาจากลำตัว เพื่อเตรียมเข้าสู่ระยะดักแด้ (Figure 3C) ใช้เวลาเจริญเติบโตเฉลี่ย 9.60 ± 0.39

Table 1. Growth and reproduction of *Ophiusa coronata* feeding on host plant *Terminalia catappa* Linn. under laboratory conditions.

	Duration (d) (Mean±SEM)	Weight (mg) (Mean±SEM)	No. of eggs/1 female (Mean±SEM)
Egg (n=20)	4.00±0.00	-	-
Larva	23.20±0.49	-	-
1 st instar (n=20)	2.00±0.00	1.76±0.88	-
2 nd instar (n=20)	2.00±0.00	9.69±0.39	-
3 rd instar (n=20)	2.00±0.00	24.20±2.15	-
4 th instar (n=20)	2.00±0.00	61.23±8.05	-
5 th instar (n=20)	3.05±0.17	427.17±42.21	-
6 th instar (n=20)	4.95±0.69	1,970.56±143.92	-
7 th instar (n=15)	9.60±0.39	3,949.84±89.34	-
Pupa (n=20)	13.15±0.22	-	-
Female adult (n=6)	22.83±2.45	-	-
Egg-adult (n=20)	40.35±0.59	-	-
Reproductive features (n=6)	-	-	-
Pre-oviposition period	10.67±1.05	-	-
Oviposition period	7.33±1.28	-	-
No. of eggs/1 female	-	-	333.0±171.8

วัน (Table 1)

3. ระยะดักแด้

หนอนใช้ใบไม้ทอหุ้มลำตัวเพื่อเข้าดักแด้ (Figure 4A) ดักแด้เป็นแบบ obtected pupa โดยส่วนของระยะต่างๆ อยู่แบบชิดลำตัว ดักแด้ในวันแรกมีสีน้ำตาลอ่อนนุ่ม หลังจากนั้นลำตัวจึงค่อยๆ แข็งขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้น เมื่อเข้าสู่วันที่สามดักแด้มีสีน้ำตาลดำหรือสีดำ (Figure 4B) ดักแด้มีรูหายใจ 7 คู่ ตั้งอยู่ทางด้านข้างของปล้องท้องที่ 2-8 ส่วนปลายสุดของปล้องท้องมีขนแข็งๆ (cremaster) ขึ้นเป็นเส้นตรงแต่ส่วนปลายงอและม้วนยื่นออกมา 8 เส้น ดักแด้กว้างและยาวเฉลี่ย 0.95 ± 0.01 และ 3.63 ± 0.05 ซม. ตามลำดับ มองเห็นตา รวม งวงปาก และหนวดได้ชัดเจน ดักแด้เจริญเป็นผีเสื้อในช่วงกลางคืน

4. ระยะตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากดักแด้จะเดินไปเกาะที่ผากลองเลี้ยงแมลง และเริ่มกางปีกเพื่อไม่ให้ปีกเสียรูปทรง ผีเสื้อใช้เวลาประมาณ 30 นาที ในการกางปีกเพื่อรอให้ปีกขยายจนมีขนาดโตเต็มที่ ซึ่งช่วงนี้ปีกของผีเสื้อมีลักษณะเหมือนปีกของผีเสื้อกลางวันในขณะที่พับปีก หลังจากเวลาผ่านไปประมาณ 10 นาที ปีกจึงจะเข้าที่เมื่อผีเสื้อหุบปีกจะมีลักษณะคล้ายหลังคา

ผีเสื้อมีตราวมขนาดใหญ่ และมีตาเดี่ยวตั้งอยู่บริเวณใกล้หนวด 1 คู่ (Figure 5b) หนวดเป็นแบบเส้นด้าย (filiform) ส่วนของปากมีลักษณะเป็นงวง ที่ส่วนปลายประกอบด้วยหนามแหลมคมหลายอัน (Figure 5c) ลำตัวอ้วนป้อม ปกคลุมด้วยขน ส่วนอกมีสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลดำ ส่วนขามีขนปกคลุมทั้ง 3 คู่ ส่วนท้องของลำตัวปกคลุมด้วยขนสีเหลือง มีแถบขนสีดำตรงบริเวณรอยต่อของปล้องลำตัว ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลแดงถึงสีน้ำตาลดำ มีเส้นสีน้ำตาลดำพาดขวางตามความยาวของปีก 4 เส้นในระยะห่างเท่าๆ กัน

ทั้ง 2 เพศพบลวดลายบริเวณกลางปีกคู่หน้าแตกต่างกัน 3 แบบคือ แบบที่ 1 ปีกคู่หน้าไม่มีจุดสีดำแต่จะพบร่องรอยของจุดบริเวณกึ่งกลางปีกด้านบน (Figure 6A) แบบที่ 2 ปีกคู่หน้ามีกลุ่มของจุดสีดำเลื่อนลงบริเวณกึ่งกลางปีกด้านบน (Figure 6B) และแบบที่ 3 ปีกคู่หน้ามีกลุ่มของจุดสีดำชัดเจนบริเวณกึ่งกลางปีกด้านบน (Fig-

ure 6C) ส่วนใหญ่จะพบรูปแบบของปีกคู่หน้าแบบที่ 3 มากที่สุด รองลงมาคือแบบที่ 2 ส่วนแบบที่ 1 พบน้อยที่สุด ส่วนปีกคู่หลังมีสีเหลืองและมีแถบสีดำที่โคนและปลายปีก นอกจากนี้ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแตกต่างกันโดยปีกของเพศเมียมีความกว้างเฉลี่ย 7.82 ± 0.07 ซม. (n=6) ปีกคู่แรกและส่วนท้องมีสีน้ำตาลดำ กลุ่มจุดสีดำบนปีกคู่หน้ามีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ ส่วนปลายท้องปล้องที่ 8 จะมีแผ่นแข็งขนาดเล็ก 2 แผ่นยื่นออกมา ส่วนปีกของเพศผู้มีความกว้างเฉลี่ย 8.28 ± 0.08 ซม. (n=6) ปีกคู่แรกและส่วนท้องมีสีน้ำตาลแดง กลุ่มจุดสีดำบนปีกคู่หน้ามีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย ส่วนปลายท้องปล้องที่ 8 ไม่มีแผ่นแข็ง ขาทิ้ง 3 คู่ ของเพศผู้มีขนปกคลุมหนาแน่นกว่าเพศเมีย

จากการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* พบว่าผีเสื้อค่อยๆ ใช้งวงปากแทงเข้าไปในเนื้อผลไม้ ขณะแทงเนื้อผลไม้จะสังเกตเห็นงวงปากสั้นด้วยความถี่สูง พร้อมกับผีเสื้อยกหัวขึ้นลงในช่วงที่ใช้งวงปากออกจากผลไม้และช่วงที่เริ่มดูดน้ำหวานจากผลไม้ ในช่วงนี้หนวดทั้ง 2 เส้นของผีเสื้อเคลื่อนไหวตลอดเวลา ในการดูดน้ำหวานจากผลไม้แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 30 นาที

วัฏจักรชีวิตและการเจริญเติบโตของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

ผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* มีการเปลี่ยนรูปร่างแบบสมบูรณ (complete metamorphosis) มีการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และตัวเต็มวัย ระยะเวลาที่ใช้เจริญเติบโตจนครบวัฏจักรชีวิตจากไข่จนกระทั่งกลายเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 40.35 ± 0.59 วัน โดยระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ใช้เวลาเฉลี่ย 4.0 ± 0.0 , 23.20 ± 0.49 และ 13.15 ± 0.22 วัน ตามลำดับ (Table 1) หนอนลอกคราบ 5-6 ครั้ง (6-7 วัฏ) ความกว้างหัวกะโหลกหนอนวัยที่ 1-7 เฉลี่ยเท่ากับ 0.480 ± 0.005 , 0.760 ± 0.013 , 1.149 ± 0.033 , 1.743 ± 0.049 , 2.583 ± 0.072 , 3.810 ± 0.145 และ 4.942 ± 0.052 ตามลำดับ (Table 2) เมื่อพิจารณาค่า Dyar's rule และดำเนินการทดสอบด้วยไคสแควร์โดยใช้ค่าจากการสังเกตและค่าจากการคำนวณของหนอนแต่ละวัยจากตารางที่ระดับ

ความเชื่อมั่น 95% และ 99% ปรากฏว่าไม่มีค่าไคสแควร์ของนอนแต่ละวัยค่าใดแตกต่างทางสถิติ (Table 2) ดังนั้นอัตราการเพิ่มของความกว้างหัวกะโหลกของตัวหนอนแต่ละวัย ซึ่งมีอัตราการเพิ่มเป็นแบบเรขาคณิต จึงสอดคล้องกับกฎของ Dyar's rule (Wigglesworth, 1974)

เมื่อพิจารณาอายุขัย (longevity) และความสามารถในการแพร่ขยายพันธุ์ (fecundity) ของตัวเต็มวัยของผีเสื้อ *O. coronata* โดยพิจารณาระยะเวลาก่อนการวางไข่ (pre-oviposition period) ระยะเวลาวางไข่ (oviposition period) และจำนวนไข่ที่วางตลอดอายุขัยของผีเสื้อพบว่าผีเสื้อเริ่มวางไข่ครั้งแรกหรือมีระยะเวลาก่อนการวางไข่เฉลี่ย 10.67 ± 1.05 วัน สามารถวางไข่ได้นานเฉลี่ย 7.33 ± 1.28 วัน จำนวนไข่ที่วางเฉลี่ย 333.0 ± 171.82 ฟอง/เพศเมีย 1 ตัว และผีเสื้อตัวเต็มวัยมีอายุขัยเฉลี่ย 22.83 ± 2.45 วัน (Table 1)

มังกร และคณะ (2529) ได้ศึกษาชีววิทยาของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* พบว่าไข่มีลักษณะเป็นรูปครึ่งทรงกลม หรือคล้ายฝาคี สีเขียวอ่อน ใช้เวลาฟักไข่ประมาณ 3-4 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ ยกเว้นสีของไข่ที่แตกต่างกัน ในต่างประเทศมีการศึกษาวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อมวนหวานชนิดนี้ค่อนข้างน้อย ในขณะที่มีการศึกษาวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อมวนหวาน *O. fullonia* กันกว้างขวาง (Kumar and Lal, 1983; Waterhouse and

Norris, 1987) ซึ่งไข่ของผีเสื้อมวนหวานทั้ง 2 ชนิดนี้มีรูปร่างกลมและมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ตัวเมียของผีเสื้อทั้ง 2 ชนิดนี้มีพฤติกรรมการวางไข่คล้ายกันคือ ชอบวางไข่บริเวณใต้และบนใบพืชเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม สามารถวางไข่บริเวณอื่นๆ ของพืชหรือบริเวณพืชอื่นใกล้เคียง ผลการทดลองครั้งนั้นนอกจากจะพบไข่บนพืชอาหารแล้ว ยังพบไข่จำนวนมากบริเวณมุ้งตาข่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาชีววิทยาของผีเสื้อ *Achaea janata* ของ John (1991) อ้างโดย CAB (2000) พบว่าผีเสื้อจะวางไข่บริเวณผ้ามุ้ง แม้ว่าในกรงจะมีพืชอาหารอยู่ด้วยก็ตาม นอกจากนี้ยังมีระยะเวลาในการฟักไข่ใกล้เคียงกันระหว่างผีเสื้อมวนหวานทั้ง 2 ชนิดคือ 3-4 วัน แต่มีลักษณะของไข่ที่แตกต่างกันคือ สีของไข่และความสามารถในการวางไข่ โดยไข่ของผีเสื้อ *O. coronata* มีสีเทาอมเขียวหลังวางไข่ใหม่ๆ ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนไข่ของผีเสื้อ *O. fullonia* มีสีเขียวอมเหลือง เพศเมียของผีเสื้อ *O. coronata* สามารถวางไข่ได้มากกว่าผีเสื้อ *O. fullonia* โดยจำนวนไข่ของผีเสื้อมวนหวานชนิดแรกวางไข่สูงสุด 1,184 ฟอง เฉลี่ย 333 ฟอง/เพศเมีย 1 ตัว ในขณะที่ชนิดหลังวางไข่ได้ 100 ฟอง/เพศเมีย 1 ตัว (Kumar and Lal, 1983)

จากการศึกษาของ มังกร และคณะ (2529) พบว่าหนอนของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* มีลักษณะเป็น

Table 2. Calculation of cranial capsule in different larval stages of *Ophiusa coronata* according to Dyar's rule (E).

Instar	Width (mm) (mean±SEM) (O)	Range (mm)	Increase rate of width (fold)	Width calculated following Dyar's rule (E)	$\chi^2 = \frac{\sum(O-E)^2}{E}$
1	0.480±0.005	0.44-0.51	0.000	0.000	0.0000
2	0.760±0.013	0.64-0.87	1.584	0.709	0.0037
3	1.149±0.033	0.90-1.36	1.510	1.048	0.0097
4	1.743±0.049	1.28-2.10	1.517	1.549	0.0243
5	2.583±0.072	1.95-3.16	1.482	2.289	0.0379
6	3.810±0.145	3.11-5.16	1.475	3.383	0.0539
7	4.942±0.052	4.58-5.26	1.297	5.000	0.00067
Means			1.478		

Pool $\chi^2 = 0.13023^{ns}$

Remark: $\chi^2_{0.05(6)} = 12.59$ $\chi^2_{0.01(6)} = 16.81$

หนอนคืบ มีขาจริง 3 คู่ ขาเทียม 4 คู่ หนอนมี 5 วัย หนอนวัยสุดท้ายจะชักใยนำไปไม้มาหุ้มลำตัว หลังจากนั้น 1-3 วันจึงเข้าดักแด้ จะเห็นว่าหนอนมีเพียง 5 วัย ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้นี้ที่หนอนมี 6-7 วัย และมีขาเทียม 5 คู่ ส่วนรูปร่างและลักษณะของตัวเต็มวัยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เหมือนกับรายงานการศึกษาของมังกร และคณะ (2529) ซึ่งพบว่าตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ลำตัวอ้วนป้อม ออกและปีกคู่หน้าสีเดียวกันคือ สีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลดำ ส่วนท้องปกคลุมด้วยขนสีเหลือง มีแถบขนสีดำตามรอยต่อของปล้องลำตัว ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลดำ มีจุดสีดำขนาดใหญ่ หรือเป็นกลุ่มของจุดสีดำอยู่บริเวณกึ่งกลางปีกทางด้านบน ปีกคู่หลังมีสีเหลือง มีแถบสีดำ 2 แถบพาดขวางโคนและปลายปีก เมื่อกางปีกมีขนาด 7.0-9.2 ซม.

2. ความชอบกินอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata*

ผีเสื้อ *O. coronata* ลงเกาะบนชิ้นผลไม้ทุกชนิด แต่ลงเกาะชั้นสับปะรดมากที่สุดจำนวนเฉลี่ย 8.7 และ 6.0 ครั้งในคืนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวนครั้งในการเกาะชั้นสับปะรดมากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) (Table 3) ส่วนผลไม้ที่ผีเสื้อชอบเกาะรองลงมาคือ กล้วยหอม มะละกอ และส้ม ส่วนมะขวิดและ

ชมพูพุ่มผีเสื้อเกาะน้อยมาก สันนิษฐานว่าการที่ผีเสื้อชอบสับปะรดมากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลองค์ประกอบของน้ำ ลักษณะของเนื้อผล และกลิ่นของสับปะรดแตกต่างจากผลไม้ชนิดอื่น จากรายงานของบุญเรือง และคณะ (2527) พบว่าปริมาณน้ำตาลในสับปะรดค่อนข้างสูง โดยในสับปะรด กล้วยหอม มะขวิด มะละกอ ชมพู และส้ม มีปริมาณน้ำตาลเท่ากับ 10.36, 15.35, 8.56, 6.56, 6.28 และ 5.90 ก./100 กรัม ตามลำดับ ถึงแม้ว่าปริมาณน้ำตาลในกล้วยหอมมากกว่าในสับปะรดก็ตาม แต่ลักษณะของเนื้อผลไม้ รวมถึงความฉ่ำหรือองค์ประกอบของน้ำในผลไม้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสับปะรดและกล้วยหอมแล้วพบว่าสับปะรดจะมีความฉ่ำของน้ำมากกว่ากล้วยหอม ในขณะที่เนื้อของกล้วยหอมมีลักษณะแห้ง และมีความแข็งกว่าชั้นสับปะรด

นอกจากนี้สารระเหยที่ปลดปล่อยมาจากสับปะรดในรูปของกลิ่นอาจจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการดึงดูดให้ผีเสื้อลงเกาะชั้นสับปะรดมากที่สุด เนื่องจากชั้นสับปะรดซึ่งเป็นผลไม้ที่มีกลิ่นค่อนข้างแรงมากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ และจากการตรวจสอบสารระเหยในชั้นสับปะรดโดยวิธี solid-phase microextraction (SPME) พบสารระเหย 18 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวพบสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักได้แก่ methyl-2-methylbutanoate, methyl hexanoate, methyl 5-hexenoate, ethyl hexanoate and ethyl 5-hexenoate

Table 3. Number of landings of *Ophiusa coronata* on different fruit baits.

Fruit baits	Night 1		Night 2		Mean no. of landings from 2 nights
	No. of landings (mean±SEM) ^{1/}	% Landing	No. of landings (mean±SEM) ^{1/}	% Landing	
Pineapple	8.7±2.2 ^{a2/}	80.6	6.0±1.5 ^a	65.9	7.4
Banana	1.0±1.0 ^b	9.3	2.0±1.3 ^b	22.0	1.5
Papaya	0.5±0.5 ^b	4.6	0.5±0.2 ^b	5.5	0.5
Citrus	0.3±0.3 ^b	2.8	0.3±0.3 ^b	3.3	0.3
Sapodilla	0.0±0.0 ^b	0	0.3±0.3 ^b	3.3	0.1
Rose apple	0.3±0.3 ^b	2.8	0.0±0.0 ^b	0.0	0.1
F-test	12.8**	-	8.9**	-	-
C.V. (%)	39.4	-	37.3	-	-

^{1/} Averaged from 4 replications, ^{2/} Original means followed by the different letters in the same column are statistically different at 95% level by DMRT using square-root transformation $(X+0.5)^{1/2}$, ** Significant at 99%

(Lamikanra and Richard, 2004) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่า สารระเหยดังกล่าวอาจเป็นตัวดึงดูดผีเสื้อมวนหวนชนิดนี้ ส่วนผลสับปะรดผลิตสาร ethanol และ ethyl acetate (Jaffe *et al.*, 1993) ซึ่งในธรรมชาติไม่พบรายงานการทำลายผลสับปะรดจากผีเสื้อมวนหวน เป็นไปได้ว่าสารระเหยที่ปลดปล่อยออกมา น้อยกว่าทั้งในแง่ของชนิดและปริมาณเมื่อเปรียบเทียบกับชั้นสับปะรด นอกจากนี้ผลสับปะรดยังมีเปลือกที่แข็งและหนา จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่ชอบเข้าทำลายผลสับปะรดในธรรมชาติ และในสภาพธรรมชาติยังมีชนิดของผลไม้จำนวนมากหลายชนิดให้เลือกเข้าทำลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลไม้ตระกูลส้มที่มีพื้นที่ปลูกทั่วไปซึ่งแมลงชนิดนี้ชอบเข้าทำลายมากที่สุด

จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าเมื่อไม่มีปัจจัยของเปลือกมาเกี่ยวข้อง พบว่าสับปะรดเป็นผลไม้ที่เหมาะสมมากที่สุดในการนำมาใช้เป็นเหยื่อล่อผีเสื้อมวนหวน นอกจากนี้จะเป็นตัวดึงดูดตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวนได้ดีที่สุดแล้ว ชั้นสับปะรดยังสามารถรักษาสภาพอยู่ในธรรมชาติได้นาน เบียดยุ่ย หรือเน่าซ้ากว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ จึงเหมาะสมในการนำไปทำเหยื่อล่อเพื่อดักผีเสื้อชนิดนี้มากที่สุด

3. พฤติกรรมการเข้าหาแสงไฟของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวน *O. coronata*

ผีเสื้อบินเข้าหาหลอดไฟทุกชนิด แต่จะบินเข้าหาหลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้ามากที่สุด รองลงมาคือ หลอดแสงจันทร์ และหลอดแบล็คไลท์แสงสีม่วง ส่วนหลอด

ฟลูออเรสเซนต์ ผีเสื้อบินเข้าหาน้อยที่สุด คิดเป็น 45.6, 31.6, 15.8 และ 7.0% ตามลำดับ (Table 4)

ดังนั้นหลอดหลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้าและหลอดแสงจันทร์จึงเหมาะสมที่จะนำไปทำกับดักแสงไฟเพื่อดึงดูดผีเสื้อชนิดนี้ จากการศึกษาของ พิสมัย (2530) พบว่าหลอดไฟแบล็คไลท์หลอดสีขาวเหมาะสมที่จะใช้จับผีเสื้อหนอนเจาะดอกมะลิมากกว่าชนิดหลอดสีม่วง และจากการศึกษาของ วิทย์ และคณะ (2537) พบว่าเมื่อใช้กับดักแสงไฟเหนืออนชนิตธรรมดาสีขาว สามารถจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้น้อยที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้ที่หลอดฟลูออเรสเซนต์มีผีเสื้อมวนหวนเข้าเกาะบริเวณหลอดไฟน้อยที่สุด

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะพบว่าผีเสื้อมวนหวน *O. coronata* บินเกาะบริเวณหลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้ามากที่สุด ซึ่งหลอดชนิดนี้จะปล่อยความยาวคลื่นแสงในช่วงแสงอัลตราไวโอเล็ต จากรายงานของ Hollingworth และคณะ (1963) พบว่าผีเสื้อกลางคืนจะถูกดึงดูดด้วยแสงในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 300-380 นาโนเมตรมากที่สุด นอกจากหลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้าแล้ว หลอดแสงจันทร์สามารถดึงดูดผีเสื้อได้มากรองลงมา เนื่องจากหลอดแสงจันทร์มีกำลังวัตต์สูงสามารถให้แสงได้มาก ซึ่งจากการศึกษาของ Muirhead-Thompson (1991) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ได้ทดลองใช้กับดักแสงไฟ 2 ชนิดคือหลอดที่ให้แสงอัลตราไวโอเล็ตและหลอดไฟแสงจันทร์ดึงดูดผีเสื้อกลางคืน พบว่ากับดักแสงไฟทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถดึงดูด

Table 4. Number and percentage of attracted *Ophiusa coronata* adults to different light sources.

Light sources	No. of attracted adults (mean±SEM) ^{1/}	% Attraction
Fluorescent	1.0±0.7 ^{c 2/}	7.0
Black light (blue color)	6.5±0.8 ^a	45.6
Black light (violet color)	2.2±0.6 ^{bc}	15.8
Mercury vapor	4.5±1.2 ^{ab}	31.6
F-test	7.91 **	-
CV (%)	24.5	-

^{1/} Averaged from 4 replications, ^{2/} Original means followed by the different letters in the same column are statistically different at 95% level by DMRT using square-root transformation (X+0.5)^{1/2}, ** Significant at 99%

ผีเสื้อกลางคืนให้บินเข้ามาเกาะบริเวณที่ใกล้ ๆ หลอดไฟทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวได้

สรุป

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของผีเสื้อมวนหวาน *O. coronata* จะเป็นประโยชน์ในการจำแนกแมลงชนิดนี้ได้ถูกต้องเมื่อตรวจพบในสภาพธรรมชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณพื้นที่ปลูกไม้ผลที่ถูกทำลายโดยแมลงดังกล่าวเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดได้ทันที่ การศึกษาชีววัฏจักรชีวิตทำให้ทราบระยะเวลาที่ใช้เจริญเติบโตในระยะต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ทำนายการระบาดของแมลงชนิดนี้ได้ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าทำลายโดยแมลงชนิดนี้ ส่วนการศึกษาความชอบในการกินเหยื่อผลไม้และการเข้าหาแสงไฟของตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวานชนิดนี้ พบว่าผีเสื้อชอบเข้าหาแสงไฟจากหลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้ามากที่สุด และมีรายงานพบเข้าทำลายมากที่สุดในช่วงเวลา 21.30-22.00 น. ดังนั้นหากต้องใช้แสงไฟหลอดผีเสื้อมวนหวาน ควรใช้หลอดแบล็คไลท์แสงสีฟ้าในช่วงเวลาดังกล่าวเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและให้ประสิทธิภาพสูงสุด ตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวานชนิดนี้ชอบดูดน้ำหวานจากชั้นสับปะรดมากที่สุดถึงแม้ไม่พบรายงานการเข้าทำลายในสภาพธรรมชาติ ดังนั้นหากจำเป็นต้องควบคุมโดยใช้เหยื่อผลไม้ผสมกับสารฆ่าแมลงหรือใส่ในกรงดักผีเสื้อ ควรใช้ชั้นสับปะรดหั่นเป็นเหยื่อล่อ นอกจากนี้จะดึงดูดผีเสื้อมวนหวานได้มากที่สุดแล้ว ยังหาซื้อได้ตลอดปี และยังสามารถรักษาสภาพอยู่ในธรรมชาติได้นาน เบื่อยุ่ย หรือนำช้ำกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ เนื่องจากแมลงชนิดนี้สามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วเพราะเพศเมียมีอายุขัยค่อนข้างยาวนานและวางไข่ได้จำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาแนวทางการควบคุมแบบบูรณาการจึงเป็นสิ่งจำเป็นและควรทำการศึกษาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในการสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้ ภาควิชา

การจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยาในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- บุญเรือง นิยมพร, อัจฉรา ปานอำพัน, รุ่งนภา ศุภวิไล, พยีย ผลากรกุล และ สุนีย์ ดำรงเดช. 2527. ปริมาณแป้ง, น้ำตาล, ซูโครส, กลูโคส, ฟรุคโตส และความเป็นกรดในผลไม้ไทย. ว. สารศิริราช. 36: 581-600.
- พิสมัย ขวลิตรวัชรพร. 2530. เรื่องของกับดักแสงไฟ. ว.กีฏ.สัตว. 9: 154-157.
- มังกร บุญยะรัตน์, มานิต ฤชา, อารีพันธ์ อุปนิสากร, ไพศาล นุชพ่วง, สุรัชย์ นันทวิจารย์, ประสิทธิ์ ฮวดเพ็ง, สมยศ สุขสมบัติ และ เพ็ญศรี อัมระนันท์. 2529. ผีเสื้อมวนหวาน และการใช้กรงดัก. ฝ่ายป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคกลาง. จังหวัดชัยนาท กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 117 หน้า.
- วิทย์ นามเรืองศรี, ชลิดา อุณหุฒิ และสาทร สิริสิงห์. 2537. ประสิทธิภาพของกับดักแสงไฟชนิดต่าง ๆ เพื่อล่อผีเสื้อหนอนกระทุ้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) ในแปลงองุ่น. ว.กีฏ.สัตว. 16: 67-73.
- อรัญ งามผ่องใส, Barrett, B.A., สุไรกร เพิ่มคำ และนิรมล สุธาประดิษฐ์. 2548. การศึกษาชีววิทยาและพลวัตประชากรของผีเสื้อมวนหวานในจังหวัดสงขลา ภาคใต้ของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 75 หน้า.
- Banziger, H. 1982. Fruit piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: A general survey and some new perspectives. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 55: 213-240.
- CAB International. 2000. 2nd edition. Crop Protection Compendium: Global Module. CD-Rom developed by CAB International, London.
- Evans, D.H. and Crossley, S. 2002. Fruit piercing moths. [online]: Available from: <http://www-staff.mcs.uts.edu.au/~don/larvae/cato/fullon.html>. (Accessed on 6/12/04).
- Hollingworth, J.F., Hartsock, J.G. and Stanley, J.M. 1963. Electric insect traps for surveys purpose. U.S./Dep.Agar. ARS 42-3-1.

- Jaffe, K., Sanchez, P., Cerda, H., Hernandez, R., Urdaneta, N., Guerra, G., Martinez, R. and Miras, B. 1993. Chemical ecology of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae): attraction to host plants and to a male-produced aggregation pheromone. *J. Chem. Ecol.* 19: 1703-1720.
- Kessing, J.L.M. and Mau, R.F.L. 1993. *Othreis fullonia* (Clerck), Pacific fruit-piercing moth. Department of Entomology Honolulu, Hawaii. [online]: Available from: <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/othreis.htm>. (Accessed on 11/01/05).
- Kumar, K. and Lal, S.N. 1983. Studies on the biology, seasonal abundance and host-parasite relationship of fruit sucking moth *Othreis fullonia* (Clerck) in Fiji. *Fiji Agric. J.* 45:†71-77.
- Lamikanra, O. and Richard, O. A. 2004. Storage and ultraviolet-induced tissue stress effects on fresh-cut pineapple. *J. Sci. Food and Agric.* 84: 1812-1816.
- Lubulwa, G. and McMeniman, S. 1997. An economic evaluation of realized and potential impacts of 15* of ACIAR's Biological Control Projects (1983-1996). [Online]: available from [http://www.aciar.gov.au/web.nsf/doc/JFRN-5J4755/\\$file/wp26.pdf](http://www.aciar.gov.au/web.nsf/doc/JFRN-5J4755/$file/wp26.pdf). Accessed on 9/12/04.
- Menzel, C. 2002. The Lychee Crop in Asia and the Pacific. [Online]: available from http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/ac681e/ac681e09.htm. Accessed on 8/09/05.
- Muirhead-Thompson, R.C. 1991. Trap Responses of Flying Insects. St Edmundsbury Press Limited; Bury St Edmunds, Suffolk. 287 pp.
- Sands, D.P.A., Chan, R.C., Fahey, W.O., Jones, P. and Khan, S. 1996. Biology and control of fruit piercing moths. CSIRO Entomology, Research Report 1993-95. [online]: Available from: http://www.ento.csiro.au/research/rr93-95/pm_ho.htm. (Accessed on 6/12/04).
- Waterhouse, D.F. and Norris, K.R. 1987. Chapter 29 *Othreis fullonia* (Clerck). pp. 240-249. **In** Biological Control Pacific Prospects. Inkata Press; Melbourne.
- Wigglesworth, V.B. 1974. The Principle of Insect Physiology. Halsted Press; New York. 827 pp.