

ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของผีเสื้อมวนหวาน (Lepidoptera: Noctuidae)
ที่เข้าทำลายส้มแก้ว ในพื้นที่ ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที
จังหวัดสมุทรสงคราม ภาคกลาง ประเทศไทย

Species Diversity and Abundance of Fruit-piercing Moths (Lepidoptera: Noctuidae),
Infesting Somkaew (*Citrus nobilis*) in Bang Sakae Subdistrict,
Bang Khonthi District, Samut Songkhram Province, Central Thailand

ศิริรัตน์ พิมพ์เสนาะ และ กฤษณะ เรืองฤทธิ์
Sirirat Pimsanor and Krissana Ruang-Rit

คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร จ.เพชรบุรี 76120

Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi 76120, Thailand

*Corresponding author, Email: ruangrit_k@su.ac.th

(Received: 26 February 2025; Accepted: 29 May 2025)

Abstract: Somkaew (*Citrus nobilis*) is an important economic plant in Bang Khonthi district, Samut Songkhram province, the largest somkaew producing area in Thailand. However, the infestation of fruit-piercing moths (Lepidoptera: Noctuidae), key pest of citrus, causes significant damage to the quality and quantity of oranges. There is still very little information of fruit-piercing moths on somkaew. Therefore, this study aimed to determine the species diversity and abundance of fruit-piercing moths in the somkaew orchard at Bang Sakae subdistrict, Bang Khonthi district, Samut Songkhram province, central Thailand. It was studied from October 2019 - March 2020 and April - May 2021. The specimens were collected using moth traps baited with pineapple. Six moth species were discovered including *Artena dotata*, *Eudocima phalonia*, *E. salamina*, *Ophiusa coronata*, *O. tirhaca* and *Thyas honesta*. In October 2019, the highest number of 17 moths were trapped with the diversity and evenness indexes at 1.42 and 0.28, respectively. The highest total number of 19 trapped species belonged to *O. coronata* moths with abundance index at 75%.

Keywords: Species diversity, *Citrus nobilis*, mandarin orange, pests, insects

บทคัดย่อ: ส้มแก้ว (*Citrus nobilis*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งถือเป็นแหล่งผลิตส้มแก้วใหญ่ที่สุดในประเทศไทย อย่างไรก็ตามปัญหาจากการเข้าทำลายของผีเสื้อมวนหวาน (fruit-piercing moth) ที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของส้มแก้ว สร้างความเสียหายอย่างมากต่อผลผลิตส้มแก้ว ทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ ซึ่งชนิดและปริมาณของผีเสื้อมวนหวานที่เข้าทำลายส้มแก้วยังมีข้อมูลน้อยมาก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของแมลงดังกล่าวในสวนส้มแก้ว ในพื้นที่ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ภาคกลาง ประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562- มีนาคม พ.ศ. 2563 และเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้กับดักผีเสื้อที่มีลึบประตเป็นเหยื่อล่อ พบผีเสื้อมวนหวานในสวนส้มแก้วจำนวน 6 ชนิด คือ *Artena dotata*, *Eudocima phalonia*, *E. salamina*, *Ophiusa coronata*, *O. tirhaca* และ *Thyas honesta* โดยมีจำนวนที่พบมากที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม 2562 เท่ากับ 17 ตัว มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ ที่ 1.42 และ 0.28 ตามลำดับ ทั้งนี้ชนิดผีเสื้อที่พบมากที่สุด คือ *O. coronata* ซึ่งจำนวนที่จับได้รวมกัน คือ 19 ตัว มีค่าดัชนีความชุกชุมในระดับ 75%

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด, ส้มแก้ว, ส้มแมนดาริน, ศัตรูพืช, แมลง

คำนำ

ส้มแก้ว (*Citrus nobilis*) อยู่ในกลุ่มส้มแมนดาริน (The Mandarin group) หรือส้มเปลือกอ่อน ซึ่งมีการปลูกมากที่จังหวัดสมุทรสงคราม และถือเป็นแหล่งปลูกส้มแก้วที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยโดยเฉพาะที่ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ขนาดของผลส้มมีขนาดใหญ่รองจากส้มโอ ผลทรงกลมแป้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 - 9 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร และมีเปลือกหนาประมาณ 1.5-2 มิลลิเมตร โดยปกติให้ผลผลิตปีละ 1 รุ่น โดยส้มออกดอกประมาณเดือนมกราคม ผลแก่และเก็บเกี่ยวได้ช่วงพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม (Technology Chaoban, 2022) หรือช่วงฤดูหนาวหรือฤดูแล้งซึ่งมีฝนตกน้อยจากรายงานของ Hardianti *et al.* (2025) ได้สำรวจความหลากหลายของแมลงในสวนส้มแก้ว (*Citrus nobilis*) ในเมืองประดิ่ง ประเทศอินโดนีเซีย พบแมลงศัตรูพืช คือ *Aphis gossypii*, *Bothrogonia sp.*, *Bractocera spp.*, *Conocephalus sp.*, *Planococcus citri*, *Rhynchocoris humeralis*, *Sanurus sp.*, *Toxoptera sp.*, *Valanga nigricornis* ส่วนการปลูกส้มแก้วในประเทศไทยจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ทำการศึกษากล่าวว่าปัญหาในการปลูกส้มแก้ว คือในช่วงผลส้มแก้ว

เริ่มสุกในเดือนตุลาคมจนถึงระยะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูแล้งหรือฝนตกน้อย มักพบการเข้าทำลายของผีเสื้อมวนหวาน (fruit-piercing moth: Lepidoptera: Noctuidae) โดยตัวเต็มวัยซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืน เข้าทำลายด้วยการใช้ปาก (proboscis) แทงทะลุผ่านเปลือกผลส้มแก้ว และดูดน้ำหวาน เกิดบาดแผลเป็นรูรอยเจาะบนผลไม้ ทำให้ผลส้มเสียหายโดยตรงไม่สามารถจำหน่ายได้ นอกจากนี้รอยแผลที่เกิดขึ้นมักมีกลิ่นที่ดึงดูดแมลงอื่นๆ ให้เข้ามาทำลายเพิ่มได้ รวมทั้งกลายเป็นจุดเริ่มต้นการเข้าทำลายเชื้อราและแบคทีเรีย ทำให้เน่าและผลไม้วางในที่สุด (Pacific pests, pathogens and weed, 2020; Sand and Liebregh, 2005)

ผีเสื้อมวนหวานในประเทศไทยที่สามารถจำแนกได้ มีจำนวน 86 ชนิด ซึ่งเข้าทำลายผลไม้ได้มากกว่า 24 ชนิด โดยมีผีเสื้อมวนหวานที่สำคัญจำนวน 4 ชนิด คือ *E. salamina*, *Oraesia emarginata*, *Othreis fullonia* (*Eudocima phalonia*), และ *Rhytia hypermnestra* สามารถเข้าทำลายและสร้างความเสียหายกว่า 60-95 เปอร์เซ็นต์ให้แก่ ลำไยและส้ม (Banziger, 1982) โดยในแต่ละพื้นที่ปลูกไม้ผลมักพบผีเสื้อมวนหวานมากกว่าหนึ่งชนิดร่วมกันเข้าทำลายผลไม้ Susainathan (1924) รายงานว่า ในตอนเหนือของ

Circars พบผีเสื้อมวนหวาน 3 ชนิด คือ *Anna coronata*, *O. fullonia* และ *O. maternal*, เข้าทำลาย ทัพบิม ส้ม และมะนาว

จากการสำรวจในเบื้องต้นในสวนของส้มแก้ว ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม นั้น พบว่าผลส้มแก้วที่ไม่ได้ห่อผลถูกผีเสื้อมวนหวาน เข้าทำลายและร่วงหล่น ในช่วงที่ผลส้มแก้วเริ่มสุกจนถึง เก็บเกี่ยว ก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตส้มแก้วทุก ปี ประกอบกับข้อมูลความหลากหลายของศัตรูพืช ดังกล่าวในพื้นที่ยังมีจำกัด จึงเป็นที่มาของการศึกษา ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของผีเสื้อมวนหวาน ที่เข้าทำลายส้มแก้วในพื้นที่ตำบลบางสะแก อำเภอบาง คนที จังหวัดสมุทรสงครามขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่สำคัญสำหรับประกอบการวางแผนการบริหารจัดการผีเสื้อมวนหวานในสวนส้ม แก้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาคความหลากหลายของผีเสื้อมวนหวาน พื้นที่ในการดำเนินการคือ สวนพลอยสุภา ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งพื้นที่ทั้งหมด 8 ไร่ เป็นสวนส้มแก้วที่ปลูกแซมในสวนส้มโอ และเป็นสวนที่ไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่มีการใช้สารชีวภัณฑ์เช่น เชื้อราและแบคทีเรีย รวมถึง น้ำหมักจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 - มีนาคม พ.ศ. 2563 และเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้กับดักเหยื่อแบบเคลื่อนที่ (Portable bait traps) (Austin and Riley, 1995) รูปทรงกระบอก ขนาด 50 x 80 เซนติเมตร ดัดแปลงจากกับดักจับผีเสื้อ ของ Austin and Riley (1995) และกับดักผีเสื้อมวนหวานของสำนักงานเกษตรอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ที่แจกให้เกษตรกรในการดักจับเพื่อกำจัดผีเสื้อมวนหวานในสวนผลไม้ (Technology Chaoban, 2020) ด้านล่างมี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ซึ่งเป็นทางเข้าทรงกรวยที่มีช่องเปิดด้านบนของด้านในเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร (Figure 1A) โดยนำกับดักแขวนกับต้น

ส้มแก้ว สูงจากระดับพื้น 1.8 เมตร (Figure 1B) ใช้ลวดเป็นเหยื่อล่อ (Ngampongsai *et al.*, 2005b) โดยใช้ลวดเสียบกับลวดที่หั่นเป็นแผ่นห้อยไว้ด้านล่างของกับดัก (Figure 1C) ระยะห่างของแต่ละกับดัก 50 เมตร จำนวน 5 กับดัก โดยแต่ละครั้งทำการวางกับดักเป็นเวลา 3 วัน ตรวจนับและบันทึกผลจำนวนผีเสื้อมวนหวานที่รวบรวมได้ เดือนละ 1 ครั้ง และนำตัวอย่างกลับห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดจำแนกชนิดต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลของผีเสื้อมวนหวานประกอบด้วย

1. ดัชนีความหลากหลายชนิดของผีเสื้อมวนหวาน ใช้สูตรของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener's Index: H) ตามวิธีการของ Magurran (2013)

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

เมื่อ H = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด

P_i = จำนวนผีเสื้อชนิดใดชนิดหนึ่งต่อจำนวนผีเสื้อทั้งหมด

S = จำนวนชนิดที่ปรากฏทั้งหมด

2. ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index: E)

$$E = H/H_{max}$$

เมื่อ E = ดัชนีความสม่ำเสมอ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1 (ค่ามากที่สุดคือ 1 หมายความว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ) ตามวิธีการของ Magurran (2013)

H = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Wiener

H_{max} = species richness (จำนวนชนิดของผีเสื้อทั้งหมด)

3. ค่าดัชนีความชุกชุม (abundance index)

ค่าดัชนีความชุกชุม = (จำนวนครั้งที่พบผีเสื้อ x 100) / จำนวนครั้งที่ทำการสำรวจ

ประเมินระดับความชุกชุมโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความชุกชุม ตามหลักการของ Nitinarth *et al.* (2022) ดังนี้

90 - 100 เปอร์เซ็นต์ ผีเสื้อมวนหวานมีความชุกชุมสูงมากพบได้บ่อยมาก (abundance: A)

65 - 89 เปอร์เซ็นต์ ผีเสื้อมวนหวาน มีความชุกชุมมาก พบบ่อย (common: C)

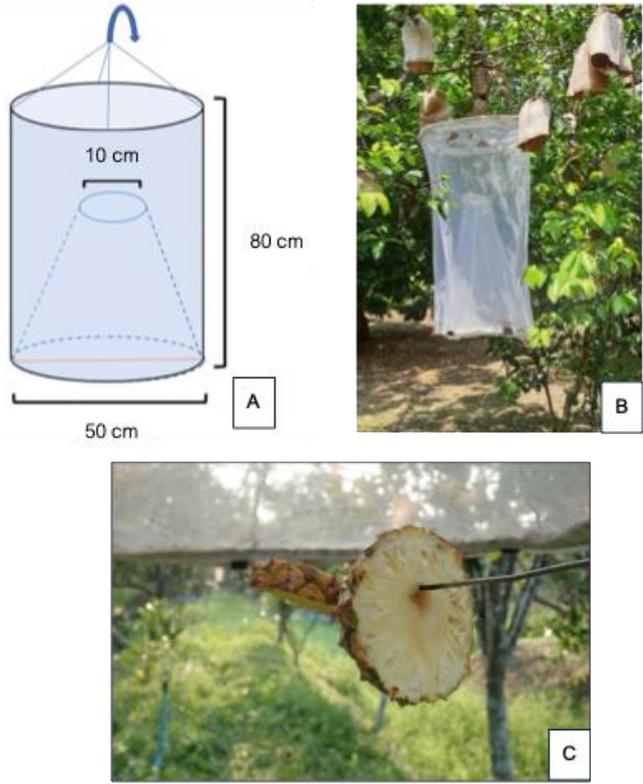


Figure 1. Size and dimension of the moth trap (lateral view) (A) The moth trap baited with pineapple (lateral view) setting on a somkeaw tree (B) Pineapple slice hanging under the moth trap (C)

31-64 เปอร์เซ็นต์ ฝีมี่ล้อมวนหวานมีความชุกชุมปานกลาง พบได้ปานกลาง (moderately common: MC)
 10-30 เปอร์เซ็นต์ ฝีมี่ล้อมวนหวานมีความชุกชุมค่อนข้างน้อย พบได้ค่อนข้างน้อย (uncommon: UC)
 1-9 เปอร์เซ็นต์ ฝีมี่ล้อมวนหวานความชุกชุมน้อย พบได้น้อย (rare: R)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบฝีมี่ล้อมวนหวานที่จัดจำแนกได้ทั้งสิ้น 6 ชนิด คือ *A. dotata*, *E. phalonia*, *E. salamina*, *O. coronata*, *O. tirhaca* และ *T. honesta* (Figure 2-3) โดยจำแนกจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเปรียบเทียบข้อมูลชนิดในเอกสารอ้างอิงดังนี้ Arjun (2020), Gilligan and Passoa (2014), Pintilioaie *et al.* (2014), Roychoudhury and Mishra (2021),

Suthapradit *et al.* (2006), The moths of Borneo (2025) และ The moths of Idia (2025) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

A. dotata (Figure 2A and 2D) ลักษณะหัว ออกท้องและปีกมีสีน้ำตาลทองแดง ด้านบน (dorsal view) ของปีกคู่หน้า (forewings) มีจุดสีขาวเล็กๆ ในเซลล์ปีก และมีเส้นที่พาดจากขอบปีกบนไปถึงขอบปีกล่าง 2 เส้นที่ไม่ขนานกัน ด้านล่าง (ventral view) ของปีกคู่หน้ามีพื้นสีน้ำตาลและมีแถบสีขาวรูปร่างคล้ายหยดน้ำพาดจากขอบบนของปีกลงมาแต่ไม่ถึงขอบล่างของปีก ส่วนปีกคู่หลัง (hindwings) พื้นปีกมีสีน้ำตาลดำ และมีแถบสีขาวโค้งอยู่ตรงกลางปีกคู่หลัง ด้านล่าง (ventral view) ของปีกคู่หลัง มีสีน้ำตาล และมีแถบสีขาวโค้งอยู่ตรงกลางเช่นเดียวกับด้านบนของปีก (The moths of Borneo, 2025; The moths of India, 2025) การแพร่กระจายของ *A. dotata* สามารถพบได้ในเขต เอเชียใต้ จนถึง



Figure 2. Fruit-piercing moths: Dorsal view (A-C) and ventral view (D-F):
A. dotata (A, D), *E. phalonia* (B, E), and *E. salamina* (C, F)

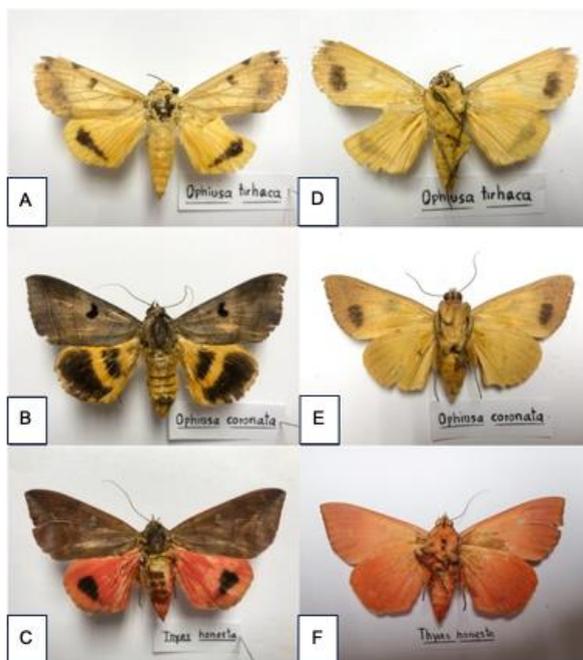


Figure 3. Fruit-piercing moths: Dorsal view (A-C) and ventral view (D-F):
O. tirhaca (A, D), *O. coronata* (B, E), and *T. honesta* (C, F)

ไต้หวัน ญี่ปุ่น สุมาตรา และบอร์เนียว (Kirti and Singh, 2013; The moths of Borneo, 2025) จากรายงานของ Robinson *et al.* (2001) กล่าวว่าตัวอ่อนของผีเสื้อมวนหวานชนิด *A. dotata* มีพืชอาหารเป็นพืชในวงศ์สมอ (Combretaceae) โดยตัวเต็มวัยพบเข้าดูดกินผลไม้ต่าง ๆ ในประเทศไทย เช่น ส้ม ลำไย ลูกท้อ และลูกตะขบ (*Muntingia calabura*) เป็นต้น (Bänziger, 1982)

E. phalonia (syn. *E. fullonia*) (Figure 2B and 2E) ลักษณะหัวและอกมีสีน้ำตาลแดง ส่วนท้องสีส้ม ด้านบนของปีกคู่หน้า มีสีน้ำตาลแดง และมักมีจุดสีเข้มเล็ก ๆ ด้านบนปีกมีลายเส้น 2 เส้นพาดจากขอบปีกบนถึงขอบปีกล่าง ส่วนด้านล่างของปีกคู่หน้า มีแถบสีดำขนาดหนาและใหญ่บริเวณกลางปีกและปลายปีก ทำให้ดูเหมือนมีขีดสีเหลืองอยู่ตรงโคนและปลายปีกหน้า ด้านบนของปีกคู่หลังมีสีส้ม มีเส้นสีดำโค้งขนาดใหญ่และบริเวณขอบปีกหลังมีสีดำ ทั้งด้านบนและด้านล่าง (dorsal and ventral view) (Arjun, 2020; Gilligan and Passoa, 2014) การแพร่กระจายของผีเสื้อมวนหวาน *E. phalonia* นั้นสามารถพบได้ในเขตแปซิฟิก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น มาเลเซีย ไทย จีน อินเดีย ออสเตรเลีย และในหลายเขตพื้นที่ของแอฟริกา (Brou and Zilli, 2016; Cochereau, 1977; Kawazu *et al.*, 2008; Roland *et al.*, 2012; Reddy *et al.*, 2005; Sivasankaran *et al.*, 2017) จากรายงานของ Fay and Halfpapp (1993) แสดงให้เห็นว่า *E. fullonia* เป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญและทำความเสียหายให้กับ ลิ้นจี่ และ มะเฟือง ในตอนเหนือของควีนแลนด์ ออสเตรเลีย ในช่วงที่มีผลผลิตของลิ้นจี่พบ *E. fullonia* มากที่สุด ส่วนในมะเฟืองพบผีเสื้อมวนหวานชนิด *E. salaminia* มากกว่า (Fay and Halfpapp, 1999) นอกจากนี้ยังพบเข้าทำลายผลทับทิม (Balikai *et al.*, 2022) ลำไย (Tran *et al.*, 2019) และเป็นศัตรูที่สำคัญของพืชตระกูลส้ม (Leong and Kueh, 2011)

E. salaminia (Figure 2C and 2F) ลักษณะของปีกคู่หน้ามีสีเขียวเหลืองทอง ด้านบนของปีกมีเส้นตรงสีครีมจากปลายขอบปีกบนถึงใกล้โคนขอบปีกล่าง อกมีสีเขียว ท้องมีสีส้ม (Roychoudhury and Mishra, 2021) ปีกคู่หลัง มีสีส้มและมีเส้นสีดำโค้งอ

ขนาดใหญ่ ขอบปีกหลังมีสีดำและจุดสีขาวตรงปลายขอบปีก ด้านล่างของปีกคู่หน้าบริเวณโคนปีกมีสีเหลืองส้ม มีแถบสีขาวคาดขวางอยู่ในพื้นที่สีน้ำตาลดำ (Arjun, 2020) การเจริญเติบโตของตัวอ่อนผีเสื้อชนิด *E. salaminia* เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส แต่อายุของตัวเต็มวัยจะยาวกว่าเมื่อมีอุณหภูมิระหว่าง 15-23 องศาเซลเซียส โดยตัวเต็มวัยของผีเสื้อมวนหวาน *E. salaminia* มีร่องรอยการกินอาหารจำนวนมากเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส (Sands *et al.*, 1991) ผีเสื้อในสกุล *Eudocima* spp. นี้สามารถพบได้แม้จะเป็นช่วงที่ผลไม้น้อยหรือเดือนที่มีความชื้นต่ำที่สุด และพบเป็นจำนวนมากในช่วงเดือนที่มีความชื้นสูงหรือเป็นช่วงที่มีผลผลิตของผลไม้จำนวนมาก (Fay and Halfpapp, 1999) ผีเสื้อมวนหวานชนิดนี้เข้าทำลายผลไม้ที่สำคัญหลายชนิด เช่น ส้ม ลำไย และลิ้นจี่ โดยพบแพร่กระจายในอินเดีย ประเทศไทย เนปาล จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลี ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ไมโครนีเซีย แอฟริกากลาง และออสเตรเลีย (Holloway, 2005)

O. tirhaca (Figure 3A and 3D) ด้านบนของปีกคู่หน้ามีสีเหลืองน้ำตาล มีจุดสีเข้มบริเวณขอบปีกบนและตรงปลายปีก ปีกหลังมีสีเหลืองหม่น และมีสีดำรูปร่างเหมือนสามเหลี่ยม บริเวณใกล้กับขอบปีกด้านล่างของปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังมีสีเหลืองหม่น มีเส้นสีน้ำตาลแดงอ่อน อยู่บริเวณใกล้กับปลายขอบปีกหน้า และมีสีดำรูปร่างเหมือนสามเหลี่ยมสีน้ำตาลอ่อน ในตำแหน่งเดียวกับด้านบนของปีกคู่หลัง (Pintillioaie *et al.*, 2014) ตัวอ่อนของผีเสื้อ *O. tirhaca* เป็นกลุ่มหนอนคืบสามารถกินพืชได้หลายชนิดที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ (Roychoudhury and Mishra, 2021) ดังนั้นระยะตัวอ่อนถือเป็นศัตรูพืชของพืชเศรษฐกิจบางชนิด เช่น ใบของต้นถั่วพิสตาชิโอ (pistachio) (Berlinger *et al.*, 2001) สมอพิเภก (*Terminalia bellerica*) ต้นสาละอินเดีย (*Shorea robusta*) เป็นต้น (Beeson, 1941) โดยมีรายงานการพบผีเสื้อมวนหวาน *O. tirhaca* ครั้งแรกในอิสราเอล (Berlinger *et al.*, 2001) การแพร่กระจายของผีเสื้อมวนหวานและการเข้าทำลายพืชของผีเสื้อมวนหวานชนิดนี้พบตั้งแต่เขตร้อนจนถึงเขตกึ่งร้อน ในทวีปแอฟริกา ออสเตรเลีย ยุโรป ในแถบเมดิเตอร์เรเนียน และเอเชีย

เช่น ประเทศไทย (Bänziger, 1982) ตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย (Kirti and Singh, 2013) และประเทศโรมาเนีย (Pintilioaie *et al.*, 2024) เป็นต้น ตัวเต็มวัยของผีเสื้อชนิดนี้มีรายงานการเข้าทำลายส้มในประเทศกาน่า (Forsyth, 1966) พริกไทยชมพู (*Schinus molle*) ในประเทศเคนยา (Le Pelley, 1959) ต้นเล็บมือนาง (*Quisqualis indica*) ในรัฐมัธยประเทศ ประเทศอินเดีย (Gujrati *et al.*, 1993)

O. coronata (syn. *Thyas coronata*) (Figure 3B and 3E) หัวและอกสีน้ำตาลดำ ท้องมีสีส้มและมีขีดสีดำเป็นข้อปล้อง ด้านบนของปีกหน้า มีสีน้ำตาลดำ มีจุดสีดำโค้งงอเล็ก ๆ อยู่ตรงกลาง (Suthapradit *et al.*, 2006) มีเส้นสีเข้มพาดจากขอบปีกบนถึงขอบปีกล่าง จำนวน 3 เส้น ปีกคู่หลัง มีสีเหลืองและมีเส้นสีดำหนาใหญ่ 2 เส้น โดยเส้นที่ใกล้ปลายขอบปีกมีความใหญ่และหนากว่า ปลายขอบปีกหลังมีสีเหลือง ด้านล่างของปีกหน้าและปีกหลังมีสีเหลืองหม่น มีเส้นสีน้ำตาลแดงอ่อน อยู่บริเวณใกล้กับปลายขอบปีกหน้า (Suthapradit *et al.*, 2006; The moths of Borneo, 2025) พบการแพร่กระจายใน อินเดีย ออสเตรเลีย (Kirti and Singh, 2013) จีน (Kawazu *et al.*, 2008) และประเทศไทย (Suthapradit *et al.*, 2006) ผีเสื้อตัวเต็มวัยของ *O. coronata* มักวางไข่บนต้นเล็บมือนาง (*Quisqualis indica*) ต้นहुกวาง (*Terminalia catappa*) ต้นสะแกนา (*Combretum quadrangulare*) และสมอไทย (*T. chebula*) เนื่องจากเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ *O. coronata* มากที่สุด (Ngampongsai *et al.*, 2005a) โดยพบตัวเต็มวัยมีเข้าทำลายลองกอง และส้มโชกุนในจังหวัดสงขลา (Ngampongsai *et al.*, 2005b) จากการศึกษาของ Suthapradit *et al.* (2006) รายงานว่าตัวเต็มวัยของผีเสื้อชนิดนี้ชอบกินลับประรด มากกว่า ก้วยหอม มะละกอ และส้ม แต่ชอบกินละมุดและชมพูน้อยที่สุด

T. honesta (Figure 3C and 3F) สีของหัวอก และท้องมีสีแดงโอลด์โรสหรือสีชมพูอมส้ม ยกเว้นอกปล้องแรกมีสีน้ำตาลแดง เหมือนกับสีของด้านบนของปีกคู่หน้า มีจุดสีน้ำตาลอ่อนสองจุดเชื่อมต่อกันบริเวณใกล้กับขอบปีกบนของปีกคู่หน้า ส่วนด้านบนของปีกคู่

หลัง มีสีชมพูอมส้ม และมีจุดสีดำหนาใกล้กับขอบปีกล่าง ด้านล่างของปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังมีสีชมพูอมส้ม และไม่มีลวดลาย (The moths of Borneo, 2025) การแพร่กระจายของผีเสื้อชนิดนี้ พบใน อินเดีย (Adarsha and Ramaraju, 2016) ประเทศไทย (Ngampongsai *et al.*, 2005b) พม่า ฟิลิปปินส์ บอร์เนียว สุมาตรา (Kirti and Singh, 2013) และ มาเลเซีย (Robinson *et al.*, 2001) โดยตัวอ่อนของ *T. honesta* กินพืชในวงศ์จิก (Lecythidaceae) เช่น จิกทะเล (*Barringtonia asiatica*) และต้นกระโดน (*Planchonia valida*) เป็นต้น (Robinson *et al.*, 2001) โดยตัวเต็มวัยพบเข้าทำลายลองกอง ส้ม และส้มโอ เป็นต้น (Ngampongsai *et al.*, 2005b)

จาก Table 1 แสดงจำนวนชนิดและจำนวนตัวของผีเสื้อมวนหวาน พบว่าในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 พบชนิดผีเสื้อมวนหวานมากที่สุดถึง 5 ชนิด และมีจำนวนรวมมากถึง 17 ตัว คือ *A. dotata* จำนวน 4 ตัว, *E. phalonia* จำนวน 3 ตัว, *O. tirhaca* จำนวน 1 ตัว, *O. coronata* จำนวน 7 ตัว และ *T. honesta* จำนวน 2 ตัว โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon-Wiener และค่าดัชนีความสม่ำเสมอสูงที่สุดที่ 1.42 และ 0.28 ตามลำดับ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 พบผีเสื้อมวนหวาน 4 ชนิด มีจำนวนรวม 10 ตัว คือ *E. phalonia* จำนวน 2 ตัว, *E. salaminia* จำนวน 1 ตัว, *O. coronata* จำนวน 5 ตัว และ *T. honesta* จำนวน 2 ตัว และในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 พบจำนวน 3 ชนิด มีจำนวนรวม 11 ตัว คือ *A. dotata* จำนวน 2 ตัว *E. phalonia* จำนวน 2 ตัว และ *O. coronata* จำนวน 7 ตัว โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon-Wiener ในเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ที่ 0.95 และ 0.91 และค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ 0.24 และ 0.30 ตามลำดับ จากนั้น ในช่วงเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ไม่พบผีเสื้อมวนหวาน แต่ในเดือน มีนาคม พ.ศ. 2563 พบผีเสื้อมวนหวานชนิดเดียว คือ *A. dotata* จำนวน 2 ตัว ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอที่ 0.35 และ 0.18 ตามลำดับ

เนื่องจากมีช่วงเวลาต่อมามีการระบาดของ Covid19 และมีการกักพื้นที่ ทำให้ไม่สามารถเข้าสำรวจ

Table 1 Diversity index of fruit-piecing moths in Somkaew orchard

Year	Month	No. of Species	No. of moths	Diversity (H)	Evenness index (E)
2019	October	5	17	1.42	0.28
	November	4	10	0.95	0.24
	December	3	11	0.91	0.30
2020	January	0	0	0	0
	February	0	0	0	0
	March	1	2	0.35	0.18
2021	April	0	0	0	0
	May	0	0	0	0

ต่อได้ เมื่อมีการผ่นปรนการกักพื้นที่จึงทำการสำรวจเพิ่มเติมในเดือนเมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ผลปรากฏว่าไม่พบผีเสื้อมวนหวานในช่วงเวลาดังกล่าว

โดยช่วงการปรากฏของผีเสื้อมวนหวานมีความสอดคล้องกับระยะการสุกของผลส้มแก้วซึ่งอยู่ในช่วงเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม โดยมีช่วงของส้มบางส่วนที่แก่ในระยะที่สองในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม ทั้งนี้ในเขตร้อนความหลากหลายชนิดและประชากรของผีเสื้อมวนหวานมักเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับระยะการสุกของผลไม่มากกว่าปัจจัยอื่น ๆ (Leong and Kueh, 2011) จากงานรายงานของ Kumar and Lai (1983) กล่าวว่า ในฟิจิ สามารถพบผีเสื้อมวนหวานในช่วงฤดูแล้งที่เป็นช่วงที่ผลไม้่ออกปริมาณมาก เช่นเดียวกับรายงานของ Muddasar *et al.* (2021) ที่ศึกษาพลวัตประชากรของผีเสื้อมวนหวาน 3 ชนิด คือ *E. homaena*, *E. phalonia* และ *Eudocima maternal*, ในปี 2018-2020 พบว่าการเริ่มปรากฏของผีเสื้อมวนหวานทั้ง 3 ชนิดในช่วงเดือนกรกฎาคม จนถึงเดือนมกราคม โดยเป็นช่วงฤดูผลไม้ และพบปริมาณสูงสุดในเดือนตุลาคม และพฤศจิกายน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบผีเสื้อส่วนใหญ่ในเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมที่ผลส้มแก้วเริ่มแก่ และมีพบเล็กน้อยในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากมีผลส้มแก้วรุ่นที่สองเริ่มแก่ในช่วงเดือนมีนาคม แต่มีผลผลิตปริมาณน้อยกว่ารุ่นแรก อย่างไรก็ตาม

ช่วงของการปรากฏของผีเสื้อมวนหวานจะแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ได้ และตามแต่ละฤดูกาลของผลไม้ท้องถิ่นนั้น เช่นในเขตตะวันออกเฉียงเหนือของควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลียพบ ผีเสื้อมวนหวาน *Eudocima* spp. ในฤดูที่มีความชื้นสูง (wet season) ในช่วงเดือนพฤศจิกายนและสิงหาคม ที่เป็นผลผลิตของผลไม้มีจำนวนมาก แต่พบน้อยมากในช่วงฤดูแล้งช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ผลไม้อุดปริมาณลง (Fay and Halfpapp, 1993) แสดงให้เห็นว่า ปริมาณของผีเสื้อมวนหวานขึ้นอยู่กับฤดูกาลของผลไม้เป็นปัจจัยหลัก

จากรายงานของ Jayanthi *et al.* (2015) กล่าวว่าผลไม้ที่มีกลิ่นแรงสามารถดึงดูดผีเสื้อมวนหวานได้ดีกว่าผลไม้ที่ไม่ค่อยมีกลิ่น ซึ่งพื้นที่ทำการศึกษามีการห่อผลส้มแก้ว (Figure 1B) อาจส่งผลต่อกลิ่นของส้มแก้วที่ปล่อยออกมาในพื้นที่รอบๆ มีน้อย เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลดการดึงดูดผีเสื้อมวนหวานเข้าในพื้นที่ดังกล่าว และทำให้ผีเสื้อที่จับได้มีจำนวนน้อย นอกจากนี้ จาก Table 1 พบว่า ในช่วงเดือนเมษายน และพฤษภาคม ไม่พบผีเสื้อมวนหวาน เนื่องจากในช่วงดังกล่าว ในพื้นที่ทำการศึกษาไม่มีผลผลิตส้มแก้ว ถึงแม้มีผลผลิตของส้มโอที่มีการปลูกผสมผสานอยู่ แต่มีการห่อผลส้มโอเช่นกัน อีกทั้งในบริเวณรอบสวนที่ทำการสำรวจมีผลไม้อื่น เช่น ลิ้นจี่ ที่เริ่มสุกในช่วงเวลาดังกล่าว โดยผลไม้ที่มีกลิ่นแรง

ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของผีเสื้อมวนหวาน (Lepidoptera: Noctuidae) ที่เข้าทำลายส้มแก้ว
ในพื้นที่ ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ภาคกลาง ประเทศไทย

กว่าจะเบี่ยงเบนการดึงดูดผีเสื้อมวนหวานออกจากผลไม้หลักได้ และผลไม้ที่มีรสหวานดึงดูดผีเสื้อมวนหวานได้มากกว่าผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว (Jayanthi *et al.*, 2015; Reddy *et al.*, 2007)

อย่างไรก็ตามจากจำนวนของผีเสื้อที่จับได้ทุกชนิดรวมกันมีจำนวนน้อยคือ 40 ตัว และจำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่างเพียง 1 ครั้งต่อเดือน อาจทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน ดังนั้นเพื่อให้มีข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้นในการศึกษาต่อไปควรมีการเก็บตัวอย่างเพิ่ม ในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องจนครบรอบปี และมีการเก็บตัวอย่างบ่อยขึ้นเป็นอาทิตย์ละครั้ง รวมถึงมีการใช้จำนวนกับดักเพิ่มขึ้น หรือทดลองใช้เหยื่อล่อที่ผสมผลไม้หลายชนิด

ด้านความชุกชุมของชนิดผีเสื้อมวนหวานในส่วนส้มแก้ว (Table 2) จากการสำรวจทั้งหมด จำนวน 8 ครั้ง พบชนิดผีเสื้อมวนหวานต่าง ๆ เพียง 4 ครั้ง โดยชนิดที่พบมากที่สุด 19 ตัวคือ *O. coronata* รองลงมาคือ *A. dotata* และ *E. phalonia* พบ 8 และ 7 ตัว ตามลำดับ โดยการปรากฏของผีเสื้อมวนหวานทั้ง 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 75 ของการสำรวจที่พบผีเสื้อมวนหวาน จัดอยู่ในระดับความชุกชุมมาก และพบได้บ่อย รองลงมาคือ *T. honesta* จำนวน 4 ตัว โดยพบจำนวน 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50 จัดอยู่ระดับความชุกชุมปานกลาง ลำดับ

สุดท้ายคือ *E. salaminia* และ *O. tirhaca* พบชนิดละ 1 ตัว อย่างละ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 25 จัดอยู่ในกลุ่มที่สามารถพบเห็นได้ค่อนข้างน้อย

จำนวน *O. coronata* ที่พบมีมากกว่า *A. dotata* และ *E. phalonia* ถึง 2.38 และ 2.71 เท่า แต่เมื่อดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความชุกชุมพบว่า มีค่าร้อยละ 75 เท่ากัน และยังจัดในกลุ่มที่มีความชุกชุมมากเหมือนกัน ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Ngampongsai *et al.* (2005b) ที่พบว่าในเขตพื้นที่ไม่ผลจังหวัดสงขลา *E. phalonia* เป็นผีเสื้อมวนหวานที่แพร่กระจาย ชุกชุม และมีความสำคัญมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามกับดักที่ใช้ในการสำรวจผีเสื้อมวนหวาน ชนิดของสวนผลไม้รวมถึงสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจมีผลทำให้ผลที่ได้ต่างกัน ทั้งนี้มีความเป็นไปได้ที่เป็นผลจากการเลือกใช้พืชอาหารคือ สับปะรด เป็นเหยื่อล่อ เนื่องจากผลการศึกษาคความชอบของตัวเต็มวัย *O. coronata* ในการกินผลไม้สุก 6 ชนิด ได้แก่ ส้ม มะละกอ กล้วยหอม สับปะรด ละมุด และชมพูของ Suthapradit *et al.* (2006) พบว่า *O. coronata* ลงกินสับปะรดมากที่สุด โดยกลืนจากสารระเหยที่ปลดปล่อยออกมาจากสับปะรดมีแนวโน้มเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดึงดูดผีเสื้อ *O. coronata* มากกว่าผีเสื้อมวนหวานชนิดอื่น ๆ (Suthapradit *et al.*, 2006)

Table 2 Abundance index and frequency of occurrence of fruit-piercing moth species collected in a Somkaew orchard during October 2019 to May 2021

Species	Abundance index	Abundance level	No. of individuals	No. of times being caught
<i>Artena dotata</i>	75 %	Common	8	3
<i>Eudocima phalonia</i>	75 %	Common	7	3
<i>Eudocima salaminia</i>	25 %	Uncommon	1	1
<i>Ophiusa tirhaca</i>	25 %	Uncommon	1	1
<i>Ophiusa coronata</i>	75 %	Common	19	3
<i>Thyas honesta</i>	50 %	Moderately common	4	2

สรุป

การศึกษาคความหลากหลายชนิดของผีเสื้อมวนหวานเข้าทำลายส้มแก้ว ในพื้นที่ ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562-มีนาคม พ.ศ. 2563 และเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้กับดักที่มีลึบประดเป็นเหยื่อล่อ พบผีเสื้อมวนหวานในสวนส้มแก้วจำนวน 6 ชนิด คือ *A. dotata*, *E. phalonia*, *E. salamina*, *O. coronata*, *O. tirhaca* และ *T. honesta* และมีจำนวนที่พบมากที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม พฤศจิกายน และ ธันวาคม พ.ศ. 2562 เท่ากับ 17, 10 และ 11 ตัว มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด Shannon-Wiener เท่ากับ 1.42, 0.95 และ 0.91 และค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ 0.28, 0.24 และ 0.30 ตามลำดับ โดยชนิดที่พบมากที่สุด 19 ตัว คือ *O. coronata* รองลงมาคือ *A. dotata* และ *E. phalonia* พบ 8 และ 10 ตัว ตามลำดับ ผีเสื้อมวนหวานทั้ง 3 ชนิดมีค่าความชุกชุมในระดับมากและพบได้บ่อยคิดเป็น ร้อยละ 75

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ขอขอบคุณกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในการจำแนกชนิดของแมลง และคุณประวีตร คุ้มสิน ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่สวนส้ม สำหรับการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Adarsha, S. and K. Ramaraju. 2016. Primary Fruit Piercing Moths of Coimbatore (Erebidae: Nocuoidea). *Advances in Life Sciences* 5(22): 10502-10507

Arjun, G.S. and R.J. Ayodhyaprasad. 2020. Taxonomic comparison of fruit piercing

moths from genus *Eudocima* (Erebidae: Calpinae) Inhabiting Saptashrungi Garh, Vani, Nashik. *UGC Care Journal* 31(9): 68-79.

- Austin, G.T. and T.J. Riley. 1995. Portable bait traps for the study of butterflies. *Tropical Lepidoptera Research* 6(1): 5-9.
- Balikai, R.A., Y.K. Kotikal and M. Mani. 2022. Pests and their management in pomegranate. pp. 763-781 M. Mani (ed.). *Trends in Horticultural Entomology*. Springer, Singapore.
- Banziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. *Journal of Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 55 (3/4): 213-240.
- Beeson, C.F.C. 1941. The Ecology and Control of the Forest Insects of India and the Neighbouring Countries. Vasant Press, Dehadun. 1107 p.
- Berlinger, M.J., S. Yathom and J. Halperin. 2001. *Ophiusa tirhaca* Cramer (Noctuidae: Lepidoptera) infesting pistachio trees in Israel. *Zoology in the Middle East* 22(1): 83-86.
- Bosch, J.E. 1971. Fruit piercing moth research. *The Rhodesian Agricultural Journal* 68: 19-21.
- Brou Jr, V.A. and A. Zilli. 2016. An overlooked sibling of the fruit-piercing moth *Eudocima phalonia* (Linnaeus, 1763) from Africa (Lepidoptera, Erebidae, Calpinae). *Zootaxa* 4109(3): 391-399.
- Cochereau, P. 1977. Biology and Ecology of Fruits Piercing Moths Populations *Othreis fullonia* Clerck (Lepidoptera, Noctuidae, Catocalinae) in New Caledonia-Biologie

- et Ecologie Des Populations en Nouvelle Calédonie d'un Papillon Piqueur de Fruits: *Othreis fullonia* Clerck (Lepidoptera, Noctuidae, Catocalinae). Ph.D. Dissertation. University of Paris VI, Paris. 322 p.
- Fay, H.A.C. and K.H. Halfpapp. 1993. Non-odorous characteristics of lychee (*Litchi chinensis*) and carambola (*Averrhoa carambola*) pertaining to fruit piercing moth susceptibility. Australian Journal of Experimental Agriculture 33(2): 327-331.
- Fay, H.A.C. and K.H. Halfpapp. 1999. Activity of fruit-piercing moths, *Eudocima* spp. (Lepidoptera: Noctuidae), in north Queensland crops: Some effects of fruit type, locality and season. Australian Journal of Entomology 38(1): 16-22.
- Forsyth, J. 1966. Agricultural Insects of Ghana. Ghana University Press, Accra. 193 p.
- Gilligan, T.M. and S.C. Passoa. 2014. Screening aid: Fruit piercing moth, *Eudocima phalonia* (Linnaeus). Identification Technology Program (ITP), USDA-APHIS-PPQ-S&T, Fort Collins, CO. 4 p.
- Gujrati, J.P., N. Khandwe and O.P. Singh. 1993. Biology of fruit sucking moth *Ophiusa coronata* (Fab.) on rangoon creeper, *Quisqualis indica* in Madhya Pradesh. Journal of Insect Science 6(2): 264-266.
- Hardianti, T., Z. Ikhsan and M.M.S. Bakry. 2025. Insect Diversity in Siam Citrus Plantations (*Citrus nobilis* Lour.) in Sungkai, Padang City, Indonesia. Andalasian International Journal of Entomology, 3(1): 48-60.
- Holloway, J.D. 2005. The moths of Borneo: family Noctuidae, subfamily Catocalinae. Malayan Nature Journal 58:1-529
- Jayanthi, P.D.K., R. M. Aurade, V. Kempraj and A. Verghese. 2015. Aromatic fruits as baits for the management of fruit-piercing moths in pomegranate: exploiting olfaction. Current Science 109(8): 1476-1479.
- Kawazu, K., A. Otuka, T. Adati, H. Tonogouchi and J. Yase. 2008. Lepidoptera captured on the East China Sea in 2005 and predicted migration sources. Entomological science 11(3): 315-322.
- Kirti J.S. and H.A. Singh 2013. An inventory of subfamily Catocalinae (Noctuidae: Lepidoptera) from North-East India. Journal of Applied Biosciences 39(1): 61-66.
- Kumar, K. and S.N. Lal. 1983. Studies on the biology, seasonal abundance and host-parasite relationship of fruit sucking moth *Othreis fullonia* (Clerk) in Fiji. Fiji Agricultural Journal 45(2): 71-77.
- Le Pelley, R.H. 1959. Agricultural Insects of East Africa. East African High Commission, Nairobi. 307 p.
- Leong, S.C.T. and R.J.H. Kueh. 2011. Seasonal abundance and suppression of fruit-piercing moth *Eudocima phalonia* (L.) in a citrus orchard in Sarawak. The Scientific World Journal 11: 2330-2338.
- Magurran, A.E. 2013. Ecological Diversity and Its Measurement. Chapman and Hall, London. 179 p.
- Muddasar, Msr., B. Venkateshalu, Y. Kotikal, D.R. Patil, G. Bhuvaneshwari and G. Manjunath.

2021. Population dynamics and seasonal activity of primary fruit sucking moths in relation to weather parameters. *Journal of experimental zoology* 24(2): 1423-1430.
- Ngampongsai, A., B. Barrett, S. Permkam and N. Sudthapradit. 2005a. Oviposition preference and development of the fruit piercing moth, *Ophiusa corona ta fabricious* (Lepidoptera: Noctuidae) on four host plants. *Journal of ISSA* 11(2): 1-13.
- Ngampongsai, A., B. Barrett, S. Permkam, N. Suthapradit, and R.A. Nilla-or. 2005b. A Preliminary study on some ecological aspects of the fruit piercing moths in Songkhla Province of Southern Thailand. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* 27(6): 1135-1145.
- Nitinarth C., P. Walaiporn, C. Petchpanom and N. Wisoot. 2022. Species diversity and habitat use of birds in nature trails along the seacoast as natural learning sources and ecotourism sources in Bangkaew sub-district, Muang district, Samut Songkhram province. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Science and Technology* 10(1): 55-77. (in Thai)
- Pacific Pests, Pathogens and Weeds. 2020. Citrus fruit piercing moth (113). (Online). Available: http://www.pestnet.org/fact_sheets/citrus_fruit_piercing_moth_113.htm (March 1, 2020)
- Pintilioaie, A.M., L. Székely and V. Dincă. 2024. *Ophiusa tirhaca* (Lepidoptera, Erebidae) in the Romanian fauna. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"* 67(1): 105-111.
- Reddy, G. V., Z.T. Cruz, J. Bamba and R. Muniappan. 2005. Host adaptation of the fruit piercing moth, *Eudocima fullonia*. *Physiological Entomology* 30(4): 398-401.
- Reddy, G.V.P., Z.T. Cruz and R. Muniappan. 2007. Attraction of fruit-piercing moth *Eudocima phalonia* (Lepidoptera: Noctuidae) to different fruit baits. *Crop Protection* 26(4):664-667.
- Robinson, G.S., P.R. Ackery, I.J. Kitching, G.W. Beccaloni and L.M. Hernández. 2001. Hostplants of the Moth and Butterfly Caterpillars of the Oriental Region. The Natural History Museum, Kuala Lumpur. 744 p.
- Roland, J.H.K., S.C.T. Leong and F.R. Kundat. 2012. Biology and ecology of fruit piercing moth *Eudocima phalonia* (L.) in a citrus orchard in Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Biology and Conservation* 9(2): 176-182.
- Roychoudhury, N. and R.K. Mishra. 2021. Occurrence of *Ophiusa tirhaca* in sal forests of Kanha Tiger Reserve. *Van Sangyan* 8(11): 18-21.
- Sands, D. and W. Liebegts. 2005. Biological control of fruit piercing moth (*Eudocima fullonia* Clerck)(Lepidoptera: Noctuidae) in the Pacific: exploration, specificity, and evaluation of parasitoids. pp. 267-176. *In: Second International Symposium on Biological Control of Arthropods, Davos.*
- Sands, D.P.A., M. Schotz and A.S. Bourne. 1991. Effects of temperature on development and seasonality of *Eudocima salaminia* (Lepidoptera: Noctuidae) in eastern Australia. *Bulletin of Entomological Research* 81(3): 291-296.

- Sivasankaran, K., S. Anand, P. Mathew and S. Ignacimuthu. 2017. Checklist of the superfamily Noctuoidea (Insecta, Lepidoptera) from Tamil Nadu, Western Ghats, India. Check List 13(6): 1101-1120.
- Susainathan, P. 1924. The fruit moth problem in the Northern Circar. Agriculture Journal of India 19: 402-404.
- Suthapradit, N., A. Ngampongsai and S. Permkam. 2006. Morphology and biology of the fruit piercing moth, *Ophiusa corona* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). Songklanakarin Journal of Science and Technology 28(3): 501-513. (in Thai)
- Technology Chaoban. 2020. Fruit piercing moth severely attacked the orchard more than before. (Online). Available: https://www.khaosod.co.th/technologychaoban/tech-no/plants-vegetables-fruit/article_953 (August 1, 2020) (in Thai)
- Technology Chaoban. 2022. "Somkaew", a unique local product of Samut Songkhram Province, is set to be promoted for Geographical Indication (GI) status to boost farmers' income. (Online). Available: https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_227549 (September 1, 2022). (in Thai)
- The moths of Borneo. 2025. *Artena dotata* Fabricius. (Online). Available: https://www.mothsofborneo.com/part-15-16/ophiusini/ophiusini_1_2.php (April 21, 2025)
- The moths of India. 2025. *Thyas honesta* Hübner. (Online). Available: <https://www.mothsofindia.org/thyas-honesta> (April 21, 2025)
- Tran, H., H.N. Van, R. Muniappan, J. Amrine, R. Naidu, R. Gilbertson and J. Sidhu. 2019. Integrated pest management of longan (Sapindales: Sapindaceae) in Vietnam. Journal of Integrated Pest Management 10(1):18. doi: 10.1093/jipm/pmz016.
-