โครงการ

การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ เปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

Comparison of parasitic wasp diversity in families Ichneumonidae and Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) at Khao Yai National Park

ชื่อนิสิต นางสาวณักษ์ลภัส ธนันท์ธนพงศ์ **เลขประจำตัว** 5932015023

ภาควิชา ชีววิทยา

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

Comparison of parasitic wasp diversity in families Ichneumonidae and Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) at Khoa Yai National Park

นางสาวณักษ์ลภัส ธนันท์ธนพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิกา อารีย์กุล บุทเชอร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562

โครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจาก
โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ลิขสิทธิ์ของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ	: เปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
นิสิตผู้ดำเนินโครงการ	: นางสาวณักษ์ลภัส ธนันท์ธนพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิกา อารีย์กุล บุทเชอร์
ภาควิชา	: ชีววิทยา

บทคัดย่อ

แตนเบียนใน Superfamily Ichneumonoidea จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอก และการดำรงชีวิต จัดเป็นกลุ่มที่มีความหลากชนิดสูงสุดใน Parasitica อย่างไรก็ดีข้อมูลความหลากหลายทางชนิดยังมีอยู่น้อยมากทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในเขตร้อน รวมถึงประเทศไทย Ichneumonoidea แบ่งเป็น 2 วงศ์ใหญ่ คือ Ichneumonidae และ Braconidae ทั้ง 2 วงศ์มีลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ลักษณะสำคัญที่เห็นได้ชัดคือเส้นปีกของปีกคู่หน้าที่แตกต่างกัน โดยใน Ichneumonidae ร้อยละ 95 มีเส้นปีก 2m-cu ในขณะที่ Braconidae มีเส้นปีก 1/Rs+M, r-m และ submarginal cell โดย Ichneumonidae จะมี submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้าเหลี่ยม ส่วน Braconidae จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู การศึกษาความหลากชนิดของแมลงสามารถทำได้หลายวิธี หนึ่งในวิธีการที่ได้รับความนิยมมากวิธีหนึ่งคือการใช้กับดักเต็นท์ (Malaise trap) กับดักนี้เหมาะสำหรับศึกษาความหลากชนิดของแมลงบินได้ที่ออกหากินในเวลากลางวัน งานวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยทำการเก็บตัวอย่างแมลงจากกับดักทุก 2 สัปดาห์ นำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้มาคัดแยกเฉพาะแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidaeออกจากแมลงชนิดอื่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จัดทำฐานข้อมูลและให้เลข voucher ตามหลักของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับตัวอย่างแตนเบียนทุกตัว จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae 461 ตัว 132 morphospecies และ Braconidae 114 ตัว 37 morphospecies สามารถสรุปได้ว่าแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae มีจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากกว่าวงศ์ Braconidae

คำสำคัญ: Braconidae, Hymenoptera, Ichneumonidae, DIversity, Malaise trap

Research Title	: Comparison of parasitic wasp diversity in families Ichneumonidae and Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) at Khao Yai National Park
Student name	: Ms. Naklaphat Thananthanaphong
Advisor	: Associate Professor Buntika Areekul Butcher, Ph.D.
Department of	: Biology

Abstract

Parasitic wasps in the Ichneumonoidea are classified in the order Hymenoptera they are highly diverse in both morphological and ecological aspects. The ichnemonoidea has the highest species richness among Parasiticans. However, taxonomical information of this group is still limited. Ichneumonoidea comprises of 2 large families, the Ichneumonidae and Braconidae which have different morphological characters. One of the clear distinctions between them is fore wing venations. 95% of ichneumonids contains 2m-cu, but most of braconids have fore wings with 1/Rs+M and r-m. Submarginal cells appear pentagonal in the Ichneumonids while Braconids have trapezoidal submarginal cells. There are many ways to study species diversity of insects, a method commonly used is the Malaise trap which is suitable for studying the diurnal flying insect species. This study compared diversity of the ichneumonids and braconid collected in Khao Yai National Park. Insect samples were collected every 2 weeks then identified them under stereo microscope. Each wasp was given voucher specimen number according to the protocol of Chulalongkorn University Museum of Natural History. Data base of the Ichnemonoidea recroded from this study was established. The results indicated that the number of Ichneumonidae were founded 461 individuals with 132 morphospecies and the number of Braconidae were founded 114 individuals with 37 morphospecies. In Khao Yai National Park, Ichneumonidae are more diverse and abundant than Braconidae.

Keywords: Braconidae, Hymenoptera, Ichneumonidae, Diversity, Malaise trap

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิกา อารีย์กุล บุทเชอร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้ความกรุณาในการให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือ ทั้งในส่วนการติดต่อขอเข้าเก็บตัวอย่างแมลง ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูล ทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชและอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่อนุญาตและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างในการทำโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้สนับสนุนงบประมาณในการทำโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการวิจัยเชิงนิเวศวิทยาเชิงผสมผสาน (Integrated Ecology Laboratory: IE lab) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ รวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆในการทำวิจัย

ขอขอบคุณพี่ๆ สมาชิก IE lab ทุกคนที่คอยช่วยเหลือการทำงานวิจัยครั้งนี้ ทั้งในเรื่องการออกภาคสนาม ตลอดจนถึงในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นางมัทนวีร์ สังข์ขาว (พี่กิ่งก้อย) นายวรพงศ์ อัศวศิระมณี (พี่เบียร์) นายพรเทพ เกื้อกิจ (พี่ท็อป) นางสาวมาริสา รวีอร่ามวงศ์ (พี่หมูแดง) นายสรวุฒิ กิตติสกุลนาม (พี่รัก) และนางสาวสุดารัตน์ เฟื่องมีคุณ (พี่ก้อย) ที่ให้คำปรึกษาจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้ดำเนินการไปอย่างราบรื่น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ จันทร์เจ้า, อาจารย์ ดร.เกรียง กาญจนวตี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย ดำรงโรจนวัฒนา อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2562 ที่ให้คำแนะนำในองค์ประกอบของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... ก

ABSTRACT ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญตาราง ..... ฉ

สารบัญภาพ ..... ช

บทที่ 1 บทนำ 9

1.1. ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ 9

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ 10

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม 12

2.1. แตนเบียน 11

2.2. Superfamily Ichneumonoidea 13

2.2.1. Ichneumonidae 12

2.2.2. Braconidae 14

2.2.3. ความแตกต่างระหว่างแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae 16

2.3. กับดักเต็นท์ 18

2.4. พื้นที่ศึกษา 18

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 19

3.1. กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการและรวบรวมข้อมูล 20

3.1.1. กำหนดจุดประสงค์ของโครงการ 19

3.1.2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 19

3.2. ภาคสนาม 20

3.2.1. พื้นที่ศึกษาภาคสนาม 20

3.2.2. การเตรียมการภาคสนาม 21

3.2.3. ดำเนินการภาคสนาม 23

3.2.4. การเตรียมการปฏิบัติการในห้องทดลอง 23

3.2.5. ปฏิบัติการในห้องทดลอง 26

บทที่ 4 ผลการศึกษา 27

4.1. จำนวนที่พบแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae 27

4.2. จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบ 28
4.2.1. จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียน Ichneumonidae 28
4.2.2. จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียน Braconidae 44
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา 52
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 53
6.1. สรุปผลการศึกษา 53
6.2. ข้อเสนอแนะ 53
เอกสารอ้างอิง 54
ภาษาไทย 54
ภาษาอังกฤษ 54
ภาคผนวก 56

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3-1 ตำแหน่งของกับดัก.....19
ตารางที่ 4-1 จำนวนที่พบแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae.....27
ตารางที่ 4-2 จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในวงศ์ Ichneumonidae.....28
ตารางที่ 4-3 จำนวนตัวและ morphospecies ที่พบในแต่ละวงศ์ย่อยในวงศ์ Ichneumonidae.....30
ตารางที่ 4-4 จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในวงศ์ Braconidae.....44
ตารางที่ 4-5 จำนวนตัวและ morphospecies ที่พบในแต่ละวงศ์ย่อยในวงศ์ Braconidae.....46

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2-1 Labrum เว้าตัวลงเกิดเป็นช่องรูปไข่....14
ภาพที่ 2-2 รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณกลางแผ่นปิดปล้องท้อง....14
ภาพที่ 2-3 ปีกคู่หลังมักมีเส้นปีก 2m-cu....14
ภาพที่ 2-4 Labrum ไม่เว้าและอยู่ใต้ mandible....15
ภาพที่ 2-5 รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณด้านข้างของแผ่นปิดปล้องท้อง....15
ภาพที่ 2-6 ปีกคู่หลังไม่มีเส้นปีก 2m-cu....15
ภาพที่ 2-7 เส้นปีก 2m-cu บนปีกคู่หน้าของ Ichneumonidae....16
ภาพที่ 2-8 เส้นปีก 1/Rs+M และ r-m บนปีกคู่หน้าของ Braconidae....16
ภาพที่ 2-9 submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้าเหลี่ยมของ Ichneumonidae....16
ภาพที่ 2-10 submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูของ Braconidae....16
ภาพที่ 3-1 กับดักเต็นท์....20
ภาพที่ 3-2 ป้ายแสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย....21
ภาพที่ 3-3 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม....21
ภาพที่ 3-4 หนังสือขออนุญาต....22
ภาพที่ 3-5 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ....23
ภาพที่ 3-6 ขวดโหลแก้ว....23
ภาพที่ 3-7 Centrifuge tube....23
ภาพที่ 3-8 จานเพาะเชื้อ....24
ภาพที่ 3-9 ปากคีบปลายแหลม....24
ภาพที่ 3-10 เข็มปักแมลง....25
ภาพที่ 3-11 คัดแยกตัวอย่างแมลง....25
ภาพที่ 3-12 การปักเข็มตัวอย่างแมลง....26
ภาพที่ 4-1 Adelogathinae....32
ภาพที่ 4-2 Agriotypinae....33
ภาพที่ 4-3 Anomaloninae....33
ภาพที่ 4-4 Banchinae....34
ภาพที่ 4-5 Brachycyrtinae....34
ภาพที่ 4-6 Campopleginae....35

ภาพที่ 4-7 Cremastinae.....35
ภาพที่ 4-8 Cryptinae.....36
ภาพที่ 4-9 Ctenopelmatinae.....36
ภาพที่ 4-10 Cylloceriinae.....37
ภาพที่ 4-11 Diacritinae.....37
ภาพที่ 4-12 Diplazontinae.....38
ภาพที่ 4-13 Eucerotinae.....38
ภาพที่ 4-14 Ichneumoninae.....39
ภาพที่ 4-15 Mesochopinae.....40
ภาพที่ 4-16 Metopiinae.....40
ภาพที่ 4-17 Ophioninae.....41
ภาพที่ 4-18 Orthocentrinae.....41
ภาพที่ 4-19 Oxytorinae.....42
ภาพที่ 4-20 Pimplinae.....42
ภาพที่ 4-21 Poemeniinae.....43
ภาพที่ 4-22 Tersilochinae.....43
ภาพที่ 4-23 Tryphoninae.....44
ภาพที่ 4-24 Agathidanae.....46
ภาพที่ 4-25 Alysiinae.....47
ภาพที่ 4-26 Apozyginae.....47
ภาพที่ 4-27 Braconinae.....47
ภาพที่ 4-28 Cardiochilinae.....48
ภาพที่ 4-29 Euphorinae.....48
ภาพที่ 4-30 Gnamptodontinae.....49
ภาพที่ 4-31 Microgastrinae.....49
ภาพที่ 4-32 Miracinae.....50
ภาพที่ 4-33 Opiinae.....50
ภาพที่ 4-34 Rogadinae.....51

บทที่ 1
บทนำ

1.1. ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ

แตนเบียน (parasitic wasp) เป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอก และการดำรงชีวิต (LaSalle and Gauld, 1993; Grissell, 2000) สามารถพบแตนเบียนได้ในทุกระบบนิเวศบก มีการดำรงชีวิตเป็นแมลงเบียน (Shaw and Huddleston, 1991) โดยตัวเมียจะวางไข่ไว้ภายในหรือบนลำตัวของแมลงและสัตว์ขาปล้องชนิดอื่น (arachnids) (Gauld and Bolton, 1988) เมื่อไข่ฟักออกมาเป็นตัวอ่อนแตนเบียน ตัวอ่อนจะกัดกินเนื้อเยื่อของแมลงให้อาศัยเป็นอาหาร เจริญเติบโตลอกคราบเจริญกลายเป็นตัวเต็มวัย (Quicke, 1997; 2015) แตนเบียนสามารถเบียนแมลงได้ในทุกระยะของการเจริญ ได้แก่ ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และสามารถเบียนแมลงได้เกือบทุกชนิด จากการดำรงชีวิตดังกล่าว แตนเบียนจึงมีบทบาทในการควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่น และมีประโยชน์อย่างยิ่งทั้งต่อเศรษฐกิจและระบบนิเวศ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Shaw and Huddleston, 1991) การนำแตนเบียนมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชจะช่วยลดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และไม่มีผลต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค นอกจากนั้นยังช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรอีกด้วย

Ichneumonoidea แบ่งเป็น 2 วงศ์ใหญ่ คือ Ichneumonidae และ Braconidae (Yu et al., 2005) โดย Ichneumonidae จัดเป็นวงศ์ที่มีความหลากชนิดมากที่สุดในอาณาจักรสัตว์ มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 24,000 ชนิดทั่วโลก ส่วน Braconidae มีความหลากชนิดสูงมากเช่นกัน ปัจจุบันมีการค้นพบแตนเบียนในวงศ์ Braconidae มากกว่า 17,532 ชนิด ใน 1,000 สกุลทั่วโลก (Yu et al., 2012)

Ichneumonidae และ Braconidae มีลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยขนาดลำตัวของ Ichneumonidae มักใหญ่กว่า โดยมีขนาดลำตัว 6-17 มิลลิเมตร ในขณะที่ Braconidae ส่วนใหญ่มีขนาดลำตัว 2-6 มิลลิเมตร Ichneumonidae มักมีสีสันสดใส เช่นสีเหลืองหรือส้ม ในขณะที่ Braconidae มักมีสีน้ำตาลไปจนถึงดำ และลักษณะสำคัญที่เห็นได้ชัดคือเส้นปีกของปีกคู่หน้าที่แตกต่างกัน Ichneumonidae ร้อยละ 95 มีเส้นปีก 2m-cu บนปีกคู่หน้า แต่ Braconidae ส่วนมากที่ปีกคู่หน้ามีเส้นปีก 1/Rs+M และ r-m และ submarginal cell โดย Ichneumonidae จะมี submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้าเหลี่ยม ส่วน Braconidae จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Goulet and Huber, 1993)

กับดัก Malaise เป็นกับดักที่เหมาะสำหรับจับแมลงกลุ่มที่บินได้เป็นหลัก กับดักชนิดนี้มีลักษณะคล้ายเต้นท์ ทำจากผ้าตาข่ายตาถี่สีขาวและดำ (Townes, 1972) หลักการของกับดัก Malaise คือ แมลงจะบินมาชนกับผ้าสีดำที่ขึงตั้งฉากกับพื้นดิน โดยทั่วไปแมลงมักจะบินหรือคลานเข้าหาแสง เมื่อแมลงมาเกาะที่ผ้าตาข่ายสีดำจะเดินหรือคลานขึ้นไปด้านบนของกับดัก ซึ่งมีท่อต่อกับขวดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 เมื่อแมลงตกลงไปจะถูกเก็บรักษาไว้ภายในขวด

งานวิจัยครั้งนี้เลือกอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่เป็นผืนป่าที่มีขนาดใหญ่และมีความสมบูรณ์มากแห่งหนึ่งของประเทศไทย หากมีฐานข้อมูลด้านความหลากหลายและอนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae และมีการศึกษาเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียน 2 กลุ่มนี้ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของการจัดทำฐานข้อมูลแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ เช่น การควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงให้อาศัยและแตนเบียน พันธุศาสตร์ประชากรของแตนเบียน เป็นต้น

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
- จัดทำฐานข้อมูลของแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

2.1. แตนเบียน

แตนเบียน (parasitic wasp) เป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอก และการดำรงชีวิต (LaSalle and Gauld, 1993; Grissell, 2000) สามารถพบแตนเบียนได้ในทุกระบบนิเวศบก มีการดำรงชีวิตเป็นแมลงเบียน (Shaw and Huddleston, 1991) โดยตัวเมียจะวางไข่ไว้ภายในหรือบนลำตัวของแมลงและสัตว์ขาปล้องชนิดอื่น (arachnids) (Gauld and Bolton, 1988) เมื่อไข่ฟักออกมาเป็นตัวอ่อนแตนเบียน ตัวอ่อนจะกัดกินเนื้อเยื่อของแมลงให้อาศัยเป็นอาหาร เจริญเติบโตลอกคราบเจริญกลายเป็นตัวเต็มวัย (Quicke, 1997; 2015) แตนเบียนสามารถเบียนแมลงได้ในทุกระยะของการเจริญ ได้แก่ ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และสามารถเบียนแมลงได้เกือบทุกชนิด จากการดำรงชีวิตดังกล่าว แตนเบียนจึงมีบทบาทในการควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่น และมีประโยชน์อย่างยิ่งทั้งต่อเศรษฐกิจและระบบนิเวศ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Shaw and Huddleston, 1991)

เนื่องจากแตนเบียนมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอก และการดำรงชีวิต (LaSalle and Gauld, 1993; Grissell, 2000) Shaw และ Huddleston (1991) จัดกลุ่มแตนเบียนออกเป็น 2 กลุ่มตามการดำรงชีวิต คือ 1) koinobionts และ 2) idiobionts

Koinobionts ส่วนใหญ่มักเป็นแตนเบียนที่เบียนภายในแมลงให้อาศัย (endoparasitoid) คือแตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทงผ่านผนังลำตัวของแมลงให้อาศัยเพื่อวางไข่ไว้ภายในลำตัว หลังจากไข่ของแตนเบียนฟัก ตัวอ่อนของแตนเบียนจะกัดกินเนื้อเยื่อภายในลำตัวของแมลงให้อาศัย เจริญพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะต่าง ๆ เมื่อเจริญถึงระยะก่อนเข้าดักแด้ แตนเบียนบางชนิดเข้าดักแด้ภายในตัวแมลงให้อาศัยเลย หรือบางชนิดจะเจาะผนังลำตัวของแมลงให้อาศัยออกมา เพื่อมาเข้าดักแด้ต่อภายนอก แล้วเจริญออกจากซากของแมลงให้อาศัยเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย เตรียมพร้อมสำหรับการผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป (Godfray, 1994; Quicke, 1997) koinobionts จะปล่อย venom ทำให้แมลงให้อาศัยเป็นอัมพาตชั่วขณะระหว่างกำลังวางไข่จะได้ไม่มี physical defense (การสะบัดตัว) หลังจากนั้นเมื่อพิษหมดฤทธิ์ แมลงให้อาศัยจะสามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ ในขณะเดียวกันตัวอ่อนก็จะกัดกินและเจริญเติบโตจากภายใน เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แมลงให้อาศัยจะตายในที่สุด koinobionts เบียนแมลงให้อาศัยได้เฉพาะชนิด (specialist) เนื่องจากเข้าไปอยู่ภายในตัวแมลงให้อาศัย ต้องหลบหลีกระบบ

ภูมิคุ้มกันของแมลงให้อาศัย จึงต้องมีความจำเพาะกับชนิดของแมลงให้อาศัย และมีช่วงการเจริญในระยะตัวอ่อนที่ยาว (Quicke, 1997)

Idiobionts ส่วนใหญ่มักเป็นแตนเบียนที่เบียนภายนอกแมลงให้อาศัย (ectoparasitoid) คือ แตนเบียนวางไข่ไว้นอกลำตัวของแมลงให้อาศัย โดยทุกระยะของการเจริญจะอยู่ภายนอกลำตัวของแมลงให้อาศัย (Godfray, 1994; Quicke, 1997) Idiobionts ทำให้แมลงให้อาศัยเป็นอัมพาตถาวร ไม่สามารถเคลื่อนที่และกินอาหารได้ แตนเบียนกลุ่มนี้สามารถเบียนแมลงให้อาศัยได้หลายชนิด (generalist) มักเลือกเบียนแมลงให้อาศัยที่หลบซ่อนตัว หรือมีการสร้างใย เพื่อป้องกันผู้ล่า เช่นนก เข้ามาจับกิน หรือถูกเบียนซ้อนจากแตนเบียนชนิดอื่น และมีช่วงการเจริญในระยะตัวอ่อนสั้น (Quicke, 1997)

แตนเบียนประกอบไปด้วย 11 superfamilies โดย 3 superfamilies ที่สำคัญได้แก่ Ichneumonoidea, Chalcidoidea และ Cynipoidea เนื่องจากมีความหลากหลายทางชนิดสูง และหลายชนิดสามารถนำไปใช้เป็นศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่นได้ โดยเฉพาะแมลงกลุ่มที่เป็นศัตรูพืช และประสบความสำเร็จสูงสุดเทื่อเทียบกับแมลงชนิดอื่นที่นำมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ (Ghahari and Yu, 2006)

2.2. Superfamily Ichneumonoidea

Superfamily Ichneumonoidea จัดเป็นแตนเบียนกลุ่มที่มีความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานภายนอกสูงมาก (Quicke, 2015) นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามี superfamily Ichneumonoidea อย่างน้อย 160,000 ชนิดทั่วโลก แต่ปัจจุบันมีการค้นพบและตั้งชื่อเพียง 42,000 ชนิดเท่านั้น (Quicke, 2015; Shaw and Jones, 2009) ถึงแม้ว่าแตนเบียนใน superfamily Ichneumonoidea มีความหลากหลายสูงมาก แต่แตนเบียนกลุ่มนี้ยังไม่ได้รับการศึกษาจากนักวิทยาศาสตร์มากเท่าที่ควรโดยเฉพาะในประเทศเขตร้อน รวมถึงประเทศไทย ดังนั้นข้อมูลความหลากหลายชนิด อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ และชีววิทยายังมีอยู่จำกัด ส่วนใหญ่ข้อมูลที่มีอยู่จะเป็นข้อมูลเฉพาะชนิดที่มีความสำคัญทางการเกษตร (Wharton, 1984)

Superfamily Ichneumonoidea แบ่งออกเป็น 2 วงศ์ใหญ่ คือ 1) Ichneumonidae และ 2) Braconidae (Yu et al., 2005)

2.2.1. Ichneumonidae

Ichneumonidae จัดเป็นวงศ์ที่มีความหลากชนิดสงที่สุดในอาณาจักรสัตว์ มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 24,000 ชนิดทั่วโลก (Yu et al., 2012) ในปี ค.ศ. 2015 Broad จัดจำแนกแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae ออกเป็น 32 วงศ์ย่อย ได้แก่

Acaenitinae	Adelognathinae	Agriotypinae	Alomyinae
Anomaloninae	Banchinae	Campopleginae	Collyriinae
Cremastinae	Cryptinae	Ctenopelmatinae	Cylloceriinae
Diacritinae	Diplazontinae	Eucerotinae	Hybrizoninae
Ichneumoninae	Lycorininae	Mesochorinae	Metopiinae
Microleptinae	Ophioninae	Orthocentrinae	Orthopelmatinae
Oxytorinae	Pimplinae	Poemeniinae	Rhyssinae
Stilbopinae	Tersilochinae	Tryphoninae	Xoridinae

2.2.2. Braconidae

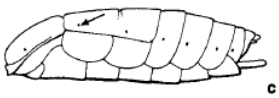
Braconidae จัดเป็นวงศ์ที่มีความหลากชนิดสูงมากเช่นกัน ปัจจุบันมีการค้นพบแตนเบียนในวงศ์ Braconidae มากกว่า 17,532 ชนิด ใน 1,000 สกุลทั่วโลก (Yu et al., 2012) ในปี ค.ศ. 2001 Dolphin และ Quick ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Braconidae จากบทความวิจัยต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาคาดการณ์จำนวนชนิดของแตนเบียนวงศ์นี้ พบว่าน่าจะมีแตนเบียนวงศ์ Braconidae ทั่วโลกมากกว่า 60,000 ชนิด Quicke และคณะ (2020) จัดจำแนกแตนเบียนวงศ์ Braconidae ออกเป็น 38 วงศ์ย่อย ได้แก่

Agathidinae	Alysiinae	Amicrocentrinae	Aphidiinae
Apozyginae	Braconinae	Brachistinae	Cardiochilinae
Cenocoeliinae	Cheloninae	Dirrhopinae	Doryctinae
Euphorinae	Gnamptodontinae		Exothecinae
Helconinae	Homolobinae	Hormiinae	Ichneutinae
Khoikhoiiinae	Macrocentrinae	Maxfischeriinae	Mendesellinae
Meteorinae	Meteorideinae	Mesostoinae	Microgastrinae
Microtypinae	Miracinae	Opiinae	Orgilinae
Pambolinae	Rhysipolinae	Rhyssalinae	Rogadinae
Sigalphinae	Telengaiinae	Vaepellinae	Xiphozelinae

แตนเบียนวงศ์ Braconidae แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะทางสัณฐานภายนอก คือ 1) cyclostome และ 2) non-cyclostome (Goulet and Huber, 1993) ในกลุ่ม cyclostome มีลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่สำคัญคือ labrum เว้าตัวลงเกิดเป็นช่องรูปไข่ (ovoild cavity)

(ภาพที่ 2-1) รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณกลางแผ่นปิดปล้องท้อง (ภาพที่ 2-2) ปีกคู่หลังมักมีเส้นปีก 2m-cu (ภาพที่ 2-3) ซึ่งลักษณะทางสัณฐานดังกล่าวนี้แตกต่างจากกลุ่มของ non-cyclostome คือ labrum ไม่เว้าและอยู่ใต้ mandibles (ภาพที่ 2-4) รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณด้านข้างของแผ่นปิดปล้องท้อง (ภาพที่ 2-5) ปีกคู่หลังไม่มีเส้นปีก 2m-cu (ภาพที่ 2-6) (Goulet and Huber, 1993)

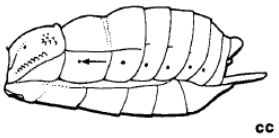
ภาพที่ 2-1 Labrum เว้าตัวลงเกิดเป็นช่องรูปไข่ (ovoild cavity) (Raweearamwong, M. 2019)



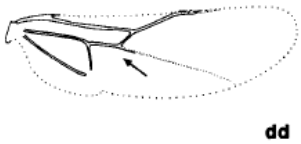
ภาพที่ 2-2 รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณกลางแผ่นปิดปล้องท้อง (Goulet and Huber, 1993)

ภาพที่ 2-3 ปีกคู่หลังมักมีเส้นปีก 2m-cu (Goulet and Huber, 1993)

ภาพที่ 2-4 Labrum ไม่เว้าและอยู่ใต้ mandibles (Raweearamwong, M. 2019)



ภาพที่ 2-5 รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณด้านข้างของแผ่นปิดปล้องท้อง (Goulet and Huber, 1993)

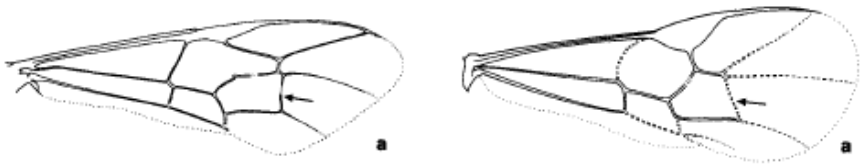


ภาพที่ 2-6 ปีกคู่หลังไม่มีเส้นปีก 2m-cu (Goulet and Huber, 1993)

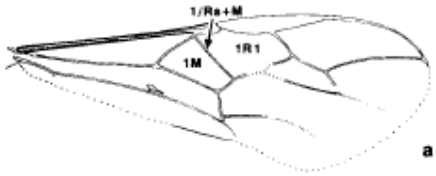
2.2.3. ความแตกต่างระหว่างแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae

Ichneumonidae และ Braconidae มีลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนโดย ขนาดลำตัวของ Ichneumonidae ส่วนใหญ่มีขนาดลำตัว 6-17 มิลลิเมตร แต่ Braconidae ส่วนใหญ่มีขนาดลำตัว 2-6 มิลลิเมตร Ichneumonidae มักมีสีสันที่สดใส เช่นสีเหลืองหรือส้ม ในขณะที่ Braconidae มักมีสีน้ำตาลไปจนถึงดำ และลักษณะสำคัญที่เห็นได้ชัดคือเส้นปีกคู่หน้าที่แตกต่างกัน Ichneumonidae ร้อยละ 95 มีเส้นปีก 2m-cu บนปีกคู่หน้า (ภาพที่ 2-7) แต่ Braconidae ส่วนมากที่ปีกคู่หน้ามีเส้นปีก 1/Rs+M และ r-m (ภาพที่ 2-8) และ submarginal cell โดย Ichneumonidae จะมี submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้า

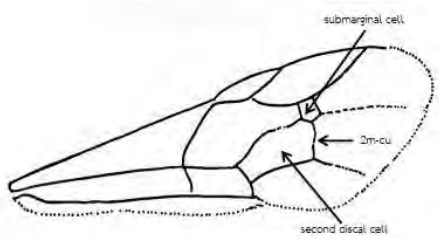
เหลี่ยม (ภาพที่ 2-9) ส่วน Braconidae จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (ภาพที่ 2-10) (Goulet and Huber, 1993)



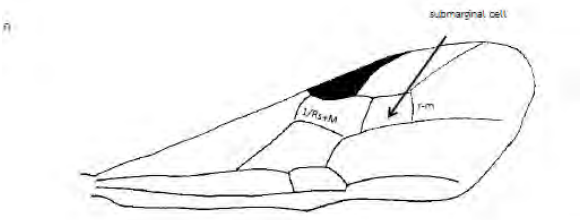
ภาพที่ 2-7 เส้นปีก 2m-cu บนปีกคู่หน้าของ Ichneumonidae (Goulet and Huber, 1993)



ภาพที่ 2-8 เส้นปีก 1/Rs+M บนปีกคู่หน้าของ Braconidae (Goulet and Huber, 1993)



ภาพที่ 2-9 submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้าเหลี่ยมของ Ichneumonidae (Goulet and Huber, 1993)



ภาพที่ 2-10 submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูของ Braconidae (Goulet and Huber, 1993)

2.3. กับดักเต็นท์

กับดักเต็นท์ ถูกคิดค้นในปี ค.ศ. 1937 โดยนักกีฏวิทยาชาวสวีเดน Dr.René Malaise กับดักมีลักษณะคล้ายเต็นท์ ทำด้วยผ้าตาข่ายละเอียด (Campbell and Hanula, 2007)

นักกีฏวิทยานิยมใช้กับดักเต็นท์ศึกษาความหลากชนิดของแมลงบินได้ในเวลากลางวัน เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ทนทาน เมื่อติดตั้งแล้วสามารถปล่อยทิ้งไว้ได้เป็นระยะเวลานาน มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป (ประมาณ 2 เมตร) มีวิธีการติดตั้งที่ไม่ซับซ้อนมากนัก โดยการติดตั้งกับดักเต็นท์ จะใช้ไม้ค้ำปักลงดินและนำตัวกับดักต่อเข้ากับไม้ค้ำ หลังจากนั้นนำสมอบกปักใต้กับดักและบริเวณมุมของกับดักเต็นท์ทุกมุม เพื่อให้แข็งแรงมั่นคงยิ่งขึ้น

กับดักเต็นท์สามารถติดตั้งได้ในทุกพื้นที่ แต่บริเวณที่นักกีฏวิทยานิยมติดตั้งเพื่อให้สามารถดักจับแมลงได้จำนวนมากมักอยู่ระหว่างรอยต่อของระบบนิเวศ (ecotone) เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีแมลงจำนวนมาก และบริเวณที่ตั้งกับดักต้องเป็นบริเวณที่แสงสามารถส่องถึงกับดักเต็นท์ได้ เนื่องจากแสงเป็นปัจจัยสำคัญในการล่อแมลง เมื่อแมลงบินชนสิ่งกีดขวาง แมลงจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกีดขวางโดยการบินหรือคลานเข้าหาแสง ซึ่งในที่นี้สิ่งกีดขวางคือกับดักเต็นท์ เมื่อแมลงบินชนกับดักเต็นท์แล้ว แมลงจะทำการบินหรือคลานไปยังส่วนยอดของกับดักเต็นท์ซึ่งส่วนยอดนั้นมีขวดที่บรรจุเอทานอลเพื่อใช้สาหรับรักษาสภาพแมลง เมื่อแมลงตกลงสู่ขวดเอทานอลจะถูกรักษาสภาพ ไม่ควรตั้งกับดักเต็นท์บริเวณทางเดินผ่านของสัตว์ป่า เพื่อป้องกันกับดักเต็นท์ได้รับความเสียหาย (Gressitt & Gressitt, 1962)

กับดักเต็นท์นิยมใช้สำหรับดักจับแมลงบินได้ในเวลากลางวัน เช่นแมลงในอันดับ Diptera, Hymenoptera และ Lepidoptera ส่วนแมลงในอันดับอื่น ๆ สามารถจับได้จำนวนรองลงมาจาก 3 อันดับดังกล่าวขึ้นอยู่กับสถานที่และช่วงเวลาในการตั้งกับดัก นักกีฏวิทยานิยมใช้กับดักเต็นท์ในการศึกษาแมลงในอันดับ Diptera และ Hymenoptera เพราะสามารถดักจับได้มาก (Gressitt & Gressitt, 1962) ส่วนแมลงในอันดับ Lepidoptera จะใช้วิธีการดักจับวิธีอื่น เนื่องจากการรักษาสภาพตัวอย่างแมลงของกับดักเต็นท์นั้นจะใช้เอทานอลซึ่งอาจจะทำให้เกล็ด (scale) ของผีเสื้อหลุดจากปีกผีเสื้อจึงเป็นอุปสรรคต่อการระบุชนิดผีเสื้อได้

2.4. พื้นที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จดทะเบียนเป็นอุทยานแห่งแรกของประเทศไทย มีพื้นที่ประมาณ 2,085 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด คือ นครนายก นครราชสีมา ปราจีนบุรี และสระบุรี เนื่องจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีความหลากหลายของสภาพพรรณไม้สูง สามารถแบ่งป่าออกเป็น 5 แบบ คือ ป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าทุ่งหญ้า และป่าเบญจพรรณ โดยป่า

แต่ละแบบจะมีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกัน ซึ่งอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีความสูงตั้งแต่ 250 – 1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล (ธวัชชัย สันติสุข และคณะ, 2549)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1. กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการและรวบรวมข้อมูล

3.1.1. กำหนดจุดประสงค์ของโครงการ

จุดประสงค์หลัก คือ จัดทำฐานข้อมูลของแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาตเขาใหญ่

3.1.2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

รวบรวมข้อมูลทางชีววิทยาเบื้องต้น เช่น ลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของ Ichneumonoidea (Hymenoptera) ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ หลักการติดตั้งกับดักเต็นท์ (Malaise trap)

3.2. ภาคสนาม

3.2.1. พื้นที่ศึกษาภาคสนาม

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ในการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน 2561 จนถึงวันที่ 25 เมษายน 2562 เป็นจำนวน 12 ครั้ง โดยจะเก็บตัวอย่างเดือนละ 2 ครั้ง ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาดังนี้

ตารางที่ 3-1 ตำแหน่งของกับดัก

วันที่ตั้งกับดัก	พิกัด	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)
7 พฤศจิกายน 2561	N 14°25.260 E 101°22.697’	736
24 พฤศจิกายน 2561	N 14°25.260 E 101°22.697’	736
8 ธันวาคม 2561	N 14°24.060 E 101°22.248’	745
21 ธันวาคม 2561	N 14°24.060 E 101°22.248’	745
9 มกราคม 2562	N 14°26.044 E 101°22.596’	694
23 มกราคม 2562	N 14°26.044 E 101°22.596’	694
6 กุมภาพันธ์ 2562	N 14°28.173 E 101°22.543’	789

20 กุมภาพันธ์ 2562	N 14˚28.173 E 101˚22.543’	789
6 มีนาคม 2562	N 19˚11.996 E 101˚04.865’	684
20 มีนาคม 2562	N 19˚11.996 E 101˚04.865’	684
4 เมษายน 2562	N 14˚26.066 E 101˚24.826’	657
25 เมษายน 2562	N 14˚26.066 E 101˚24.826’	657

3.2.2. การเตรียมการภาคสนาม

3.2.2.1. กับดักเต็นท์ (Malaise trap)

เป็นกับดักที่เหมาะสำหรับจับแมลงกลุ่มที่บินได้เป็นหลัก มีลักษณะคล้ายเต็นท์ ทำจากผ้าตาข่ายถี่สีขาวและดำ ผ้าตาข่ายสีขาวนิยมทำเป็นหลังคา ติดตั้งกับดัก 2 หลังโดยหันด้านหน้าไปทางทิศตะวันออกเพื่อให้กับดักหันเข้าหาแสงอาทิตย์ ขึงกับดักด้วยเชือกให้ตึง และบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 ลงในขวดดักจับแมลง

ภาพที่ 3-1 กับดักเต็นท์ติดตั้งบริเวณ N 14˚26.066 E 101˚24.826’ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

3.2.2.2. เอทานอลร้อยละ 95

ใช้เก็บรักษาสภาพของตัวอย่างแมลง

3.2.2.3. ป้ายแสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย

แสดงถึงผู้รับผิดชอบโครงการ และแสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย ระบุเบอร์โทรศัพท์ผู้รับผิดชอบโครงการในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

ภาพที่ 3-2 ป้ายแสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย

3.2.2.4. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม

ใช้ระบุพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS Garmin รุ่น Garmin eTrex 30x

ภาพที่ 3-3 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม

3.2.2.5. หนังสือขออนุญาต

หนังสือขออนุญาตการศึกษาวิจัยในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เลขที่หนังสือ ทส ๐๙๐๗.๔ / ๑๘๗๒๒ เพื่อขออนุญาตให้เข้าทำการศึกษาวิจัยและเก็บตัวอย่างแมลงในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

ภาพที่ 3-4 หนังสือขออนุญาตเก็บตัวอย่างแมลงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

3.2.3. ดำเนินการภาคสนาม

3.2.3.1. ติดตั้งกับดัก

ติดตั้งกับดักเต็นท์โดยหันด้านหน้าของกับดัก คือ ด้านที่ต่อกับขวดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 ไปทางทิศตะวันออก เพื่อให้กับดักหันเข้าหาแสงอาทิตย์

3.2.3.2. ติดตั้งป้ายแสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย

เพื่อป้องกันการถูกรบกวนจากนักท่องเที่ยว หรือกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

3.2.3.3. เก็บตัวอย่างแมลง

เก็บตัวอย่างแมลงจากกับดักทุก 2 สัปดาห์ เพื่อป้องกันโอกาสที่แมลงในขวดบรรจุเอทานอลเน่าหรือเสียหาย

3.2.4. การเตรียมการปฏิบัติการในห้องทดลอง

3.2.4.1. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope)

ใช้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) ยี่ห้อ Olympus รุ่น SZ51

ภาพที่ 3-5 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

3.2.4.2. ขวดโหลแก้ว

สำหรับใส่ตัวอย่างแมลงที่คัดแยกแล้ว

ภาพที่ 3-6 ขวดโหลแก้ว

3.2.4.3. Centrifuge tube

ใช้ Centrifuge tube ขนาด 50 ml เพื่อใส่ตัวอย่างแมลงที่คัดแยกแล้ว

ภาพที่ 3-7 Centrifuge tube

3.2.4.4. จานเพาะเชื้อ

ใช้ใส่ตัวอย่างแมลงก่อนนำไปแยกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

ภาพที่ 3-8 จานเพาะเชื้อ

3.2.4.5. ปากคีบปลายแหลม (forceps)

ช่วยในการแยกตัวอย่างแมลง

ภาพที่ 3-9 ปากคีบปลายแหลม

3.2.4.6. เอทานอลร้อยละ 95

ใช้เก็บรักษาสภาพของตัวอย่างแมลง

3.2.4.7. เข็มปักแมลง

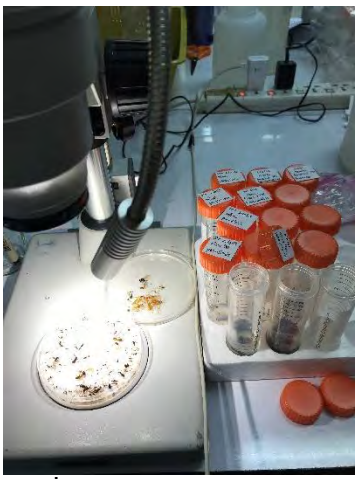
ใช้ยึดแมลงให้อยู่กับที่ให้อยู่ในท่าทางที่เหมาะสม

ภาพที่ 3-10 เข็มปักแมลง

3.2.5. <u>ปฏิบัติการในห้องทดลอง</u>

3.2.5.1. การคัดแยกตัวอย่างแมลง

นำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้จากการดำเนินการภาคสนามมาคัดแยก โดยนำตัวอย่างแมลงใส่ในจานเพาะเชื้อ เพื่อง่ายต่อการแยกตัวอย่างแมลงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) แล้วคัดแยกแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae ออกจากแมลงชนิดอื่นโดยใช้ปากคีบปลายแหลม จากนั้นคัดแยกตามวงศ์ย่อย โดยใช้รูปวิธาน Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families (Goulet and Huber, 1993) แยกใส่ใน centrifuge tube พร้อมทั้งเขียนฉลากแสดงชื่อ subfamily วันที่เก็บตัวอย่าง และสถานที่เก็บตัวอย่าง ตัวอย่างแมลงที่เหลือเก็บใส่ในขวดโหลแก้วบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 สำหรับใช้ในการศึกษาวิจัยด้านอื่นต่อไป

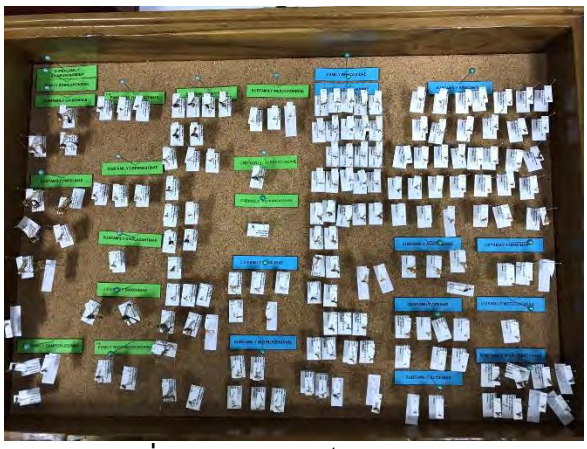


ภาพที่ 3-11 คัดแยกตัวอย่างแมลง

3.2.5.2. ขั้นตอนทางอนุกรมวิธาน

เลือกตัวอย่างแมลงที่ทำการคัดแยกแล้ว คัดเลือกที่มีสภาพสมบูรณ์ของแต่ละวงศ์ย่อย มาทำการปักเข็ม โดยตัดกระดาษสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ใช้เข็มปักแมลง ปักที่กระดาษด้านฐาน หยดกาวติด

แมลง (saccarin glue) ตรงปลายสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และจัดวางแตนเบียนให้ตะแคงด้านขวาลงไป ให้เลข voucher specimen ตามหลักของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับตัวอย่างแตนเบียนทุกตัว พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสำคัญของแตนเบียนอย่างละเอียด เช่น วันที่เก็บ สถานที่เก็บ วิธีการเก็บ ฯลฯ



ภาพที่ 3-12 การปักเข็มตัวอย่างแมลง

บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ดังนี้

ส่วนที่ 4.1 จำนวนตัวอย่างแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae

ส่วนที่ 4.2 ความหลากชนิดของแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae

ส่วนที่ 4.3 เปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae

4.1.จำนวนตัวอย่างแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae

ตารางที่ 4-1 จำนวนแตนเบียน Ichneumonidae และ Braconidae

วันที่	Ichneumonidae (ตัว)	Braconidae (ตัว)
7 พฤศจิกายน 2561	67	21
24 พฤศจิกายน 2561	107	25
8 ธันวาคม 2561	46	10
21 ธันวาคม 2561	53	6
9 มกราคม 2562	65	10
23 มกราคม 2562	20	0
6 กุมภาพันธ์ 2562	10	18
20 กุมภาพันธ์ 2562	10	8
6 มีนาคม 2562	11	1
20 มีนาคม 2562	2	2
4 เมษายน 2562	22	2
25 เมษายน 2562	41	11
รวม	**461**	**114**

4.2.จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบ

4.2.1. จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียน Ichneumonidae

วงศ์ย่อยที่พบทั้งหมด 24 วงศ์ย่อยได้แก่ Adelognathinae, Agriotypinae, Anomaloninae, Banchinae, Brachycyrtinae, Campopleginae, Cremastinae, Cryptinae, Ctenopelmatinae, Cylloceriinae, Diacritinae, Diplazontinae, Eucerotinae,

Ichneumoninae, Mesochorinae, Metopiinae, Ophioninae, Orthocentrinae, Orthopelmatinae, Oxytorinae, Pimplinae, Poemeniinae, Tersilochinae และ Tryphoninae

ตารางที่ 4-2 จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae

วงศ์ย่อย	7 พ.ย. 61	24 พ.ย. 61	8 ธ.ค. 61	21 ธ.ค. 61
Adelognathinae	1	10	-	-
Agriotypinae	-	1	-	-
Anomaloninae	-	10	4	10
Banchinae	-	10	-	-
Brachycyrtinae	-	3	-	-
Campopleginae	4	5	11	-
Cremastinae	-	-	-	-
Cryptinae	14	2	4	11
Ctenopelmatinae	-	1	-	-
Cylloceriinae	-	0	-	-
Diacritinae	1	-	-	-
Diplazontinae	1	-	-	-
Eucerotinae	1	2	-	-
Ichneumoninae	18	5	1	-
Mesochorinae	4	-	-	6
Metopiinae	3	12	8	9
Ophioninae	1	3	-	2
Orthocentrinae	5	6	5	-
Orthopelmatinae	-	1	-	-
Oxytorinae	7	10	8	-
Pimplinae	3	12	4	7
Poemeniinae	1	-	-	-
Tersilochinae	3	4	-	14
Tryphoninae	-	10	1	1
รวม	**67**	**107**	**46**	**60**

วงศ์ย่อย	9 ม.ค. 62	23 ม.ค. 62	6 ก.พ. 62	20 ก.พ. 62
Adelognathinae	6	-	-	5
Agriotypinae	-	-	-	-
Anomaloninae	12	-	-	-
Banchinae	5	-	-	-
Brachycyrtinae	-	-	-	-
Campopleginae	2	-	6	-
Cremastinae	-	-	-	-
Cryptinae	7	3	1	-
Ctenopelmatinae	-	-	1	-
Cylloceriinae	2	-	-	-
Diacritinae	-	-	-	-
Diplazontinae	-	-	-	-
Eucerotinae	-	-	-	-
Ichneumoninae	8	6	-	2
Mesochorinae	-	-	-	-
Metopiinae	8	1	-	-
Ophioninae	-	-	1	-
Orthocentrinae	-	-	1	-
Orthopelmatinae	-	-	-	-
Oxytorinae	-	1	-	-
Pimplinae	12	9	-	-
Poemeniinae	1	-	-	-
Tersilochinae	2	-	-	3
Tryphoninae	-	-	-	-
รวม	**65**	**20**	**10**	**10**
วงศ์ย่อย	**6 มี.ค. 62**	**20 มี.ค. 62**	**4 เม.ย. 62**	**25 เม.ย. 62**
Adelognathinae	1	-	-	1
Agriotypinae	-	-	-	1
Anomaloninae	1	-	-	11

Banchinae	-	-	-	-
Brachycyrtinae	-	-	-	-
Campopleginae	-	-	3	10
Cremastinae	-	-	15	5
Cryptinae	2	-	-	1
Ctenopelmatinae	-	-	-	-
Cylloceriinae	-	-	-	-
Diacritinae	-	-	-	-
Diplazontinae	-	-	-	-
Eucerotinae	-	-	-	-
Ichneumoninae	-	-	-	1
Mesochorinae	-	-	-	-
Metopiinae	-	-	-	1
Ophioninae	1	-	3	1
Orthocentrinae	-	-	-	-
Orthopelmatinae	-	-	-	-
Oxytorinae	2	-	-	1
Pimplinae	4	2	1	5
Poemeniinae	-	-	-	-
Tersilochinae	-	-	-	1
Tryphoninae	-	-	-	2
รวม	**11**	**2**	**22**	**41**

ตารางที่ 4-3 จำนวนตัวและ morphospecies ที่พบในแต่ละวงศ์ย่อย

วงศ์ย่อย	จำนวนตัวอย่าง	จำนวน Morphospecies
Adelognathinae	24	7
Agriotypinae	2	2
Anomaloninae	48	18
Banchinae	15	2
Brachycyrtinae	3	2

Campopleginae	41	4
Cremastinae	20	1
Cryptinae	45	28
Ctenopelmatinae	2	2
Cylloceriinae	2	1
Diacritinae	1	1
Diplazontinae	1	1
Eucerotinae	3	1
Ichneumoninae	41	6
Mesochorinae	10	2
Metopiinae	42	12
Ophioninae	12	1
Orthocentrinae	17	11
Orthopelmatinae	1	1
Oxytorinae	29	5
Pimplinae	59	5
Poemeniinae	2	2
Tersilochinae	27	8
Tryphoninae	14	9
รวม	**461**	**132**

4.2.1.1. ตัวอย่างแทนเปียนในแต่ละวงศ์ย่อยของวงศ์ Ichneumonidae ที่คัดแยกได้

Adelognathinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ หนวดมี 12 ปล้อง, สามารถเห็น labrum ได้ชัดเจนใต้ clypeus, ปีกคู่หน้า เส้นปีก 2m-cu มี 1 bulla

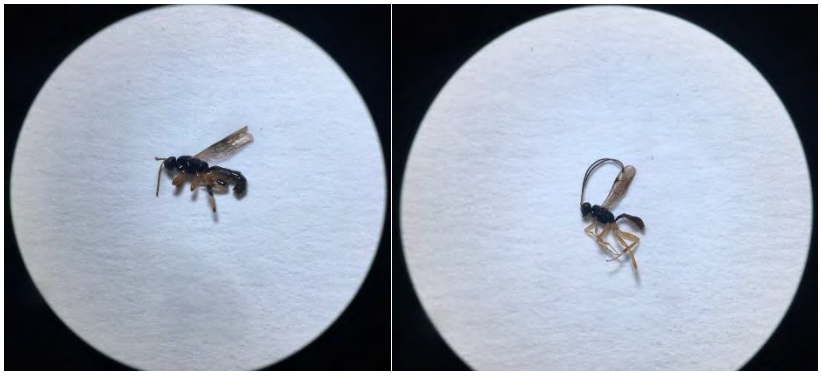
(a) (b) (c)

(d) (e)

(f) (g)

ภาพที่ 4-1 วงศ์ย่อย Adelognathinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4; (e) unknown sp.5; (f) unknown sp.6; (g) unknown sp.7

Agriotypinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ thorax ปกคลุมด้วยเส้นขนสีเงิน, metasoma เป็นสีดำทั้งหมด



(a) (b)

ภาพที่ 4-2 วงศ์ย่อย Agriotypinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

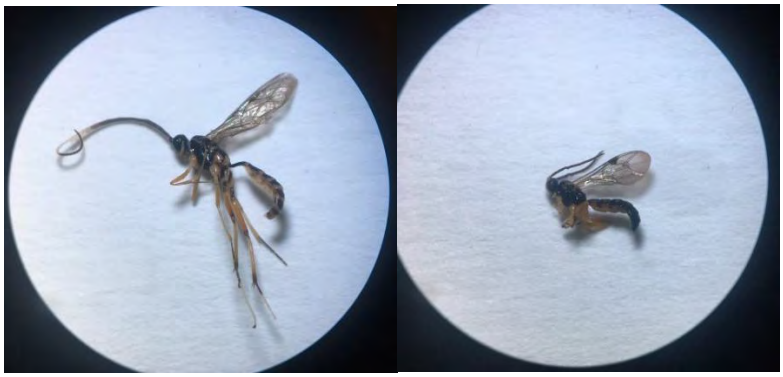
Anomaloninae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ propodeum มีสันนูนคล้าย areolate

(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-3 วงศ์ย่อย Anomaloninae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Banchinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ บริเวณ protodeum ฝั่ง dorsal พบ posterior transverse carina



(a) (b)

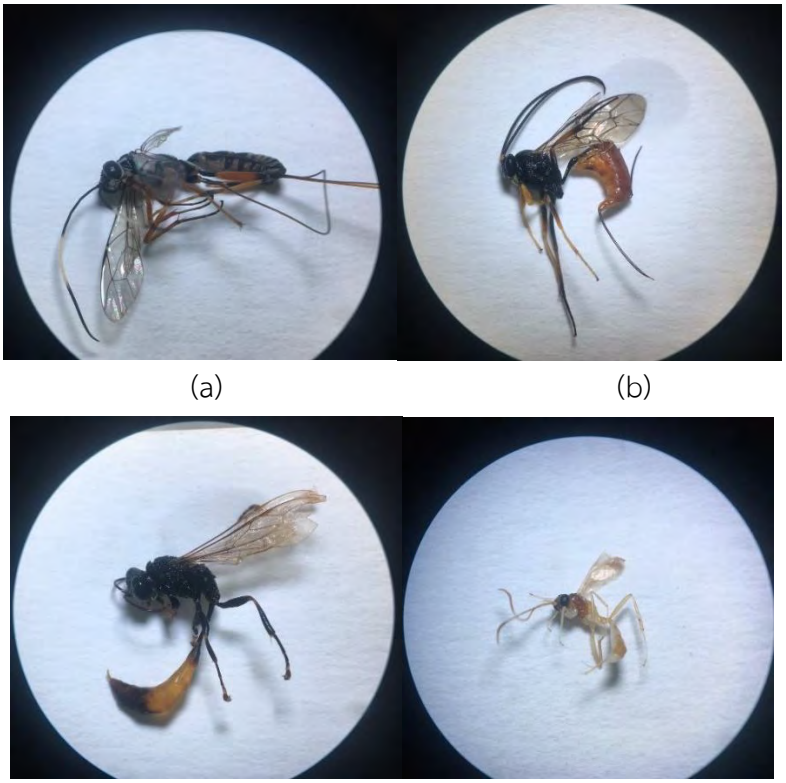
ภาพที่ 4-4 วงศ์ย่อย Banchinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Brachycyrtinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ mesosoma สั้น, ปีกคู่หน้า เส้นปีก cu-a แยกออกจาก Rs&M โดยมากกว่าครึ่งของ cu-a, ปีกหลัง เส้นปีก cu-a ยาวกว่าRs อย่างเห็นได้ชัด

(a) (b)

ภาพที่ 4-5 วงศ์ย่อย Brachycyrtinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Campopleginae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ส่วนหัวมักเป็นสีดำ, clypeus แยกออกจากใบหน้าเล็กน้อย, silvery setae ชัดเจน, ปีกคู่หน้า pterostigma แคบ



(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-6 วงศ์ย่อย Campopleginae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Cremastinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ขาหลังมี sclerotized ระหว่าง spurs, clypeus ยกนูนขึ้น, ปีกคู่หน้า pterostigma กว้าง

ภาพที่ 4-7 วงศ์ย่อย Cremastinae

Cryptinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ บางชนิดปีกคู่หน้า ไม่มีเส้นปีก 2m-cu, เส้นปีก Rs และ M ไม่รวมเข้าด้วยกัน, ส่วนมาก clypeus แคบและนูนกลมแยกออกจากใบหน้า, Mesopleuron มีร่องเกิดขึ้นใกล้กับ antero-ventral

(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-8 วงศ์ย่อย Cryptinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Ctenopelmatinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ scape ยาวกว่า pedicel, หนวดมี 16 ปล้องขึ้นไป, tergite ที่ 2 แยกออกจาก laterotergite

(a) (b)

ภาพที่ 4-9 วงศ์ย่อย Ctenopelmatinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Cylloceriinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ tergite มักจะกว้างกว่าฐาน ในเพศเมีย หนวดปล้องแรกเรียวยาวมาก, ovipositor ยาวและมีรอยหยัก subapical, ในเพศผู้ มีรอยหยักครึ่งวงกลมที่หนวด

ภาพที่ 4-10 วงศ์ย่อย Cylloceriinae

Diacritinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ปีกคู่หน้า obliquely เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส, metasomal tergites ตั้งแต่ 2 เป็นต้นไปจะมี apical bands

ภาพที่ 4-11 วงศ์ย่อย Diacritinae

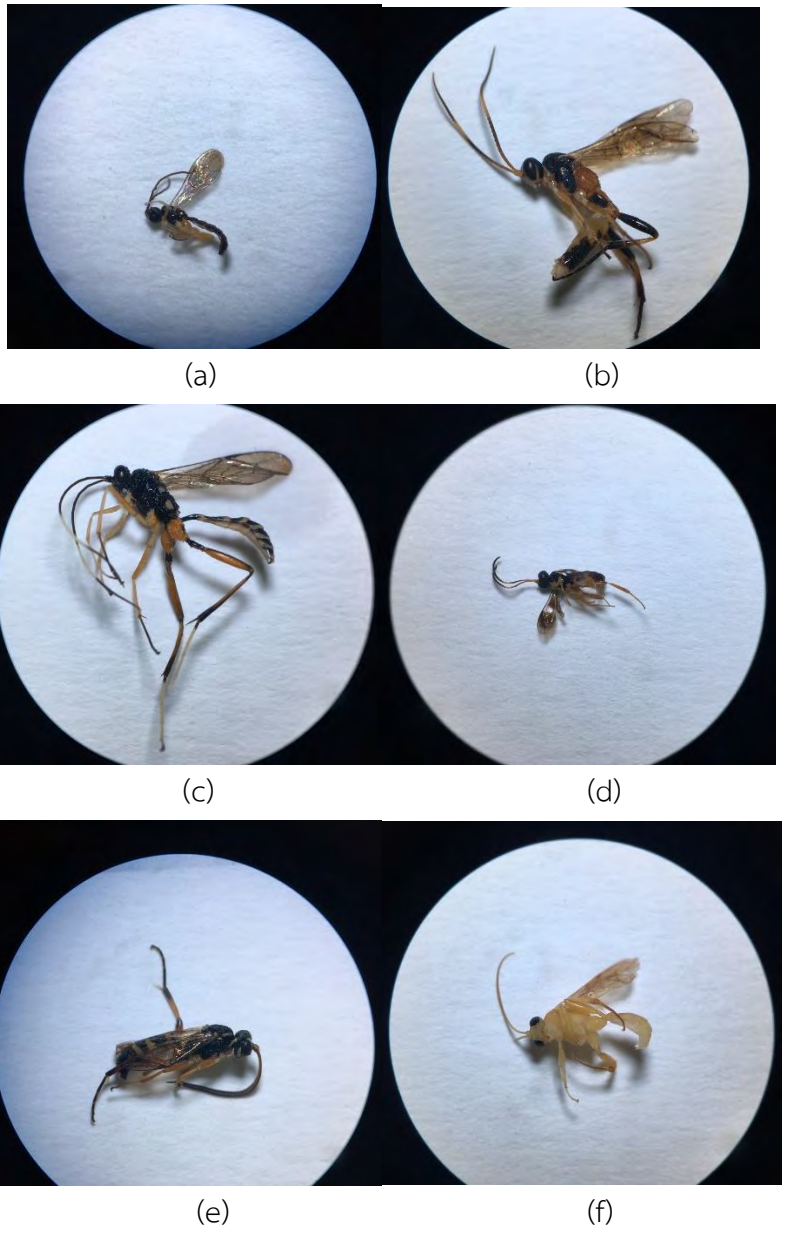
Diplazontinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ขากรรไกรล่างมี tridentate, metasomal tergite มักจะเป็นสี่เหลี่ยม, ปีกคู่หลัง เส้นปีก cu-a พบ Cu1 อยู่ใกล้กับ เส้นปีก A มากกว่า M

ภาพที่ 4-12 วงศ์ย่อย Diplazontinae

Eucerotinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ pronotum dorsally เอียงไปด้านหน้า, ในเพศผู้ หนวดมีการขยายตัวกว้าง, ในเพศเมีย ovipositor เรียว

ภาพที่ 4-13 วงศ์ย่อย Eucerotinae

Ichneumoninae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ clypeus กว้างและแบน, labrum บาง และมี setae ยาว, tergite ปล้องที่ 2 เห็น thyridiae และ ggastrocoeli ชัดเจน, ในเพศเมีย ovipositor มีลักษณะแข็งและตรง



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

ภาพที่ 4-14 วงศ์ย่อย Ichneumoninae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4; (e) unknown sp.5; (f) unknown sp.6

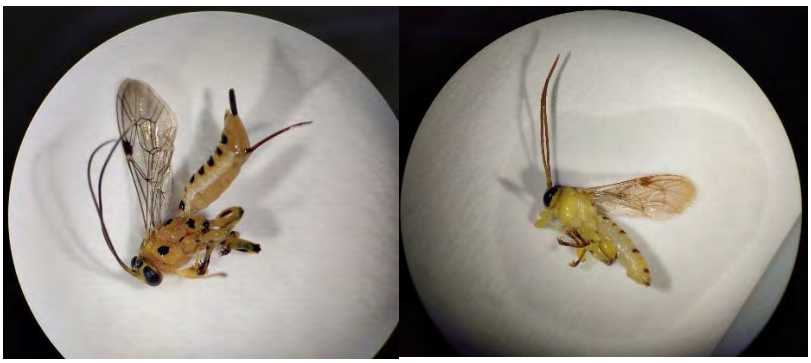
Mesochorinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ขาหน้า segments ทั้งหมดยาวเมื่อเทียบกับ tarsomere ส่วนที่ 5, พื้นที่ Malar สั้น, ในเพศเมีย ovipositor ยื่นยาวออกมาและแข็ง

(a) (b)

ภาพที่ 4-15 วงศ์ย่อย Mesochorinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Metopiinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ขาหน้า tarsomere ส่วนที่ 2-4 สั้น เมื่อเทียบกับส่วนที่ 5

(a) (b)



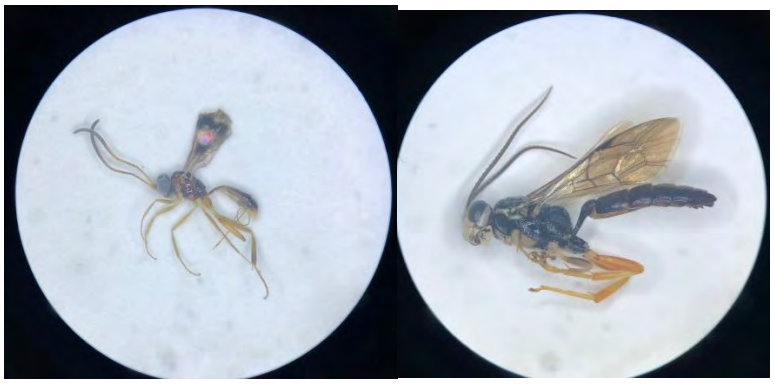
(c) (d)

ภาพที่ 4-16 วงศ์ย่อย Metopiinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Ophioninae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ปีกคู่หน้า มีเส้นปีก adventitious ในเซลล์ 3Cu ขนานกับขอบปีก, ลำตัวมีส้ม-น้ำตาล

ภาพที่ 4-17 วงศ์ย่อย Ophioninae

Orthocentrinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ปีกคู่หน้า เส้นปีก 2m-cu มี 2 bulla, malar space มีเส้นเชื่อม clypeus และตา



(a) (b)

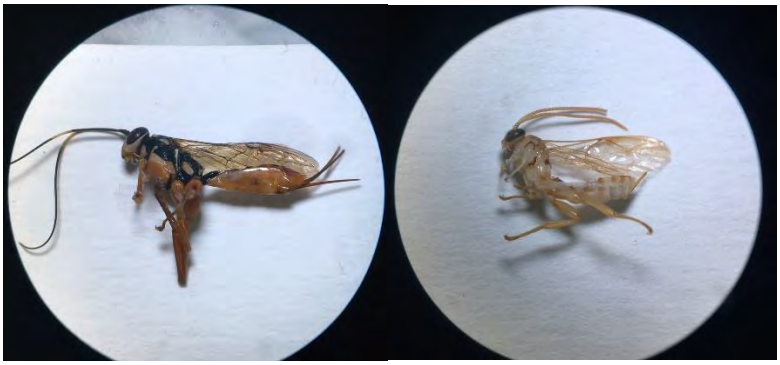
(c) (d)

ภาพที่ 4-18 วงศ์ย่อย Orthocentrinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Oxytorinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ มีหนวดมากกว่า 16 ปล้อง, maxillary palps ยืดออกไปเกินส่วนกลางของ coxae, ovipositor สั้นมาก

ภาพที่ 4-19 วงศ์ย่อย Oxytorinae

Pimplinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ บางชนิดปีกคู่หน้า เส้นปีก 2m-cu มี 2 bullae, ในเพศเมีย ovipositor สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน, บางชนิดมักมีฐานที่กรงเล็บ



(a) (b)

(c) (d)

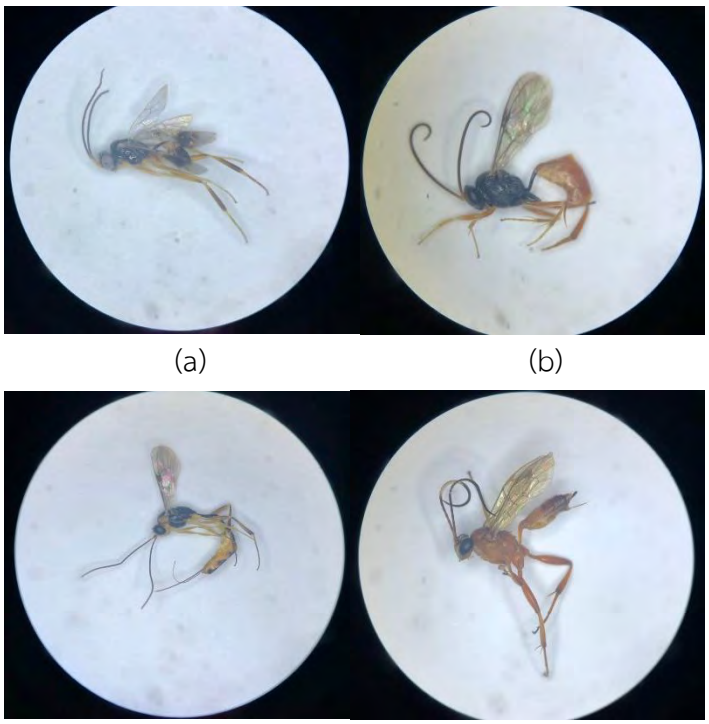
ภาพที่ 4-20 วงศ์ย่อย Pimplinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Poemeniinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ mandibles ไม่ปรากฏ bidentate, ขาคู่หน้ามักมีขนาดเล็ก, mandible ส่วนล่างยาวกว่าส่วนบน, ในเพศเมีย hypopygium มีขนาดเล็ก

(a) (b)

ภาพที่ 4-21 วงศ์ย่อย Poemeniinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Tersilochinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ปีกคู่หลัง เส้นปีก M+Cu เป็นเงาและโค้งงอลง, ปีกคู่หน้า เส้นปีก 2rs-m เกือบจะหายไป, เล็บเป็นแบบกรงเล็บ



(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-22 วงศ์ย่อย Tersilochinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Tryphoninae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ บางชนิด clypeus กว้างและแววววาว, mandibles กว้าง, บางชนิดขาคู่หน้าไม่มี apical

(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-23 วงศ์ย่อย Tryphoninae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

4.2.2. <u>จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียน Braconidae</u>

วงศ์ย่อยที่พบทั้งหมด 11 วงศ์ย่อย ได้แก่ Adeliinae, Alysiinae, Apozyginae, Braconinae, Cardiochilinae, Euphorinae, Gnamptodontinae, Microgastrinae, Miracinae, Opiinae และ Rogadinae

ตารางที่ 4-4 จำนวนตัวและวงศ์ย่อยที่พบในแตนเบียนวงศ์ Braconidae

วงศ์ย่อย	7 พ.ย. 61	24 พ.ย. 61	8 ธ.ค. 61	21 ธ.ค. 61
Adeliinae	-	-	-	-
Alysiinae	1	-	-	-
Apozyginae	-	-	-	-
Braconinae	-	-	1	-
Cardiochilinae	-	2	-	-

Euphorinae	2	-	-	-
Gnamptodontinae	1	-	-	-
Microgastrinae	12	14	4	2
Miracinae	1	3	-	-
Opiinae	3	2	-	3
Rogadinae	1	4	5	1
รวม	**21**	**25**	**10**	**6**
วงศ์ย่อย	**9 ม.ค. 62**	**23 ม.ค. 62**	**6 ก.พ. 62**	**20 ก.พ. 62**
Adeliinae	-	-	1	-
Alysiinae	-	-	-	-
Apozyginae	1	-	-	-
Braconinae	1	-	7	1
Cardiochilinae	-	-	-	-
Euphorinae	1	-	-	-
Gnamptodontinae	1	-	-	-
Microgastrinae	4	-	-	1
Miracinae	-	-	-	1
Opiinae	-	-	-	4
Rogadinae	2	-	10	1
รวม	**10**	**0**	**18**	**8**
วงศ์ย่อย	**6 มี.ค. 62**	**20 มี.ค. 62**	**4 เม.ย. 62**	**25 เม.ย. 62**
Adeliinae	-	-	-	-
Alysiinae	-	-	-	1
Apozyginae	-	-	-	-
Braconinae	-	-	-	-
Cardiochilinae	-	-	-	-
Euphorinae	-	-	-	-
Gnamptodontinae	-	-	-	-
Microgastrinae	1	2	1	10
Miracinae	-	-	-	-

Opiinae	-	-	-	-
Rogadinae	-	-	1	-
รวม	**1**	**2**	**2**	**11**

ตารางที่ 4-5 จำนวนตัวและ morphospecies ที่พบในแต่ละวงศ์ย่อย

วงศ์ย่อย	จำนวนตัวอย่าง	จำนวน Morphospecies
Adeliinae	1	1
Alysiinae	2	1
Apozyginae	1	1
Braconinae	10	4
Cardiochilinae	3	2
Euphorinae	3	2
Gnamptodontinae	2	2
Microgastrinae	51	7
Miracinae	4	4
Opiinae	12	4
Rogadinae	25	9
รวม	**114**	**37**

4.2.2.1. ตัวอย่างแตนเบียนในแต่ละวงศ์ย่อยของวงศ์ ที่คัดแยกได้

Adeliinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ปีกคู่หน้า ไม่มีเส้นปีก Rs, หัวมี occipital carina

ภาพที่ 4-24 วงศ์ย่อย Adeliinae

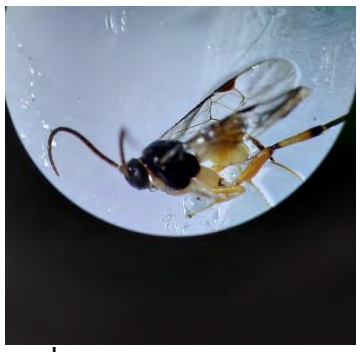
Alysiinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ mandibles ปิดไม่สนิทหรือไม่ประกบกัน, ปีกคู่หน้า marginal cell มีขนาดใหญ่มาก

ภาพที่ 4-25 วงศ์ย่อย Alysiinae

Apozyginae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณด้านข้างของแผ่นปิดปล้องท้อง, labrum เว้าเข้าด้านใน, mesopleuron มี epicnemial carina, ปีกคู่หน้า มีเส้นปีก 2m-cu

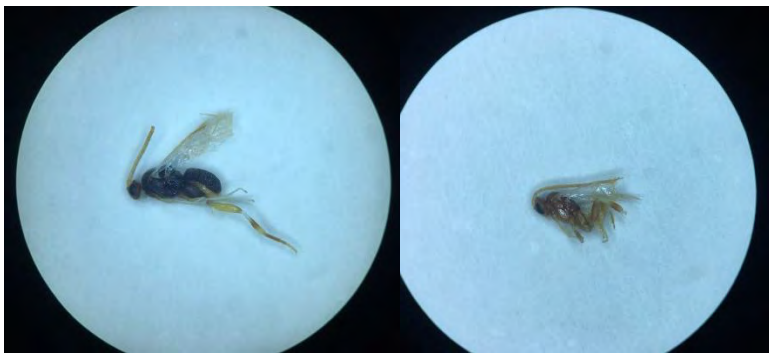
ภาพที่ 4-26 วงศ์ย่อย Apozyginae

Braconinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ labrum เว้า, ตัวเมียมีอวัยวะวางไข่ยาว สังเกตเห็นได้ชัดเจน, ปีกคู่หลัง เส้นปีก M+CU มีความยาวน้อยกว่า 0.5 เท่าของเส้น 1/M



ภาพที่ 4-27 วงศ์ย่อย Braconinae

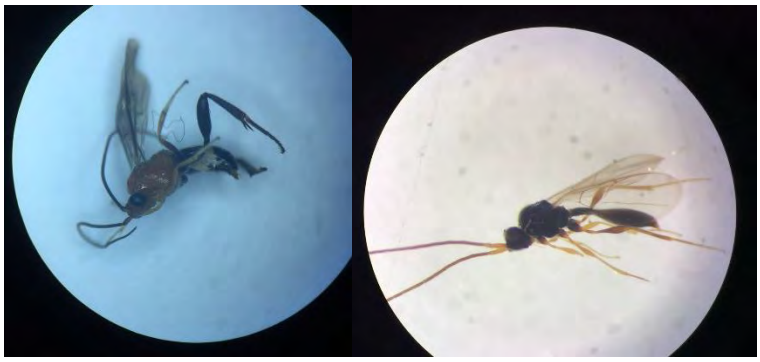
Cardiochilinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ส่วนอกบริเวณ scutellum ตรงกลางด้านท้ายเห็นเป็นร่องลึก, ปีกคู่หน้า เส้นปีก 3-SR โค้งขึ้นทางด้านหน้าและยาวกกว่าเส้น r, ปีกคู่หลัง ไม่มีเส้นปีก 2r-m



(a) (b)

ภาพที่ 4-28 วงศ์ย่อย Cardiochilinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Euphorinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ ส่วนท้องของปล้องที่ 1 มีลักษณะยาวและแคบ, ปีกคู่หน้า ไม่มีเส้นปีก 2Cu-a, เส้นปีก SR1 โค้ง



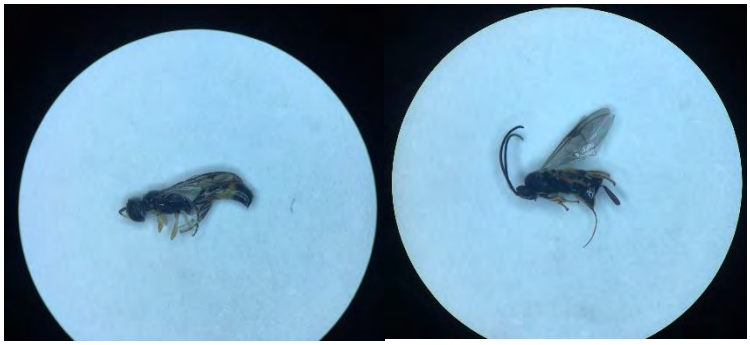
(a) (b)

ภาพที่ 4-29 วงศ์ย่อย Euphorinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Gnamptodontinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ metasomal tergum ปล้องที่ 1 มี spiracle บน laterotergite, mesopleuron ไม่มี epicnemial carina, metasomal tergum ปล้องที่ 2 ยกสูง

ภาพที่ 4-30 วงศ์ย่อย Gnamptodontinae

Microgastrinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ หนวดมี 18 ปล้อง (scape, pedicel และ 16 flagellomeres), ปีกคู่หน้า เส้นปีก 2-SR เชื่อมต่อกับเส้น r

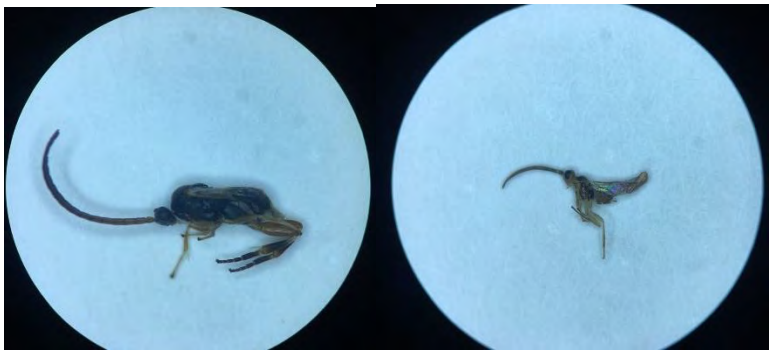


(a) (b)

(c) (d)

ภาพที่ 4-31 วงศ์ย่อย Microgastrinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4

Miracinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ metasomal tergum ปล้องที่ 1 มี spiracle บน median tergite, หนวดมี 12 ปล้อง, ปีกคู่หน้า เส้นปีก 1/Rs+M ขาดบางส่วน



(a) (b)

ภาพที่ 4-32 วงศ์ย่อย Miracinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2

Opiinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ มีช่องว่างระหว่าง clypeus กับ mandibles, ปีกคู่หน้า เส้นปีก r เริ่มจากฐานของ pterostigma ทำให้ marginal cell มีขนาดใหญ่

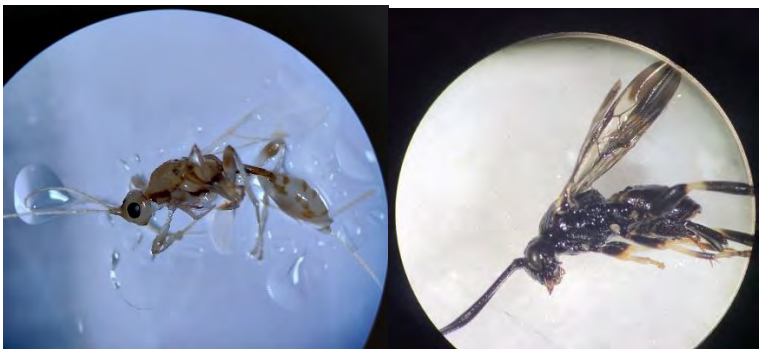
(a) (b) (c)

ภาพที่ 4-33 วงศ์ย่อย Opiinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.2

Rogadinae ลักษณะทางสัณฐานที่สำคัญ คือ บริเวณด้านในของตาเว้า, ส่วนอกบริเวณ propodeum มักมีสันตรงกลาง, ตรงกลางด้านบนของปล้องที่1 มีสามเหลี่ยมขนาดเล็ก

(a) (b) (c)

(d) (e)



(f) (g)

ภาพที่ 4-34 วงศ์ย่อย Rogadinae: (a) unknown sp.1; (b) unknown sp.2; (c) unknown sp.3; (d) unknown sp.4; (e) unknown sp.5; (f) unknown sp.6; (g) unknown sp.7

บทที่ 5
อภิปรายผลการศึกษา

จากข้อมูลผลการศึกษาจำนวนตัวอย่างที่เก็บได้เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 เดือน (12 ครั้ง) พบว่าสามารถเก็บตัวอย่าง Ichneumonidae ได้จำนวนทั้งหมด 411 ตัว คัดแยกวงศ์ย่อยออกเป็น 23 วงศ์ย่อย ได้แก่ Adelognathinae, Agriotypinae, Anomaloninae, Banchinae, Brachycyrtinae, Campopleginae, Collyriinae, Cremastinae, Cryptinae, Ctenopelmatinae, Cylloceriinae, Diplazontinae, Eucerotinae, Ichneumoninae, Mesochorinae, Metopiinae, Ophioninae, Orthocentrinae, Oxytorinae, Pimplinae, Poemeniinae, Tersilochinae และ Tryphoninae และเก็บตัวอย่าง Braconidae ได้จำนวนทั้งหมด 113 ตัว คัดแยกวงศ์ย่อยออกเป็น 10 วงศ์ย่อย ได้แก่ Agathidinae, Alysiinae, Braconinae, Cardiochilinae, Euphorinae, Gnamptodontinae, Microgastrinae, Miracinae, Opiinae และ Rogadinae

จากข้อมูลผลการศึกษาการเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae พบว่าวงศ์ Ichneumonidae มีจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากกว่าวงศ์ Braconidae ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Quicke (2012) ซึ่งพบว่าความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae มากกว่าความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ในพื้นที่เขตร้อน

จากข้อมูลผลการศึกษาการเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae อาจเนื่องจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มีสภาพป่าที่หลากหลาย อีกทั้งยังตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น และมีความแตกต่างทางด้านภูมิศาสตร์ ตลอดจนสภาพอากาศ อาจทำให้มีผลต่อความหลากหลายของแตนเบียนที่พบ และพื้นที่ที่ทำการศึกษาอาจไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแตนเบียนวงศ์ Braconidae

บทที่ 6
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1. สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ.2561 จนถึงวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2562 พบแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae 461 ตัว 132 morphospecies 24 วงศ์ย่อย ได้แก่ Adelognathinae, Agriotypinae, Anomaloninae, Banchinae, Brachycyrtinae, Campopleginae, Cremastinae, Cryptinae, Ctenopelmatinae, Cylloceriinae, Diacritinae, Diplazontinae, Eucerotinae, Ichneumoninae, Mesochorinae, Metopiinae, Ophioninae, Orthocentrinae, Orthopelmatinae, Oxytorinae, Pimplinae, Poemeniinae, Tersilochinae และ Tryphoninae พบแตนเบียนวงศ์ Braconidae 114 ตัว 37 morphospecies 11 วงศ์ย่อย ได้แก่ Adeliinae, Alysiinae, Apozyginae, Braconinae, Cardiochilinae, Euphorinae, Gnamptodontinae, Microgastrinae, Miracinae, Opiinae และ Rogadinae ทำให้สามารถสรุปได้ว่าแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae มีจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากกว่าวงศ์ Braconidae

การศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำฐานข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ให้เลข voucher specimen ตามหลักของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับตัวอย่างแตนเบียนทุกตัว พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสำคัญของแตนเบียนอย่างละเอียด เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยด้านอื่นต่อไป

6.2. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานและความหลากชนิดของแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae ที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นได้

จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาในขั้นต้นเท่านั้น สามารถนำตัวอย่างไปศึกษาต่อในระดับที่ลึกลงไป การทำ DNA barcode และสามารถศึกษาต่อในด้านอื่นๆ เช่น การศึกษาพันธุศาสตร์ประชากร ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแตนเบียนกับแมลงให้อาศัย เพื่อเป็นฐานข้อมูลและองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ รวมถึงนำไปใช้ในการวางแผนด้านการอนุรักษ์

เอกสารอ้างอิง

ธวัชชัย สันติสุข จำลอง เพ็งคล้าย บุศบรรณ ณ สงขลา และ ลีนา ผู้พัฒนพงศ์. 2549. พันธุ์ไม้อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. หอพรรณไม้ กรมป่าไม้.

Broad G. “Identification key to the subfamilies of Ichneumonidae (Hymenoptera)”. [Online]. Available: http://nocturnalichs.myspecies.info/files/Ich_subfamily_key_April_2015.pdf 2015.

Campbell, J.W., and Hanula, J. 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. Journal of Insect Conservation 11: 399-408.

Dolphin, K., and Quicke, D.L. 2001. Estimating the global species richness of an incompletely described taxon: an example using parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). Biological Journal of The Linnean Society 73: 279-286.

Gauld, I.A., and Bolton, B. The Hymenoptera. Oxford : Oxford University Press in association with British Museum (Natural History), 1988.

Ghahari, H., and Yu, D. 2006. Bibliography of the family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) (1964-2003). NNM Technical Bulletin 8: 1-293.

Godfray, H.C.J. Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton : Princeton University Press, 1994.

Goulet, H., and Huber, J.T. Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Ottawa : Canada Communication Group – Publishing, 1993.

Gressitt, J. L. and Gressitt, M. K. 1962. An improved malaise trap. Pacific Insect. 4: 87-90

Grissell, E.E. 2000. Hymenopteran biodiversity: some alien notions. American Entomologist 45: 235-244.

LaSalle, J. and Gauld, I.D. (eds.). Hymenoptera and Biodiversity. Wallingford : CAB International, 1993.

Quicke, D.L., Austin, A.D., Fagan-Jeffries, E.P., Hebert, P.D., and Butcher, B.A. 2020b. Recognition of the Trachypetidae stat. n. as a new extant family of Ichneumonoidea (Hymenoptera), based on molecular and morphological evidence. Systematic Entomology.

Quicke, D.L. Parasitic Wasps. London : Chapman and Hall Ltd, 1997.

Quicke, D.L. 2012. We Know Too Little about Parasitoid Wasp Distributions to Draw Any Conclusions about Latitudinal Trends in Species Richness, Body Size and Biology. Plos One. 7: e32101.

Quicke, D.L. The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps: Biology, Systematics, Evolution and Ecology. Hoboken : Wiley-Blackwell, 2015.

Raweearamwong, M. Taxonomy of nocturnal parasitic wasps family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) in Doi Phu Kha National Park, Thailand. Master's Thesis, Department of Biology, Faculty of Science Chulalongkorn University, 2019.

Sharanowski, B.J., Dowling, A.P., and Sharkey, M.J. 2011. Molecular phylogenetics of Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea), based on multiple nuclear genes, and implications for classification. Systematic Entomology 36: 549-572.

Shaw, M., and Huddleston, T. 1991. Classification and biology of braconid wasps. Handbooks for The Identification of British Insects 7: 1-126.

Shaw, S.R., and Jones, G.Z. 2009. A new species of solitary Meteorus (Hymenoptera: Braconidae) reared from caterpillars of toxic butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) in Ecuador. Journal of Insect Science 9:34.

Townes, H. 1972. A light-weight Malaise trap. Entomological News 83: 239-247.

Wharton, R. Biology of the Alysiini (Hymenoptera: Braconidae), parasitoids of cyclorrhaphous Diptera. Texas : Texas A & M University System, 1984.

Whitfield, J.B., Mardulyn, P., Austin, A.D., and Dowton, M. 2002. Phylogenetic relationships among microgastrinae braconid wasp genera based on data from the 16S, COI and 28S genes and morphology. Systematic Entomology 27: 337-359

Yu, D., Van Achterberg, C., and Hosrtmann, K. “Canada.” World Ichneumonoidea 2004. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. [CD-ROM]. Available: Taxapad. 2005.

Yu, D., Van Achterberg, C., and Hosrtmann, K. “Canada.” World Ichneumonoidea 2011, Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. [CD-ROM]. Available: Taxapad. 2012.

ภาคผนวก

วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของกับดัก	พิกัดของกับดัก	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	วงศ์ที่พบ	จำนวนตัวที่พบ	วงศ์ย่อยที่พบ
7 พ.ย.61	กับดักเต็นท์	N 14° 25.260 E 101° 22.697’	736	Ichneumonidae	67	Adelognathinae Campopleginae Collyriinae Cryptinae Diacritinae Diplazontinae Eucerotinae Ichneumoninae Mesochorinae Metopiinae Ophioninae Orthocentrinae Oxytorinae Pimplinae Poemeniinae Tersilochinae
				Braconidae	21	Alysiinae Euphorinae Gnamptodontinae Microgastrinae Miracinae Opiinae Rogadinae
24 พ.ย. 61	กับดักเต็นท์	N 14° 25.260 E 101° 22.697’	736	Ichneumonidae	107	Adelognathinae Agriotypinae Anomaloninae Banchinae

						Brachycyrtinae Campopleginae Collyriinae Cryptinae Ctenopelmatinae Cylloceriinae Eucerotinae Ichneumoninae Metopiinae Ophioninae Orthocentrinae Orthopelmatinae Oxytorinae Pimplinae Tersilochinae Tryphoninae
				Braconidae	25	Cardiochilinae Microgastrinae Miracinae Opiinae Rogadinae
8 ธ.ค. 61	กับดักเต็นท์	N 14˚ 24.060 E 101˚ 22.248’	745	Ichneumonidae	46	Anomaloninae Campopleginae Collyriinae Cryptinae Ichneumoninae Metopiinae Orthocentrinae Oxytorinae Pimplinae

						Tryphoninae
				Braconidae	10	Braconinae Microgastrinae Rogadinae
21 ธ.ค. 61	กับดักเต็นท์	N 14° 24.060 E 101° 22.248’	745	Ichneumonidae	60	Anomaloninae Cryptinae Mesochorinae Metopiinae Ophioninae Pimplinae Tersilochinae Tryphoninae
				Braconidae	6	Microgastrinae Opiinae Rogadinae
9 ม.ค. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 26.044 E 101° 22.596’	694	Ichneumonidae	65	Adelognathinae Anomaloninae Banchinae Campopleginae Collyriinae Cryptinae Cylloceriinae Ichneumoninae Metopiinae Pimplinae Poemeniinae Tersilochinae

				Braconidae	10	Apozyginae Braconinae Euphorinae Gnamptodontinae Microgastrinae Rogadinae
23 ม.ค. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 26.044 E 101° 22.596’	694	Ichneumonidae	20	Cryptinae Ichneumoninae Metopiinae Oxytorinae Pimplinae
6 ก.พ. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 28.173 E 101° 22.543’	789	Ichneumonidae	10	Campopleginae Collyriinae Cryptinae Ctenopelmatinae Cylloceriinae Ophioninae Orthocentrinae
				Braconidae	18	Adeliinae Braconinae Rogadinae
20 ก.พ. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 28.173 E 101° 22.543’	789	Ichneumonidae	10	Adelognathinae Ichneumoninae Tersilochinae
				Braconidae	8	Braconinae Microgastrinae Miracinae Opiinae Rogadinae

6 มี.ค. 62	กับดักเต็นท์	N 19° 11.996 E 101° 04.865’	684	Ichneumonidae	11	Adelognathinae Anomaloninae Cryptinae Ophioninae Oxytorinae Pimplinae
				Braconidae	1	Microgastrinae
20 มี.ค. 62	กับดักเต็นท์	N 19° 11.996 E 101° 04.865’	684	Ichneumonidae	2	Pimplinae
				Braconidae	2	Microgastrinae
4 เม.ย. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 26.066 E 101° 24.826’	657	Ichneumonidae	22	Campopleginae Cremastinae Ophioninae Pimplinae
				Braconidae	2	Microgastrinae Rogadinae
25 เม.ย. 62	กับดักเต็นท์	N 14° 26.066 E 101° 24.826’	657	Ichneumonidae	41	Acaenitinae Adelognathinae Agriotypinae Anomaloninae Campopleginae Collyriinae Cremastinae Cryptinae Ichneumoninae Metopiinae Ophioninae

				Braconidae	11	Oxytorinae Pimplinae Tersilochinae Tryphoninae Alysiinae Microgastrinae