

อนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) ที่ออกหากิน
เวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี



นางสาววิภาวี กิติทรัพย์กาญจนานา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TAXONOMY OF DIURNAL PARASITIC WASPS FAMILY Braconidae
(Hymenoptera: Ichneumonoidea) AT SAMAESAN ISLANDS, CHONBURI PROVINCE

Miss Wipawee Kitisupkanjana



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Zoology

Department of Biology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

อนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae
(Hymenoptera: Ichneumonoidea) ที่ออกหากินเวลา
กลางวันบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

โดย

นางสาววิภาวี กิติทรัพย์กาญจนนา

สาขาวิชา

สัตววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิตา อารีย์กุล บุทเซอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.พลกฤษณ์ แสงวงนิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล กิตนะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิตา อารีย์กุล บุทเซอร์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ สุจริต)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาล ใจซื่อกุล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชนา ท่านเจริญ)

5672091923 : MAJOR ZOOLOGY

KEYWORDS: BRACONID WASPS / NEW SPECIES / PARASITOIDS / TAXONOMY / SAMAESAN ISLANDS

WIPAWEE KITASUPKANJANA: TAXONOMY OF DIURNAL PARASITIC WASPS FAMILY Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) AT SAMAESAN ISLANDS, CHONBURI PROVINCE. ADVISOR: ASSOC. PROF. BUNTIKA AREEKUL BUTCHER, Ph.D., 156 pp.

Braconid wasps (Hymenoptera: Ichneumonoidea) are highly diverse, in both their life histories and morphological characters. The characteristics of the braconid wasps are (1) fore wing without vein 2m-cu and/or with 1/Rs+M and (2) hind wing with 1r-m. At present, there are at least 17,000 species in 1,000 genera known worldwide, however scientists estimated that there are at least 60,000 braconid species around the world. Knowledge of braconid wasp diversity and their biology are limited, especially in the tropical regions, including Thailand. Therefore, this research aims to study taxonomy of the diurnal braconid wasps at Samaesan islands and the surrounding areas, Sattahip district, Chonburi province as part of the Plant Genetic Conservation Project Under the Royal Initiation of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG). The study sites are divided into two parts, main land at Khao Ma Cho and two islands: Samaesan and Chuang Islands. Specimens collecting was conducted for 7 times during November 2014 to November 2015 by using 3 different methods: Malaise traps, yellow pan traps and an aerial net. In total 1,345 specimens, 75, 722 and 548 specimens were collected from Khao Ma Cho, Samaesan and Chuang Islands, respectively. They were classified into 15 subfamilies, 25 genera, 33 unknown species from 86 morphospecies. Samaesan Island had the highest number and species richness of braconids. The highest number of diurnal braconid subfamily collected from this study was Cheloninae (47%). Estimated species richness of the braconid species by Chao-1 in the study sites is approximately 111 morphospecies.

Department: Biology

Student's Signature

Field of Study: Zoology

Advisor's Signature

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จขึ้นได้เนื่องมาจากรองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิตา อารีย์กุล บุทเซอร์ ที่เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวคิดในการทำวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไข ความเรียบร้อย ตลอดจนคำแนะนำที่ดีเสมอมา รวมถึงให้คำแนะนำในการใช้ชีวิตต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล กิตนะ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. จิรศักดิ์ สุจริต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัชวาล ใจซื่อกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชนา ทานเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช ที่สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ Animal Systematics Research Unit ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการใช้กล้องสเตอริโอรุ่น Olympus DP72-SZX16 ภายใต้โปรแกรม Cell^D image Processing System ในการถ่ายรูปตัวอย่างแตนเบียน

ขอขอบพระคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ) และโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริ โดยกองทัพเรือ (อพ.สธ. – ทร.) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่เก็บตัวอย่าง รวมถึงขอขอบพระคุณเรือดรี น์ครินทร์ ทองชมภู และพันจ่าเอกประเสริฐ สมน้ำคำ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บ ตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณนายพรเทพ เกื้อกิจ นายณัฐ ทรงวรวิทย์ และสมาชิกทุกคนใน ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเชิงผสมผสาน (Integrative Ecology Laboratory) ที่คอยช่วยเหลือใน การเก็บตัวอย่างภาคสนาม และให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

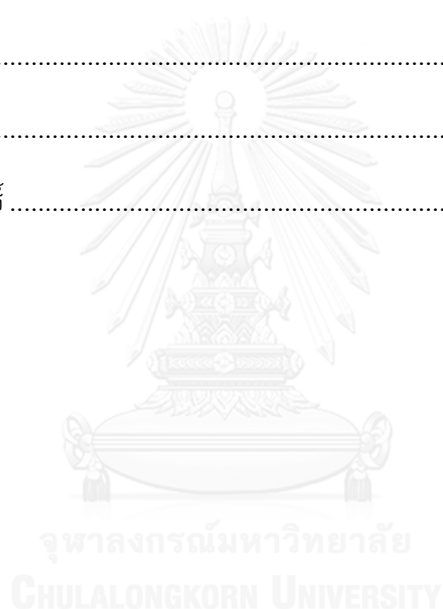
สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณทุกคนในครอบครัว บิดา มารดา น้องชายและน้องสาว ที่สนับสนุนในด้านการเรียน และคอยให้กำลังใจจนผ่านพ้นทุกอุปสรรคมาได้ รวมทั้ง ขอขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่าน ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า รวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	15
วัตถุประสงค์	17
บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร.....	19
2.1 แตนเบียน	19
2.2 ความแตกต่างระหว่างแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae.....	23
2.3 วงศ์ Braconidae.....	25
2.4 อนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae	26
2.5 กับดัก Malaise.....	31
2.6 ภาดเหลืองดักแมลง (yellow pan traps).....	33
2.7 สวิงจับแมลง (aerial net).....	33
2.8 สังคมพืชบริเวณหมู่เกาะแสมสาร	34
1. สังคมพืชชายหาด (strand vegetation).....	34
2. สังคมพืชป่าชายเลน (mangrove vegetation).....	36
3. สังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเล (Littoral dry evergreen forest)	37
4. สังคมพืชหน้าผา (cliff vegetation)	38
5. สังคมพืชป่ารุ่น ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อน (secondary growth).....	39

บทที่ 3 วิธีการศึกษา	40
3.1 พื้นที่ศึกษา	40
3.1.1 เขม่าจอบ	41
3.1.2 เกาะแสมสาร	42
3.1.3 เกาะจวง	43
3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง	44
3.2.1 กั๊ก Malaise	44
3.2.2 ภาดเหลืองดักแมลง (yellow pan traps)	48
3.2.3 สวิงจับแมลง (aerial net)	49
3.3 ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเชิงผสมผสาน: ขั้นตอนทางอนุกรมวิธาน	50
3.3.1 การคัดเลือกตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae	50
3.3.2 ปักเข็มตัวอย่างแตนเบียน	51
3.3.3 การจัดจำแนกชนิดของแตนเบียน	52
3.3.4 ถ่ายรูปตัวอย่างแตนเบียน	56
3.3.5 จัดทำรูปวิธาน	56
3.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	56
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผลการศึกษา	57
4.1 ความหลากหลายของแตนเบียนในแต่ละพื้นที่	62
4.2 ชนิดของกั๊ก	66
4.3 อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และ morphospecies ที่พบ	68
4.4 Idiobiont และ koinobiont	126
4.5 ฐานข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี	126

4.6 รูปวิธานในระดับวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี	127
4.7 ความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะ แสมสาร จังหวัดชลบุรี	134
4.8 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาก่อนของวชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์	137
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	141
ข้อเสนอแนะ	142
รายการอ้างอิง	143
ภาคผนวก	154
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	156



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	สรุปความแตกต่างระหว่างแตนเบียนที่มีวิถีการดำรงชีวิตแบบ idiobionts และ koinobionts (ดัดแปลงจาก Quicke, 1997).....	21
ตารางที่ 2	แสดงความแตกต่างทางสัณฐานภายนอกที่สำคัญของแตนเบียนวงศ์ Braconidae และ Ichneumonidae	23
ตารางที่ 3	จำนวนตัวอย่างและจำนวน morphospecies ของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่จับได้ในแต่ละเดือน.....	58
ตารางที่ 4	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae แยกตามวงศ์ย่อย	63
ตารางที่ 5	จำนวน morphospecies ของตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae แยกตามวงศ์ย่อย ..	64
ตารางที่ 6	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน ที่จับได้แบ่งตามชนิดของกับดักในแต่ละเดือน.....	67
ตารางที่ 7	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	70
ตารางที่ 8	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	75
ตารางที่ 9	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	80
ตารางที่ 10	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	87
ตารางที่ 11	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	94
ตารางที่ 12	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	100
ตารางที่ 13	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	105
ตารางที่ 14	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Macrocentrinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา.	107
ตารางที่ 15	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา ...	110
ตารางที่ 16	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Opiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	116
ตารางที่ 17	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Orgilinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	118
ตารางที่ 18	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Pambolinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	121
ตารางที่ 19	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา	124

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงเส้นปีกของแตนเบียน superfamily Ichneumonoidea 24

ภาพที่ 2 ความแตกต่างของ cyclostome braconid และ non-cyclostome braconid 25

ภาพที่ 3 กราฟแสดงจำนวนชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่รวบรวมข้อมูลจากรายงาน
การพบทั้งหมดในประเทศไทย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1834 – 2014 28

ภาพที่ 4 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชชายหาดบริเวณเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 34

ภาพที่ 5 ภาพถ่ายแสดงหญ้าลอยลม 35

ภาพที่ 6 ภาพถ่ายแสดงต้นเทียนทะเล 35

ภาพที่ 7 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่าชายเลนบริเวณเขาหมาจ้อ 36

ภาพที่ 8 ภาพถ่ายแสดงต้นตาค่อมทะเล 36

ภาพที่ 9 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเลบริเวณเกาะจวง 37

ภาพที่ 10 ภาพถ่ายแสดงต้นเกด 37

ภาพที่ 11 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชหน้าผาบริเวณเกาะจวง 38

ภาพที่ 12 ภาพถ่ายแสดงต้นตานหม่อน 38

ภาพที่ 13 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่ารุ่ม ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อนบริเวณเกาะเสมสาร 39

ภาพที่ 14 ภาพถ่ายแสดงต้นเสมสาร 39

ภาพที่ 15 แผนที่ประเทศไทย แสดงที่ตั้งอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 40

ภาพที่ 16 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา เกาะและทะเลไทย 41

ภาพที่ 17 ภาพแสดงบางส่วนของเส้นทางศึกษาธรรมชาติรอบพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
เกาะและทะเลไทย 41

ภาพที่ 18 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงเกาะเสมสาร 42

ภาพที่ 19 ภาพแสดงตัวอย่างสังคมพืชบนเกาะเสมสาร 42

ภาพที่ 20 ภาพถ่ายแสดงเกาะจวง 43

ภาพที่ 21 ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างสังคมพืชบนเกาะจวง 43

ภาพที่ 22	ภาพแสดงเครื่อง GPS และเครื่อง HTC-2 digital Hygro – thermometer.....	44
ภาพที่ 23	ภาพถ่ายแสดงการติดตั้งกับดัก Malaise บริเวณเกาะเสมสาร	45
ภาพที่ 24	ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise บริเวณเกาะจวง.....	45
ภาพที่ 25	ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise บริเวณเขาหมาจอก.....	46
ภาพที่ 26	ภาพถ่ายแสดงขวดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 สำหรับเก็บตัวอย่างแมลง.....	46
ภาพที่ 27	ภาพแสดงพิกัดที่ตั้งกับดัก Malaise	47
ภาพที่ 28	ภาพถ่ายขณะติดตั้งถาดเหลืองดักแมลงบริเวณเกาะเสมสาร	48
ภาพที่ 29	ภาพถ่ายแสดงถาดเหลืองดักแมลงบริเวณเกาะจวง	48
ภาพที่ 30	ภาพถ่ายขณะใช้สวิงจับแมลงสุ่มโฉบแมลงที่บริเวณเกาะเสมสาร	49
ภาพที่ 31	ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างแมลงบางส่วนที่ได้จากกับดัก Malaise	50
ภาพที่ 32	ภาพถ่ายแสดงการคัดแยกแตนเบียนวงศ์ Braconidae	50
ภาพที่ 33	ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างแตนเบียนที่ทำการปักเข็มและมีการบันทึกข้อมูลสำคัญ.....	51
ภาพที่ 34	คำศัพท์แสดงลักษณะทางสัณฐานภายนอกของแตนเบียนวงศ์ Braconidae.....	54
ภาพที่ 35	เส้นปีกของแตนเบียนวงศ์ Braconidae.....	55
ภาพที่ 36	ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise.....	61
ภาพที่ 37	ไดอะแกรมแสดงวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา	66
ภาพที่ 38	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae	69
ภาพที่ 39	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae	72
ภาพที่ 40	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae	74
ภาพที่ 41	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae	76
ภาพที่ 42	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae	77
ภาพที่ 43	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae.....	79
ภาพที่ 44	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae.....	81
ภาพที่ 45	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cardiochilinae	83

ภาพที่ 70 แตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	135
ภาพที่ 71 จำนวนตัวของแตนเบียนแต่ละวงศ์ย่อยที่จับได้จากการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันเปรียบเทียบกับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืนบริเวณหมู่เกาะเสม็ดสาร จังหวัดชลบุรี.....	138
ภาพที่ 72 ไดอะแกรมแสดงวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในพื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับระหว่างแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางวัน และแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางคืน.....	140



บทที่ 1

บทนำ

แตนเบียนจัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera กลุ่มเดียวกับผึ้ง มด ต่อ และแตนชนิดอื่น จัดว่ามีลำดับทางวิวัฒนาการสูงสุดในแมลง มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเป็นอันดับสองรองจากด้วง (Coleoptera) หรืออาจมีจำนวนชนิดมากกว่าด้วง (Quicke, 1997; Quicke, 2015) สามารถพบแตนเบียนในทุกระบบนิเวศบก รวมทั้งระบบนิเวศน้ำ (ทะเล) แตนเบียนดำรงชีวิตเป็นแมลงเบียน คือ ในระยะที่เป็นตัวหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อแมลงให้อาศัย เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะฆ่าแมลงให้อาศัยตาย แตนเบียนตัวเมียจะวางไข่บนหรือภายในตัวของแมลงให้อาศัย จากนั้นไข่จะฟักเป็นตัวหนอน เจริญลอกคราบกลายเป็นดักแด้และเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวเต็มวัยในที่สุด แตนเบียนตัวเต็มวัยดำรงชีวิตอิสระ หลังจากผสมพันธุ์จะบินหาแมลงให้อาศัยเพื่อวางไข่ แตนเบียนสามารถเบียนแมลงได้เกือบทุกอันดับ (อย่างน้อย 11 อันดับ) ในทุกระยะของการเจริญ (ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย) รวมถึงสัตว์ขาข้อกลุ่มอื่นด้วย เช่น แมงมุม เห็บ ไร (Gauld et al., 1988) และตะขาบ (Newman, 1997)

แตนเบียนมีทั้งชนิดที่เบียนภายในแมลงให้อาศัย (endoparasitoids) โดยแตนเบียนเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงผ่านผนังลำตัวของหนอน ดักแด้ หรือตัวเต็มวัยของแมลงให้อาศัยเพื่อวางไข่ภายในลำตัว จากนั้นไข่ของแตนเบียนฟักและมีการเจริญพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ภายในลำตัวของแมลงให้อาศัย ในขณะที่แตนเบียนชนิดที่เบียนภายนอกแมลงให้อาศัย (ectoparasitoids) คือแตนเบียนที่วางไข่ไว้ภายนอกลำตัวของแมลงให้อาศัย และเจริญพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย โดยทุกระยะของการเจริญจะอยู่นอกลำตัวของแมลงให้อาศัย (Godfray, 1994; Quicke, 1997) แตนเบียนมีความหลากหลายสูงมาก ทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอกและวิถีการดำรงชีวิต ดังนั้น Shaw และ Huddleston (1991) แบ่งแตนเบียนออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามลักษณะทางชีววิทยา คือ 1) idiobionts หลังจากที่แตนเบียนวางไข่แล้ว ทำให้แมลงให้อาศัยเป็นอัมพาตถาวร ไม่สามารถเคลื่อนที่และกินอาหารได้ แมลงให้อาศัยหยุดการเจริญเติบโต และ 2) koinobionts แตนเบียนกลุ่มนี้ทำให้แมลงให้อาศัยเป็นอัมพาตเพียงชั่วคราวระหว่างวางไข่ หลังจากนั้นสามารถดำรงชีวิตได้ปกติสามารถเคลื่อนที่และกินอาหารได้ จนกระทั่งแตนเบียนเจริญเติบโตเต็มที่ จะกัดเจาะผนังลำตัวออกมา เพื่อมา

เข้าดักแต่ภายนอกตัวแมลงให้อาศัย หรือบางชนิดจะเข้าดักแต่ภายในตัวแมลงให้อาศัย จากนั้นแมลงให้อาศัยจะตายในที่สุด

แตนเบียนมีวิธีการดำรงชีวิตเป็นแมลงเบียน หลายชนิดมีความจำเพาะต่อแมลงให้อาศัย ในธรรมชาติแตนเบียนมีบทบาทในการควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่นในระบบนิเวศบก จากวิธีการดำรงชีวิตของแตนเบียน สามารถนำแตนเบียนมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) (Shaw and Huddleston, 1991)

แตนเบียนใน superfamily Ichneumonoidea จัดเป็นแตนเบียนที่มีความหลากหลายทางชนิดและวิธีการดำรงชีวิตสูงมากกลุ่มหนึ่งในอันดับย่อย Parasitica แบ่งออกเป็น 2 วงศ์ใหญ่ คือ วงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae ปัจจุบันมีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แตนเบียนวงศ์ Braconidae มากกว่า 17,532 ชนิด ใน 1,000 สกุล ทั่วโลก (Yu et al., 2012) นักวิทยาศาสตร์คาดว่า มีแตนเบียนใน superfamily Ichneumonoidea มากถึง 160,000 ชนิด ที่ยังไม่มี การค้นพบและศึกษา (Ghahari and Yu, 2006)

แตนเบียนวงศ์ Braconidae แบ่งออกเป็น 47 วงศ์ย่อย มักเบียนแมลงในอันดับ Coleoptera, Diptera และ Lepidoptera รวมถึงแมลงที่มีการเจริญแบบ hemimetabolus (เช่น เพลี้ยอ่อน) สามารถแยกแตนเบียนวงศ์ Braconidae ออกจากวงศ์ Ichneumonidae ได้โดยใช้ ลักษณะของเส้นปีก ลักษณะเฉพาะของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ไม่พบในแตนเบียนวงศ์อื่น คือ ปีกคู่หน้าไม่มีเส้นปีก 2m-cu และส่วนมาก (ร้อยละ 85) มีเส้น 1/Rs+M ปีกคู่หลังมีเส้น 1r-m (Goulet and Huber, 1993)

ปัจจุบันข้อมูลความหลากหลายทางอนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ และความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแตนเบียนและแมลงให้อาศัยยังมีอยู่น้อย ทำให้ไม่สามารถตอบคำถามทางนิเวศวิทยา วิวัฒนาการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติได้ (Santos et al., 2010; Sharanowski, 2009) ฐานข้อมูลความหลากหลายของแตนเบียนในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย และไม่มี การตีพิมพ์ออกมา ทำให้ไม่ทราบจำนวนชนิดที่แน่นอนของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี ค.ศ. 2005 เป็นต้นมา มีการศึกษาอนุกรมวิธานของแตนเบียนในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น เช่น Butcher และคณะ (2012) ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในสกุล *Aleiodes* spp. (Braconidae: Rogadinae) ในประเทศไทย

176 ชนิด และยังมีรายงานแตนเบียนวงศ์นี้ในวงศ์ย่อยอื่น ๆ ในประเทศไทยอีกเป็นจำนวนมาก (Butcher and Quicke, 2010; Butcher and Quicke, 2011; Quicke and Butcher, 2011a; Quicke and Butcher, 2011b) จากข้อมูลการค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์ Braconidae โดยศึกษาในสกุล *Aleiodes* เพียงสกุลเดียว พบชนิดใหม่ถึง 176 ชนิด ทำให้สรุปได้ว่าในประเทศไทยมีความหลากหลายทางชนิดของแตนเบียน braconid สูงมาก และยังมีอีกมากที่รอการศึกษาค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์

งานวิจัยนี้เลือกศึกษาพื้นที่ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยศึกษาทั้งหมด 3 พื้นที่ คือ เขาหมาจอ เกาะแสมสาร และเกาะจวง ทั้ง 3 พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติค่อนข้างดี เนื่องจากพื้นที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และอยู่ภายใต้การดูแลของทหาร (หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ) และยังไม่มีการสำรวจแตนเบียนที่ออกหากินในเวลากลางวันบริเวณพื้นที่นี้มาก่อน นอกจากนี้เพื่อเติมฐานข้อมูลแตนเบียน Braconidae ในพื้นที่ดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตของนายชिरพงศ์ เจริญนิติวัฒน์ ที่ได้ทำการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวัน โดยใช้กับดักแสงไฟ (light trap) พบแตนเบียนที่ออกหากินในเวลากลางวันทั้งสิ้น 652 ตัวอย่าง ใน 17 วงศ์ย่อย 175 morphospecies มีการรายงานการค้นพบครั้งแรกของประเทศ ไทยในวงศ์ย่อย Helconinae, Lysiterminae, Pambolinae และ Rhysipolinae และค้นพบชนิดใหม่ *Aleiodes* n. sp. (วงศ์ย่อย Rogadinae) เห็นได้จากพื้นที่เพียงส่วนหนึ่งของอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เพียงพื้นที่เดียวสามารถพบแตนเบียนได้หลากหลายชนิด ดังนั้นบริเวณดังกล่าวจึงเหมาะสมในการศึกษาความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิตรวมถึงแตนเบียน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) ที่ออกหากินเวลากลางวัน บริเวณเขาหมาจอ เกาะแสมสาร และเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
2. จัดทำรูปวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) ที่ออกหากินเวลากลางวัน บริเวณเขาหมาจอ เกาะแสมสาร และเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

ขอบเขตการศึกษา

สำรวจชนิดและจำนวนของแตนเบียนวงศ์ Braconidae บริเวณเขาหมาจอก เกาะเสมสาร และเกาะจวง ตำบลเสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นรอยต่อระหว่างแผ่นดินและผืนน้ำ (ทะเล) มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง เนื่องจากเป็นพื้นที่อนุรักษ์และอยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ดังนั้นพื้นที่นี้ยังไม่เคยมีผู้ศึกษาแตนเบียนที่ออกหากินในเวลากลางวันมาก่อน เก็บตัวอย่างแตนเบียนโดยใช้วิธีตั้งกับดัก Malaise จำนวน 2 หลังต่อพื้นที่ศึกษา รวมทุกพื้นที่ตั้งกับดัก Malaise ทั้งหมด 6 หลัง โดยตั้งกับดักบริเวณแนวขอบป่าให้กับดักหันหน้าไปทางด้านทิศตะวันออก และตั้งถาดเหลืองดักแมลง จำนวน 20 ถาดต่อพื้นที่ศึกษา รวมทุกพื้นที่ตั้งถาดเหลืองดักแมลง 60 ถาด เก็บตัวอย่างแตนเบียนที่มาติดกับดักใสในหลอดเก็บตัวอย่างที่บรรจุเอทานอลร้อยละ 95 สวิงจับแมลงโฉบ จับตัวอย่างตั้งแต่เวลา 11:00 น. ถึง 13:00 น. ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน ทุก 2 เดือน เป็นเวลา 13 เดือน เริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2557 - พฤศจิกายน 2558 จากนั้นนำตัวอย่างแมลงที่ได้จากภาคสนามกลับมาศึกษาต่อในห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการคัดเลือกเฉพาะแตนเบียนวงศ์ Braconidae ออกจากแมลงชนิดอื่น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ รุ่น Olympus SZ60 จากนั้นนำตัวอย่างแตนเบียนมาปักเข็ม เพื่อความสะดวกในการวินิจฉัยชนิด มีการให้เลข voucher กับตัวอย่างแตนเบียนทุกตัว พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสำคัญของแตนเบียนเพื่อจัดทำฐานข้อมูล เช่น วันที่เก็บตัวอย่าง สถานที่เก็บตัวอย่าง พิกัดที่ตั้งกับดัก อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง เป็นต้น นำแตนเบียนที่ปักเข็มแล้วมาทำการวินิจฉัยในระดับวงศ์ย่อย ทำการบันทึกข้อมูลตัวอย่างแตนเบียนที่เก็บได้จากพื้นที่ศึกษา วิเคราะห์และจัดทำรูปวิธานแตนเบียนที่พบและสรุปผลการศึกษา ตัวอย่างแมลงที่วินิจฉัยชนิดแล้วจะเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์แมลง พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

สอบสวนเอกสาร

2.1 แตนเบียน

แตนเบียนจัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera กลุ่มเดียวกับผึ้ง มด ต่อ และแตนชนิดอื่น มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ทั้งลักษณะทางสัณฐานภายนอกและวิถีการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชนิดของแตนเบียนจัดเป็นอันดับสองรองจากด้วงหรือแมลงปีกแข็งในอันดับ Coleoptera หรืออาจมีจำนวนชนิดมากกว่าด้วง (Quicke, 1997; Quicke, 2015) แตนเบียนสามารถเบียนแมลงได้เกือบทุกอันดับ (อย่างน้อย 11 อันดับ) ในทุกระยะของการเจริญ (ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย) รวมถึงสัตว์ขาช้อกลุ่มอื่นด้วย เช่น แมงมุม เห็บ ไร (Gauld et al., 1988) และตะขาบ (Newman, 1997)

แตนเบียนมีการดำรงวิถีชีวิตเป็นแมลงเบียน คือ ในระยะหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อแมลงให้อาศัย เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะฆ่าแมลงให้อาศัยตาย (Quicke, 1997; Quicke, 2015) เนื่องจากมีวิถีการดำรงชีวิตแบบแมลงเบียน ดังนั้นในธรรมชาติแตนเบียนมีบทบาทในการควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่นในระบบนิเวศบก นอกจากนี้แตนเบียนหลายชนิดมีความจำเพาะกับชนิดของแมลงให้อาศัย ดังนั้นสามารถนำแตนเบียนที่จำเพาะกับชนิดของแมลงให้อาศัยที่เป็นแมลงศัตรูทางการเกษตรมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) (Shaw and Huddleston, 1991)

แตนเบียนมีทั้งชนิดที่เบียนภายในแมลงให้อาศัย (endoparasitoid) โดยแตนเบียนเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทะผ่านผนังลำตัวของหนอน ดักแด้ หรือตัวเต็มวัยของแมลงให้อาศัย (จึ้นกับว่าแตนเบียนนั้นเบียนแมลงให้อาศัยในระยะใดของการเจริญ) เพื่อวางไข่ไว้ในลำตัว หลังจากไข่ของแตนเบียนฟักและการเจริญพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะต่าง ๆ ตัวอ่อนของแตนเบียนกัดกินเนื้อเยื่อภายในลำตัวของแมลงให้อาศัย เมื่อเจริญถึงระยะก่อนเข้าดักแด้จะเจาะผนังลำตัวของแมลงให้อาศัยออกมา บางชนิดมาเข้าดักแด้ต่อภายนอก หรือบางชนิดเข้าดักแด้ภายในตัวแมลงให้อาศัยเลย แล้วเจริญออกจากซากของแมลงให้อาศัยเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย เตรีมพร้อมสำหรับการผสมพันธุ์และวางไข่ต่อไป ส่วนแตนเบียนที่เบียนภายนอกแมลงให้อาศัย (ectoparasitoid) คือแตนเบียนที่วางไข่ไว้บนอกลำตัวของแมลงให้อาศัย โดยทุกระยะของการเจริญจะอยู่นอกลำตัวของ

แมลงให้อาศัย (Godfray, 1994; Quicke, 1997) เนื่องจากแตนเบียนมีความหลากหลายสูง และมีวิธีการดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน (Askew and Shaw, 1986; Hawkins et al., 1990) การจัดจำแนกจึงทำได้ค่อนข้างยาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1991 Shaw และ Huddleston จัดกลุ่มแตนเบียนออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามชีววิทยา คือ 1) idiobionts และ 2) koinobionts (ตารางที่ 1)



ตารางที่ 1 สรุปความแตกต่างระหว่างแตนเบียนที่มีวิธีการดำรงชีวิตแบบ idiobionts และ koinobionts (ดัดแปลงจาก Quicke, 1997)

Idiobionts	Koinobionts
<ul style="list-style-type: none"> ● แผลงให้อาศัยเป็นอัมพาตถาวร ไม่สามารถเคลื่อนที่และกินอาหารได้ และหยุดการเจริญเติบโต 	<ul style="list-style-type: none"> ● แผลงให้อาศัยจะเป็นอัมพาตเพียงชั่วคราวระหว่างแตนเบียนกำลังวางไข่ หลังจากนั้นสามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ เมื่อแตนเบียนเจริญเติบโตเต็มที่ จึงกัดเจาะผนังลำตัวออกมาและแผลงให้อาศัยจะตายในที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนใหญ่มักเป็นแตนเบียนภายนอก 	<ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนใหญ่มักเป็นแตนเบียนภายใน
<ul style="list-style-type: none"> ● เป็นแผลงให้อาศัยได้หลายชนิด (generalist) 	<ul style="list-style-type: none"> ● เป็นแผลงให้อาศัยได้เฉพาะชนิด (specialist)
<ul style="list-style-type: none"> ● มักเป็นแผลงให้อาศัยที่หลบซ่อนตัวตามใบไม้ที่ม้วนใบ 	<ul style="list-style-type: none"> ● มักเป็นแผลงให้อาศัยที่ไม่มีการหลบซ่อนตามใบไม้
<ul style="list-style-type: none"> ● มีช่วงการเจริญในระยะตัวอ่อนสั้น 	<ul style="list-style-type: none"> ● มีช่วงการเจริญในระยะตัวอ่อนยาว
<ul style="list-style-type: none"> ● ตัวเต็มวัยมีวงชีวิตยาว 	<ul style="list-style-type: none"> ● ตัวเต็มวัยมีวงชีวิตสั้น
<ul style="list-style-type: none"> ● แผลงให้อาศัยมักมีขนาดใหญ่กว่าแตนเบียน 	<ul style="list-style-type: none"> ● แผลงให้อาศัยมักมีขนาดเล็กกว่าแตนเบียน
<ul style="list-style-type: none"> ● การเลือกเพศตอนวางไข่มีความสัมพันธ์กับขนาดของแผลงให้อาศัย 	<ul style="list-style-type: none"> ● การเลือกเพศตอนวางไข่ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของแผลงให้อาศัย

แตนเบียนเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ยื่นออกมาจากลำตัวใช้สำหรับวางไข่ บางชนิดอวัยวะวางไข่นั้นและหดเก็บไว้ภายในส่วนท้อง บางชนิดอวัยวะวางไข่จะยาวมาก อาจยาวกว่าขนาดลำตัวของแตนเบียน แตนเบียนมีทั้งชนิดที่เป็นแตนเบียนเดี่ยว (solitary) คือ แมลงให้อาศัยถูกเบียนและมีตัวอ่อนแตนเบียนเพียงหนึ่งตัวเท่านั้น หรือแตนเบียนกลุ่ม (gregarious) คือ ภายในแมลงให้อาศัย 1 ตัว สามารถพบตัวอ่อนแตนเบียนได้ตั้งแต่ $> 1 - 1,000$ ตัว (Quicke, 1997)

แตนเบียนประกอบไปด้วย 11 superfamilies โดย 3 superfamilies ที่สำคัญคือ Chalcidoidea, Cynipoidea และ Ichneumonoidea เนื่องจากมีความหลากหลายทางชนิดสูง และหลายชนิดสามารถนำไปใช้เป็นศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของแมลงชนิดอื่นได้ โดยเฉพาะแมลงกลุ่มที่เป็นศัตรูพืช (Ghahari and Yu, 2006) โดย superfamily Ichneumonoidea นั้นเป็นแตนเบียนกลุ่มที่มีความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานภายนอกสูงมาก (Quicke, 2015) นิยมใช้แตนเบียนกลุ่มนี้มาควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียน superfamily Ichneumonoidea อย่างน้อย 160,000 ชนิด ทั่วโลก แต่ปัจจุบันมีการตั้งชื่อและค้นพบเพียง 42,000 ชนิดเท่านั้น (Quicke, 2015; Shaw and Jones, 2009)

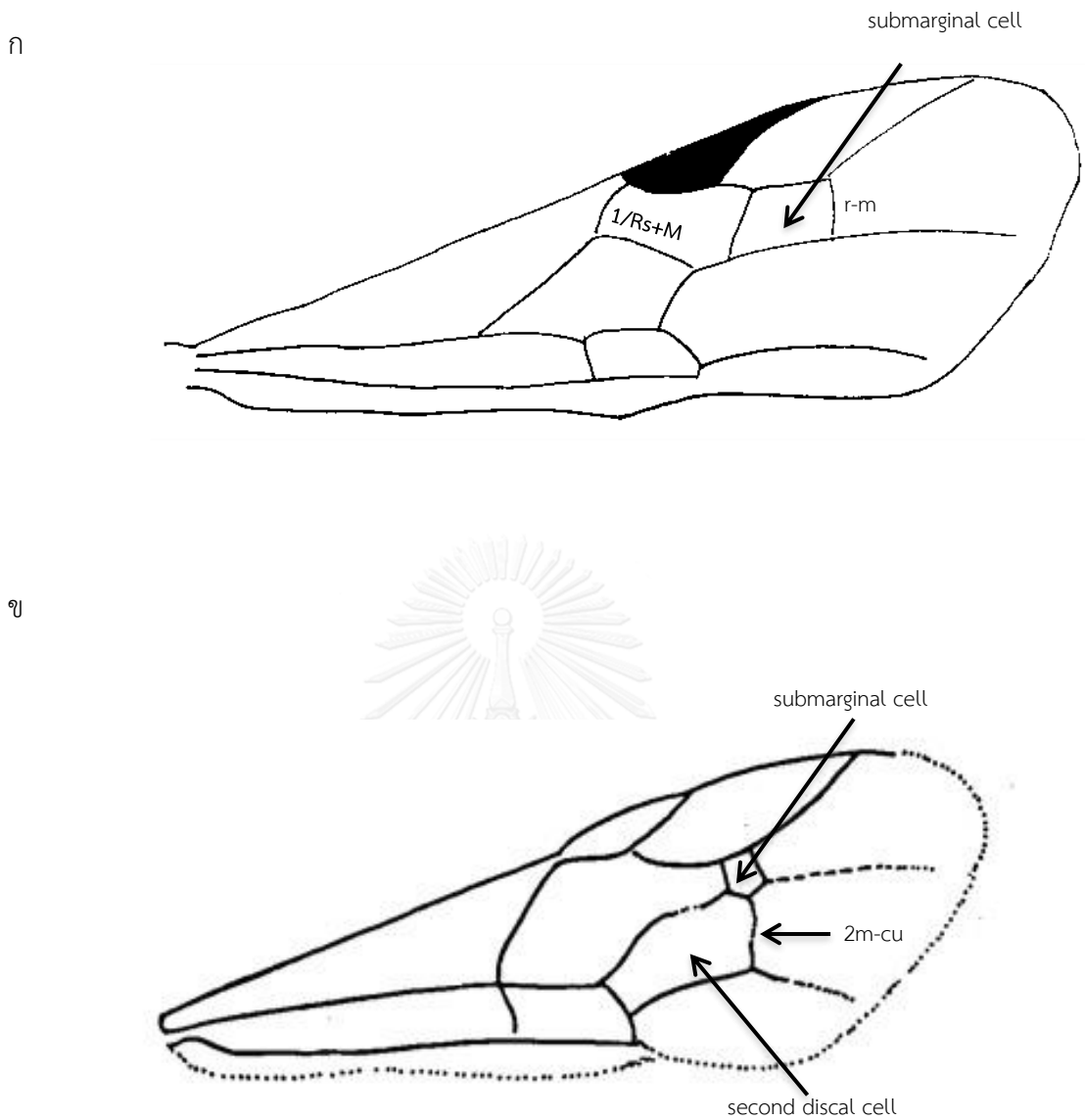
ถึงแม้ว่าแตนเบียนใน superfamily Ichneumonoidea มีความหลากหลายสูงมากทางชีวภาพ แต่แตนเบียนกลุ่มนี้ยังไม่ได้รับการศึกษาจากนักวิทยาศาสตร์มากเท่าที่ควร ดังนั้นข้อมูลความหลากหลายทางชนิด อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ และชีววิทยายังมีอยู่จำกัด ส่วนใหญ่ข้อมูลที่มีอยู่จะเป็นข้อมูลเฉพาะชนิดที่มีความสำคัญทางการเกษตร คือ ใช้เป็นศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเท่านั้น (Wharton, 1984)

superfamily Ichneumonoidea แบ่งออกเป็น 2 วงศ์ใหญ่ คือ Ichneumonidae และ Braconidae (Yu et al., 2005) โดยวงศ์ Ichneumonidae จัดเป็น วงศ์ใหญ่ที่มีความหลากหลายทางชนิดสูงที่สุดในอาณาจักรสัตว์ มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 24,000 ชนิด ทั่วโลก ส่วนวงศ์ Braconidae มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 17,532 ชนิด ทั่วโลก (Yu et al., 2012) นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียนวงศ์ดังกล่าวมากกว่า 60,000 ชนิด (Aguiar et al., 2013; Engel and Krombein, 2012; Huber, 2009) ที่ยังรอการค้นพบและศึกษา (Wharton and Van Achterberg, 2000)

2.2 ความแตกต่างระหว่างแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae และ Braconidae

ตารางที่ 2 แสดงความแตกต่างทางสัณฐานภายนอกที่สำคัญของแตนเบียนวงศ์ Braconidae และ Ichneumonidae

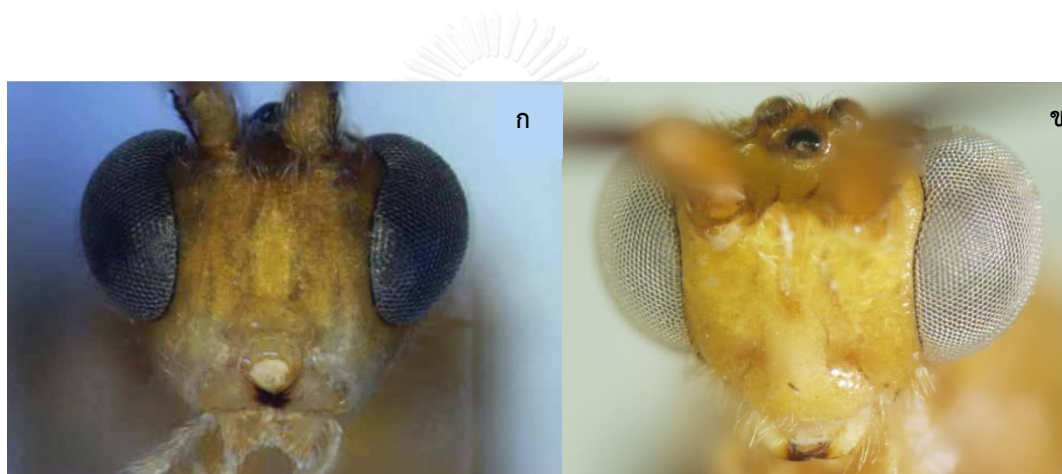
Braconidae	Ichneumonidae
<ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนใหญ่มีขนาดลำตัว 2-6 มิลลิเมตร ● มักมีสีส้ม น้ำตาล ไปจนถึงดำ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนใหญ่มีขนาดลำตัว 6-17 มิลลิเมตร ● มักมีสีสันสดใส เช่น เหลือง ส้ม
<ul style="list-style-type: none"> ● ปีกคู่หน้าไม่มีเส้นปีก 2m-cu (ภาพที่ 1ก) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ร้อยละ 95 มีเส้นปีก 2m-cu (ภาพที่ 1ข)
<ul style="list-style-type: none"> ● ส่วนมากที่ปีกคู่หน้ามีเส้นปีก 1/Rs+M และ r-m (ภาพที่ 1ก) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ปีกคู่หน้าไม่มีเส้นปีก 1/Rs+M และ r-m (ภาพที่ 1ข)
<ul style="list-style-type: none"> ● submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมคางหมู (ภาพที่ 1ก) 	<ul style="list-style-type: none"> ● submarginal cell บนปีกคู่หน้าเป็นรูปห้าเหลี่ยม (ภาพที่ 1ข)



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงเส้นปีกของแตนเบียน superfamily Ichneumonoidea (ก) เส้นปีกของแตนเบียน braconid ปีกคู่หน้าจะไม่มีเส้น 2m-cu แต่จะมีเส้น 1/Rs+M และเส้น r-m; submarginal cell เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมคางหมู (ลูกศรชี้) (ข) เส้นปีกของแตนเบียน ichneumonid ที่ปีกคู่หน้ามีเส้น 2m-cu (ลูกศรชี้) และ submarginal cell เป็นรูปห้าเหลี่ยม (ดัดแปลงมาจาก Goulet and Huber, 1993)

2.3 วงศ์ Braconidae

แตนเบียนวงศ์ Braconidae แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะทางสัณฐานภายนอก คือ non-cyclostome และ cyclostome (Goulet and Huber, 1993) ในกลุ่มของ cyclostome braconid มีลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่สำคัญ คือ labrum เว้ายุบเข้าไปและเรียบ เกิดเป็นช่องรูปไข่ (ovoid cavity) (ภาพที่ 2ก) ปีกคู่หลังมักมีเส้นปีก m-cu รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่บริเวณกลางแผ่นปิดปล้องท้อง ซึ่งลักษณะทางสัณฐานดังกล่าวนี้แตกต่างจากกลุ่มของ non-cyclostome braconid คือ labrum ไม่เว้าและอยู่ใต้ mandibles (ภาพที่ 2ข) ปีกคู่หลังไม่มีเส้นปีก m-cu รูหายใจของท้องปล้องที่ 2 อยู่ทางด้านข้างของแผ่นปิดปล้องท้อง (Goulet and Huber, 1993)



ภาพที่ 2 ความแตกต่างจากการเว้าตัวลงของบริเวณใต้ labrum เกิดเป็นช่อง ovoid cavity ใน cyclostome braconid (Butcher et al., 2012) (ภาพที่ 2ก) และการไม่มีช่อง ovoid cavity ใน non-cyclostome braconid (ภาพที่ 2ข)

2.4 อนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae

ในปี ค.ศ. 1965 มีงานวิจัยเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์ Braconidae มากกว่า 8,000 งานวิจัย และมีการค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์นี้มากกว่า 6,000 ชนิด (Shenefelt, 1965) ต่อมาในปี ค.ศ. 1984, van Achterberg จัดจำแนกแตนเบียนวงศ์ Braconidae ออกเป็น 35 วงศ์ย่อย และคาดการณ์ว่ามีแตนเบียนวงศ์นี้มากกว่า 4,000–13,000 ชนิด ทั่วโลก และเพิ่มเป็น 39 วงศ์ย่อยในปี ค.ศ. 1988 (Shaw, 1988) ต่อมา Dolphin และ Quicke (2001) ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Braconidae จากบทความวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลมาคาดการณ์จำนวนชนิดของแตนเบียนวงศ์นี้ พบว่าน่าจะมีแตนเบียน braconid ทั่วโลกมากกว่า 60,000 ชนิด ในปี ค.ศ. 2011, Sharanowski และคณะ ศึกษาแผนภูมิวิวัฒนาการของแตนเบียนวงศ์นี้ โดยใช้ลักษณะทางอณูพันธุศาสตร์ และจัดจำแนกแตนเบียน braconid ออกเป็น 47 วงศ์ย่อย ได้แก่

Adeliinae	Agathidinae	Alysiinae	Amicrocentrinae	Aphidiinae
Apozyginae	Braconinae	Blacinae	Betylobraconinae	Brulleiini
Cardiochilinae	Cenocoeliinae	Cheloninae	Cercobarconinae	Dirrhopinae
Doryctinae	Ecnomiinae	Euphorinae	Gnamptodontinae	Exothecinae
Helconinae	Histeromerinae	Homolobinae	Hormiinae	Ichneutinae
Khoikhoiinae	Macrocentrinae	Masoninae	Mendesellinae	Meteorinae
Meteorideinae	Mesostoinae	Microgastrinae	Microtypinae	Miracinae
Neoneurinae	Opiinae	Orgilinae	Pselaphaninae	Rhyssalinae
Rogadinae	Sigalphinae	Telengaiinae	Trachypetinae	Vaepellinae
Xiphozelinae	Ypsistocerinae			

การศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae จากประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชีย

ประเทศอิหร่าน

การศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ในประเทศอิหร่าน มีการตีพิมพ์ครั้งแรกโดย Szépligeti (1901) ต่อมา มีการรวบรวมข้อมูลโดย Telenga (1936, 1941), Hedwig (1957), Hellén (1958), Mackauer (1960), Fischer (1963), Davatchi and Chodjai (1969) และ Starý (1974, 1975a, 1975b, 1981) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาแตนเบียนวงศ์นี้ในประเทศอิหร่านอีกเป็นจำนวนมาก เช่น Monajemi และ Esmaili (1981), Al-e-Mansour และ Mostafavi (1993), Mojeni (1994), Starý และคณะ (2000), van Achterberg และ Mehrnejad (2002), Bagheri และ Basiri (2004), Mehrparvar และคณะ (2005), Dezianian และ Quicke (2006), Rakhshani และคณะ (2007a, 2007b, 2008) จากการศึกษาต่าง ๆ ที่ผ่านมามีพบแตนเบียนวงศ์ Braconidae ทั้งหมด 202 ชนิด ใน 64 สกุล 19 วงศ์ย่อย โดยพบแตนเบียนวงศ์ย่อย Aphidiinae มากที่สุด (Fallahzadeh and Saghaei, 2010)

ประเทศเวียดนาม

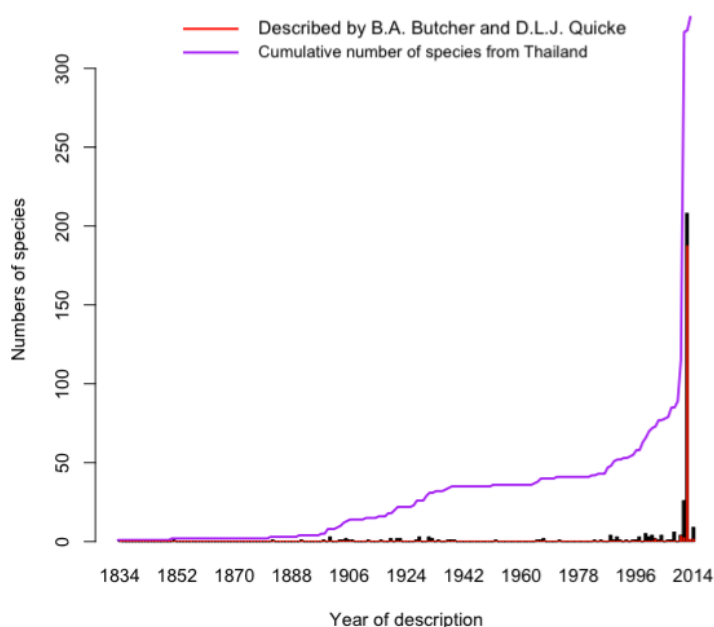
Long และ Belokobylskij (2003) ศึกษาแตนเบียน braconid ในประเทศเวียดนาม รายงานพบแตนเบียนวงศ์ Braconidae 257 ชนิด ใน 21 วงศ์ย่อย ต่อมาในปี ค.ศ. 2004 มีการค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่อีก 25 ชนิด รวม 282 ชนิด จากนั้น Long และ van Achterberg (2014) ได้ทำการรวบรวมข้อมูลของแตนเบียนวงศ์ดังกล่าวตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 ถึง 2014 พบว่าเป็นแตนเบียนชนิดใหม่ทั้งสิ้น 492 ชนิด โดยเป็นแตนเบียนชนิดใหม่ที่พบในปี 2014 จำนวน 210 ชนิด

ประเทศเมียนมาร์

van Achterberg (1983) รายงานการพบแตนเบียน braconid ครั้งแรกของวงศ์ย่อย Alysiinae สกุล *Hylcalosia* Fischer, 1967 จากนั้นในปี ค.ศ. 2007 van Achterberg ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์ย่อย Rogadinae สกุล *Spinaria* Brullé, 1846 4 ชนิด ได้แก่ *S. albiventris*, *S. sundana*, *S. triangulifera* และ *S. vietnamica*

ประเทศไทย

ก่อนปี ค.ศ. 2000 การศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ในประเทศไทยยังมีข้อมูลน้อยมาก แต่หลังจากปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นมา มีข้อมูลต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านอนุกรมวิธานเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์นี้เพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีนักวิทยาศาสตร์สนใจศึกษาแตนเบียนวงศ์นี้มากขึ้น เช่น ผลงานวิจัยของ Butcher และ Quicke (Butcher and Quicke, 2010; Butcher and Quicke, 2011; Quicke and Butcher, 2011a; Quicke and Butcher, 2011b) ที่ได้ศึกษา ทบทวน ค้นพบชนิดใหม่ และสกุลใหม่ของแตนเบียน braconid ในประเทศไทย (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงจำนวนชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่รวบรวมข้อมูลจากรายงานการพบทั้งหมดในประเทศไทย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1834 – 2014

ปี ค.ศ. 2002

Areekul และ Quicke ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์ย่อย Rogadinae สกุล *Yelicones* Cameron, 1887 คือ *Yelicones siamensis* ที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

ปี ค.ศ. 2010

Butcher และ Quicke ศึกษาพบแตนเบียน braconid ในวงศ์ย่อย Rogadinae สกุล *Ischnobracon* Baltazar ทั้งสิ้น 11 ชนิด และพบว่า 6 ชนิดเป็นชนิดใหม่ ได้แก่ *Ischnobracon albitarsus* พบที่ประเทศมาเลเซีย *I. baltazarae* พบที่ประเทศฟิลิปปินส์ *I. hannongbuai* พบที่ประเทศอินโดนีเซีย *I. feliciae* พบที่จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย *I. morleyi* พบที่ประเทศศรีลังกา และ *I. xanthoflagellaris* พบที่จังหวัดกาญจนบุรี

ปี ค.ศ. 2011

Quicke และ Butcher ค้นพบแตนเบียนซึ่งเป็นทั้งสกุลและชนิดใหม่ในวงศ์ย่อย Rogadinae คือ *Confusocentrus panturat* จากบริเวณเขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ *Quasimodorogas confusus* จากตอยภูคา จังหวัดน่าน

Butcher และคณะ ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ 3 ชนิด ในวงศ์ย่อย Rogadinae สกุล *Aleiodes* พบที่ประเทศไทย 1 ชนิด ได้แก่ *Aleiodes spurivena* โดยเก็บตัวอย่างได้ที่ตอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่

ปี ค.ศ. 2012

Butcher และคณะ ได้ทำการศึกษาแตนเบียนในสกุล *Aleiodes* เพียงสกุลเดียว ตัวอย่างแตนเบียนได้มาจากโครงการ TIGER (Thailand Inventory Group for Entomological Research) จากการตั้งกับดัก Malaise ใน 25 อุทยานแห่งชาติ ทุกภูมิภาคของประเทศไทย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 - 2008 เป็นเวลา 3 ปี และค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในสกุลนี้ถึง 176 ชนิด (Butcher และคณะ, 2012) แตนเบียนชนิดใหม่ทุกชนิดมีการทำดีเอ็นเอบาร์โค้ด เพื่อช่วยในการวินิจฉัยชนิด เนื่องจากแตนเบียนสกุลนี้มีหลายชนิดที่เป็น cryptic species ทำให้การวินิจฉัยชนิดจากลักษณะทางสัณฐานภายนอกอย่างเดียวทำได้ยาก เนื่องจากมีลักษณะทางสัณฐานที่คล้ายกันมาก

ปี ค.ศ. 2013

Butcher และคณะ ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์ย่อย Rogadinae คือ *Cystomastacoides kiddo* โดยเก็บตัวอย่างได้จากทุ่งแสลงหลวง จังหวัดเพชรบูรณ์

ปี ค.ศ. 2014

Butcher ได้ค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในวงศ์ย่อย Rogadinae คือ *Yelicones samaesanensis* ที่บริเวณเขาหมาจอ อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี โดยเก็บตัวอย่างได้จากกับดักแสงไฟ (light trap)

สำหรับในประเทศไทยนั้นมีการศึกษาแตนเบียน braconid นอกเหนือจากงานวิจัยของ Butcher และคณะ เช่น

ในปี ค.ศ. 2009 Sharkey และคณะ ได้ทำการศึกษาและเขียนบรรยายลักษณะของแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae โดยมีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 1,061 ชนิดทั่วโลก (Yu et al., 2005) ซึ่งพบในประเทศไทยถึง 17 สกุล ได้แก่ *Agathis* Latreille, 1804; *Amputostypos* Sharkey, 2009; *Aneurobracon* Brues, 1930; *Biroia* Szpligeti, 1900; *Braunsia* Kriechbaumer, 1894; *Camptothlipsis* Enderlein, 1920; *Coccygidium* Saussure, 1892; *Cremnops* Foester, 1862; *Cremnoptoides* van Achterberg and Chen, 2004; *Disophrys* Foester, 1862; *Earinus* Wesmael, 1837; *Euagathis* Szpligeti, 1900; *Gyroschus* Enderlein, 1920; *Hypsostypos* Baltazar, 1963; *Lytopylus* Frster, 1862; *Therophilus* Wesmael, 1837 และ *Troticus* Brull, 1846 ต่อมาในปี 2011 Stoelb และ Sharkey ได้ทำการค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ 6 ชนิด คือ *Braunsia chaweewanae*, *Camptothlipsis annemariae*, *Camptothlipsis sheilae*, *Coccygidium mastigion*, *Coccygidium phaeoscapos* และ *Cremnoptoides yui*

แตนเบียนในวงศ์ย่อย Aphidiinae เป็นแตนเบียนเดี่ยว (solitary) ที่เบียนภายในแมลงให้อาศัย (endoparasitoid) โดยแมลงให้อาศัยหลักของแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ คือ เพลี้ยอ่อน (Stary, 1975b) มีการศึกษาเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้น้อยมากในประเทศไทย (Sharkey, 2010) ในปี 2010 Stary ทำการศึกษาใน 460 ตัวอย่างเพลี้ยอ่อน โดยเก็บตัวอย่างที่สวนพฤกษศาสตร์

สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จากการตั้งกับดัก Malaise และ ภาดเหลืองดักแมลงเป็นเวลา 3 ปี (ค.ศ. 2007-2009) และค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ของ Apidiinae 7 ชนิด คือ *Binodoxys indicus*, *Bioxys japonicas*, *Diaeretus leucopterus*, *Ephedrus lacertosus*, *Fissicaudus thailandicus*, *Indaphidius curvicaudatus* และ *Parabioxys songbaiensis*

จากการศึกษาล่าสุดโดยชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์ (2558) ศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืนบริเวณหมู่เกาะแสมสาร ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เก็บตัวอย่างจากการตั้งกับดักแสงไฟ ค้นพบแตนเบียนใน 17 วงศ์ย่อย ได้แก่ Agathidinae, Alysiniinae, Braconinae, Cheloninae, Doryctinae, Euphorinae, Helconinae, Hormiinae, Lysiterminae, Macrocentrinae, Meteorideinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae, Pambolinae, Rhysipolinae และ Rogadinae จากตัวอย่างทั้งสิ้น 652 ตัวอย่าง (175 morphospecies) แบ่งเป็น ตัวอย่างจากเขาหมาจอก เกาะแสมสาร และเกาะจวง 242, 300 และ 110 ตัวอย่าง ตามลำดับ วงศ์ย่อยที่พบจำนวนตัวสูงสุดคือ Cheloninae (คิดเป็นร้อยละ 44 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) ส่วนวงศ์ย่อยที่มีรายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทย ได้แก่ Helconinae, Lysiterminae, Pambolinae และ Rhysipolinae และค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ ในสกุล *Aleiodes* วงศ์ย่อย Rogadinae

2.5 กับดัก Malaise

กับดัก Malaise ถูกคิดค้นโดย Dr. Rene' Malaise นักกีฏวิทยาชาวสวีเดน ในปี ค.ศ. 1937 กับดักนี้มีลักษณะคล้ายเต็นท์ ทำด้วยผ้าตาข่ายตาละเอียด (Campbell and Hanula, 2007) สีขาว และ/หรือสีดำ (Townes, 1972) ปลายทางออกของกับดักเชื่อมต่อกับขวดเก็บตัวอย่างที่บรรจุเอทานอลร้อยละ 95 กับดักชนิดนี้เป็นกับดักที่เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่างแมลงกลุ่มที่บินได้ (Ganho and Marinoni, 2003) โดยเฉพาะในอันดับ Diptera และ Hymenoptera (Selfa et al., 2003) โดยเฉพาะแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae (Sääksjärvi et al., 2004)

Matthews และ Matthews (1970) ทำการศึกษาแมลงในบริเวณ New York Mesic ประเทศสหรัฐอเมริกา พื้นที่ศึกษามีขนาด 2,783 ไร่ โดยตั้งกับดัก Malaise จำนวน 5 กับดัก เป็นเวลา 13 สัปดาห์ ในช่วงฤดูร้อนปี ค.ศ. 1967 พบว่าสามารถดักจับแมลงได้ทั้งสิ้น 40,348 ตัวอย่าง และจำแนกเป็นอันดับต่าง ๆ ได้ดังนี้ อันดับ Plecoptera 20.8%, Hymenoptera 14.7%, Lepidoptera 7.2%, Hemiptera 7.1%, Coleoptera 2.4% และอันดับอื่น ๆ 3.1%

ในปี ค.ศ. 2008 Mazón และ Bordera ศึกษาผลของการดักจับแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae โดยใช้กับดัก Malaise และภาคเหนือดักแมลงในป่า 5 ชนิด ได้แก่ cork-oak และ ash woodland, shrubland, Pyrenean-oak woodland และ pastureland ที่อุทยานแห่งชาติ Cabañeros ประเทศสเปน มีขนาด 98,840 ไร่ ทำการตั้งกับดัก Malaise และภาคเหนือดักแมลงพื้นที่ละ 2 กับดัก โดยทำการเปลี่ยนที่ตั้งทุก ๆ 20 วัน เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนมีนาคม ค.ศ. 2004 ถึงเดือนเมษายน ค.ศ. 2005 เป็นเวลา 1 ปี พบว่ากับดัก Malaise สามารถดักจับแตนเบียนได้ในทุก ๆ พื้นที่ศึกษา แต่ได้ผลดีที่สุดในพื้นที่ ash woodland โดยจับแตนเบียนได้ถึง 11,215 ตัว จากตัวอย่างแมลงทั้งสิ้น 12,748 ตัว

Shlyakhtenok (2000) ทำการศึกษาแตน (Hymenoptera: Aculeata) ที่อุทยานแห่งชาติ Belovezhskaya Pusha, Pripyatsky และ the Berezinsky Biospheric และ Polesky Radioecological Reserves สาธารณรัฐเบลารุส ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างปี ค.ศ. 1985 - 1996 โดยตั้งกับดัก Malaise จำนวน 123 กับดัก พบว่าสามารถดักจับแตนได้ถึง 23,986 ตัวอย่าง ใน 8 วงศ์

ต่อมา Campos และคณะ (2000) ทำการศึกษาแมลงในกลุ่ม Hymenoptera ที่ Estação Florestal de Experimentacao e Pesquisa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (EFLEX-IBAMA) รัฐมินัสเซไรส์ ประเทศบราซิล ในปี 1995 โดยตั้งกับดัก Malaise จำนวน 16 กับดัก เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่ากับดัก Malaise มีประสิทธิภาพดีในการดักจับแมลงในอันดับ Diptera, Hymenoptera, Homoptera และ Thysanoptera

ในปี ค.ศ. 2008 Fraser และคณะ ศึกษาผลของการใช้กับดัก Malaise ต่อแตนเบียนเลือกสวนเกษตรกรรม เมืองยอร์ก ประเทศอังกฤษ เป็นพื้นที่ศึกษา พบว่าสามารถดักจับแตนเบียนวงศ์ Ichneumonidae ได้ 55 ชนิด จาก 1,323 ตัวอย่าง

2.6 ภาตเหลืองดักแมลง (yellow pan traps)

ภาตเหลืองดักแมลงเป็นอุปกรณ์จับแมลงที่หาได้ง่าย ใช้งานสะดวก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร ลึก 11 เซนติเมตร ภาตเหล่านี้นำไปวางบนพื้น ในภาตใส่น้ำยาล้างจานเล็กน้อยเพื่อลดแรงตึงผิว (Moericke, 1951) ภาตเหลืองดักแมลงสามารถดักแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน แมลงวัน และผึ้ง (Duviard and Pollet, 1973; Monsevičius, 2004) และจากการศึกษาของ Kisimoto ในปี 1968 พบว่าภาตสีเหลืองสามารถดักจับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากที่สุด (514 ตัวอย่าง) เมื่อเทียบกับภาตสีขาว สีเขียว และสีดำ ที่ดักจับได้ 179, 159 และ 55 ตัวอย่าง ตามลำดับ

ในปี ค.ศ. 1989 Noyes ทำการศึกษาการจับแตนเบียนโดยใช้วิธีต่าง ๆ รวมถึงภาตเหลืองดักแมลง ระหว่างวันที่ 9 พฤษภาคม ถึง 24 พฤษภาคม ปี ค.ศ. 1989 ที่อุทยานแห่งชาติ Dumoga – Bone เกาะสุลาเวสี ประเทศอินโดนีเซีย โดยใช้ภาตเหลืองดักแมลงขนาด 133 x 195 x 48 มิลลิเมตร วางกับดักทั้งหมด 240 กับดัก พบว่าภาตเหลืองดักแมลงสามารถดักจับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ได้ 275 ตัวอย่าง และเมื่อเปรียบเทียบกับกับดัก 4 ชนิด ได้แก่ สวิงจับแมลง, กับดัก Malaise, กับดัก flight intercept และ canopy fogging พบว่าสามารถดักจับแตนเบียนวงศ์นี้ได้ 614, 830, 54 และ 68 ตัวอย่าง ตามลำดับ และยังพบอีกว่าภาตเหลืองดักแมลงมักดักจับแตนเบียน Chalcidoidea ได้ดี โดยการศึกษาครั้งนี้สามารถดักจับได้ถึง 790 ตัวอย่าง

2.7 สวิงจับแมลง (aerial net)

สวิงจับแมลงมีลักษณะเป็นถุงผ้าตาข่ายรูปกรวยขนาดใหญ่ มีขนาดตา 12.5 มิลลิเมตร (Noyes, 1989) ใช้สำหรับจับแมลงที่อยู่ตามไม้พุ่มหรือไม้พื้นล่างจนถึง 3 เมตร (Janzen, 1976)

ในปี ค.ศ. 1989 Noyes ทำการศึกษาผลของการใช้สวิงจับแมลงต่อแมลง ระหว่างวันที่ 9 พฤษภาคม ถึง 24 พฤษภาคม ปี ค.ศ. 1989 ที่อุทยานแห่งชาติ Dumoga – Bone เกาะสุลาเวสี ประเทศอินโดนีเซีย โดยแบ่งการเก็บตัวอย่างออกเป็น 2 พื้นที่ คือ บริเวณขอบป่าและบริเวณป่า ในแต่ละพื้นที่ใช้เวลาจับ 60 นาทีต่อวัน พบว่าสามารถจับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ได้ทั้งสิ้น 614 ตัวอย่าง

2.8 สังคมพืชบริเวณหมู่เกาะเสมสาร

หมู่เกาะเสมสารประกอบด้วยเกาะขนาดเล็กเป็นภูเขาสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 180 เมตร มีภูมิอากาศสมำเสมอทั้งหมู่เกาะ ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความแตกต่างของสังคมพืชบนหมู่เกาะเสมสาร ได้แก่ สภาพดิน หิน ทราย แร่ธาตุต่าง ๆ และความสูงของพื้นที่ ส่งผลให้สังคมพืชในหมู่เกาะเสมสารเป็นสังคมพืชประเภทชายหาด (strand vegetation) สังคมพืชป่าชายเลน (mangrove vegetation) สังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเล (littoral dry evergreen forest) สังคมพืชหน้าผา (cliff vegetation) และสังคมพืชป่ารุ่น ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อน (secondary growth)

1. สังคมพืชชายหาด (strand vegetation)

สังคมพืชชายหาดแบ่งย่อยตามสภาพพื้นที่ได้ 2 ประเภท คือ สังคมพืชหาดทราย (sand strand) และสังคมพืชตามโขดหิน (rock strand) (ภาพที่ 4) พืชที่สามารถเจริญเติบโตในสังคมพืชดังกล่าวต้องสามารถทนต่อแรงลมและสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง จึงมีลักษณะเป็นพุ่ม ลำต้นคดงอ และแตกกิ่งก้านมาก กิ่งสั้น มีใบหนาแข็ง เช่น หญ้าลอยลม *Spinifex littoreus* (ภาพที่ 5) และเทียนทะเล *Pemphis acidula* (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 4 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชชายหาดบริเวณเกาะจวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

(www.rspg.or.th)



ภาพที่ 5 ภาพถ่ายแสดงหญ้าลอยลม *Spinifex littoreus*
(www.wildsoutheast.wordpress.com)



ภาพที่ 6 ภาพถ่ายแสดงต้นเทียนทะเล *Pemphis acidula* (www.wikiwand.com)

2. สังกมพืชป่าชายเลน (mangrove vegetation)

ป่าชายเลนของหมู่เกาะแสมสารไม่ปรากฏเป็นสภาพป่าชายเลนที่ชัดเจน (ภาพที่ 7) เนื่องจากขนาดของเกาะมีพื้นที่ค่อนข้างเล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนในบริเวณอื่น เช่น ป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี (พื้นที่โดยรอบ 136 ตารางกิโลเมตร) และไม่มีร่องน้ำใหญ่พอที่จะสะสมดินเลนไว้ได้ จึงไม่พบพืชพรรณเด่นของป่าชายเลนทั้งสองชนิด คือ โกงกางใบเล็ก *Rhizophora apiculata* และโกงกางใบใหญ่ *R. mucronata* พืชพรรณที่พบในสังคมป่าชายเลนบริเวณหมู่เกาะแสมสาร คือ ตาตุ่มทะเล *Excoecaria agallocha* (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่าชายเลนบริเวณเขาหมาจ้อ
อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (www.pantip.com)



ภาพที่ 8 ภาพถ่ายแสดงต้นตาตุ่มทะเล *Excoecaria agallocha* ที่พบบริเวณป่าชายเลน
หมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (www.rspg.or.th)

3. สังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเล (Littoral dry evergreen forest)

สังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเลเป็นสังคมพืชที่พบได้ในทุก ๆ เกาะในหมู่เกาะแสมสาร (ภาพที่ 9) โดยมีปริมาณน้ำฝนแต่ละปีประมาณ 1,000 - 1,500 มิลลิเมตร เกด *Manilkara hexandra* เป็นพืชพรรณเด่นที่พบในสังคมพืชดังกล่าว (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 9 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเลบริเวณเกาะจาง (www.rspg.or.th)



ภาพที่ 10 ภาพถ่ายแสดงต้นเกด *Manilkara hexandra* (www.rspg.or.th)

4. สักคมพืชหน้าผา (cliff vegetation)

ทุกเกาะของหมู่เกาะแสมสารมักปรากฏผาหินที่เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นและลม ผาหินบางแห่งเป็นก้อนหินขนาดใหญ่ บางแห่งมีซอกหินซึ่งเป็นที่สะสมของดินหรืออินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ทำให้พรรณไม้บางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ ทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้เถา และพืชล้มลุก (ภาพที่ 11) ไม้ต้นและไม้พุ่มตามผาหินมักมีลำต้นแคระแกร็น กิ่งแขนงจะแผ่ราบไปกับหน้าผาตามแรงลม โคนต้นมีลักษณะใหญ่ มีเหง้าที่แข็งแรง ทำให้ยึดติดกับซอกหินได้อย่างมั่นคง พืชพรรณเด่น คือ ตานหม่อน *Vernonia elliptica* (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 11 ภาพถ่ายแสดงสักคมพืชหน้าผาบริเวณเกาะจวง (www.rspg.or.th)



ภาพที่ 12 ภาพถ่ายแสดงต้นตานหม่อน *Vernonia elliptica* (www.treeofthai.com)

5. สังคมพืชป่ารุ่ม ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อน (secondary growth)

สังคมพืชป่ารุ่ม ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อน มีหลายลักษณะ อาจเป็นป่าละเมาะโปร่ง ประกอบด้วยไม้พุ่มเตี้ยหรือไม้ต้นขนาดเล็กขึ้นกระจุกกระจาย หรือเป็นป่าที่มีไม้ต้นขนาดต่าง ๆ ขึ้นเบียดเสียดกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพรรณไม้เบิกนำ (pioneer species) ที่ต้องการแสงสว่างสำหรับการเจริญเติบโต ชนิดและความหนาแน่นของพรรณไม้ป่ารุ่มแตกต่างกันไปตามสภาพป่าดั้งเดิมที่ถูกรบกวน สภาพภูมิประเทศและอัตราการถูกรบกวนของพื้นที่ โดยสังคมพืชดังกล่าวเกิดจากการทดแทนของสังคมพืชของพื้นที่ที่ถูกบุกรุกแผ้วถางแล้วละทิ้งพื้นที่ไป (ภาพที่ 13) พืชพรรณเด่นที่พบคือ แสมสาร *Cassia garrettiana* สามารถพบได้ทั่วไปบนเกาะแสมสาร จึงตั้งชื่อเกาะตามพรรณไม้ชนิดนี้ซึ่งขึ้นหนาแน่นในสมัยก่อน ลำต้นสามารถตัดไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ในสมัยก่อนนิยมนำมาใช้ในการต่อเรือ แต่ปัจจุบันนิยมนำมาใช้ทำเครื่องเรือนและเครื่องมือช่าง (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 13 ภาพถ่ายแสดงสังคมพืชป่ารุ่ม ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อนบริเวณเกาะแสมสาร

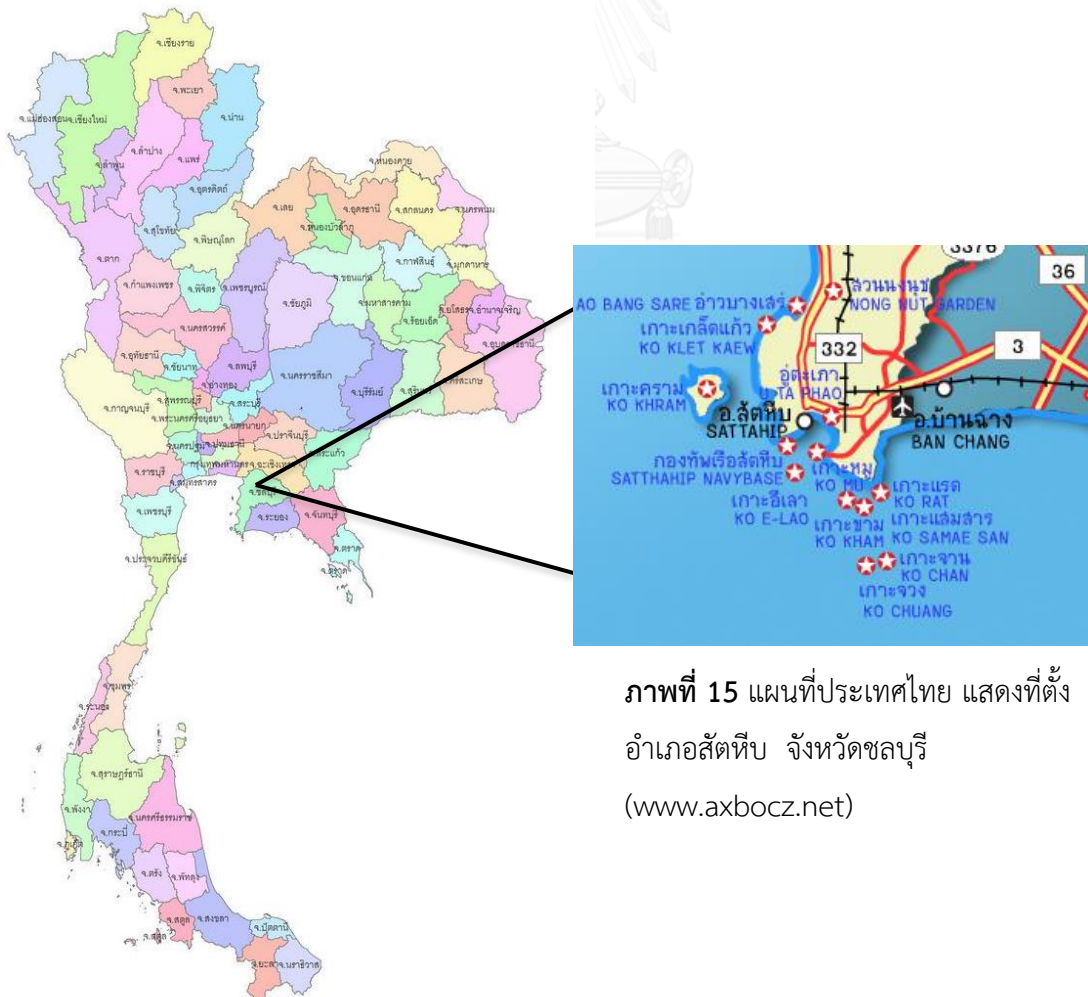


ภาพที่ 14 ภาพถ่ายแสดงต้นแสมสาร *Cassia garrettiana* (www.medthai.com)

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา

หมู่เกาะแสมสารตั้งอยู่ที่ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 15) เป็นพื้นที่ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างแผ่นดินและทะเลอ่าวไทย เกาะในหมู่เกาะแสมสารประกอบด้วย เกาะแสมสาร เกาะแรด เกาะจวง เกาะจาน เกาะโรงโขน เกาะโรงหนัง เกาะฉางเกลือ เกาะขาม และเกาะปลาหมึก (นาวาเอกอากาศ อนุรักษ์แก้ว, 2541) พื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็นสองบริเวณ คือ แผ่นดินใหญ่ โดยเก็บตัวอย่างบริเวณเขาหมาจอก (ห่างจากชายทะเลประมาณ 1 กิโลเมตร) และพื้นที่เกาะ โดยเลือกเกาะแสมสารและเกาะจวงเป็นพื้นที่ศึกษา



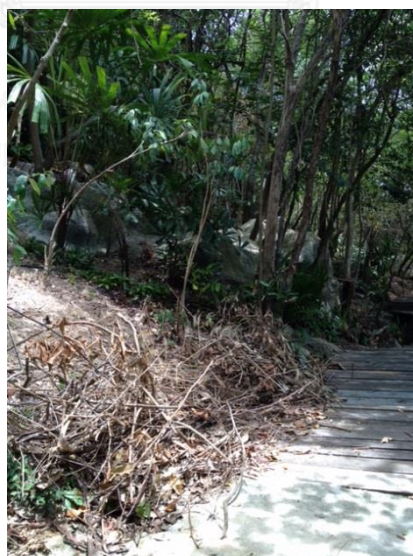
ภาพที่ 15 แผนที่ประเทศไทย แสดงที่ตั้ง
อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
(www.axbocz.net)

3.1.1 เขาหมาจอ

เขาหมาจอ (พิกัด N 12°37.14', E 100°56.21') มีเนื้อที่ประมาณ 0.03 ตารางกิโลเมตร เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา เกาะและทะเลไทย (ภาพที่ 16) บริเวณรอบ ๆ ประกอบด้วยสวนพฤกษศาสตร์และเส้นทางศึกษาธรรมชาติ (ภาพที่ 17) มีพื้นที่ติดกับทะเล ตั้งอยู่ตรงข้ามกับเกาะแสมสาร สังกมพิชบนเขาหมาจอจัดเป็นประเภทป่าดิบแล้งฝั่งทะเล และสังคมพิชป่ารุ่น ป่าเหล่า หรือป่าไผ่อ่อน (อพ.สธ., 2541)



ภาพที่ 16 พิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา เกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
(www.sac.or.th)



ภาพที่ 17 ภาพแสดงบางส่วนของเส้นทางศึกษาธรรมชาติรอบพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา
เกาะและทะเลไทย อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

3.1.2 เกาะแสมสาร

เกาะแสมสาร (พิกัด N 12°37.82', E 100°57.12') เป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในหมู่เกาะแสมสาร มีพื้นที่โดยรอบประมาณ 5 ตารางกิโลเมตร (ภาพที่ 18) ในช่วง 5 ปีหลัง (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555) เกาะแสมสารเป็นที่นิยมในการท่องเที่ยวอย่างยิ่ง เนื่องจากอยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพฯมากนัก และมีกิจกรรมให้นักท่องเที่ยวทำหลายอย่าง เช่น เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ ดำน้ำดูปะการัง พายเรือคายัค นั่งเรือกระเจก และกิจกรรมอื่น ๆ อย่างไรก็ตามบางพื้นที่บนเกาะแสมสารเป็นพื้นที่ปิด ไม่อนุญาตให้นักท่องเที่ยวเข้าไป เช่น หาดเตย ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จึงไม่ถูกรบกวนจากมนุษย์ สังคมพืชบนเกาะแสมสารจัดเป็นประเภทป่าชายเลน สังคมพืชป่าดิบแล้งฝั่งทะเล สังคมพืชหน้าผา และสังคมพืชป่ารุ่มป่าเหล่า หรือป่า ไส้อ่อน (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 18 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงเกาะแสมสาร (www.tis-museum.org)



ภาพที่ 19 ภาพแสดงตัวอย่างสังคมพืชบนเกาะแสมสาร

3.1.3 เกาะจวง

เกาะจวง (พิกัด N 12°35.27', E 100°54.26') มีพื้นที่ประมาณ 1.2 ตารางกิโลเมตร เป็นเกาะที่อยู่ภายใต้การดูแลของกรมก่อสร้างและพัฒนา ฐานทัพเรือสัตหีบ อยู่ห่างจากเกาะแสมสาร 7.6 กิโลเมตร ห่างจากฝั่ง 14 กิโลเมตร เป็นเกาะปิด ไม่เปิดให้นักท่องเที่ยวขึ้นไปบนเกาะ (ภาพที่ 20) สังกมพืชบนเกาะจวงจัดเป็นประเภทป่าดิบแล้งฝั่งทะเล สังกมพืชหน้าผาและสังคม พืชป่ารุ่ม ป่าเหล่า หรือป่าไผ่ออน (อพ.สธ., 2541) (ภาพที่ 21)



ภาพที่ 20 ภาพถ่ายแสดงเกาะจวง (www.mapio.net)



ภาพที่ 21 ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างสังคมพืชบนเกาะจวง

3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างแตนเบียนที่ออกหากินในเวลากลางวันโดยใช้กับดัก 3 ชนิด คือ กับดัก Malaise ภาตเหลืองดักแมลง และสวิงจับแมลง ตั้งกับดัก Malaise 2 กับดัก และภาตเหลืองดักแมลง 20 ภาตในแต่ละพื้นที่ศึกษา ทำการเก็บตัวอย่างแมลงทุก 2 เดือน เป็นเวลา 13 เดือน (เก็บตัวอย่างทั้งหมดรวม 7 ครั้ง) โดยเริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2558 บันทึกพิกัดจุดที่ตั้งกับดักโดยใช้ GPS ยี่ห้อ Garmin รุ่น eTrex 30 (ภาพที่ 22ก) บันทึกอุณหภูมิและความชื้นโดยใช้เครื่อง HTC-2 digital Hygro – thermometer (ภาพที่ 22ข)



ภาพที่ 22 แสดงเครื่อง GPS ยี่ห้อ Garmin รุ่น eTrex 30 (ก) และเครื่อง HTC-2 digital Hygro – thermometer สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้น (ข)

3.2.1 กับดัก Malaise

กับดัก Malaise ที่ใช้ในการศึกษานี้มีขนาด 150 x 165 x 190 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ทำด้วยผ้าตาข่ายตาละเอียดสีดำและสีขาว ผ้าตาข่ายสีขาวนิยมทำเป็นหลังคา เวลาติดตั้งต้องขึงด้วยเชือกให้ตึงและนำขวดที่บรรจุเอทานอลร้อยละ 95 ผูกไว้ด้านบน เมื่อแมลงบินมาชนผ้าตาข่ายสีดำที่ขึงตั้งฉากกับพื้นดิน แมลงจะบินหรือคลานขึ้นไปด้านบน (เคลื่อนที่เข้าหาแสงอาทิตย์) เมื่อบินหรือเดินขึ้นไปปะทะกับหลังคาสีขาว แมลงจะเดินไปตามหลังคาจนมาถึงช่องทางออกที่ถูกทำไว้เป็นช่องเชื่อมกับขวดบรรจุเอทานอล โดยด้านที่มีขวดบรรจุเอทานอลจะอยู่สูงกว่าอีกด้านเสมอ (ภาพที่ 23 - 25) การศึกษานี้ตั้งกับดัก Malaise 2 กับดักต่อพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 27) โดยเปลี่ยนที่ตั้งกับดักทุก 2 เดือน และเปลี่ยนขวดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 ทุก ๆ 1 เดือน (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 23 ภาพถ่ายแสดงการติดตั้งกับดัก Malaise บริเวณเกาะเสม็ดสาร



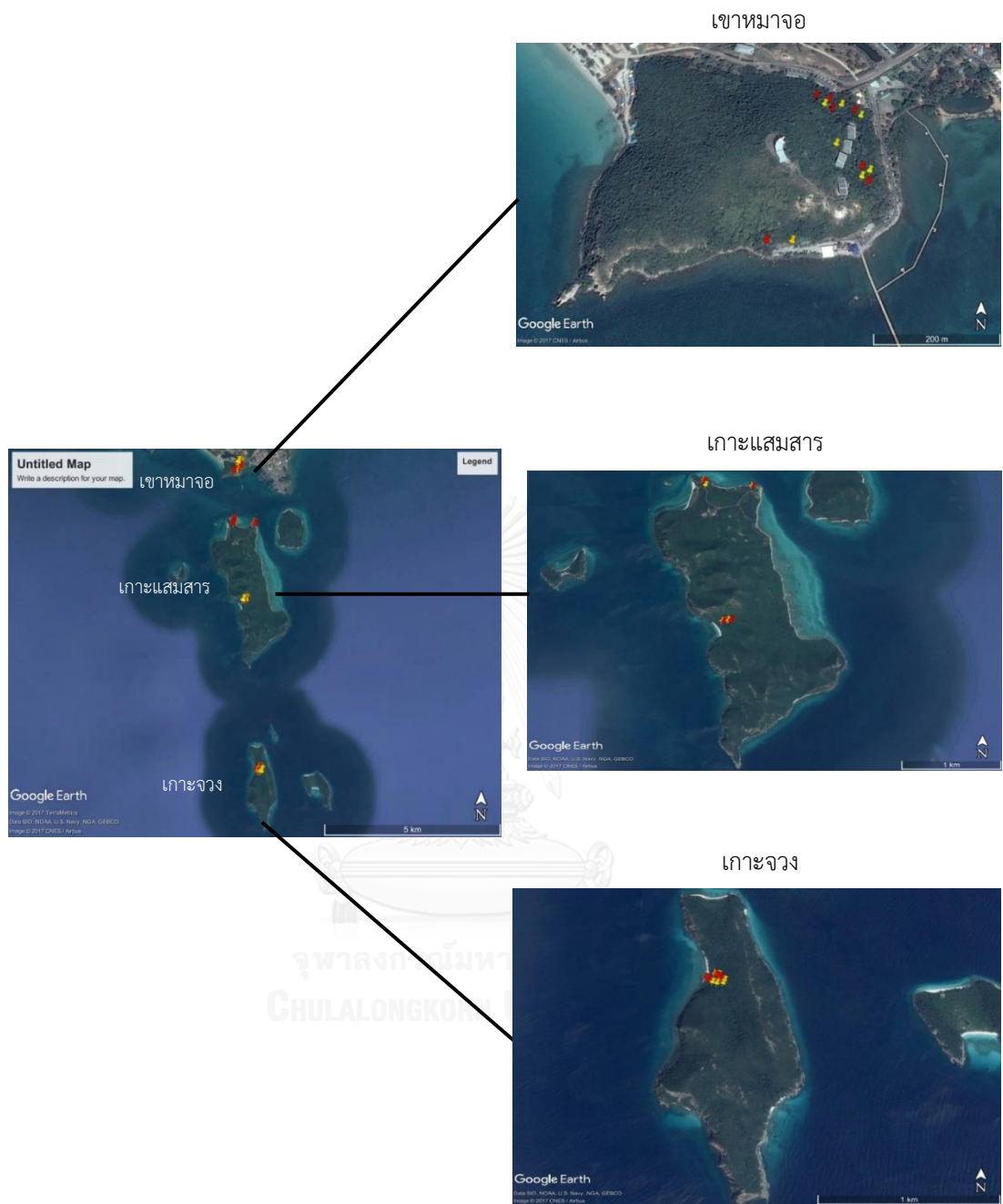
ภาพที่ 24 ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise บริเวณเกาะจวง



ภาพที่ 25 ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise บริเวณเขาหมาจ้อ



ภาพที่ 26 ภาพถ่ายแสดงขวดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 สำหรับเก็บตัวอย่างแมลง



ภาพที่ 27 ภาพแสดงพิกัดที่ตั้งกับดัก Malaise ที่เขาหมาจ้อ เกาะเสม็ดสาร และเกาะจวง รวมทั้งสิ้นพื้นที่ละ 14 กับดัก ตลอดระยะเวลาเก็บตัวอย่าง โดยหมุดสีแดงแทนกับดัก Malaise ที่ 1 และหมุดสีเหลืองแทนกับดัก Malaise ที่ 2

3.2.2 ถาดเหลืองดักแมลง (yellow pan traps)

ถาดเหลืองดักแมลงที่ใช้ในการศึกษานี้มีลักษณะเป็นถาดพลาสติกสีเหลือง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ภายในบรรจุส่วนผสมของน้ำและน้ำยาล้างจาน ใส่ลงไปประมาณ 2/3 ของความลึกถาด สารผสมระหว่างน้ำและน้ำยาล้างจานจะช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ เมื่อแมลงจมน้ำไปจะไม่สามารถเดินหรือคลานหนีได้ ตั้งถาดเหลืองดักแมลง 20 ถาดต่อพื้นที่ศึกษา และตั้งกับดักติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 วัน ขณะเก็บตัวอย่างแมลงใช้กระชอนตาละเอียดกรองตัวอย่างแมลงก่อนเก็บในเอทานอลร้อยละ 95 เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างแมลงเน่าเสีย (ภาพที่ 28 - 29)



ภาพที่ 28 ภาพถ่ายขณะติดตั้งถาดเหลืองดักแมลงบริเวณเกาะเสม็ดสาร



ภาพที่ 29 ภาพถ่ายแสดงถาดเหลืองดักแมลงบริเวณเกาะจวงที่ตั้งทิ้งไว้ 3 วัน ภายในถาดมีแมลงชนิดต่าง ๆ ตกลงไป

3.2.3 สวิงจับแมลง (aerial net)

สวิงจับแมลงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะเป็นถุงผ้ารูปกรวยขนาดใหญ่ มีความลึก 60 เซนติเมตร ด้ามจับทำจากอลูมิเนียม สามารถยืดขยายความยาวได้ถึง 100 เซนติเมตร โครงปากสวิงทำจากห่วงอลูมิเนียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร (ภาพที่ 30) วิธีใช้คือโยบแมลงแล้วสะบัดให้ปากถุงพับปิดลงมา เพื่อป้องกันแมลงบินออก ทำการจับแมลงในพื้นที่โดยรอบด้วยการโยบสวิงไปมาในแนวรัศมี 180 องศาจากแนวยืน โยบสวิงประมาณ 5 ครั้ง แล้วเก็บตัวอย่างแมลงที่ได้จากการโยบสวิงจับแมลงลงในหลอดบรรจุเอทานอลร้อยละ 95 ทำซ้ำต่อไปเรื่อย ๆ จนรอบพื้นที่ นำตัวอย่างแมลงที่ได้ไปคัดเลือกเฉพาะเด่นเขียนที่ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเชิงผสมผสาน เก็บตัวอย่างแมลงในแต่ละพื้นที่ตั้งแต่เวลา 11:00 – 13:00 น.



ภาพที่ 30 ภาพถ่ายขณะใช้สวิงจับแมลงสุ่มโยบแมลงที่บริเวณเกาะแสมสาร

3.3 ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาเชิงผสมผสาน: ขั้นตอนทางอนุกรมวิธาน

3.3.1 การคัดเลือกตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae

นำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้จากภาคสนามมาคัดเลือกเฉพาะแตนเบียนวงศ์ Braconidae เนื่องจากตัวอย่างที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากกับดักทั้ง 3 ประเภทจะมีตัวอย่างแมลงชนิดอื่นปนมาด้วย คัดแยกตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ รุ่น Olympus SZ60 (ภาพที่ 31 - 32)



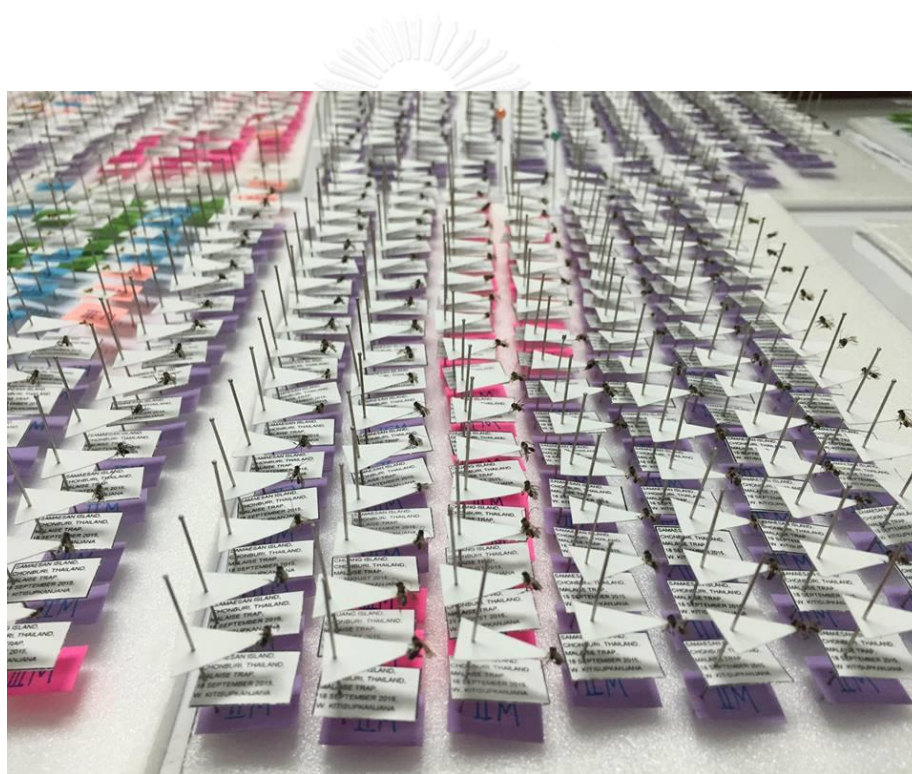
ภาพที่ 31 ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างแมลงบางส่วนที่ได้จากกับดัก Malaise รอกการคัดแยกเฉพาะแตนเบียนวงศ์ Braconidae



ภาพที่ 32 ภาพถ่ายแสดงการคัดแยกแตนเบียนวงศ์ Braconidae ออกจากแมลงชนิดอื่น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

3.3.2 ปักเข็มตัวอย่างแตนเบียน

นำแตนเบียนมาปักเข็ม วิธีนี้เหมาะกับแมลงที่มีขนาดประมาณ 4-6 มิลลิเมตร โดยตัดกระดาษสามเหลี่ยมหน้าจั่วขนาด 0.6×1.0 เซนติเมตร (ฐาน \times สูง) ใช้เข็มปักแมลงเบอร์ 5 ปักที่กระดาษด้านฐาน หยดน้ำยาเคลือบเล็บตรงปลายสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และจัดวางแตนเบียนให้ตะแคงด้านขวาลงไป (ภาพที่ 33) ให้เลข voucher กับตัวอย่างแตนเบียนทุกตัว พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสำคัญของแตนเบียนอย่างละเอียด เช่น วันที่เก็บ สถานที่เก็บ วิธีการเก็บ ฯลฯ ตัวอย่างที่เหลือเก็บรักษาในเอทานอลร้อยละ 95 สำหรับศึกษาวิจัยด้านอื่นต่อไป

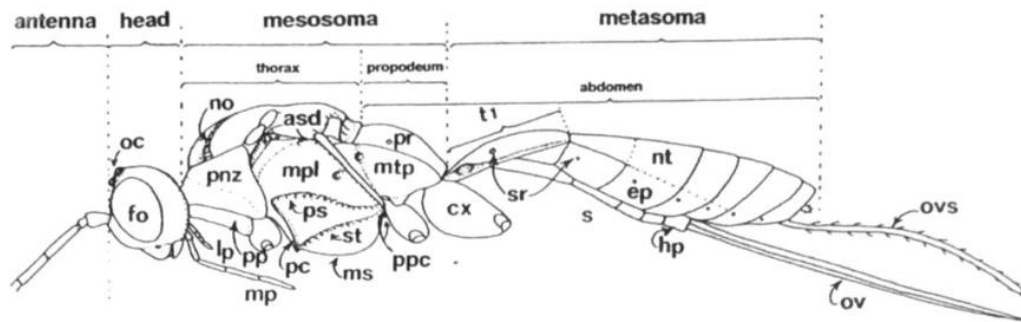


ภาพที่ 33 ภาพถ่ายแสดงตัวอย่างแตนเบียนที่ทำการปักเข็มและมีการบันทึกข้อมูลสำคัญ เช่น วันที่เก็บ สถานที่เก็บ วิธีการเก็บ

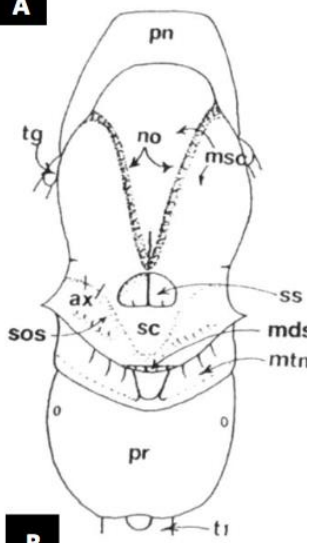
3.3.3 การจัดจำแนกชนิดของแตนเบียน

นำแตนเบียนที่ปักเข็มแล้วมาทำการวินิจฉัยในระดับวงศ์ย่อย โดยใช้รูปวิธานต่าง ๆ เช่น Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) (van Achterberg, 1993), Hymenoptera of the world (Goulet and Huber, 1993) และ Bibliography of the family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) (1964-2003) (Ghahari and Yu, 2006) บันทึกข้อมูลของแตนเบียนชนิดที่ได้เพื่อจัดทำฐานข้อมูลและเปรียบเทียบกับข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ของวชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์ (2558) ที่ศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ตัวอย่างแตนเบียนที่วินิจฉัยชนิดแล้ว เก็บไว้พิพิธภัณฑ์แมลง พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

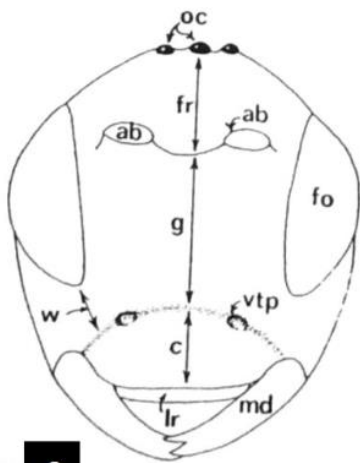




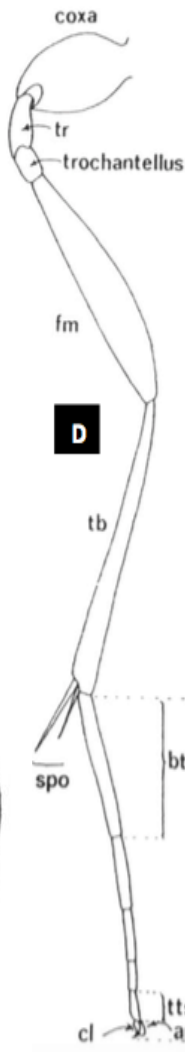
A



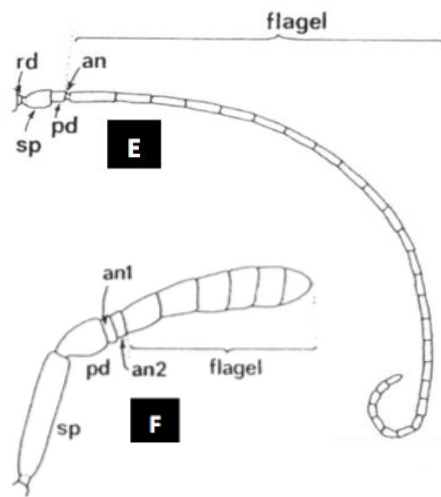
B



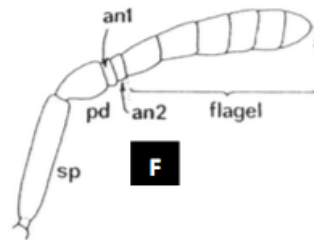
C



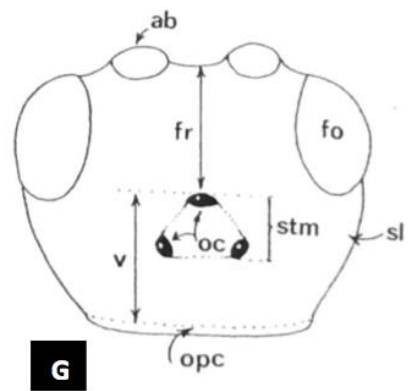
D



E

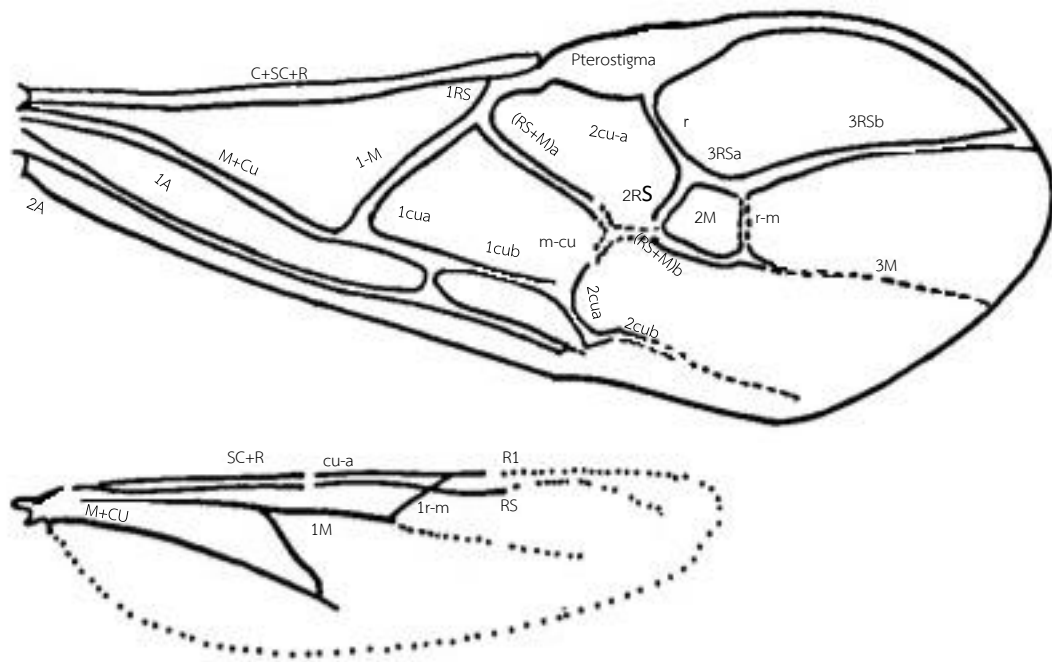


F



G

ภาพที่ 34 คำศัพท์แสดงลักษณะทางสัณฐานภายนอกของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ใช้ตาม van Achterberg (1993) (A) ทั่วตัว, (B) ด้านหลังของอก, (C) ด้านหน้าของหัว, (D) ขา, (E,F) หนวด, (G) ด้านบนของหัว Abbreviation: ab = base of antenna, an = anellus, ar = arolium, asd = anterior subalar depression, ax = axilla, bts = basitarsus, c = clypeus, cl = tarsal claw, cx = coxa, ep = epipleuron (or latero-tergite), flagel = flagellum, fm = femur, fo = eye, fr = frons, g = face, hp = hypopygium, lp = labial palp, lr = labrum, md = mandible, mds = medio-posterior depression of scutellum, mp = maxillary palp, mpl = mesopleuron, ms = mesosternum, msc = mesoscutum, mtn = metanotum, mtp = metapleuron, nt = notum, no = notauli, oc = ocelli, opc = occipital carina, ov = ovipositor, ovs = ovipositor sheath, pc = prepectal carina, pd = pedicellus, pn = pronotum, pnz = side of pronotum, pp = propleuron, ppc = postpectal carina, pr = propodeum, ps = precoxal sulcus, rd = radix, s = sternite, sc = scutellum, sl = temple, sos = side of scutellum, sp = scapus, spo = spurs, sr = spiracle, ss = scutellar sulcus, st = sternaulus, strn = stemmaticum, t = tergite (t1 = first tergite), tb = tibia, tg = tegula, th = thorax, tr = trochanter, ts = tarsus, tts = telotarsus, v = vertex, vtp = anterior tentorial pit, w = malar space



ภาพที่ 35 เส้นปีกของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ดัดแปลงมาจาก Quicke (2015)



3.3.4 ถ่ายรูปตัวอย่างแตนเบียน

ถ่ายรูปตัวอย่างแตนเบียนเพื่อแสดงลักษณะสัณฐานภายนอกของตัวอย่างแต่ละชนิดด้วยกล้องสแตอริโอ รุ่น Olympus DP72-SZX16 ภายใต้โปรแกรม Cell[^]D image Processing System

3.3.5 จัดทำรูปวิธาน

นำตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน มาทำรูปวิธานในระดับวงศ์ย่อย เพื่อใช้จำแนกวงศ์ย่อยของแตนเบียนที่พบบริเวณหมู่เกาะแสมสาร

3.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Chao – 1 estimator (Chao, 1984) ซึ่งเป็นการคาดการณ์ว่าในพื้นที่ศึกษาน่าจะมีแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันประมาณกี่ชนิด

$$\text{จากสูตร} \quad S = S_{\text{obs}} + (a^2 / 2b)$$

เมื่อ S คือ จำนวน morphospecies ที่ควรพบในพื้นที่ศึกษานั้นๆ

S_{obs} คือ จำนวน morphospecies ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

a คือ จำนวน morphospecies ที่พบเพียง 1 ตัวอย่าง

b คือ จำนวน morphospecies ที่พบเพียง 2 ตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาและเก็บตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน บริเวณหมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี โดยใช้กับดัก Malaise ภาดเหลืองดักแมลง และสวิงจับแมลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - พฤศจิกายน 2558 เก็บตัวอย่างแตนเบียนได้ทั้งสิ้น 1,345 ตัวอย่าง สามารถจำแนกได้เป็น 15 วงศ์ย่อย 86 morphospecies (ตารางที่ 3)



ตารางที่ 3 จำนวนตัวอย่างและจำนวน morphospecies ของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ที่จับได้ในแต่ละเดือน

วงศ์ย่อย	จำนวนตัวอย่างแตนเบียน (ตัว)							จำนวนรวม (ตัว)	จำนวน morpho species
	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	พ.ย.		
	2557*	2558*	2558	2558	2558	2558	2558		
Agathidinae	-	-	-	-	-	2	14	16	7
Alysiinae	1	-	1	24	-	12	44	82	9
Braconinae	1	-	1	7	-	2	29	40	5
Cardiochilinae	-	-	-	-	-	-	20	20	1
Cheloninae	3	3	34	10	-	509	75	634	17
Doryctinae	-	-	5	5	-	11	10	31	18
Euphorinae	1	-	-	-	-	-	3	4	3
Helconinae	-	-	-	1	-	-	1	2	1
Hormiinae	-	-	7	19	1	1	2	30	1
Macrocentrinae	-	-	-	1	-	2	3	6	2
Microgastrinae	3	3	16	32	-	79	288	421	13
Opiinae	-	-	1	3	-	1	2	7	1
Orgilinae	-	1	4	2	-	1	2	10	2
Pambolinae	-	-	19	14	-	3	3	39	3
Rogadinae	-	-	-	-	-	-	3	3	3
รวม	9	7	88	118	1	623	499	1,345	86

หมายเหตุ - คือ ไม่พบตัวอย่างแตนเบียน, * คือ ดึงกับดัก Malaise เพียง 3 วัน

เดือนพฤศจิกายน 2557 พบตัวอย่างแตนเบียน 9 ตัวอย่าง 5 morphospecies จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Alysinae, Braconinae และ Euphorinae อย่างละ 1 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies) Cheloninae และ Microgastrinae อย่างละ 3 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies)

เดือนมกราคม 2558 พบตัวอย่างแตนเบียน 7 ตัวอย่าง 3 morphospecies จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Orgilinae 1 ตัวอย่าง (1 morphospecies) Cheloninae และ Microgastrinae อย่างละ 3 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies)

จากการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งแรก ได้จำนวนตัวอย่างแตนเบียนน้อยมาก เนื่องจากการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งแรก ตั้งกับดัก Malaise ทิ้งไว้เพียง 3 วัน แล้วเก็บออก เพื่อเตรียมย้ายตำแหน่งในการตั้งสำหรับการเก็บตัวอย่างครั้งถัดไป และป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์หากตั้งทิ้งไว้โดยไม่มีผู้ดูแลการตั้งกับดักเพียง 3 วันอาจเป็นสาเหตุให้ได้ตัวอย่างแตนเบียนน้อยมาก ดังนั้นในครั้งต่อไปจึงตั้งกับดัก Malaise เป็นระยะเวลา 2 เดือน จึงย้ายตำแหน่งที่ตั้งใหม่ เพื่อให้แมลงมีความคุ้นชินกับกับดักและยอมบินเข้าไปในกับดัก ทุก 1 เดือนไปเก็บตัวอย่างแตนเบียนจากขวดดักแมลง และเปลี่ยนเอทานอลใหม่ หากกับดักชำรุด ทำการซ่อมแซมกับดักให้สามารถใช้งานต่อไปได้

เดือนมีนาคม 2558 ได้ตัวอย่างแตนเบียน 88 ตัวอย่าง 13 morphospecies จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Alysinae, Braconinae และ Opiinae อย่างละ 1 ตัวอย่าง Orgilinae 4 ตัวอย่าง Hormiinae 7 ตัวอย่าง Microgastrinae 16 ตัวอย่าง Pambolinae 19 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies) Doryctinae 5 ตัวอย่าง (5 morphospecies) และ Cheloninae 34 ตัวอย่าง (3 morphospecies)

เดือนพฤษภาคม 2558 พบตัวอย่างแตนเบียน 118 ตัวอย่าง 18 morphospecies จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Helconinae และ Macrocentrinae วงศ์ย่อยละ 1 ตัวอย่าง Orgilinae 2 ตัวอย่าง Opiinae 3 ตัวอย่าง Braconinae 7 ตัวอย่าง Cheloninae 10 ตัวอย่าง Pambolinae 14 ตัวอย่าง Hormiinae 19 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies) Doryctinae 5 ตัวอย่าง (2 morphospecies) Alysinae 24 ตัวอย่าง และ Microgastrinae 32 ตัวอย่าง (อย่างละ 4 morphospecies)

เดือนกรกฎาคม 2558 พบตัวอย่างแตนเบียนเพียง 1 ตัวอย่าง 1 morphospecies จาก วงศ์ย่อย Hormiinae ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวได้เกิดมรสุม ทำให้กับดักที่ตั้งไว้เกิดความเสียหายทั้งหมด กับดัก Malaise ที่ตั้งไว้หักลงมาและปลิวไปตกที่ริมชายหาด ส่วนภาคเหนือดักแมลง พลิกคว่ำและเต็มไปด้วยน้ำฝน (ภาพที่ 36)

เดือนกันยายน 2558 พบตัวอย่างแตนเบียน 623 ตัวอย่าง (41 morphospecies) จำแนกอยู่ใน วงศ์ย่อย Hormiinae, Opiinae และ Orgilinae อย่างละ 1 ตัวอย่าง Agathidiinae, Braconinae และ Macrocentrinae อย่างละ 2 ตัวอย่าง Pambolinae 3 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies) Doryctinae 11 ตัวอย่าง (10 morphospecies) Alysiinae 12 ตัวอย่าง (4 morphospecies) Microgastrinae 79 ตัวอย่าง (5 morphospecies) และ Cheloninae 509 ตัวอย่าง (15 morphospecies)

ส่วนเดือนพฤศจิกายน 2558 พบตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด 499 ตัวอย่าง (59 morphospecies) จำแนกอยู่ในวงศ์ย่อย Helconinae 1 ตัวอย่าง Hormiinae, Opiinae และ Orgilinae อย่างละ 2 ตัวอย่าง (อย่างละ 1 morphospecies) Euphorinae, Macrocentrinae, Pambolinae และ Rogadinae อย่างละ 3 ตัวอย่าง (3, 1, 1 และ 3 morphospecies ตามลำดับ) Doryctinae 10 ตัวอย่าง (8 morphospecies) Agathidiinae 14 ตัวอย่าง (7 morphospecies) Cardiochilinae 20 ตัวอย่าง (1 morphospecies) Braconinae 29 ตัวอย่าง (4 morphospecies) Alysiinae 44 ตัวอย่าง (9 morphospecies) Cheloninae 75 ตัวอย่าง (10 morphospecies) และ Microgastrinae 288 ตัวอย่าง (8 morphospecies)

การเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งสุดท้าย พบจำนวนตัวอย่างแตนเบียนสูงที่สุดในเดือนกันยายนและ พฤศจิกายน 2558 คือ 623 และ 499 ตัวอย่าง ตามลำดับ เนื่องจากในช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างไม่เกิดมรสุมหรือฝนฟ้าคะนอง ทำให้สิ่งแวดล้อมเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแตนเบียนและแมลงให้อาศัย และยังพบอีกว่าในเดือนพฤศจิกายน 2558 แตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบมีความหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยพบ 59 morphospecies รองลงมา คือ เดือนกันยายน พบ 41 morphospecies ตามลำดับ



ภาพที่ 36 ภาพถ่ายแสดงกับดัก Malaise (ก) และถาดเหลืองดักแมลง (ข) ที่เสียหายจากมรสุมในช่วงเดือนกรกฎาคม 2558 ส่งผลให้เก็บตัวอย่างใน 3 พื้นที่ได้เพียง 1 ตัวอย่าง

4.1 ความหลากหลายของแตนเบียนในแต่ละพื้นที่

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ เขาหมาจอ เกาะแสมสาร และเกาะจวง พื้นที่ที่พบจำนวนแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันมากที่สุด คือ เกาะแสมสาร (พบ 722 ตัวอย่าง 56 morphospecies) เกาะจวง (พบ 548 ตัวอย่าง 53 morphospecies) และเขาหมาจอ (พบ 75 ตัว 20 morphospecies) ตามลำดับ (ตารางที่ 4 - 5) เนื่องจากเกาะแสมสารเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับเกาะอื่น ๆ ในหมู่เกาะแสมสาร มีพื้นที่เก็บตัวอย่างมากที่สุดเมื่อเทียบกับเขาหมาจอและเกาะจวง โดยมีพื้นที่รอบเกาะ 5 ตารางกิโลเมตร มีส่วนที่เป็นหาดปิด ไม่เปิดให้นักท่องเที่ยวเข้าไป ทำให้สามารถวางกับดักได้โดยไม่มีมนุษย์เข้าไปรบกวน และมีสังคมพืชบนเกาะที่หลากหลาย ทั้งป่าดิบแล้งฝั่งทะเล (littoral dry evergreen forest) พืชหน้าผา (cliff vegetation) และพืชป่ารุ่น ป่าเหล่าหรือป่าใสอ่อน (secondary growth) พื้นที่บริเวณเขาหมาจอพบตัวอย่างแตนเบียนน้อยที่สุดเนื่องจากมีพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างน้อยที่สุดเพียง 0.03 ตารางกิโลเมตร และมีความหลากหลายของระบบนิเวศบกน้อยที่สุด รอบ ๆ เขาหมาจอเป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติ และมีทางขึ้นไปยังพิพิธภัณฑสถานชาติวิทยา เกาะและทะเลไทย ทำให้พื้นที่ที่ตั้งกับดักมีการจัดแต่งต้นไม้ และรดน้ำต้นไม้เป็นประจำ และมีมนุษย์เข้ามารบกวนเดินผ่านเข้าออกอยู่ตลอด อาจทำให้มีผลต่อชนิดของพันธุ์ไม้ แมลงให้อาศัย และแตนเบียน

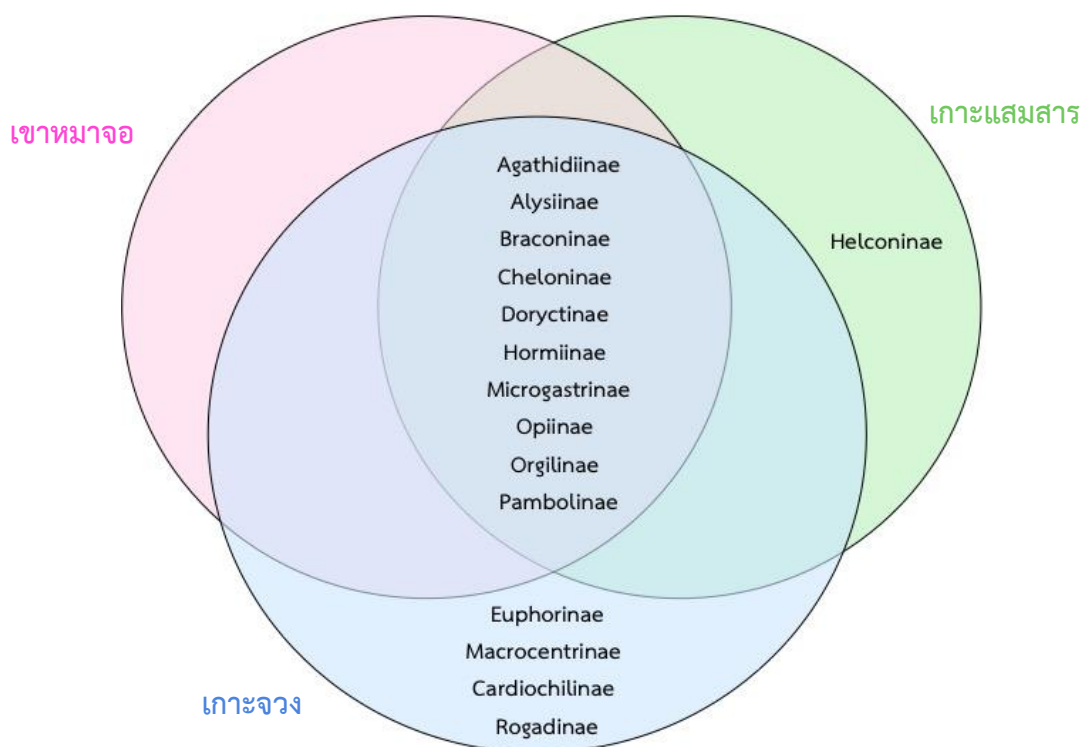
ตารางที่ 4 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน แยกตามวงศ์ย่อย ที่พบในพื้นที่ศึกษา

วงศ์ย่อย	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในแต่ละพื้นที่ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - เดือนพฤศจิกายน 2558 (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะสมสาร	เกาะจวง	
Agathidinae	1	7	8	16
Alysiinae	4	37	41	82
Braconinae	6	13	21	40
Cardiochilinae	-	-	20	20
Cheloninae	3	567	64	634
Doryctinae	4	19	8	31
Euphorinae	-	-	4	4
Helconinae	-	2	-	2
Hormiinae	16	11	3	30
Macrocentrinae	-	-	6	6
Microgastrinae	23	41	357	421
Opiinae	1	2	4	7
Orgilinae	1	5	4	10
Pambolinae	16	18	5	39
Rogadinae	-	-	3	3
รวม	75	722	548	1,345

ตารางที่ 5 จำนวน morphospecies ของตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลา กลางวันบริเวณหมู่เกาะเสม็ด จังหวัดชลบุรี แยกตามวงศ์ย่อย

วงศ์ย่อย	จำนวน morphospecies ของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในแต่ละพื้นที่			จำนวนรวม (morpho species)
	เขาหมาจอก	เกาะเสม็ดสาร	เกาะจวง	
Agathidinae	1	3	3	7
Alysiinae	1	9	9	19
Braconinae	4	4	5	13
Cardiochilinae	-	-	1	1
Cheloninae	1	17	8	26
Doryctinae	3	13	4	20
Euphorinae	-	-	3	3
Helconinae	-	1	-	1
Hormiinae	1	1	1	3
Macrocentrinae	-	-	2	2
Microgastrinae	5	4	12	21
Opiinae	1	1	1	3
Orgilinae	1	2	2	5
Pambolinae	2	1	1	4
Rogadinae	-	-	3	3
รวม	20	56	55	131

จากไดอะแกรมแสดงวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันที่พบในแต่ละพื้นที่ (ภาพที่ 37) พบตัวอย่างแตนเบียนทั้งสิ้น 15 วงศ์ย่อย โดยวงศ์ย่อยที่พบที่เกาะสมสารเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ Helconinae ส่วนวงศ์ย่อยที่พบที่เกาะจวงเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ Euphorinae, Macrocentrinae, Cardiochilinae และ Rogadinae และวงศ์ย่อยที่พบได้ทั้งสามพื้นที่ (เขาหมาจอก เกาะสมสาร และเกาะจวง) คือ Agathidiinae, Alysiinae, Braconinae, Cheloninae, Doryctinae, Hormiinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae และ Pambolinae เห็นได้ว่าเกาะจวงพบจำนวนวงศ์ย่อยมากที่สุด คือ 14 วงศ์ย่อย รองลงมา คือ เกาะสมสารและเขาหมาจอก (11 และ 10 วงศ์ย่อย) ตามลำดับ อาจเป็นเพราะเกาะจวงมีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติสูง ทำให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแมลงให้อาศัย ทำให้มีความหลากหลายชนิดของแมลงให้อาศัยมากกว่าเกาะสมสารและเขาหมาจอก ทั้งยังเป็นเกาะปิด ทำให้ไม่มีมนุษย์เข้าไปรบกวนในพื้นที่ เกาะสมสารแม้ว่าจะมีพื้นที่โดยรอบสำหรับตั้งกักตักมากที่สุด (5 ตารางกิโลเมตร) แต่อาจมีความหลากหลายชนิดของแมลงให้อาศัยน้อยกว่าที่เกาะจวง ทำให้วงศ์ย่อยของแตนเบียนที่พบมีจำนวนน้อยกว่า ส่วนเขาหมาจอกมีพื้นที่โดยรอบน้อยที่สุด (0.03 ตารางกิโลเมตร) และมีมนุษย์เข้าไปรบกวนในพื้นที่อยู่ตลอด ทำให้พบวงศ์ย่อยของแตนเบียนน้อยที่สุด



ภาพที่ 37 ไดอะแกรมแสดงวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา

4.2 ชนิดของกั๊ก

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่ากั๊ก Malaise มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดักจับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน เมื่อเทียบกับกั๊กชนิดอื่น (คิดเป็นร้อยละ 87) รองลงมาคือ ถาดเหลืองดักแมลง (คิดเป็นร้อยละ 13) ส่วนสวิงจับแมลงจับแตนเบียนกลุ่มนี้ได้เพียง 3 ตัวอย่าง (ตารางที่ 6)

กั๊ก Malaise เป็นกั๊กที่เหมาะสมสำหรับแมลงกลุ่มที่บินได้เป็นหลัก เช่น แมลงในอันดับ Diptera (ยุงและแมลงวัน) และ Hymenoptera (ผึ้ง มด ต่อ แตน แตนเบียน) นักอนุกรมวิธานที่ศึกษาแตนเบียนมักเลือกใช้กั๊ก Malaise เป็นวิธีหนึ่งในการเก็บตัวอย่างเสมอ (Fraser et al., 2008; Mazón and Bordera, 2008; Shlyakhtenok, 2000) เนื่องจากสามารถเก็บตัวอย่างแตนเบียนได้จำนวนมากและเป็นกั๊กที่มีความเหมาะสมในการจับแมลงกลุ่มนี้ สามารถตั้งทิ้งไว้ได้ตลอดปี แต่ควรหมั่นมาเปลี่ยนเอทานอล เก็บตัวอย่าง และดูแลรักษา กั๊กให้อยู่ในสภาพดี

ภาคเหนือถึงดักแมลงและสวิงจับแมลง ในการศึกษาคั้งนี้มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำในการดักจับแตนเบียนวงศ์ Braconidae เนื่องจากมีปัจจัยด้านภูมิศาสตร์และฝนเข้ามาเกี่ยวข้อง ในด้านภูมิศาสตร์ เช่น ควรตั้งภาคเหนือถึงดักแมลงในพื้นที่โล่ง เรียบ และอยู่ในแนวระนาบ เมื่อวางภาคเหนือถึงดักแมลงจะได้ไม่พลิกคว่ำ แต่ในพื้นที่ศึกษา เช่น เกาะจวง มีลักษณะพื้นที่เป็นภูเขาขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องวางภาคเหนือถึงดักแมลงเรียงขึ้นไปตามความลาดชันของภูเขา ส่งผลให้น้ำในภาคหกหรือค้อย ๆ ไหลออก นอกจากนี้ในช่วงที่เกิดพายุฝน ทำให้ตัวอย่างในภาคเหนือถึงดักแมลงเสียหายทั้งหมด เนื่องจากน้ำในภาคกระเด็นออกหมด รวมถึงตัวอย่างแมลงที่อยู่ในภาคเหนือถึงดักแมลงด้วย

สวิงจับแมลง เป็นวิธีการหนึ่งที่ค่อนข้างสะดวกในการใช้งาน แต่สามารถจับแตนเบียนวงศ์นี้ได้เพียง 3 ตัวอย่าง เนื่องจากเวลาที่จับแมลงมักจะเป็นเวลา 11.00 น. – 13.00 น. ซึ่งมีอากาศร้อนจัด แตนเบียนอาจจะไม่บินออกมา และบริเวณที่สูบลมจับแมลงอาจไม่มีแตนเบียนวงศ์นี้อยู่ และอีกประการหนึ่งคือ เวลาที่ใช้สวิงจับแมลงจับแตนเบียนนั้นน้อยกว่าเวลาที่ใช้กับดักชนิดอื่น ๆ โดยกับดัก Malaise นั้นตั้งทิ้งไว้ถึง 2 เดือน ส่วนภาคเหนือถึงดักแมลงตั้งทิ้งไว้ 3 วัน จากเหตุผลข้างต้นทำให้ได้ตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae จากการใช้สวิงจับแมลงน้อยมาก

ตารางที่ 6 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน ที่จับได้แบ่งตามชนิดของกับดักในแต่ละเดือน

ชนิดกับดัก	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่จับในแต่ละเดือน							จำนวนรวม (ตัว)
	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	พ.ย.	
	2557	2558	2558	2558	2558	2558	2558	
กับดัก Malaise	4	7	88	118	1	483	471	1,172
ภาคเหนือถึงดักแมลง	2	-	-	-	-	140	28	170
สวิงจับแมลง	3	-	-	-	-	-	-	3
รวม	9	7	88	118	1	628	499	1,345

4.3 อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และ morphospecies ที่พบ

1. วงศ์ย่อย Agathidinae (ภาพที่ 38)

Agathidinae Haliday, 1833 (Sharkey et al., 2006)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera

ลักษณะสำคัญ: ลำตัวมีขนาดตั้งแต่ 6–10 มิลลิเมตร; ด้านหลังของหัว ไม่มี occipital carina; ระบายคต่าง ๆ ที่ปากบางครั้งมีลักษณะยาว; ปีกคู่หน้า เซลล์ 1Rs มีขนาดเล็กหรือไม่ปรากฏ เส้นปีก Rs ยาวไปถึง stigma และเซลล์ 2R1 มีลักษณะแคบ (ภาพที่ 38 ด้ ลูกศรชี้)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae เป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่ในวงศ์ Braconidae นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีจำนวนชนิดประมาณ 2,000 ชนิด ใน 50 สกุลทั่วโลก (Sharkey et al., 2009) สามารถพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ได้ในระบบนิเวศทุกทั่วโลก มีการดำรงชีวิตแบบ koinobiont endoparasitoids มักเบียนตัวอ่อนผีเสื้อ (Sharkey และคณะ, 2006) และเป็นแตนเบียนเดี่ยว สามารถหาแมลงให้อาศัยเพื่อเบียนได้ทั้งเวลากลางวันและกลางคืน โดยมักเบียนตัวอ่อนของหนอนผีเสื้อม้วนใบในระยะแรก สามารถนำแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้มาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีได้ (Janzen and Gamez, 1997) ประเทศไทยและพื้นที่ใกล้เคียง มีรายงานการพบ 18 สกุล 20 ชนิด (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 38 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดงเซลล์ 2R1 มีลักษณะแคบ (ลูกศรชี้)

จากการศึกษาในครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae ทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 1 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) 7 morphospecies ใน 6 สกุล ได้แก่ *Bassus* Fabricius, 1804 (2 morphospecies); *Cremnops* Förster, 1862; *Disophrys* Förster, 1862; *Euagathis* Szépligeti, 1900; *Troticus* Brullé, 1846 และ *Zelodia* van Achterberg & Long, 2010 (ตารางที่ 7, ภาพที่ 39) แตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae มีรายงานการพบในประเทศไทยโดย Stoelb และ Sharkey (2011) โดยทำการตั้งกับดัก Malaise ที่สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในปี ค.ศ. 2006-2009

ตารางที่ 7 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Bassus</i> sp.1	-	4	-	4
<i>Bassus</i> sp.2	-	-	5	5
<i>Cremnops</i> sp.	1	-	-	1
<i>Disophrys</i> sp.	-	-	2	2
<i>Euagathis</i> sp.	-	2	-	2
<i>Troticus</i> sp.	-	-	1	1
<i>Zelodia</i> sp.	-	1	-	1
รวม	1	7	8	16

แต่ละสกุลที่พบมีความแตกต่างกันทางลักษณะสัณฐานภายนอก คือ

สกุล *Bassus* มีเส้นปีก Rs ยาวไปจนถึง stigma ชัดเจน และกรงเล็บ (Claw) ที่ขาคู่หน้าและขาคู่กลางปกติ ไม่มีรอยแยก

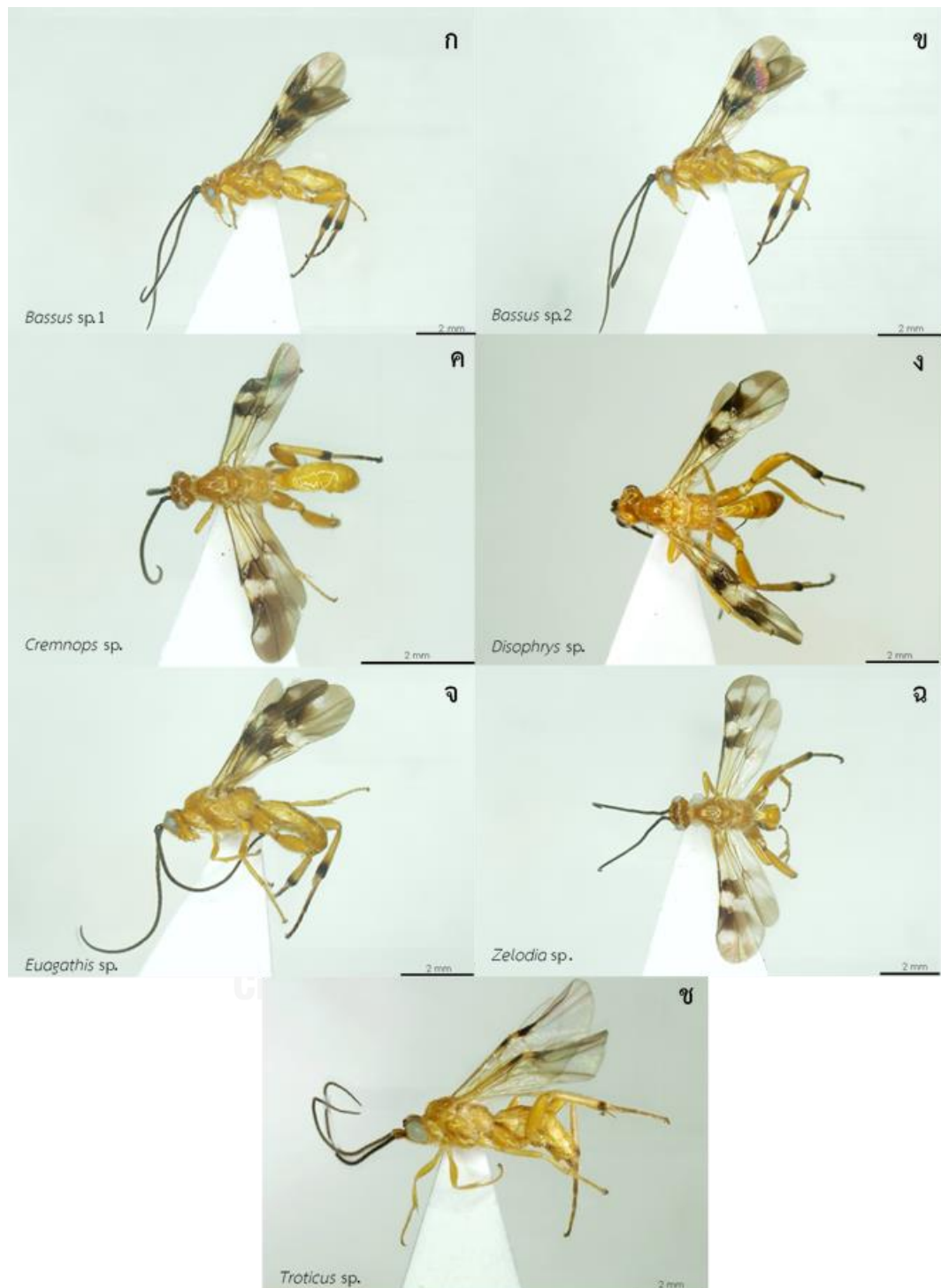
สกุล *Cremnops* ด้านบนของหัว สันตรงกลางและด้านหลัง frons มีลักษณะเป็นสันทู่ ไม่คม; ส่วนนอกด้านบนมี notauli; อวัยวะวางไข่ยาวมากกว่า/เท่ากับความยาวท้อง; ขาหลัง ปล้อง trochantellus ไม่มีสัน; กรงเล็บที่ขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีรอยแยก

สกุล *Disophrys* ด้านบนของหัว สันด้านหลัง frons ยาวตรงมาจากด้านหลังของ ocellus มีลักษณะเป็นสันบาง; อวัยวะวางไข่สั้นกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวท้อง

สกุล *Euagathis* ด้านบนของหัว หลัง frons ไม่มีสันหรือร่อง; ส่วนนอกด้านบนมี notauli; ขาคู่หลัง ไม่มีสันที่ปล้อง trochantellus; กรงเล็บที่ขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีรอยแยก

สกุล *Troticus* ด้านบนของหัว สันด้านหลัง frons ยาวตรงมาจากกลาง ocellus มีลักษณะเป็นสันบาง; อวัยวะวางไข่สั้นกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวท้อง

สกุล *Zelodia* ด้านบนของหัว หลัง frons ไม่มีสันหรือร่อง; ขาคู่หน้า ปล้อง tibia มีหนามที่มีความยาวน้อยกว่า 3/4 ของ basitarsus



ภาพที่ 39 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Agathidinae สกุล: (ก) *Bassus* sp.1; (ข) *Bassus* sp.2; (ค) *Cremnops* sp.; (ง) *Disophrys* sp.; (จ) *Euagathis* sp.; (ฉ) *Zelodia* sp. และ (ช) *Tropicus* sp.

2. วงศ์ย่อย Alysiinae (ภาพที่ 40)

Alysiinae Leach, 1815 (Ghahari and Yu, 2006)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Diptera

ลักษณะสำคัญ: ลำตัวมีขนาดตั้งแต่ 2.7–3.0 มิลลิเมตร; mandibles ปิดไม่สนิทหรือไม่ประกบกัน เรียกว่า exodont mandibles ซึ่งต่างจากแมลงอื่น ๆ โดยทั่วไป ที่มี mandibles โด้งเข้าหากัน (ภาพที่ 40ข ลูกศรชี้); ด้านหลังของหัว ไม่มี occipital carina; ด้านข้างของอกส่วน mesopleuron ไม่มี epicnemial carina; ปีกคู่หน้า marginal cell มีขนาดใหญ่่มาก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแตนเบียนหลายสกุลในวงศ์ย่อยนี้ (ภาพที่ 40ฉ ลูกศรชี้); ปีกคู่หลัง มีเส้นปีก 2m-cu

นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae ประมาณ 2,000 ชนิด ใน 104 สกุล ทั่วโลก ในประเทศไทยมีการรายงานเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์นี้เพียง 1 สกุล คือ *Synaldis* Förster, 1862 (Yu et al., 2012)

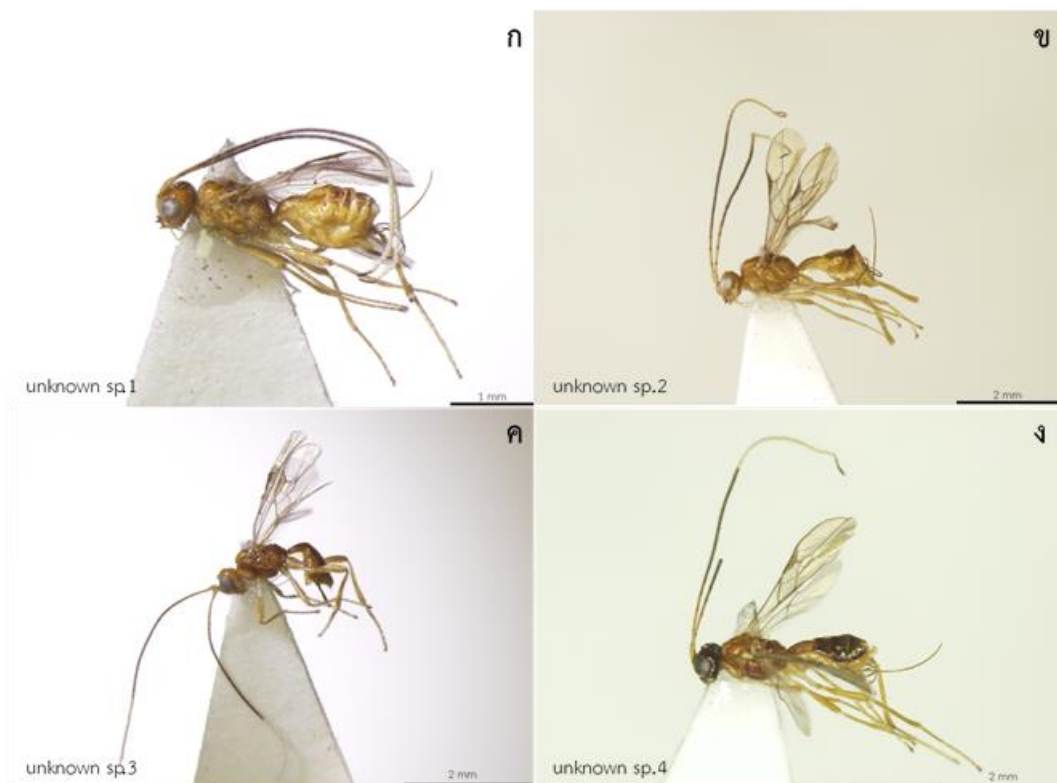


ภาพที่ 40 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiiinae : (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว แสดง exodont mandibles (ลูกศรชี้); (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดง marginal cell ที่มีขนาดใหญ่มาก (ลูกศรชี้)

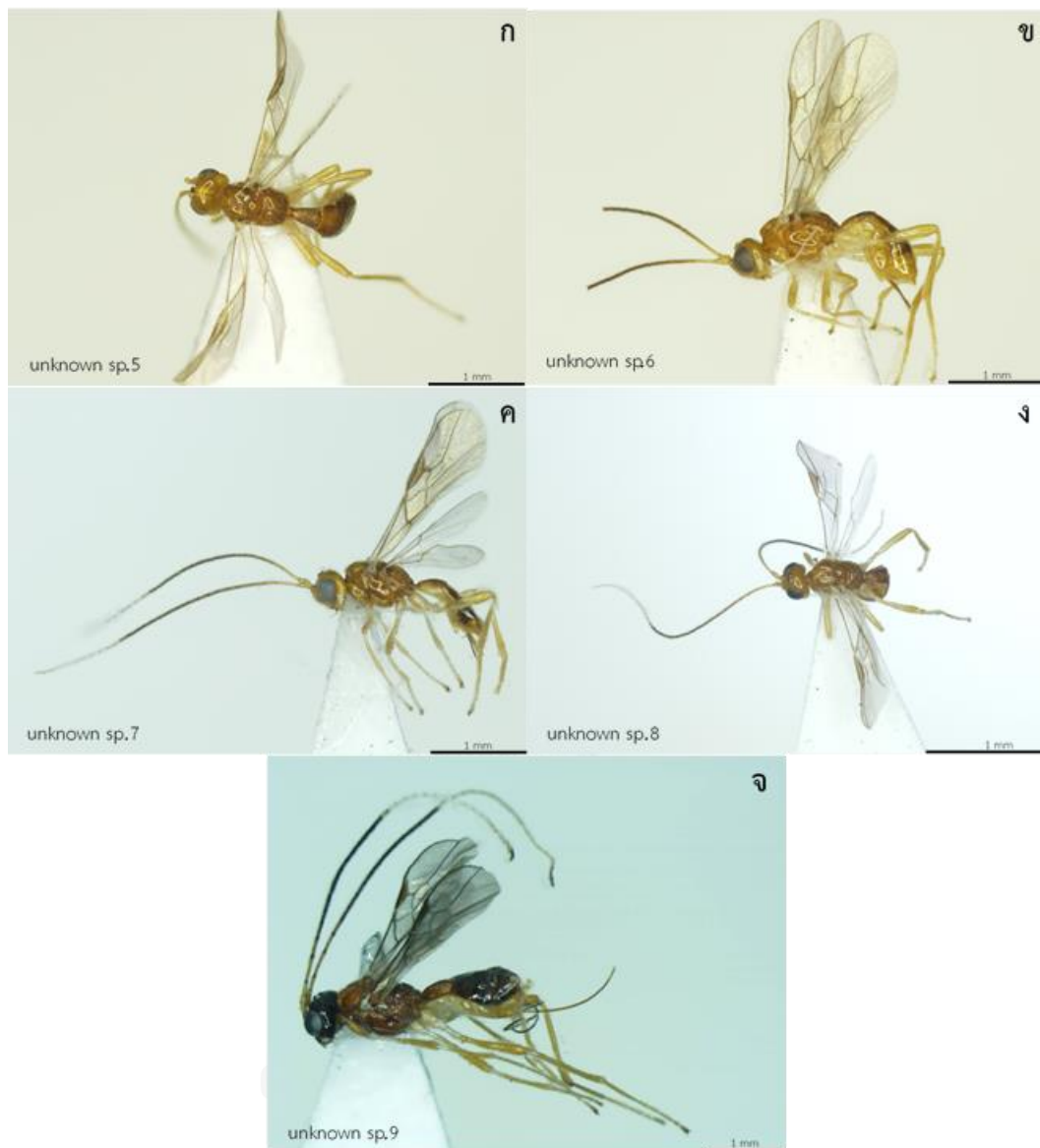
จากการศึกษาในครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiiinae ทั้งสิ้น 82 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (ตารางที่ 8) จำแนกเป็น 9 morphospecies (ภาพที่ 41 - 42) โดยแต่ละ morphospecies มีขนาดลำตัวตั้งแต่ 2.2 - 3.1 มิลลิเมตร สีของลำตัวมีตั้งแต่สีเหลืองไปจนถึงน้ำตาลเข้ม

ตารางที่ 8 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขามาจอ	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
unknown sp.1	-	5	8	13
unknown sp.2	-	4	2	6
unknown sp.3	-	1	6	7
unknown sp.4	-	3	-	3
unknown sp.5	-	9	2	11
unknown sp.6	-	5	8	13
unknown sp.7	-	6	1	7
unknown sp.8	4	5	8	17
unknown sp.9	-	4	1	5
รวม	4	42	36	82



ภาพที่ 41 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiiinae: (ก) unknown sp.1; (ข) unknown sp.2; (ค) unknown sp.3 และ (ง) unknown sp.4



ภาพที่ 42 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiiinae: (ก) unknown sp.5; (ข) unknown sp.6; (ค) unknown sp.7; (ง) unknown sp.8 และ (จ) unknown sp.9

3. วงศ์ย่อย Braconinae (ภาพที่ 43)

Braconinae Nees, 1811 (Belokobylskij and Žikić, 2009)

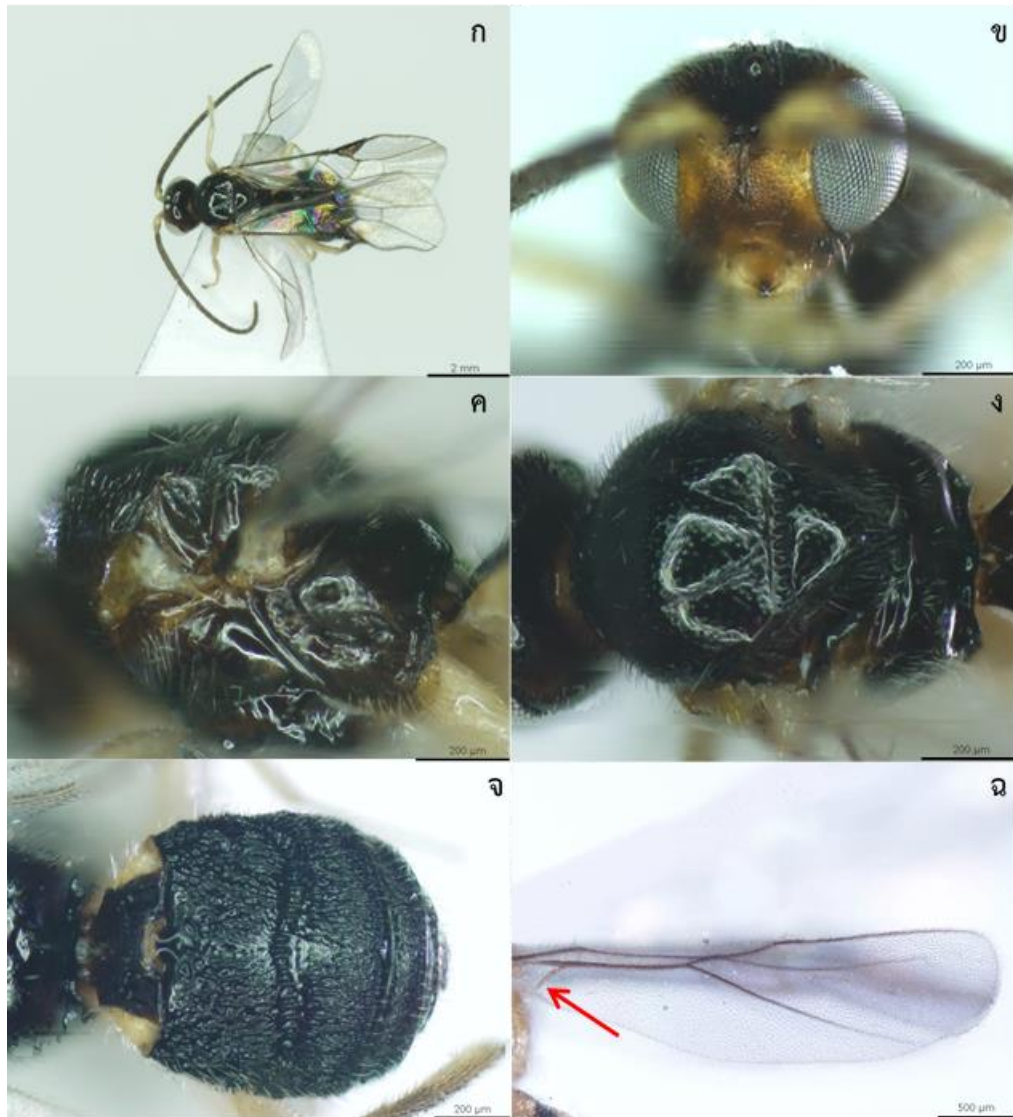
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: ส่วนใหญ่เป็น idiobiont ectoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera, Coleoptera, Diptera และ Hymenoptera

ลักษณะสำคัญ: ลำตัวมีขนาดตั้งแต่ 2.3–15 มิลลิเมตร; ส่วนใหญ่ลำตัวมีสีดำ แดง ส้ม สลับขาว; ส่วนปาก labrum เว้า, ด้านหลังของหัว ไม่มี occipital carina; ด้านข้างของอกส่วน mesopleuron ไม่มี epicnemial carina; ตัวเมียมักมีอวัยวะวางไข่ยาว สังเกตเห็นได้ชัดเจน; ปีกคู่หลัง เส้นปีก M+CU มีความยาวน้อยกว่า 0.5 เท่าของเส้น 1/M (ภาพที่ 43ฉ ลูกศรชี้)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae จัดเป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่ในวงศ์ Braconidae ปัจจุบันมีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์มากกว่า 2,000 ชนิด ทั่วโลก (Quicke, 1987; Quicke, 2015) แตนเบียนในวงศ์ย่อยนี้มักมีสัมพันธ์ไปจนถึงสีดำ มีการดำรงชีวิตแบบ idiobiont ectoparasitoids มักเบียนตัวอ่อนของแมลงในอันดับ Lepidoptera, Coleoptera, Diptera และ Hymenoptera สามารถแยกแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ออกจากแตนเบียนวงศ์ย่อยอื่นโดยใช้ลักษณะของเส้นปีกที่ปีกคู่หลัง โดยมีเส้นปีก M+CU มีความยาวน้อยกว่า 0.5 เท่าของเส้น 1/M ส่วนท้องบริเวณ mesopleuron เรียบ ไม่มีส่วนที่ยุบตัวลงไป ในประเทศไทยมีการค้นพบแล้ว 8 สกุล ได้แก่ *Spinadesha* Quicke, 1988; *Annectobracon* Chishti and Quicke, 1995; *Amyosoma* Viereck, 1913; *Bicariniobracon* Quicke and Walker, 1991; *Chelonogastra* Ashmead, 1900; *Tropobracon* Cameron, 1905; *Eurobracon* Ashmead, 1900 และ *Zaglyptogastra* Ashmead, 1900 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 43 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หลัง แสดงเส้นปีก M+CU มีความยาวน้อยกว่า 0.5 เท่าของเส้น 1/M (ลูกศรชี้)

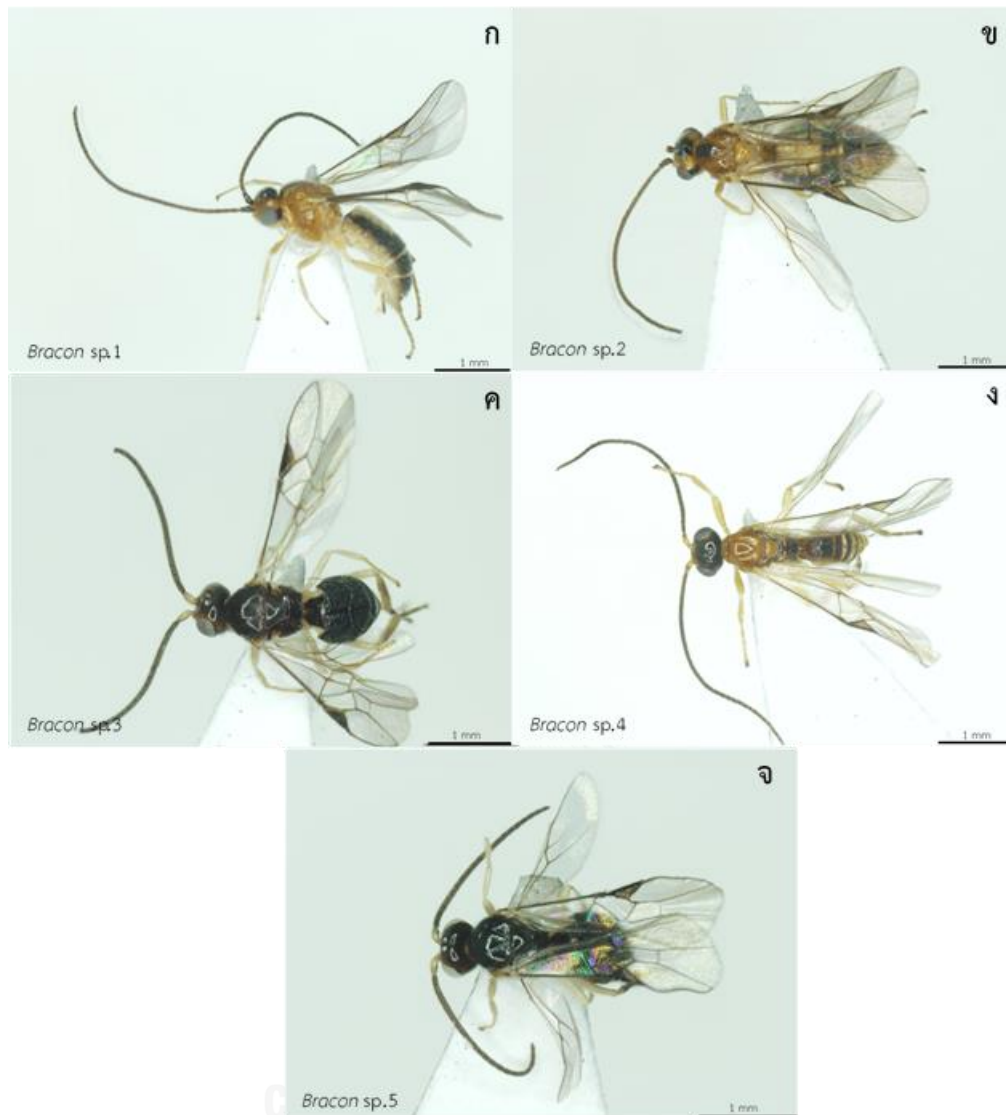
จากการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae ได้ 40 ตัวอย่าง 5 morphospecies (ตารางที่ 9, ภาพที่ 44) คิดเป็นร้อยละ 3 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยตัวอย่าง ทั้ง 5 morphospecies จัดอยู่ในสกุล *Bracon* Fabricius, 1804

ตารางที่ 9 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Braconinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Bracon</i> sp.1	1*	8	12	21
<i>Bracon</i> sp.2	-	2	2	4
<i>Bracon</i> sp.3	2	1	6	9
<i>Bracon</i> sp.4	1	2	1	4
<i>Bracon</i> sp.5	1	-	1	2
รวม	6	12	22	40

หมายเหตุ * หมายถึง ได้ตัวอย่างแตนเบียนจากสวิงจับแมลง 1 ตัวอย่าง

แตนเบียนในสกุล *Bracon* จัดเป็นกลุ่มใหญ่ในวงศ์ย่อย Braconinae นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียนสกุลนี้ประมาณ 800 ชนิด ทั่วโลก (Beyarslan and Çetin Erdoğan, 2011) แตนเบียนในสกุลนี้มักมีสีดำหรือสีส้มสด มีความหลากหลายทางชนิดสูง ลักษณะสำคัญของแตนเบียนในสกุล *Bracon* คือ ปีกคู่หน้า เส้นปีก 3-SR ยาวมากกว่าเส้น r อย่างน้อย 1.6 เท่า และที่ส่วนอกด้านหลังไม่ปรากฏสันในแนวยาว (Quicke, 1989)



ภาพที่ 44 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงค์ย่อย Braconinae สกุล *Bracon*: (ก) *Bracon* sp.1; (ข) *Bracon* sp.2; (ค) *Bracon* sp.3; (ง) *Bracon* sp.4 และ (จ) *Bracon* sp.5

4. วงศ์ย่อย Cardiochilinae (ภาพที่ 45)

Cardiochilinae Ashmead, 1900 (van Achterberg, 1993)

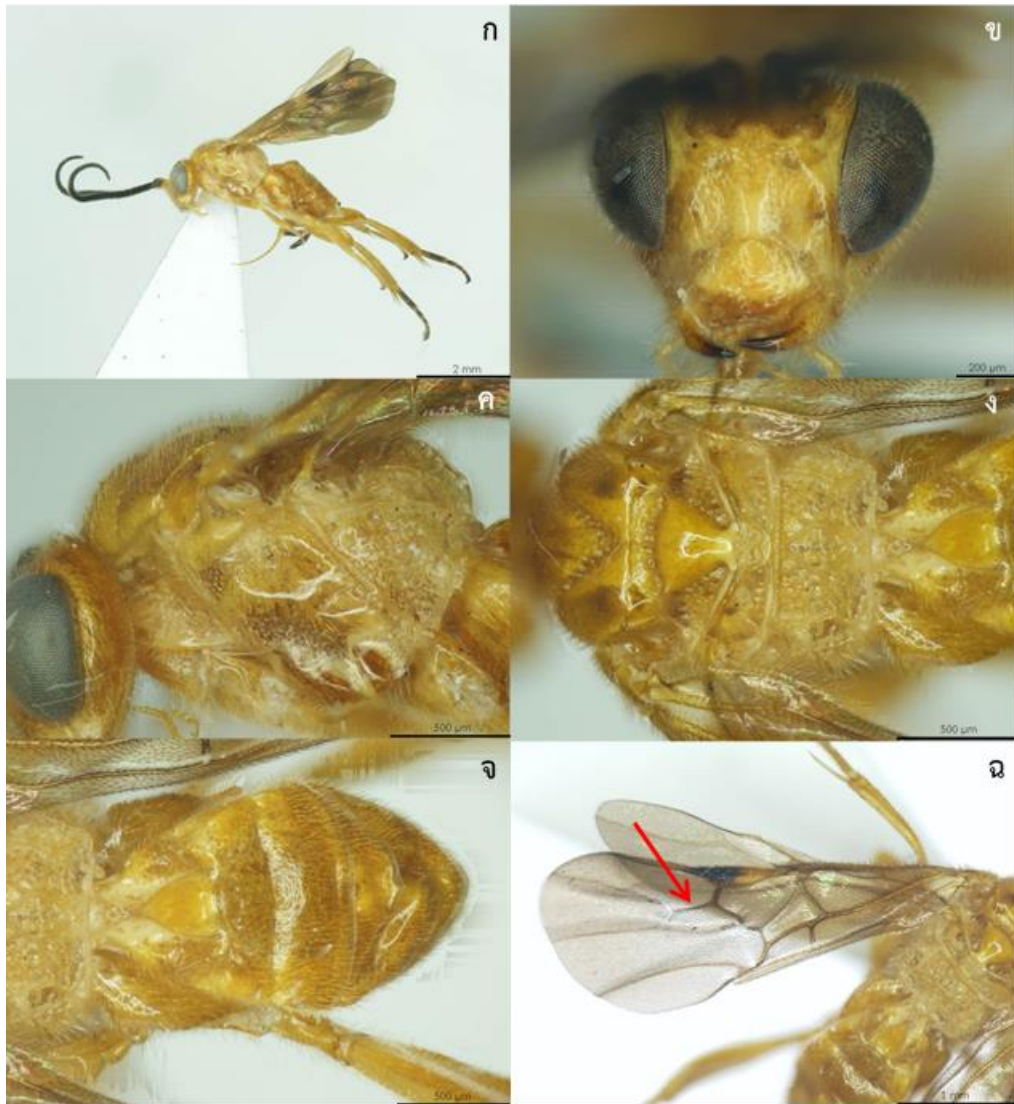
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera

ลักษณะสำคัญ: ส่วนปาก maxillary palp ประกอบไปด้วย 6 ปล้อง; ส่วนอกบริเวณ scutellum ตรงกลางด้านท้ายเห็นเป็นร่องลึก; ปีกคู่หน้า เส้นปีก 3-SR โค้งขึ้นทางด้านหน้าและยาวกว่าเส้น r (ภาพที่ 45ฉ ลูกศรชี้); ปีกคู่หลัง ไม่มีเส้นปีก 2r-m

แตนเบียนวงศ์ย่อย Cardiochilinae จัดเป็นแตนเบียนกลุ่มเล็กในวงศ์ Braconidae ปัจจุบันมีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 216 ชนิด ทั่วโลก (Yu et al., 2012) สมาชิกในวงศ์ย่อยนี้จัดเป็นแตนเบียนเดี่ยว และมีแมลงให้อาศัยเป็นแมลงในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะในวงศ์ผีเสื้อหนอนกอ (Pyralidae) และวงศ์ผีเสื้อหนอนกระทู้ (Noctuidae) (Huddleston and Walker, 1988) ในประเทศไทยมีรายงานการพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ 1 สกุล คือ *Cardiochiles* Nees, 1918 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 45 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cardiochilinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดงเส้นปีก 3-SR โค้งขึ้นทางด้านหน้าและยาวกว่าเส้น r (ลูกศรชี้)

จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างแตนเบียนในวงศ์ย่อย Cardiochilinae ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 1 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) จำแนกได้ 1 morphospecies ในสกุล *Cardiochiles* Nees, 1918 โดยพบตัวอย่างทั้งหมดที่เกาะจางในเดือนพฤศจิกายน 2558

สกุล *Cardiochiles* มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 63 ชนิด ทั่วโลก (Yu et al., 2012) ลักษณะสำคัญ คือ ลำตัวมีขนาดตั้งแต่ 4.0-7.0 มิลลิเมตร; ลำตัวมีสีส้มไปจนถึงเหลือง; ระบายสีต่าง ๆ ที่ปากยาวคล้ายกับแตนเบียนในวงศ์ย่อย Agathidinae; ปีกคู่หน้า เส้นปีก Rs โค้งขึ้นอย่างฉับพลัน; ขาคู่หน้า spurs ค่อนข้างยาว (Huddleston and Walker, 1988)

5. วงศ์ย่อย Cheloninae (ภาพที่ 46)

Cheloninae Förster, 1862 (Beyarslan et al., 1985)

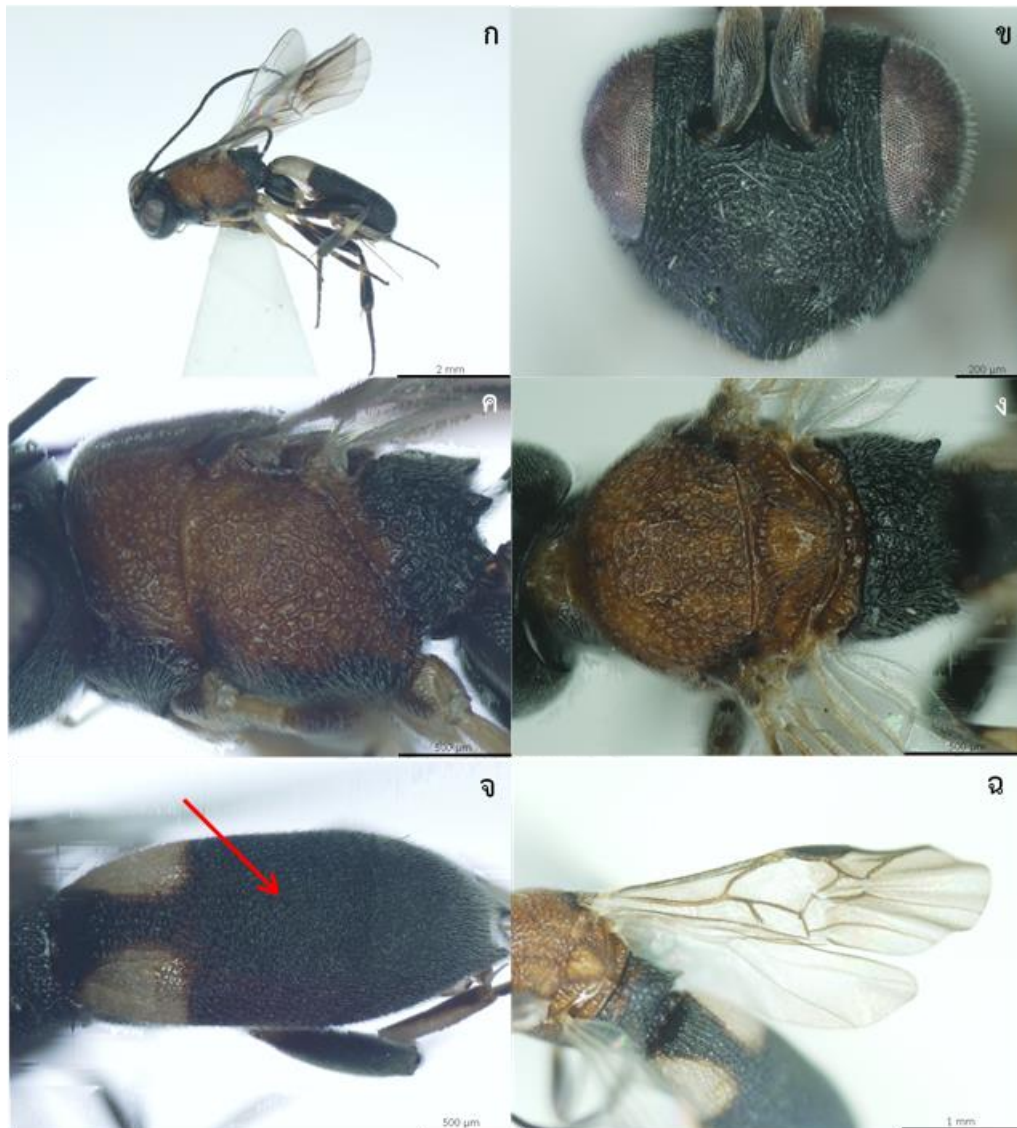
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera

ลักษณะสำคัญ: ด้านข้างของอกส่วน mesopleuron มี postpectal carina อยู่บริเวณด้านหน้าของ mesocoxa แต่ไม่มี epicnemial carina; ส่วนท้อง แผ่นปิดท้องด้านบนปล้องที่ 1-3 รวมกัน และมีลักษณะเป็นเปลือกแข็งคลุมอยู่ (ภาพที่ 46 จูกรศรี); ปีกคู่หน้า เส้นปีก M+CU บริเวณฐานมีลักษณะเป็นท่อยาวอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของเส้น แต่เส้นปีก r-s ไม่มีลักษณะเป็นท่อ

แตนเบียนในวงศ์ย่อย Cheloninae มีจำนวนมากกว่า 1,300 ชนิด 20 สกุล ทั่วโลก (Yu et al., 2005) มีขนาดตั้งแต่ 1.6 – 6.0 มิลลิเมตร ส่วนท้อง แผ่นปิดท้องด้านบนปล้องที่ 1-3 รวมกันมีลักษณะคล้ายเปลือกแข็งคลุมอยู่ แตนเบียนในวงศ์ย่อยนี้จัดเป็นแตนเบียนเดี่ยว แมลงให้อาศัยอยู่ในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะวงศ์ผีเสื้อหนอนม้วนใบ (Tortricidae) และวงศ์ผีเสื้อหนอนกอ (Pyralidae) (Kaeslin et al., 2005; Shaw and Huddleston, 1991) ปัจจุบันมีรายงานการพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ในประเทศไทยเพียง 3 สกุล คือ *Chelonus* Panzer, 1806; *Phanerotoma* Wesmael, 1838 และ *Phanerotomella* Szépligeti, 1900 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 46 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง แสดงแผ่นปิดท้องด้านบนปล้องที่ 1-3 รวมกัน และมีลักษณะเป็นเปลือกแข็งคลุมอยู่ (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

จากการศึกษาในครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae ทั้งสิ้น 634 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 47 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) 17 morphospecies (ตารางที่ 10, ภาพที่ 47 - 49) จัดอยู่ในสกุล *Chelonus* Panzer, 1806 (*Chelonus* sp.1, *Chelonus* sp.2, *Chelonus* sp.3, *Chelonus* sp.4, *Chelonus* sp.5, *Chelonus* sp.6, *Chelonus* sp.7, *Chelonus* sp.8, *Chelonus* sp.9 และ *Chelonus* sp.10) และสกุล *Phanerotoma* Wesmael, 1838 (*Phanerotoma* sp.1, *Phanerotoma* sp.2, *Phanerotoma* sp.3, *Phanerotoma* sp.4, *Phanerotoma* sp.5, *Phanerotoma* sp.6 และ *Phanerotoma* sp.7) พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae เป็นจำนวนมากที่สุด โดยแต่ละ morphospecies นั้นมีความแตกต่างกันที่ขนาดลำตัว (ตั้งแต่ 2.2 - 4.8 มิลลิเมตร) และมีสีลำตัวตั้งแต่สีเหลืองไปจนถึงดำ



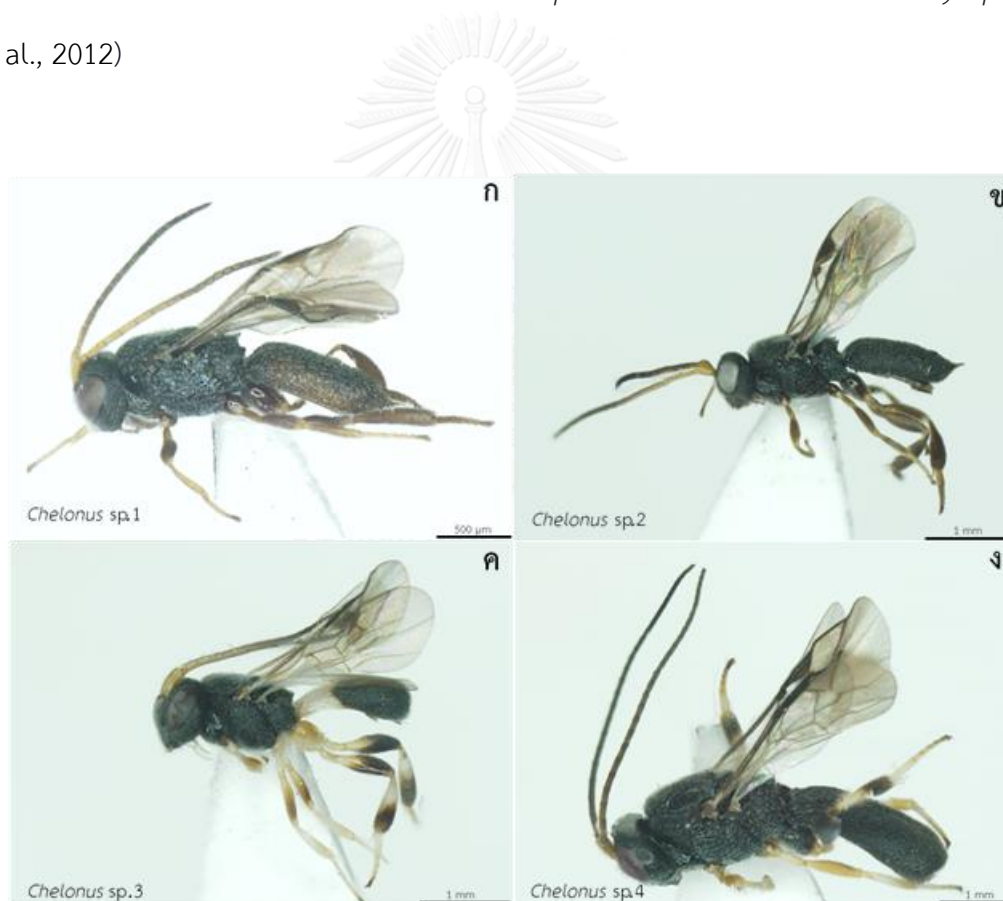
ตารางที่ 10 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Chelonus</i> sp.1	-	39	-	39
<i>Chelonus</i> sp.2	-	41	-	41
<i>Chelonus</i> sp.3	-	77	10	87
<i>Chelonus</i> sp.4	-	9	5	14
<i>Chelonus</i> sp.5	-	49*	11	60
<i>Chelonus</i> sp.6	-	63	6	69
<i>Chelonus</i> sp.7	-	39	12	51
<i>Chelonus</i> sp.8	-	84	4	88
<i>Chelonus</i> sp.9	-	30	14	44
<i>Chelonus</i> sp.10	-	32	-	32
<i>Phanerotoma</i> sp.1	-	4	-	4
<i>Phanerotoma</i> sp.2	3	8	2	13
<i>Phanerotoma</i> sp.3	-	5	-	5
<i>Phanerotoma</i> sp.4	-	14	-	14
<i>Phanerotoma</i> sp.5	-	14	-	14
<i>Phanerotoma</i> sp.6	-	11	-	11
<i>Phanerotoma</i> sp.7	-	12	-	12
รวม	3	567	64	634

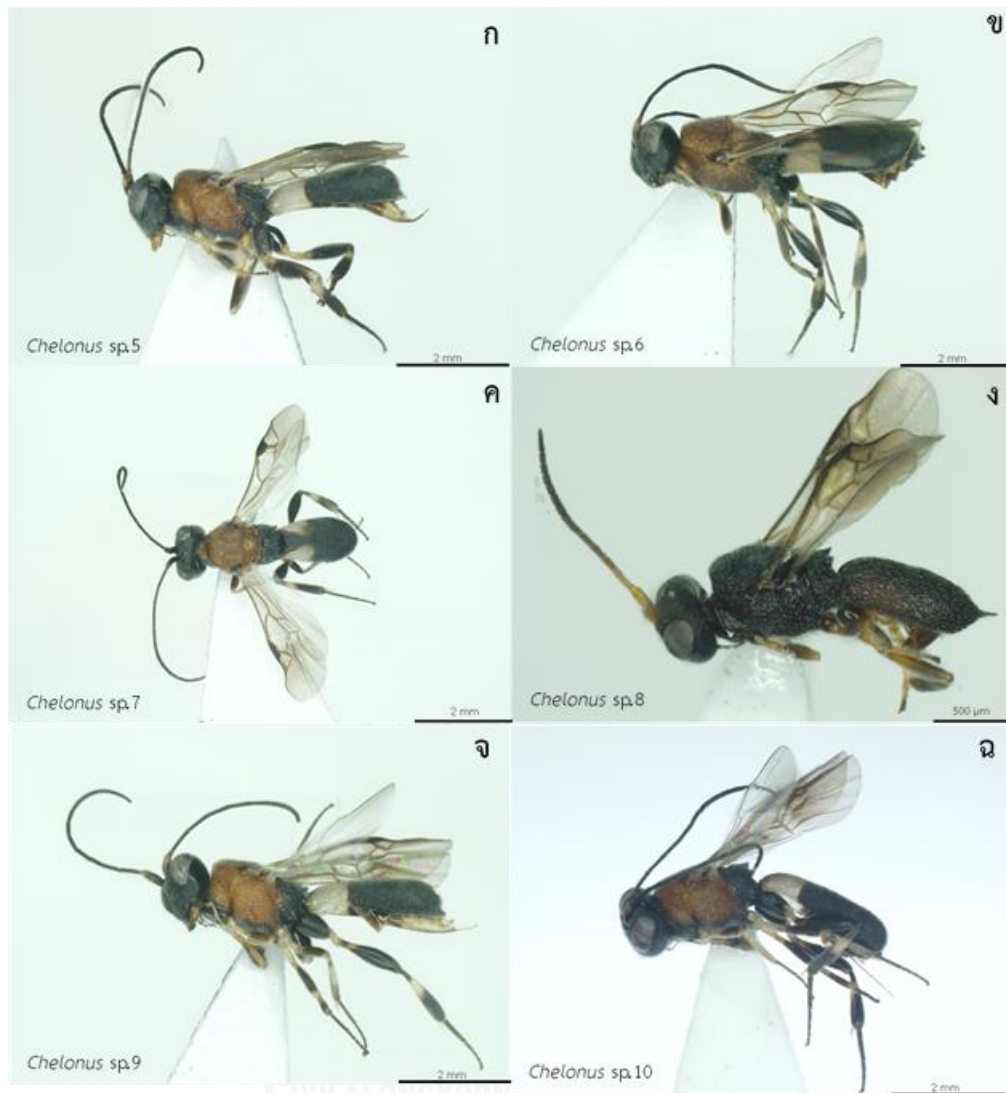
หมายเหตุ * หมายถึง ได้ตัวอย่างแตนเบียนจากสวิงจับแมลง 2 ตัวอย่าง

แตนเบียนสกุล *Chelonus* พบกระจายตัวอยู่ทั่วโลก แมลงให้อาศัยส่วนใหญ่คือแมลงในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะวงศ์ผีเสื้อหนอนกระทู้ (Noctuidae) (Hanson and Gauld, 2006) ส่วนท้อง tergites ปล้องที่ 1-3 รวมกันและไม่มีร่องด้านขวาง (Whitfield et al., 1997) มีรายงานการพบในประเทศไทยเพียง 1 ชนิด คือ *Chelonus scrobiculatus* (Yu et al., 2012)

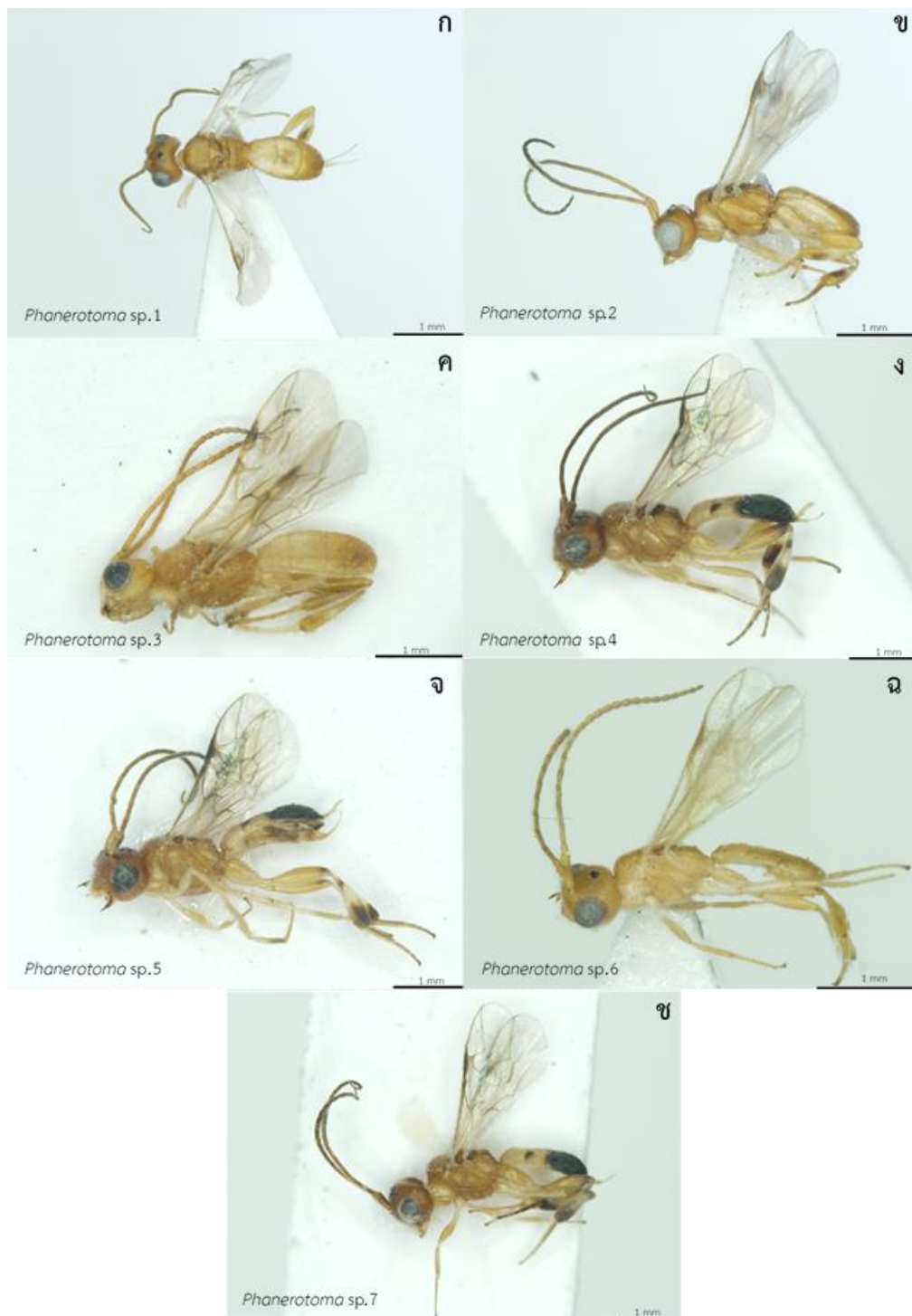
Yu และคณะ (2006) รายงานการพบแตนเบียนในสกุล *Phanerotoma* 288 ชนิด ทั่วโลก แตนเบียนในสกุลย่อยดังกล่าวมีความยาวลำตัวตั้งแต่ 2.0–4.0 มิลลิเมตร ตามีขนาดใหญ่ ส่วนท้อง tergites ปล้องที่ 1-3 รวมกันและมีร่องด้านขวางที่สมบูรณ์ (Whitfield et al., 1997) มีรายงานการพบในประเทศไทยเพียง 2 ชนิด คือ *Phanerotoma pellucida* และ *Phanerotoma sylepta* (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 47 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae: (ก) *Chelonus* sp.1; (ข) *Chelonus* sp.2; (ค) *Chelonus* sp.3 และ (ง) *Chelonus* sp.4



ภาพที่ 48 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae: (ก) *Chelonus* sp.5; (ข) *Chelonus* sp.6; (ค) *Chelonus* sp.7; (ง) *Chelonus* sp.8; (จ) *Chelonus* sp.9 และ (ฉ) *Chelonus* sp.10



ภาพที่ 49 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Cheloninae: (ก) *Phanerotoma* sp.1; (ข) *Phanerotoma* sp.2; (ค) *Phanerotoma* sp.3; (ง) *Phanerotoma* sp.4; (จ) *Phanerotoma* sp.5; (ฉ) *Phanerotoma* sp.6 และ (ช) *Phanerotoma* sp.7

6. วงศ์ย่อย Doryctinae (ภาพที่ 50)

Doryctinae Förster, 1862 (Marsh, 1988)

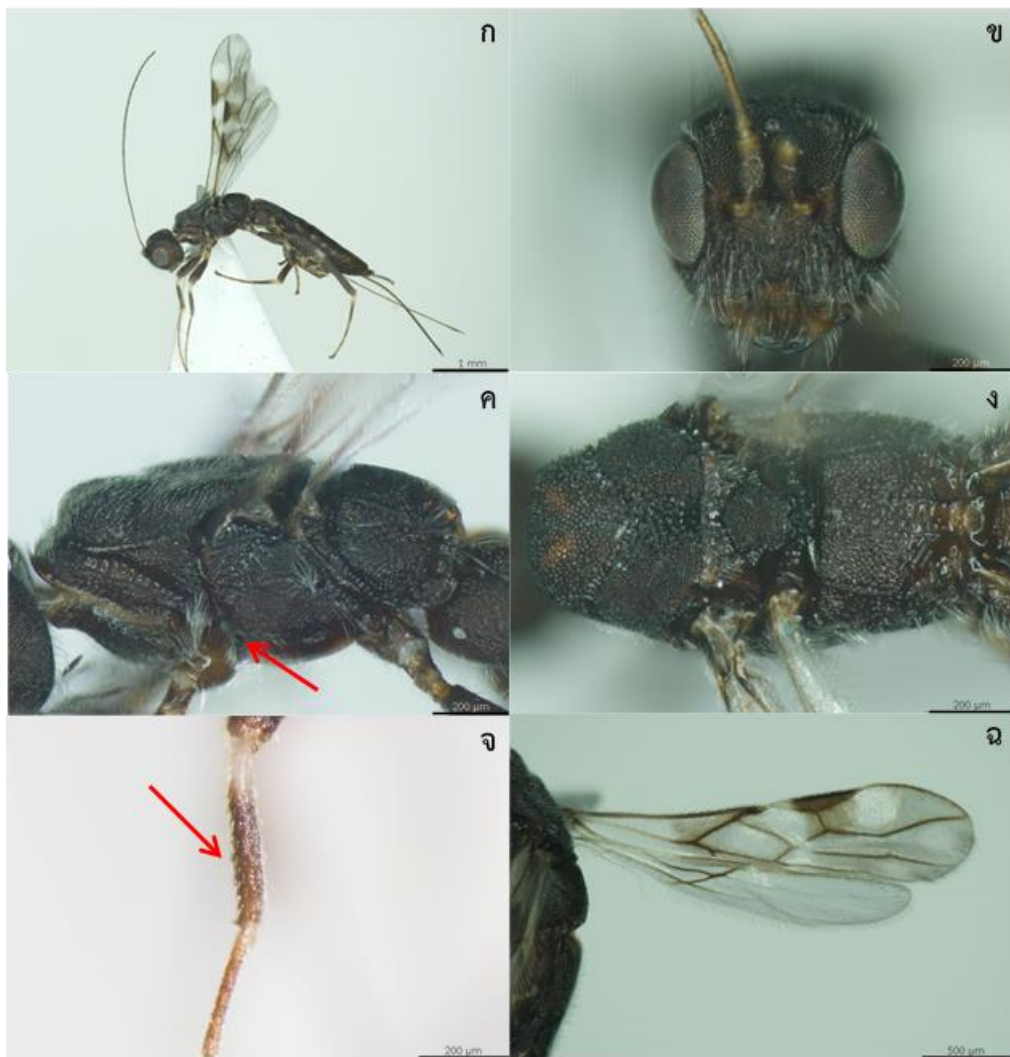
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: idiobiont ectoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Coleoptera (วงศ์ Anobiidae, Bostrichidae, Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae และ Curculionidae), Lepidoptera และ Hymenoptera (วงศ์ Cynipidae, Sphecidae และ Xiphydriidae)

ลักษณะสำคัญ: ปากส่วน labrum เว้า แสดงลักษณะของ cyclostome braconid ชัดเจน ดูเหมือนอ้าปากอยู่; ด้านหลังของหัว ส่วนมากไม่มี occipital carina; ส่วนนอกด้านข้าง มี epicnemial carina (ภาพที่ 50ค ลูกศรชี้); ส่วนนอกด้านบน มี medially carina; ขาคู่หน้า protarsus มีหนามแข็ง (ภาพที่ 50จ ลูกศรชี้)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae เป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งในวงศ์ Braconidae (Jones et al., 2009; Yu et al., 2005) มีความหลากหลายชนิดสูงมาก มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้วมากกว่า 1,300 ชนิด 180 สกุล ทั่วโลก (Gutiérrez-Arellano et al., 2015) นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ 3,000 ชนิด ทั่วโลก (Jones et al., 2009; Yu et al., 2012) ในประเทศไทยมีรายงาน 4 สกุล คือ *Ipodoryctes* Granger, 1949; *Rhaconotus* Ruthe, 1854; *Spathius* Nees, 1918 และ *Mimipodoryctes* Belokobylskij, 2000 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 50 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก แสดง epicnemial carina (ลูกศรชี้); (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ขาคู่หน้า แสดงหนามแข็งเรียงกันเป็นแถว (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

จากการศึกษาในครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae 31 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 2 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) 18 morphospecies (ตารางที่ 11, ภาพที่ 51 - 53) ใน 11 สกุล ได้แก่ *Aivalykus* Nixon, 1938; *Arkoola* Belokobylskij, Iqbal and Austin, 2004; *Doryctes* Haliday, 1836; *Doryctophasmus* Enderlein, 1912; *Ecphylus* Foerster, 1862; *Evaniodes* Szépligeti, 1901 (2 morphospecies); *Holcobracon* Cameron, 1905; *Polystenus* Förster, 1862;

Rhaconotus Ruthe, 1854; *Rhoptrocentrus* Marshall, 1897 (3 morphospecies) และ *Spathius* Nees, 1918 และอีก 4 morphospecies ยังไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลได้

ตัวอย่างแตนเบียนที่พบจากเขามาจ่อ เกาะแสมสาร และเกาะจวง คือ 4 (3 morphospecies), 19 (13 morphospecies) และ 8 (3 morphospecies) ตัวอย่าง ตามลำดับ ถึงแม้ว่าจะพบตัวอย่างเพียงแค่ 31 ตัวอย่าง แต่กลับมีความหลากหลายมากที่สุดเมื่อเทียบกับ แตนเบียนวงศ์ย่อยอื่น สามารถจำแนกได้ถึง 18 morphospecies แตนเบียนวงศ์ย่อยนี้มักเบียน ตัวอ่อนแมลงในอันดับ Coleoptera, Lepidoptera และ Hymenoptera ซึ่งเป็นแมลงที่พบได้ทั่วไป ในหมู่เกาะแสมสาร



ตารางที่ 11 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

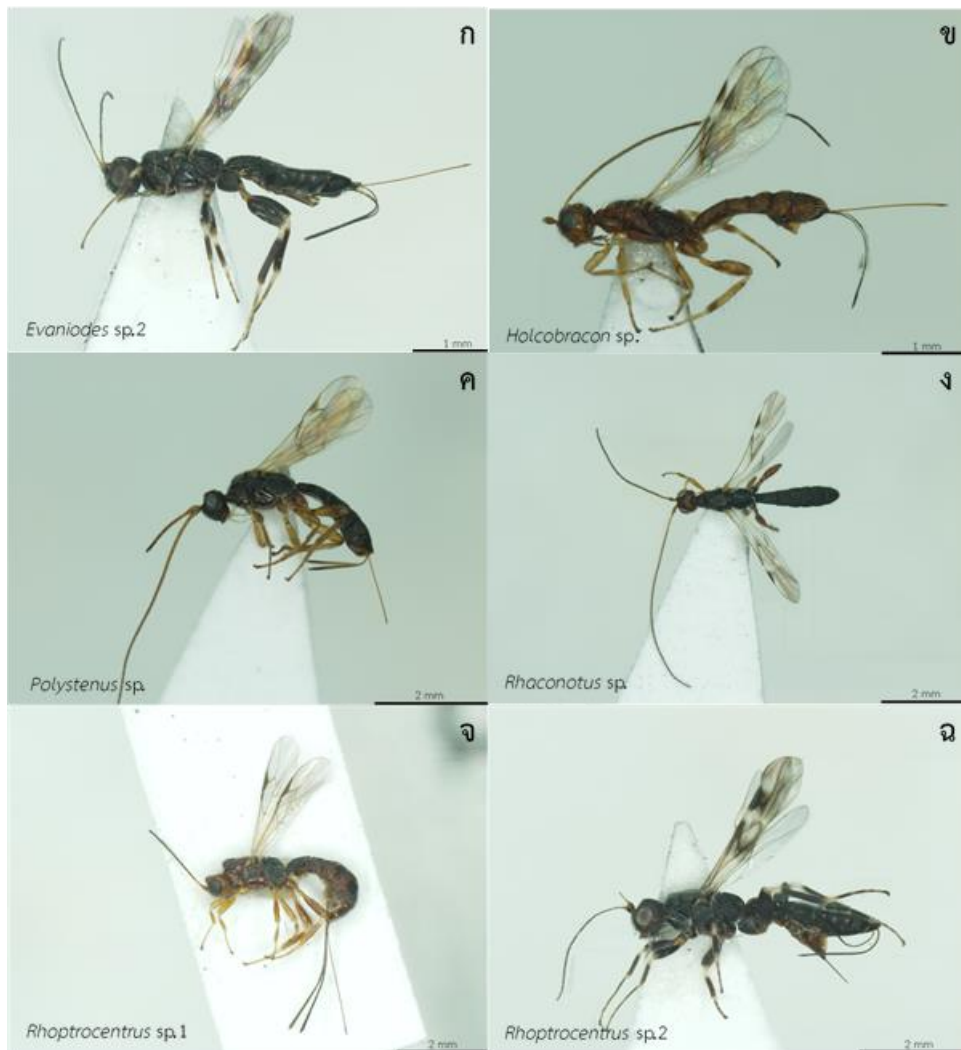
สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Aivalykus</i> sp.	-	1	-	1
<i>Arkoola</i> sp.	-	1	-	1
<i>Doryctes</i> sp.	1	-	-	1
<i>Doryctophasmus</i> sp.	-	1	-	1
<i>Ecphylus</i> sp.	-	1	-	1
<i>Evaniodes</i> sp.1	-	2	-	2
<i>Evaniodes</i> sp.2	-	-	1	1
<i>Holcobracon</i> sp.	-	1	-	1
<i>Polystenus</i> sp.	1	-	-	1
<i>Rhaconotus</i> sp.	-	1	1	2
<i>Rhoptrocentrus</i> sp.1	-	2	-	2
<i>Rhoptrocentrus</i> sp.2	-	1	-	1
<i>Rhoptrocentrus</i> sp.3	-	1	-	1
<i>Spathius</i> sp.	-	1	-	1
unknown sp.1	-	4	-	4
unknown sp.2	-	-	5	5
unknown sp.3	2	2	-	4
unknown sp.4	-	-	1	1
รวม	4	19	8	31

สกุล *Aivalykus* ถูกค้นพบโดย G.E.J. Nixon ในปี 1938 มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 13 ชนิด ทั่วโลก แต่พบเป็นเพศผู้ตัวเต็มวัยบางชนิดในสกุลนี้มักมีส่วนท้องยาว (Yu et al., 2005) มักเป็นแมลงในอันดับ Coleoptera โดยเฉพาะกลุ่มมอดไม้ (bark และ ambrosia beetles) (Chen and Shi, 2004)

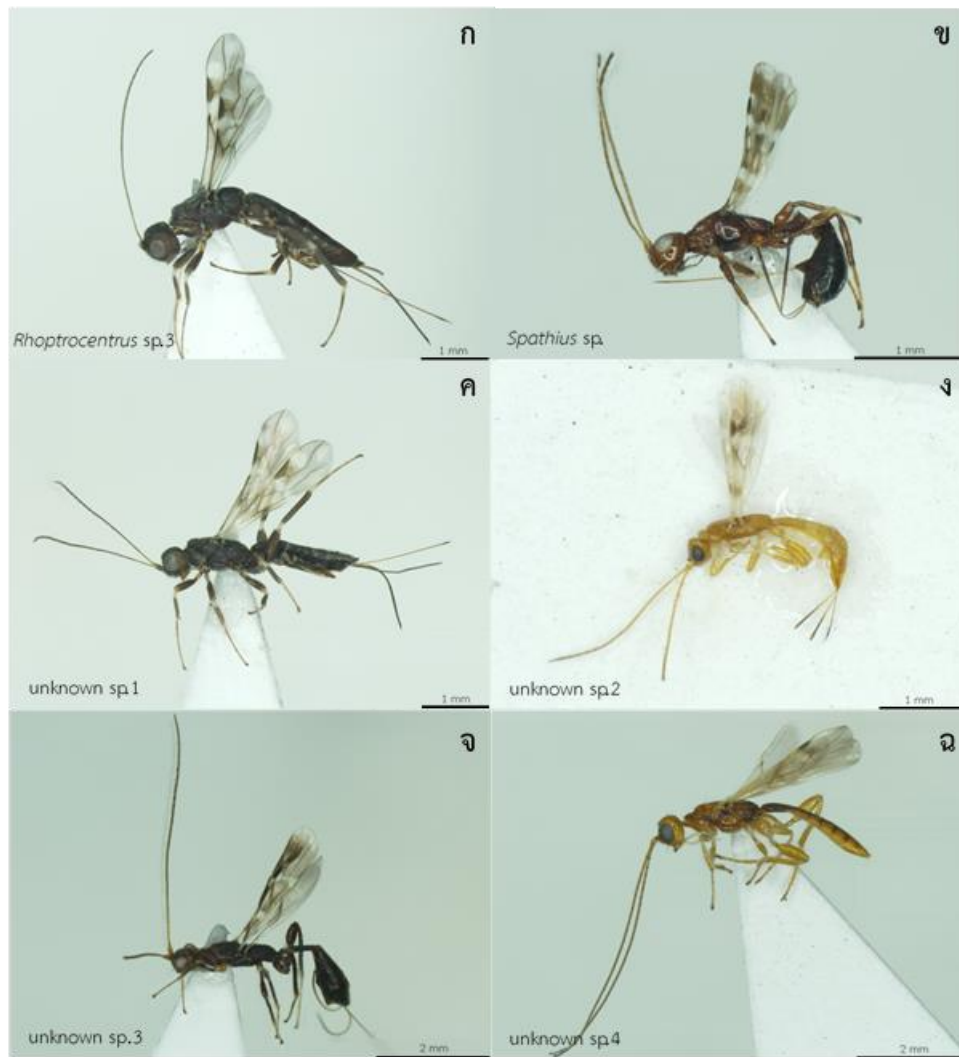
สกุล *Arkoola*, *Doryctes*, *Doryctophasmus*, *Ecphylus*, *Evaniodes*, *Holcobracon*, *Polystenus*, *Rhaconotus*, *Rhoptrocentrus* และ *Spathius* มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 1, 200, 5, 70, 5, 10, 10, 150, 6 และ 356 ชนิด ทั่วโลก ตามลำดับ (Yu et al., 2005)



ภาพที่ 51 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae: (ก) *Aivalykus* sp.; (ข) *Arkoola* sp.; (ค) *Doryctes* sp.; (ง) *Doryctophasmus* sp.; (จ) *Ecphylus* sp. และ (ฉ) *Evaniodes* sp.1



ภาพที่ 52 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae: (ก) *Evaniodes* sp.2; (ข) *Holcobracon* sp.; (ค) *Polystenus* sp.; (ง) *Rhaconotus* sp.; (จ) *Rhoptrocentrus* sp.1 และ (ฉ) *Rhoptrocentrus* sp.2



ภาพที่ 53 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae: (ก) *Rhothrocentrus* sp.3; (ข) *Spathius* sp.; (ค) unknown sp.1; (ง) unknown sp.2; (จ) unknown sp.3 และ (ฉ) unknown sp.4

7. วงศ์ย่อย Euphorinae (ภาพที่ 54)

Euphorinae Förster, 1862 (van Achterberg and Haeselbarth, 2003)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

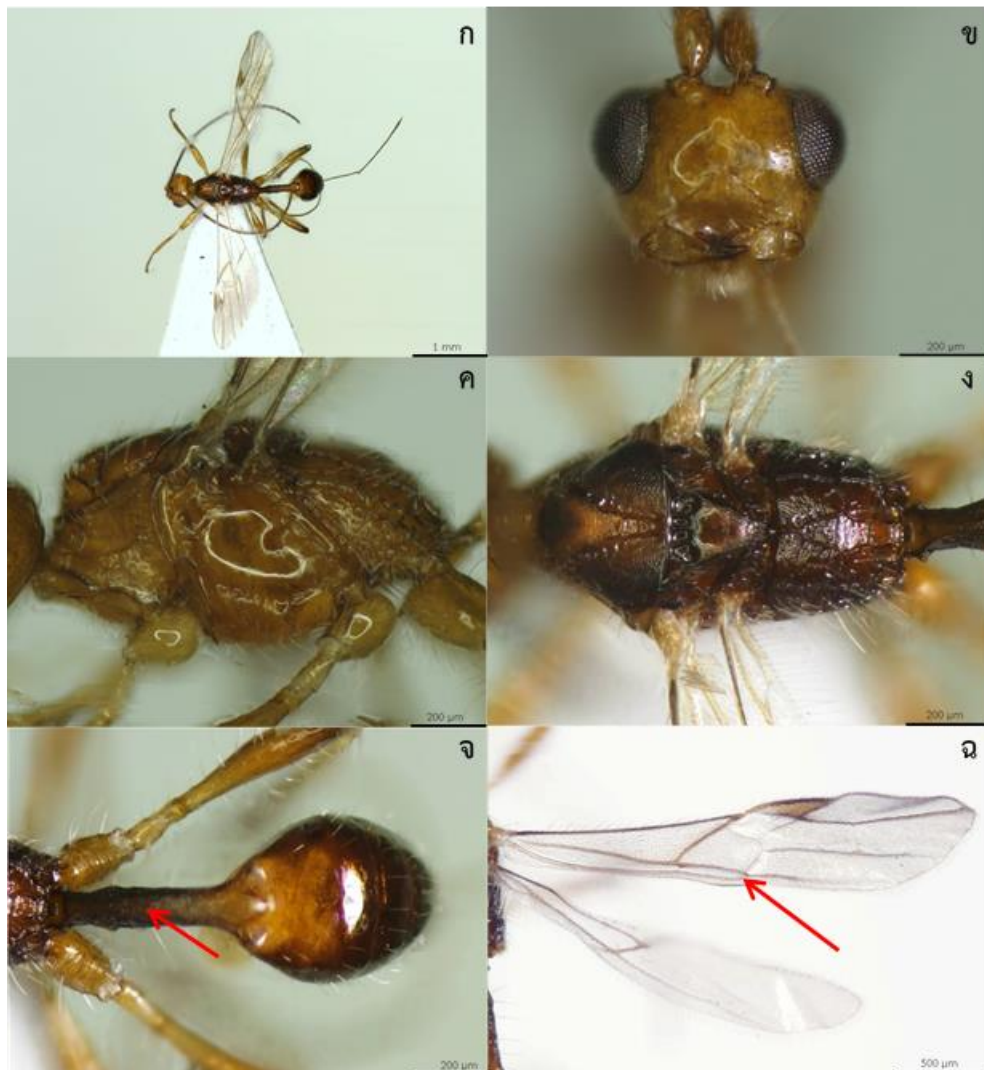
การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: ตัวเต็มวัยในอันดับ Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera ตัวอ่อน

และตัวเต็มวัยในอันดับ Psocoptera และอันดับย่อย Heteroptera

ลักษณะสำคัญ: มักมีขนาดลำตัวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร; ส่วนปาก maxillary palpus มักมี 5 ปล้อง; หลายชนิดส่วนท้องของปล้องที่ 1 มีลักษณะยาวและแคบ (petiolate) (ภาพที่ 54จ ลูกศรชี้); ปีกคู่หน้า ไม่มีเส้นปีก 2Cu-a ดังนั้น subdiscal cell ที่ 1 เป็นเซลล์เปิด (ภาพที่ 54ฉ ลูกศรชี้); ปีกคู่หน้า เส้นปีก SR1 โค้ง

แตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายสูง พบได้ทั่วโลก แต่มีความหลากหลายชนิดมากในเขตร้อน มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 1,113 สกุล ใน 54 ชนิด ทั่วโลก (Koldas et al., 2007; Shaw, 1988; Yu et al., 2006) มักเบียนตัวเต็มวัยแมลงในอันดับ Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera, ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในอันดับ Psocoptera และอันดับย่อย Heteroptera (Cikman et al., 2008) ประเทศไทยมีรายงานการพบ 3 สกุล คือ *Cosmophorus* Ratzeburg, 1848; *Streblocera* Westwood, 1833 และ *Tuberidelus* Chen and van Achterberg, 1997 (Yu et al., 2012)



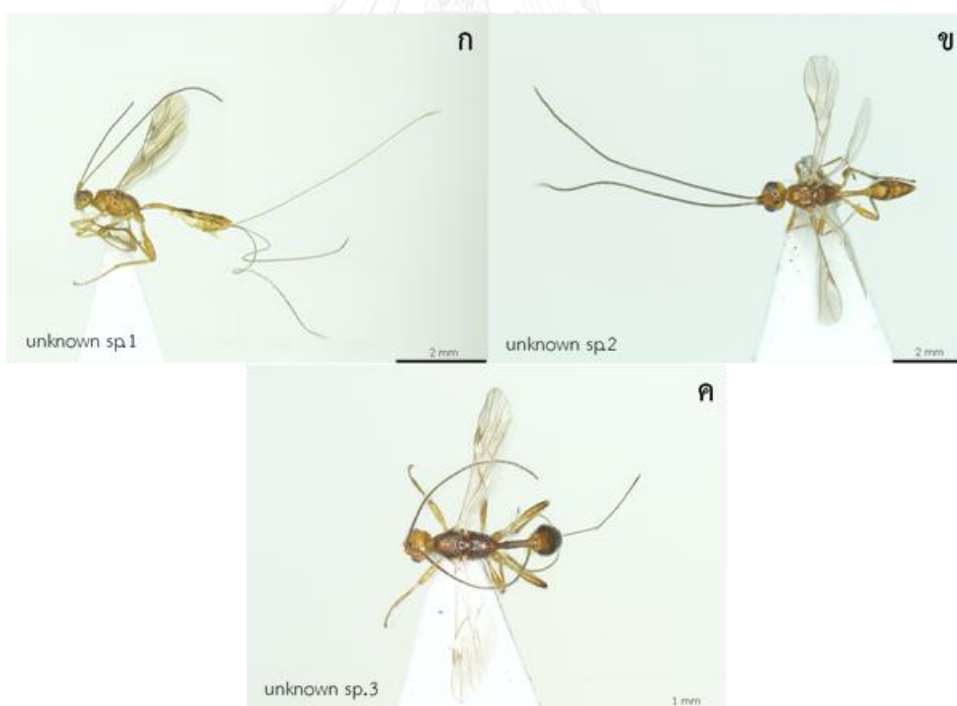
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 54 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง แสดงท้องปล้องที่ 1 ที่มีลักษณะยาวและแคบ (petiolate) (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดง subdiscal cell ที่ 1 ที่เป็นเซลล์เปิด เนื่องจากไม่มีเส้นปีก 2Cu-a (ลูกศรชี้)

จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae 4 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 0.3 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) 3 morphospecies (ตารางที่ 12, ภาพที่ 55) ยังไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลได้ ตัวอย่างทั้งหมดพบที่เกาะจวง

ตารางที่ 12 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
unknown sp.1	-	-	1	1
unknown sp.2	-	-	1	1
unknown sp.3	-	-	2	2
รวม	-	-	4	4



ภาพที่ 55 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Euphorinae: (ก) unknown sp.1; (ข) unknown sp.2 และ (ค) unknown sp.3

8. วงศ์ย่อย Helconinae (ภาพที่ 56)

Helconinae Förster, 1862 (van Achterberg, 1976)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Coleoptera โดยเฉพาะด้วงหนวดยาวและแมลงทับบางชนิด

ลักษณะสำคัญ: ด้านหลังของหัว มี occipital carina; ปีกคู่หน้า submarginal cell ที่ 2 ด้านหน้าแคบกว่าและค่อย ๆ ขยายขนาด (ภาพที่ 56ฉ ลูกศรชี้) และมีเส้นปีก anal cross vein 2 เส้น; ปีกคู่หลังมี anal cross vein 1 เส้น และเซลล์ 1Rs มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือห้าเหลี่ยม

แตนเบียนวงศ์ย่อย Helconinae มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 400 ชนิด ใน 10 สกุล ทั่วโลก (van Achterberg, 1984) และมีการดำรงชีวิตแบบ koinobiont endoparasitoid มักเป็นตัวอ่อนของแมลงในอันดับ Coleoptera โดยเฉพาะด้วงหนวดยาว Cerambycidae และแมลงทับ Buprestidae บางชนิด (Huddleston and Gauld, 1988)



ภาพที่ 56 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Helconinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดง submarginal cell ที่ 2 ที่ด้านหน้ามีลักษณะแคบและค่อย ๆ กว้างออก (ลูกศรชี้)

พบตัวอย่างแตนเบียนในวงศ์ย่อย Helconinae ทั้งหมด 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.15 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด จำแนกได้ 1 morphospecies และไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลได้ เนื่องจากมีข้อมูลเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้น้อยมาก โดยพบทั้ง 2 ตัวอย่างที่เกาะเสมสาร สอดคล้องกับการศึกษาของเจริญนิติวัฒน์ (2558) ที่ทำการศึกษแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืน และพบตัวอย่างแตนเบียนในวงศ์ย่อยนี้เพียง 1 ตัวอย่าง จากเกาะเสมสารเช่นกัน และเป็นรายงานการพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ครั้งแรกของประเทศไทย

9. วงศ์ย่อย Hormiinae (ภาพที่ 57)

Hormiinae Förster, 1862 (Yu et al., 2005)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: idiobiont ectoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera และ Diptera

ลักษณะสำคัญ: ปากแบบ cyclostome; ด้านข้างของหัว มี occipital carina; ส่วนท้อง บริเวณ tergite ที่ 1 ไม่มีสันตามแนวยาว (ลักษณะนี้พบในแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae) (ภาพที่ 57จ ลูกศรชี้); ขาคู่หน้าบริเวณ tibia ไม่มีหนามแข็งเป็นแถว (ลักษณะนี้พบในแตนเบียนวงศ์ย่อย Doryctinae)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับวงศ์ย่อย Doryctinae, Rhyssalinae และ Rogadinae (Ashmead, 1893) มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 149 ชนิด ใน 15 สกุล ทั่วโลก (Yu et al., 2012) และมีการดำรงชีวิตแบบ idiobiont ectoparasitoids มักเบียนตัวอ่อนแมลงในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะกลุ่มหนอนชอนใบ หนอนม้วนใบ และหนอนเจาะลำต้น (Whitfield et al., 1997) และอันดับ Coleoptera, Hymenoptera และ Diptera (Penteado-Dias and van Achterberg, 2004) ประเทศไทยมีรายงานการพบเพียง 1 สกุล คือ *Hormius* Nees, 1819 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 57 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้องปล้องที่ 1 ไม่มีสันตามแนวยาว (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

จากการศึกษาครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2 ของตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด โดยทั้ง 30 ตัวอย่างนี้อยู่ใน morphospecies เดียวกัน (ตารางที่ 13) และยังไม่สามารถจำแนกต่อในระดับสกุลได้ เนื่องจากมีข้อมูลเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์นี้ค่อนข้างน้อย เพราะเป็นแตนเบียนกลุ่มที่เพิ่งแยกออกมาจาก Exothecinae (Shaw and Huddleston, 1991) และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเจริญนิตีวัฒน์ (2558) พบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ 68 ตัวอย่าง จำแนกได้ 13 morphospecies

ตารางที่ 13 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
unknown sp.1	16	11	3	30
รวม	16	11	3	30

10. วงศ์ย่อย Macrocentrinae (ภาพที่ 58)

Macrocentrinae Förster, 1862 (Yu et al., 2005)

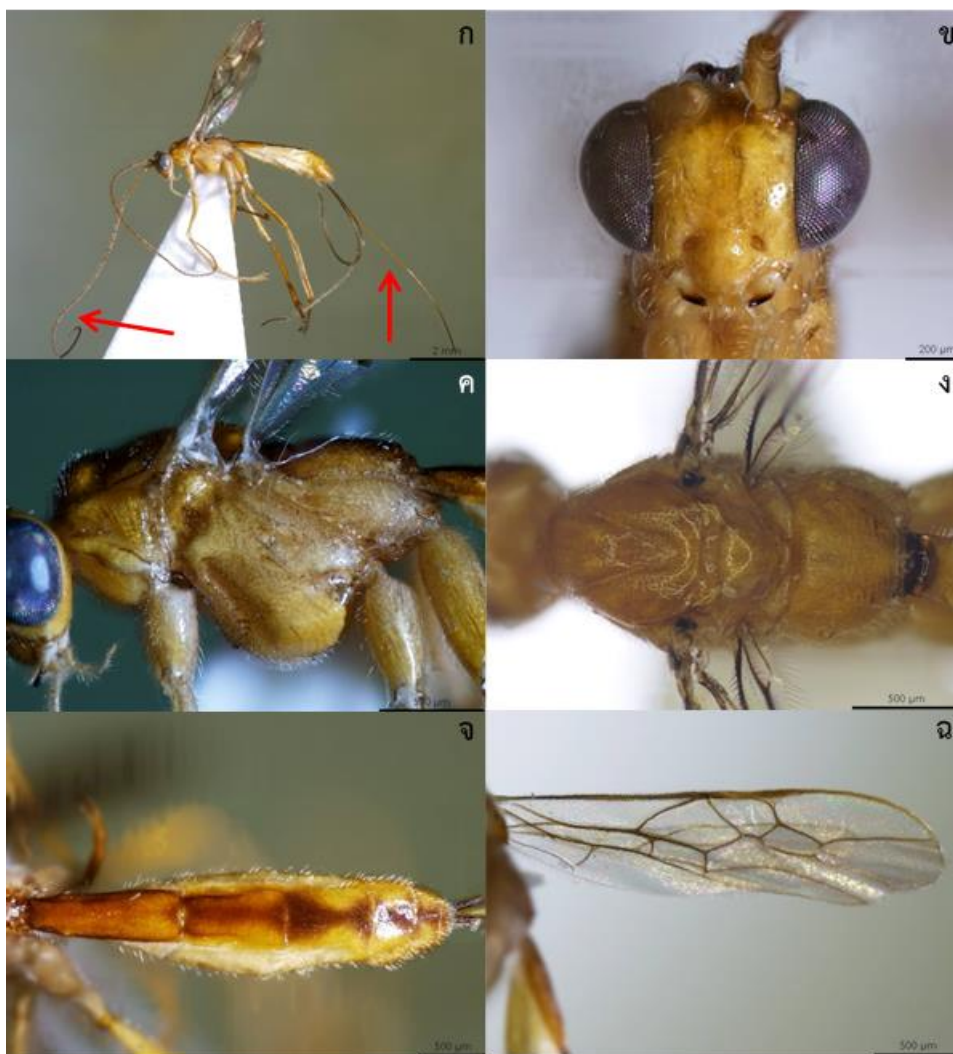
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera เช่น ผีเสื้อหนอนกระทู้ (Noctuidae) ผีเสื้อหนอนกอ (Pyralidae) และผีเสื้อหนอนม้วนใบ (Tortricoidae)

ลักษณะสำคัญ: ลำตัวมักมีขนาดใหญ่กว่า 5 มิลลิเมตร; ลำตัวยาวและพอม; หนวดมักยาวกว่าลำตัว (ภาพที่ 58ก ลูกศรชี้); อวัยวะวางไข่ยาวเท่ากับหรือมากกว่าส่วนท้อง (ภาพที่ 58ก ลูกศรชี้); ขาคู่กลางและคู่หลัง บริเวณ trochantellus มีลักษณะคล้ายตะขอ

แตนเบียนในวงศ์ย่อย Macrocentrinae มีการดำรงชีวิตแบบ koinobiont endoparasitoids ลำตัวมีสีน้ำตาลไปถึงน้ำตาลเข้ม นักวิทยาศาสตร์มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 150 ชนิด ทั่วโลก (Huddleston and Gauld, 1988)



ภาพที่ 58 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Macrocentrinae: (ก) ทั้งตัว สังเกตความยาวของหนวดมักยาวกว่าลำตัว และอวัยวะวางไข่มีความยาวเท่ากับหรือมากกว่าส่วนท้อง (ลูกศรชี้); (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนท้อง; (ง) ด้านบนของส่วนท้อง; (จ) ด้านบนของส่วนอก และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

จากการศึกษาครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Macrocentrinae 6 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 0.5 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) จำแนกได้ 2 morphospecies (ตารางที่ 14, ภาพที่ 59) ทุกตัวอย่างจัดอยู่ในสกุล *Macrocentrus* Curtis, 1833 และพบที่เกาะจวงทั้งหมด

ตารางที่ 14 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Macrocentrinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขามาจอ	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Macrocentrus</i> sp.1	-	-	2	2
<i>Macrocentrus</i> sp.2	-	-	4	4
รวม	-	-	6	6

ลักษณะสำคัญของแตนเบียนในสกุล *Macrocentrus* คือ ส่วนท้องปล้องที่ 1 มีลักษณะตรงและยาว โดยมีความยาวมากกว่าความกว้าง 3-8 เท่า ปีกคู่หลัง เส้นปีก SR มีลักษณะโค้ง (Paillot, 1937; Parker, 1931)



ภาพที่ 59 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Macrocentrinae: (ก) *Macrocentrus* sp.1 และ (ข) *Macrocentrus* sp.2

11. วงศ์ย่อย Microgastrinae (ภาพที่ 60)

Microgastrinae Förster, 1862 (Yu et al., 2005)

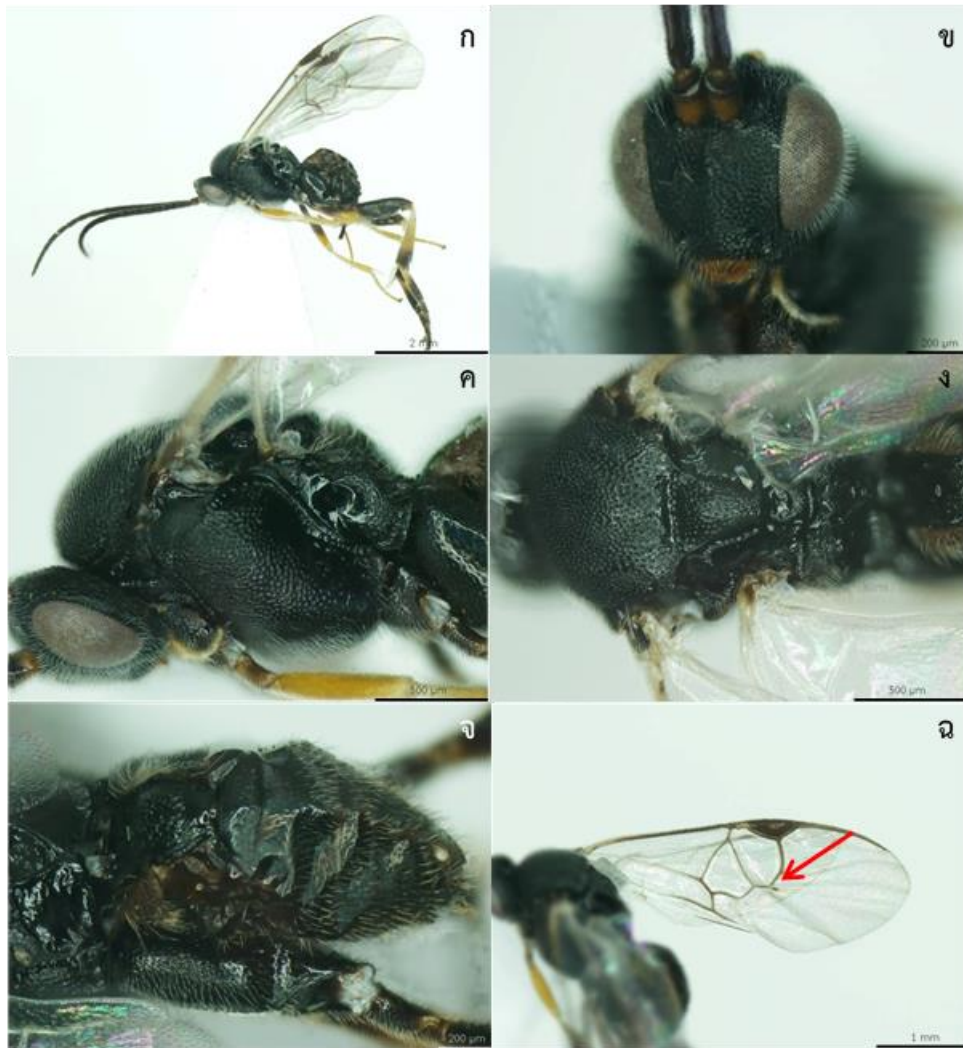
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera

ลักษณะสำคัญ: หนวดมี 18 ปล้อง (scape, pedicel และ 16 flagellomeres); ด้านหลังของหัว ไม่มี occipital carina; ปีกคู่หน้า เส้นปีก 2-SR เชื่อมต่อกับเส้น r (ภาพที่ 60 ฉ. ลูกศรชี้)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae จัดเป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งในวงศ์ Braconidae มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 2,000 ชนิด ทั่วโลก (Yu et al., 2005) นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ประมาณ 5,000 – 10,000 ชนิด ทั่วโลก (Whitfield et al., 2002) มีการดำรงชีวิตแบบ koinobiont endoparasitoids มักเบียนตัวอ่อนแมลง ในอันดับ Lepidoptera (Shaw and Huddleston, 1991) แตนเบียนวงศ์ย่อยนี้มากกว่า 100 ชนิด ถูกนำมาใช้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Whitfield et al., 1997) ประเทศไทยมีรายงานการพบ 5 สกุล คือ *Apanteles* Förster, 1862; *Cotesia* Cameron, 1891; *Fornicia* Brullé, 1846; *Microplitis* Förster, 1862 และ *Snellenius* Westwood, 1882 (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 60 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดงเส้นปีก 2-SR เชื่อมต่อกับเส้น r (ลูกศรชี้)

จากการศึกษาครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์ย่อย Microcentrinae 421 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 31 จากจำนวนตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด) จำแนกได้ 3 สกุล คือ *Apanteles* Förster, 1862 และ *Rhygoplitis* Mason, 1891 อย่างละ 1 morphospecies และ *Hypomicrogaster* Ashmead, 1898 (2 morphospecies) และไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลอีก 9 morphospecies (ตารางที่ 15, ภาพที่ 61 - 62) จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ที่พบจากเกาะจวงมีจำนวนตัวและมีความหลากหลายชนิด

มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บได้จากเขาหมาจอกและเกาะเสมสาร และพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ที่เกาะจวงจำนวนมากและหลากชนิดที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวงศ์ย่อยอื่น

ตารางที่ 15 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Apanteles</i> sp.	-	20	53	73
<i>Hypomicrogaster</i> sp.1	-	6	10	16
<i>Hypomicrogaster</i> sp.2	-	8	109	117
<i>Rhygoplitis</i> sp.	-	7	120	127
unknown sp.1	2	-	8	10
unknown sp.2	4	-	6	10
unknown sp.3	3	-	2	5
unknown sp.4	11	-	-	11
unknown sp.5	-	-	8	8
unknown sp.6	-	-	20	20
unknown sp.7	-	-	4	4
unknown sp.8	-	-	12	12
unknown sp.9	3	-	5	8
รวม	23	41	357	421

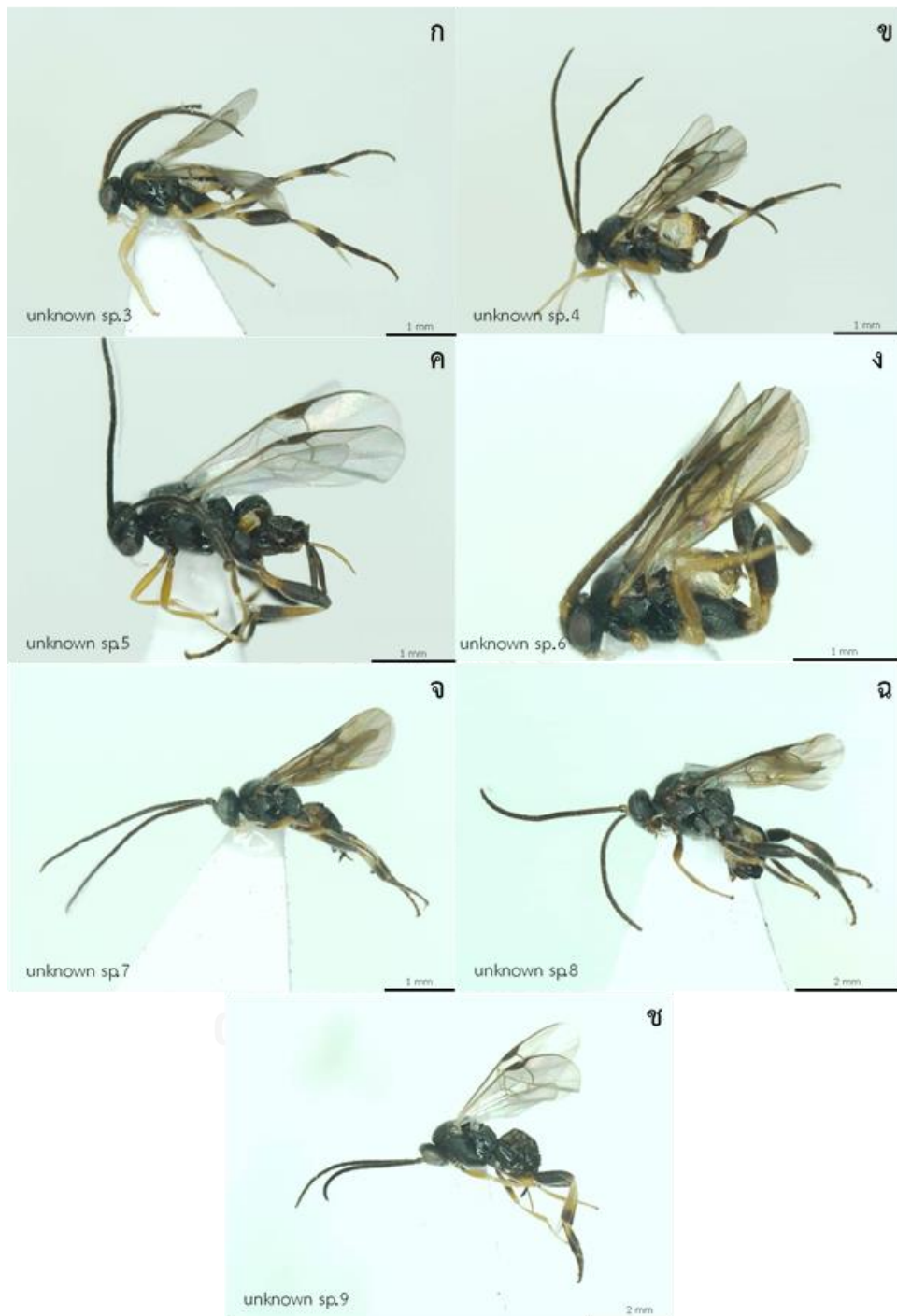
สกุล *Apanteles* เป็นสกุลที่มีความหลากหลายสูง มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว 125 ชนิด (Mason, 1981; Nixon, 1965) แตนเบียนในสกุลนี้มีคนศึกษามาก สามารถพบได้ทั่วไปในระบบนิเวศบก มักเป็นตัวอ่อนของแมลงในอันดับ Lepidoptera (Long, 2014) ลักษณะสำคัญทางสัณฐานภายนอกของสกุลนี้ คือ ด้านบนของท้องส่วน Mediotergite ที่ 1 แคมและเห็นเป็นขอบชัดเจนที่ปีกคู่หลัง ventral lobe เว้าบริเวณกึ่งกลางและมีขนเล็กน้อยตรงส่วนที่เว้า (Whitfield et al., 1997)

สกุล *Hypomicrogaster* มีการดำรงชีวิตแบบแตนเบียนเดี่ยว (Mason, 1981) มักเบียนหนอนผีเสื้อขนาดเล็ก (microlepidoptera) โดยเฉพาะในกลุ่มหนอนซอนไบ (Nixon, 1965) ลักษณะสำคัญทางสัณฐานภายนอกของสกุลนี้ คือ propodeum มีสันตามแนวยาว และส่วนท้องบริเวณปล้องที่ 2 มีความกว้างมากกว่าความยาว และเรียบ (Whitfield et al., 1997)

สกุล *Rhygoplitis* เป็นแตนเบียนสกุลหนึ่งที่มีจำนวนสมาชิกน้อย มีการดำรงชีวิตแบบแตนเบียนเดี่ยว มักเบียนหนอนผีเสื้อขนาดเล็ก (microlepidoptera) อวัยวะวางไข่มีขนปกคลุม (Mason, 1981) ลักษณะสำคัญทางสัณฐานภายนอกของสกุลนี้ คือ ส่วนอกมีร่องยาวที่อกปล้องที่ 2, propodeum และด้านบนของท้องส่วน Mediotergite ที่ 1 และส่วนท้องบริเวณปล้องที่ 2 เรียบ (Whitfield et al., 1997)



ภาพที่ 61 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae: (ก) *Apanteles* sp.; (ข) *Hypomicrogaster* sp.1; (ค) *Hypomicrogaster* sp.2; (ง) *Rhygoplitis* sp.; (จ) unknown sp.1 และ (ฉ) unknown sp.2



ภาพที่ 62 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Microgastrinae: (ก) unknown sp.3; (ข) unknown sp.4; (ค) unknown sp.5; (ง) unknown sp.6; (จ) unknown sp.7; (ฉ) unknown sp.8 และ (ช) unknown sp.9

12. วงศ์ย่อย Opiinae (ภาพที่ 63)

Opiinae Blanchard, 1845 (Whitfield et al., 1997)

การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Diptera โดยเฉพาะแมลงวันเจาะต้นถั่วและแมลงวันผลไม้

ลักษณะสำคัญ: วงศ์ย่อยนี้ไม่มีลักษณะเฉพาะที่ชัดเจน หัวมีลักษณะคล้ายแตนเบียนวงศ์ย่อย Alysiniinae แต่ mandibles จะโค้งเข้าปกติเหมือนแมลงทั่วไป; มีช่องว่างระหว่าง clypeus กับ mandibles คู่คล้าย cyclostome braconid แต่ clypeus ไม่โค้งเหมือน cyclostome braconid ทั่วไป; ปีกคู่หน้า เส้นปีก r เริ่มจากฐานของ pterostigma ทำให้ marginal cell มีขนาดใหญ่ (ภาพที่ 63ฉ ลูกระซี่)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Opiinae จัดเป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่ในวงศ์ Braconidae มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้วมากกว่า 2,000 ชนิด ทั่วโลก ส่วนใหญ่มักมีลำตัวสีน้ำตาลไปจนถึงดำ บางครั้งอาจมีแถบสีส้มหรือสีเหลือง (Shaw and Huddleston, 1991) ในประเทศไทยมีรายงานการพบ 6 สกุล คือ *Bitomus* Szépligeti, 1910; *Diachasmimorpha* Viereck, 1913; *Fopius* Wharton, 1987; *Opius* Wesmael, 1835; *Psytalia* Walker, 1860 และ *Utetes* Förster, 1862 (Yu et al., 2012)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 63 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Opiinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า marginal cell มีขนาดใหญ่ (ลูกครี)

จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Opiinae 7 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 0.5 ของจำนวนตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด) จำแนกได้ 1 morphospecies (ตารางที่ 16) และยังไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลได้

ตารางที่ 16 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Opiinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
unknown sp.1	1	2	4	7
รวม	1	2	4	7

13. วงศ์ย่อย Orgilinae (ภาพที่ 64)

Orgilinae Ashmead, 1900 (Braet, 2001)

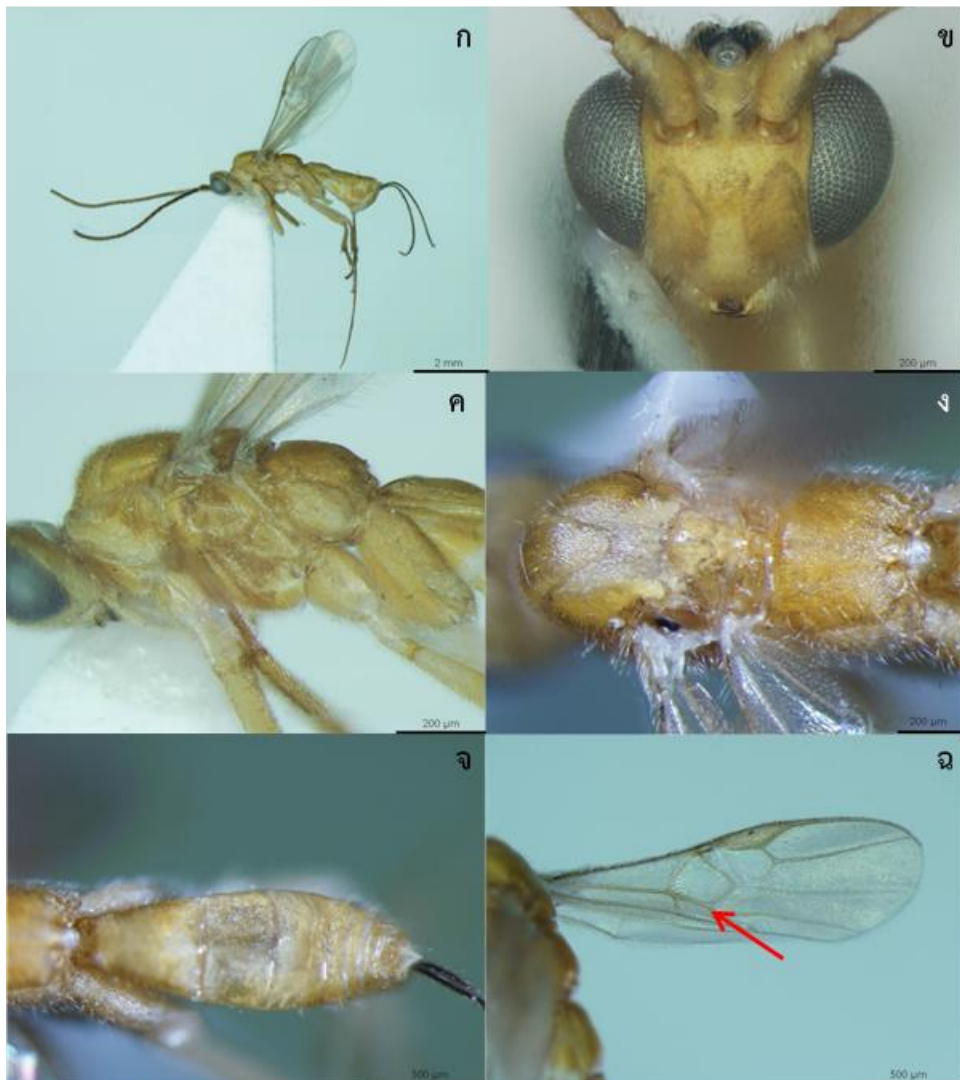
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะ microlepidoptera

ลักษณะสำคัญ: ด้านหลังของหัว มักมี occipital carina; ตัวเมียมีอวัยวะวางไข่ยาว; ปีกคู่หน้า มีเส้นปีก 2cu-a ทำให้ subdiscal cell ที่ 1 เป็นเซลล์ปิด (ภาพที่ 64ฉ ลูกศรชี้); ปีกคู่หน้า ส่วนมากไม่มีเส้นปีก r-m ในกรณีที่มีเส้นปีก r-m จะเห็น subdiscal cell ที่ 2 มีขนาดเล็กหรือไม่มี; ขาคู่หลัง มีหนามขนาดเล็กอยู่ใกล้ spurs

แตนเบียนวงศ์ย่อย Orgilinae มีสมาชิกมากกว่า 250 ชนิด ทั่วโลก มีการดำรงชีวิตแบบ koinobiont endoparasitoids แตนเบียนวงศ์ย่อยนี้มีรูปร่างเรียวยาว มีขาหลังยาว และมีปีกที่แคบ มักเบียนตัวอ่อนของแมลงในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะหนอนผีเสื้อขนาดเล็ก (Taeger, 1988) ประเทศไทยมีรายงานการพบ 1 สกุล คือ *Stantonina* Ashmead, 1904 (Yu et al., 2012)



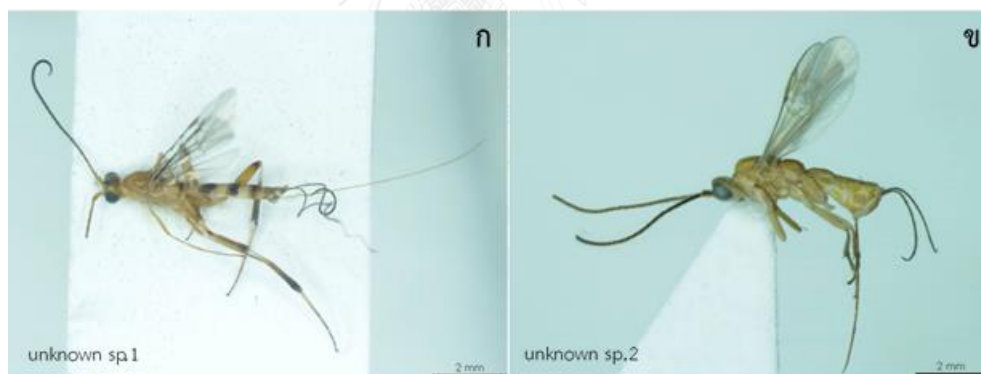
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 64 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงค์ย่อย Orgilinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง และ (ฉ) ปีกคู่หน้า แสดง subdiscal cell ที่ 1 เป็นเซลล์ปิด (ลูกศรชี้)

จากการศึกษาครั้งนี้พบแตนเบียนวงค์ย่อย Orgilinae 10 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 0.7 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) 2 morphospecies (ตารางที่ 17, ภาพที่ 65) ตัวอย่างแตนเบียนในวงค์ย่อยนี้ยังไม่สามารถจัดจำแนกในระดับสกุลได้ โดยทั้ง 2 morphospecies มีความแตกต่างกันที่สีทางด้านบนของท้อง และความยาวของอวัยวะวางไข่

ตารางที่ 17 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Orgilinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจาง	
unknown sp.1	-	1	2	3
unknown sp.2	1	4	2	7
รวม	1	5	4	10



ภาพที่ 65 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Orgilinae: (ก) unknown sp.1 และ (ข) unknown sp.2

14. วงศ์ย่อย Pambolinae (ภาพที่ 66)

Pambolinae Marshall, 1885 (Yu et al., 2005)

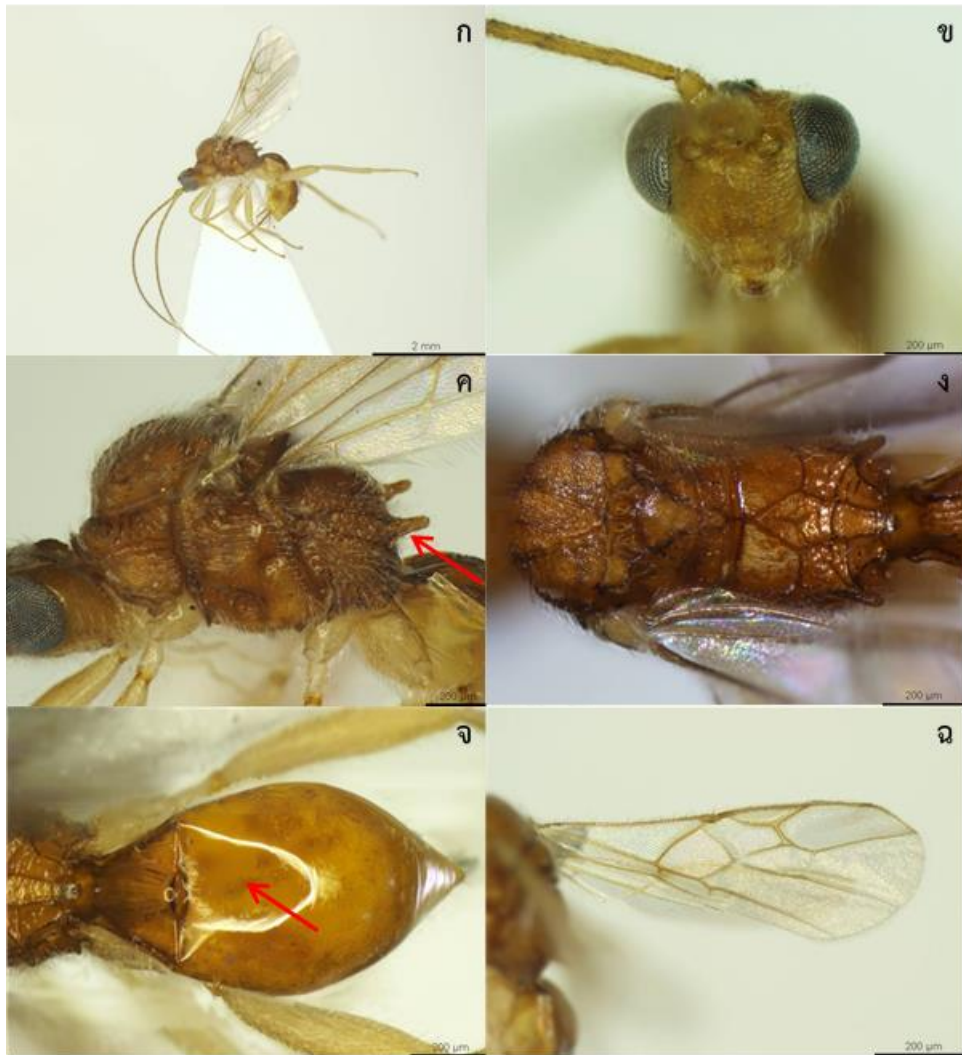
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: idiobiont parasitoids

แมลงให้อาศัย: อันดับ Coleoptera โดยเฉพาะวงศ์ด้วงเต่า ด้วงวง และด้วงขาโต และ
อันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะวงศ์ผีเสื้อหนอนเจาะผ้า

ลักษณะสำคัญ: เป็น cyclostome braconid; ด้านหลังของหัว ไม่มี occipital carina; ส่วน
อก ด้านหลังของ propodeum มักมีหนาม (ภาพที่ 66ค ลูกศรชี้); ส่วนท้องปล้องที่ 1 ไม่มีร่องหรือสัน
ตามแนวยาว; ส่วนท้องปล้องที่ 2 เป็นต้นไป เรียบ ไม่มีรอยหยัก (ภาพที่ 66จ ลูกศรชี้)

แตนเบียนวงศ์ย่อย Pambolinae เป็นแตนเบียนกลุ่มเล็กกลุ่มหนึ่ง (Yu et al., 2005) จัดเป็น
วงศ์ย่อยที่มีสมาชิกไม่มาก มีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์แล้วเพียง 53 ชนิด ใน 5 สกุล ทั่วโลก
(Yu et al., 2012; Zaldivar-Riveron et al., 2012) แยกออกมาจากแตนเบียนวงศ์ย่อย Hormiinae,
Lysiterminae และ Betylobraconinae (Belshaw et al., 2000)



ภาพที่ 66 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงค์ย่อย Pambolinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว; (ค) ด้านข้างของส่วนอกด้านหลังของ propodeum มีหนามยื่นออกมาชัดเจน (ลูกศรชี้); (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง แสดงส่วนท้องปล้องที่ 2 เป็นต้นไป มีลักษณะเรียบ ไม่มีรอยหยัก (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

จากการศึกษาครั้งนี้พบแตนเบียนวงค์ย่อย Pambolinae 39 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 3 จากจำนวนตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด) จำแนกได้ 3 morphospecies (ตารางที่ 18, ภาพที่ 67) และยังไม่สามารถจำแนกในระดับสกุลได้

ตารางที่ 18 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Pambolinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
unknown sp.1	2	18	-	20
unknown sp.2	14	-	-	14
unknown sp.3	-	-	5	5
รวม	16	18	5	39



ภาพที่ 67 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Pambolinae: (ก) unknown sp.1; (ข) unknown sp.2 และ (ค) unknown sp.3

15. วงศ์ย่อย Rogadinae (ภาพที่ 68)

Rogadinae Förster, 1862 (Aydogdu and Beyarlan, 2005)

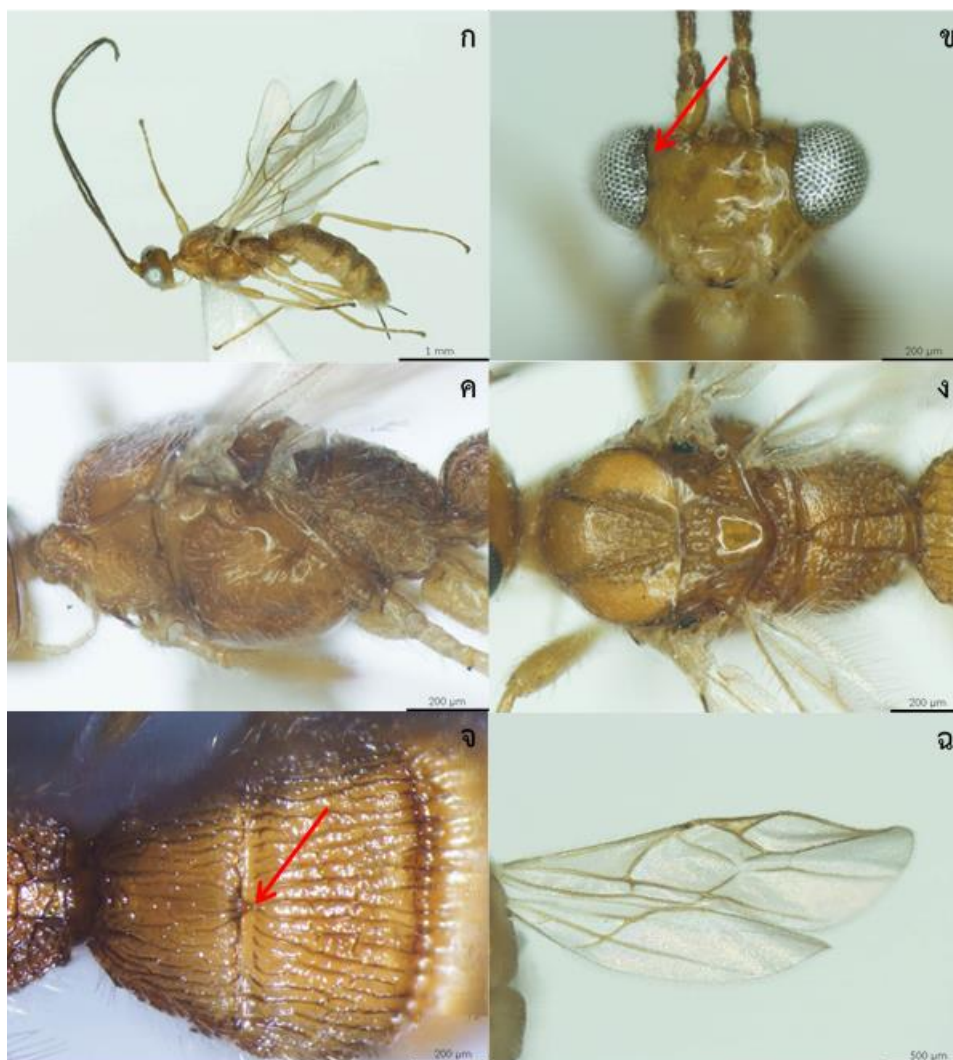
การกระจายตัว: พบได้ทั่วโลก

การดำรงชีวิต: koinobiont endoparasitoids

แมลงให้อาศัย: ตัวอ่อนในอันดับ Lepidoptera

ลักษณะสำคัญ: จัดอยู่ในกลุ่ม cyclostome braconid; บริเวณด้านในของตาเว้า (ภาพที่ 68ข ลูกศรชี้); ส่วนอกบริเวณ propodeum มักมีสันตรงกลาง; ส่วนท้องปล้องที่ 1 มักมีสันแนวยาวจากด้านบนลงมาถึงด้านล่างของปล้อง ในหลายชนิดส่วนนี้อาจไม่ยาวลงมาถึงด้านล่าง; ตรงกลางด้านบนของท้องปล้องที่ 1 มีสามเหลี่ยมขนาดเล็ก (ภาพที่ 68จ ลูกศรชี้); ลักษณะเฉพาะทางชีววิทยาของแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ คือ จะทำให้ซากแมลงให้อาศัยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แข็งและแห้ง ลักษณะคล้ายมัมมี เป็นเกราะป้องกันตัวอ่อนแตนเบียนที่อาศัยอยู่ภายใน

แตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae เป็นแตนเบียนกลุ่มใหญ่ นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่ามีมากกว่า 800 ชนิด 90 สกุล ทั่วโลก (Shaw and Huddleston, 1991) ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังมีข้อมูลเกี่ยวกับแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ค่อนข้างน้อย (van Achterberg, 2007) ประเทศไทยมีรายงานการพบแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ 197 ชนิด (Yu et al., 2012)



ภาพที่ 68 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae: (ก) ทั้งตัว; (ข) ด้านหน้าของหัว แสดงบริเวณด้านในของตาเว้า (ลูกศรชี้); (ค) ด้านข้างของส่วนอก; (ง) ด้านบนของส่วนอก; (จ) ด้านบนของส่วนท้อง แสดงสามเหลี่ยมขนาดเล็กบริเวณตรงกลางด้านบนของท้องปล้องที่ 1 (ลูกศรชี้) และ (ฉ) ปีกคู่หน้า

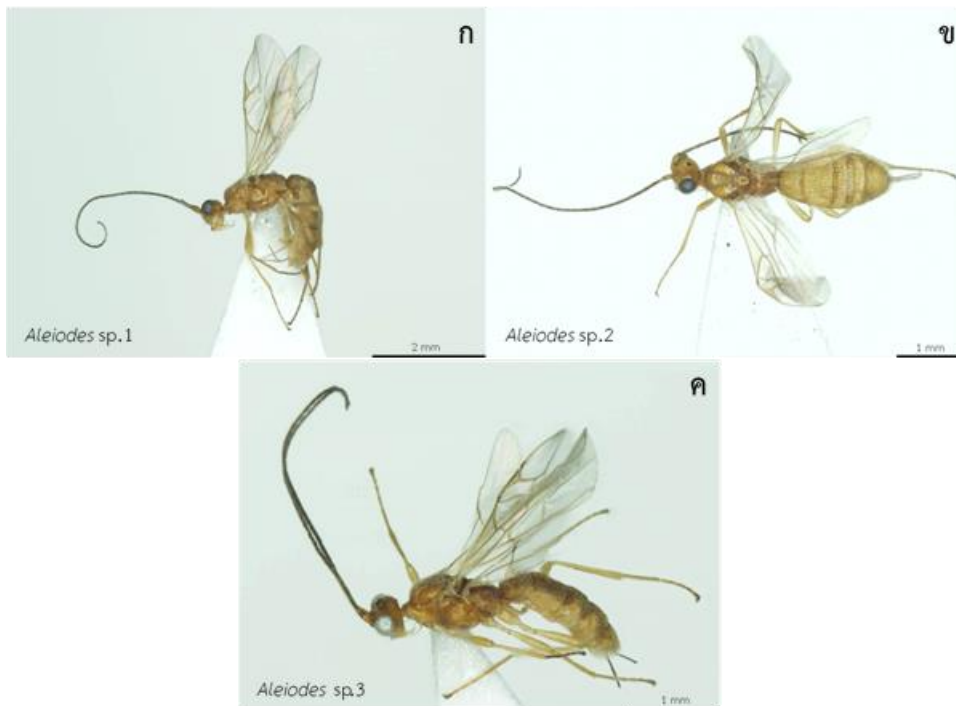
จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae 3 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 0.2) ซึ่งเก็บตัวอย่างได้จากเกาะจวง จำแนกเป็น 3 morphospecies (ตารางที่ 19, ภาพที่ 69) จัดอยู่ในสกุล *Aleiodes* Wesmael, 1838 ดังนั้นแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดในพื้นที่เกาะจวง เนื่องจากไม่พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ที่เขามาจ้อและเกาะแสมสาร

ตารางที่ 19 จำนวนตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

สกุล	จำนวนตัวอย่างแตนเบียนที่พบในแต่ละพื้นที่ (ตัว)			จำนวนรวม (ตัว)
	เขาหมาจอก	เกาะเสมสาร	เกาะจวง	
<i>Aleiodes</i> sp.1	-	-	1	1
<i>Aleiodes</i> sp.2	-	-	1	1
<i>Aleiodes</i> sp.3	-	-	1	1
รวม	-	-	3	3

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืน พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้ 21 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างได้จากเขาหมาจอก เกาะเสมสาร และเกาะจวง 8 (9 morphospecies), 12 (11 morphospecies), 1 (1 morphospecies) ตัวอย่าง ตามลำดับ จำแนกอยู่ในสกุล *Aleiodes* Wesmael, 1838 (15 morphospecies), *Clinocentrini* Achterberg, 1991 (1 morphospecies) และ *Yelicones* Cameron, 1887 (6 morphospecies) และค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ในสกุล *Aleiodes* n. sp.

แตนเบียนสกุล *Aleiodes* คาดการณ์ว่ามีอย่างน้อย 431 ชนิด ทั่วโลก (Yu et al., 2012) ในปี 2012 Butcher และคณะ ทำการศึกษาแตนเบียนสกุล *Aleiodes* เพียงสกุลเดียว และค้นพบแตนเบียนชนิดใหม่ 179 ชนิด โดยทำการเก็บตัวอย่างจากการตั้งกับดัก Malaise ใน 25 อุทยานแห่งชาติ ทุกภูมิภาคของประเทศไทย ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 - 2008 เป็นเวลา 3 ปี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ TIGER (Thailand Inventory Group for Entomological Research)



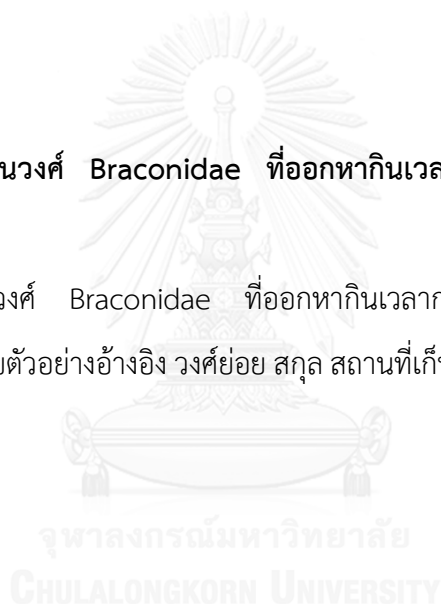
ภาพที่ 69 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงแตนเบียนวงศ์ย่อย Rogadinae: (ก) *Aleiodes* sp.1; (ข) *Aleiodes* sp.2 และ (ค) *Aleiodes* sp.3

4.4 Idiobiont และ koinobiont

เนื่องจากแตนเบียนมีการดำรงชีวิตที่หลากหลาย มีทั้งชนิดที่เป็นแตนเบียนภายในและแตนเบียนภายนอกแมลงให้อาศัย และมีความหลากหลายชนิดสูงมาก ดังนั้น Shaw และ Huddleston (1991) จำแนกแตนเบียนออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามวิธีการดำรงชีวิต คือ 1) idiobiont และ 2) koinobiont จากการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ พบแตนเบียนที่อยู่ในกลุ่ม idiobionts 4 วงศ์ย่อย ได้แก่ Braconinae, Doryctinae, Hormiinae และ Pambolinae และแตนเบียนที่อยู่ในกลุ่ม koinobionts 11 วงศ์ย่อย ได้แก่ Agathidinae, Alysinae, Cardiochilinae, Cheloninae, Euphorinae, Helconinae, Macrocentrinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae และ Rogadinae

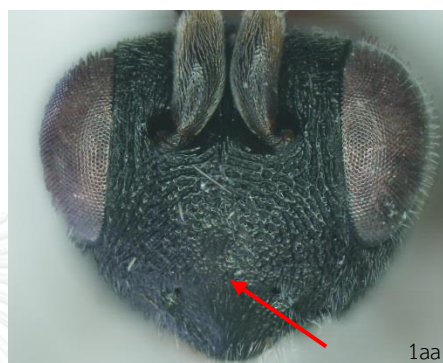
4.5 ฐานข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันบริเวณหมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี

ข้อมูลแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วย หมายเลขตัวอย่างอ้างอิง วงศ์ย่อย สกุล สถานที่เก็บ ชนิดของกับดักที่ใช้ ชื่อผู้เก็บ และ วันเดือนปีที่เก็บ



4.6 รูปร่างในระดับวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันบริเวณ หมู่เกาะเสม็ดสาร จังหวัดชลบุรี

- 1. Hypoclypeal depression deep (fig. 1a) 2
- Hypoclypeal not depression deep (fig. 1aa) 8



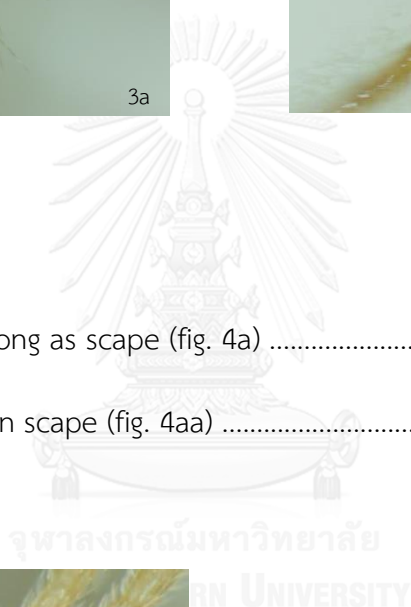
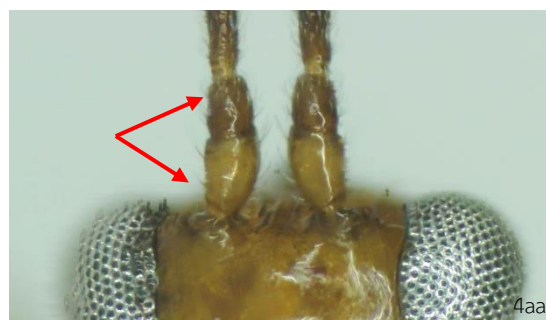
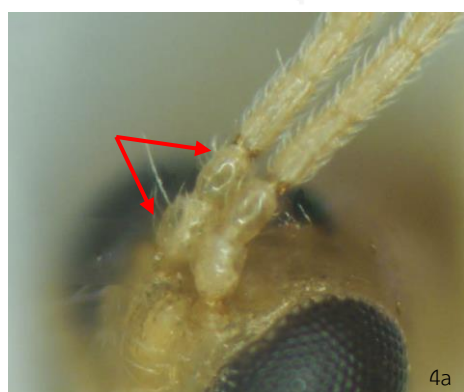
- 2. Mesopleuron with wide elliptical depression (fig. 2a) 3
- Mesopleuron without wide elliptical depression (fig. 2aa) **Braconinae**



- 3. Fore tibia with row of pegs or spines (fig. 3a) **Doryctinae**
- Fore tibia without row of pegs or spines (fig. 3aa) 4



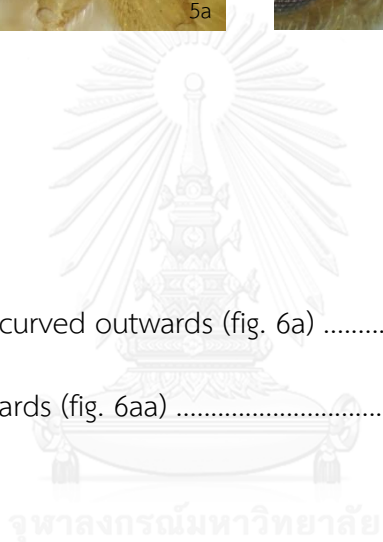
- 4. Pedicellus nearly as long as scape (fig. 4a) **Hormiinae**
- Pedicellus shorter than scape (fig. 4aa) 5



- 5. Prepectal carina present (fig. 5a) 7
- Prepectal carina absent (fig. 5aa) 6



- 6. Mandibles straight or curved outwards (fig. 6a) **Alysiinae**
- Mandibles curved inwards (fig. 6aa) **Opiinae**

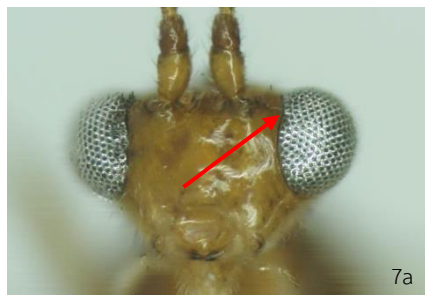


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

in UN

7. Inner side of eye emarginated (fig. 7a); propodeum without pair of spine (fig. 7b)
 Rogadinae

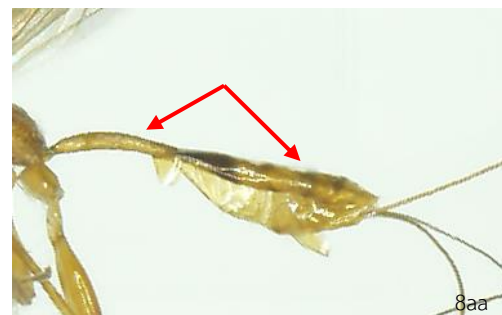
Inner side of eye not emarginated (fig. 7aa); propodeum with pair of spine (fig. 7bb)
 Pambolinae



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

8. Metasoma forming with a carapace (fig. 8a) Cheloninae

Metasoma not forming with a carapace (fig. 8aa) 9



9. Vein SR1 of fore wing sclerotized (fig. 9a) 10
Vein SR1 of fore wing unsclerotized (fig. 9aa) 14



10. Occipital carina present (fig. 10a) 11
Occipital carina absent (fig. 10aa) 13



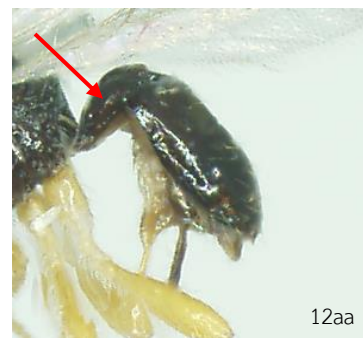
11. Hind tibia with pegs near base of spurs (fig. 11a) **Orgilinae**

Hind tibia without pegs near base of spurs (fig. 11aa) 12



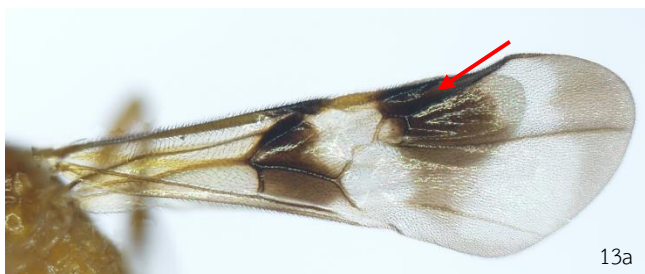
12. First metasomal tergite elongate (fig. 12a) **Euphorinae**

First metasomal tergite not elongate (fig. 12aa) **Helconinae**



13. Marginal cell at fore wing narrow and long (fig. 13a) **Agathidinae**

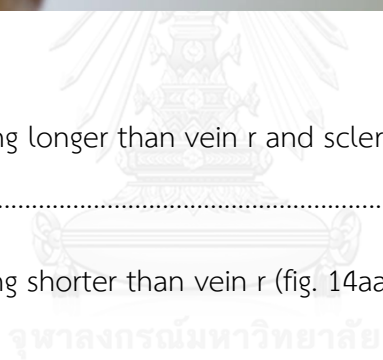
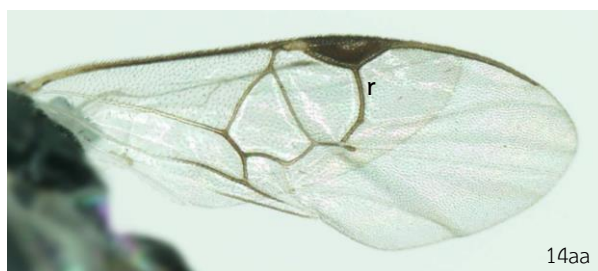
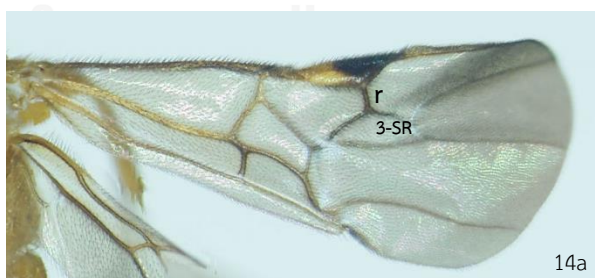
Marginal cell at fore wing of different shape (fig. 13aa) **Macrocentrinae**



14. Vein 3-SR of fore wing longer than vein r and sclerotized (fig. 14a)

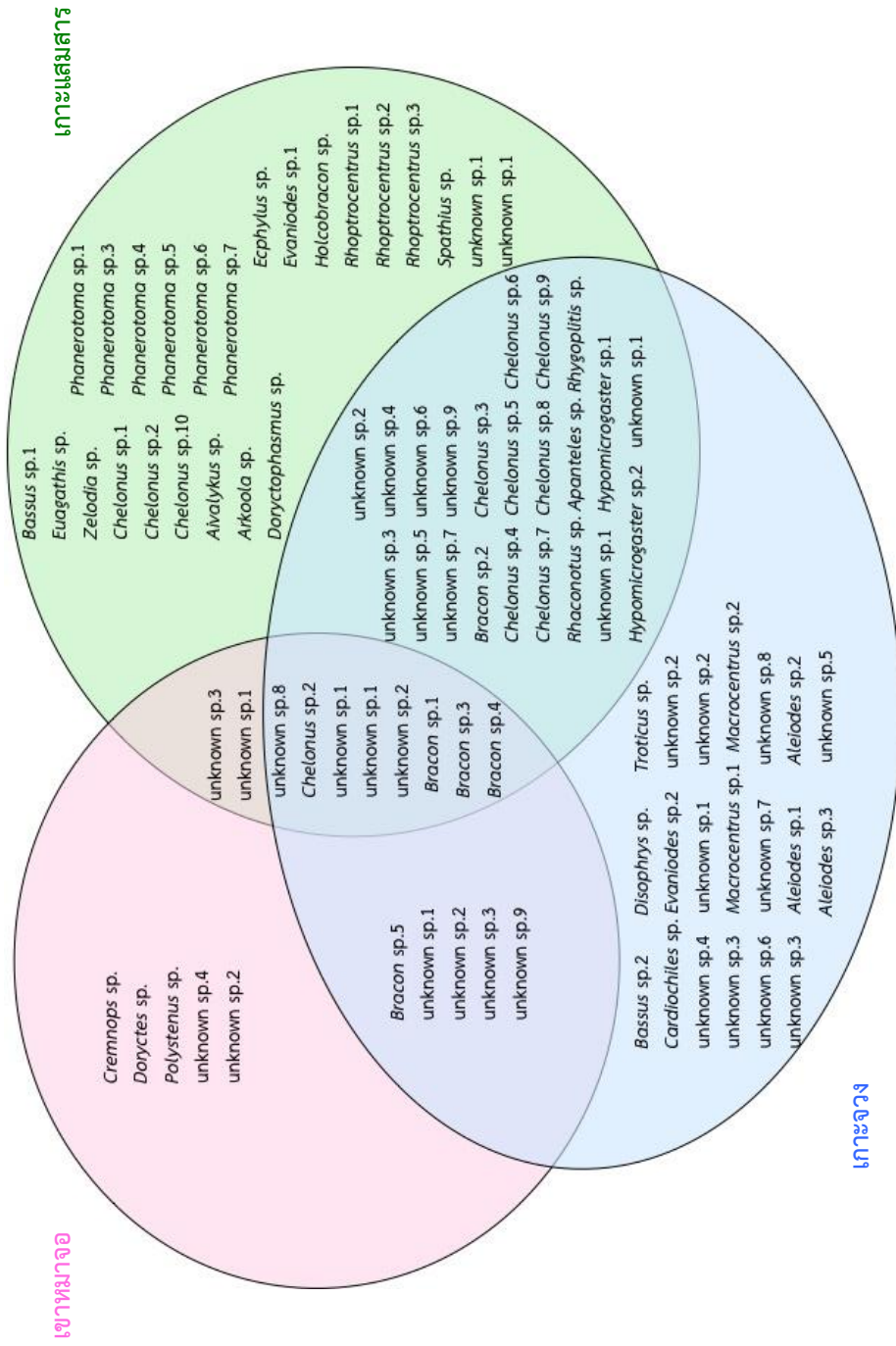
..... **Cardiochilinae**

Vein 3-SR of fore wing shorter than vein r (fig. 14aa) **Microgastrinae**



4.7 ความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลารับบริเวณหมู่เกาะ แสมสาร จังหวัดชลบุรี

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าเกาะแสมสารมีความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลารับมากที่สุด (56 morphospecies) (ภาพที่ 70) เนื่องจากมีพื้นที่โดยรอบสำหรับตั้งกับดักมากที่สุด มีความหลากหลายของสังคมพืช ส่งผลให้มีแมลงให้อาศัยมากตามไปด้วย รองลงมาคือ เกาะจวง (55 morphospecies) และเขาหมาจอก (20 morphospecies) ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าพื้นที่เกาะจวงมีขนาดเล็กกว่าเกาะแสมสาร (เกาะแสมสารมีพื้นที่โดยรอบ 5 ตารางกิโลเมตร ส่วนเกาะจวงมีพื้นที่โดยรอบ 0.03 ตารางกิโลเมตร) แต่มีจำนวน morphospecies น้อยกว่าเพียงแค่ 1 morphospecies เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติมากกว่า และเป็นพื้นที่ปิดที่ไม่มีมนุษย์เข้าไปรบกวน และเมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์นี้ในพื้นที่ชายฝั่ง (เขาหมาจอก) และพื้นที่เกาะ (เกาะแสมสารและเกาะจวง) พบว่าเขาหมาจอกมีความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์นี้น้อยมากเมื่อเทียบกับเกาะแสมสารและเกาะจวง เนื่องจากเขาหมาจอกมีพื้นที่ที่สามารถตั้งกับดักได้น้อย เป็นที่ตั้งของพิพิธภัณฑสถานชาติวิทยา เกาะและทะเลไทย ทำให้มีมนุษย์ผ่านเข้าออกอยู่ตลอดเวลา และพื้นที่เก็บตัวอย่างอยู่ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ที่มีการปลูกต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ชนิดของพันธุ์ไม้อาจมีความหลากหลายน้อยกว่าพื้นที่เกาะแสมสารและเกาะจวง ส่งผลให้ความหลากหลายชนิดของแตนเบียนบริเวณนี้มีน้อยตามไปด้วย



ภาพที่ 70 แตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันในพื้นที่ชุ่มน้ำที่ศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Chao – 1 estimator (Chao, 1984)

$$\text{จากสูตร} \quad S = S_{\text{obs}} + (a^2 / 2b)$$

$$S = 86 + (20^2 / 2(8))$$

$$= 111$$

คาดว่าในพื้นที่ศึกษาน่าจะมีแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน จำนวน 111 morphospecies แต่ในการศึกษาพบ 86 morphospecies (คิดเป็นร้อยละ 78) อาจเป็นผลมาจากการเก็บตัวอย่างที่ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยในเรื่องกำลังคน เวลา และทุนทรัพย์ เป็นต้น

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางคืน คาดการณ์ว่าในพื้นที่ศึกษาน่าจะมีแตนเบียนวงศ์นี้จำนวน 271 morphospecies แต่ในการศึกษาพบ 175 morphospecies (คิดเป็นร้อยละ 64) จะเห็นได้ว่าการศึกษานี้พบจำนวน morphospecies ในสัดส่วนที่มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการศึกษานี้สามารถเก็บตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ได้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษามากกว่าการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางคืน โดยวชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์ (2558)

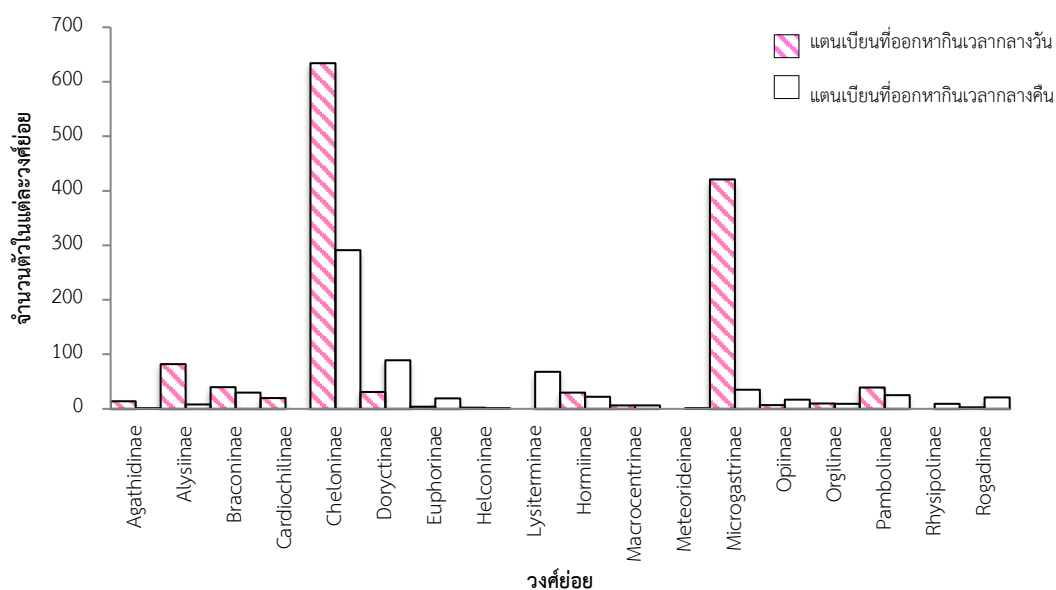
4.8 เปรียบเทียบกับผลการศึกษาวชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์

จากผลการศึกษาของเจริญนิติวัฒน์ (2558) ศึกษาความหลากหลายชนิดและอนุกรมวิธานของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืนบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกันยายน 2556 - เดือนกันยายน 2557 โดยใช้กับดักแสง พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืน 652 ตัวอย่าง ใน 17 วงศ์ย่อย 175 morphospecies โดยพบตัวอย่างจากเขาหมาจอก เกาะแสมสาร และเกาะจวง 242, 300 และ 110 ตัวอย่าง ตามลำดับ พบวงศ์ย่อย Cheloniinae จำนวนมากที่สุด (จำนวน 291 ตัวอย่างจากตัวอย่างทั้งสิ้น 652 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 44) ส่วนการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน พบตัวอย่างทั้งสิ้น 1,345 ตัวอย่าง ใน 15 วงศ์ย่อย จำแนกได้เป็น 86 morphospecies โดยพบตัวอย่างจากเขาหมาจอก เกาะแสมสาร และเกาะจวง 75, 722 และ 548 ตัวอย่าง ตามลำดับ และพบวงศ์ย่อย Cheloniinae เป็นจำนวนมากที่สุดเช่นกัน คือ 634 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งสิ้น 1,345 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 47) (ภาพที่ 71)

จากการศึกษาตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันและกลางคืน พบจำนวนตัวอย่าง จำนวนวงศ์ย่อย และจำนวน morphospecies แตกต่างกัน โดยพบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวันมากกว่า แต่จำแนกวงศ์ย่อยและ morphospecies ได้น้อยกว่า มีความหลากหลายชนิดน้อยกว่า เนื่องจากกับดักจับแมลงที่ใช้ในแต่ละการศึกษาแตกต่างกัน โดยกับดักที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้เป็นการตั้งกับดักทิ้งไว้ แล้วรอให้แตนเบียนเข้ามาติดกับดัก ส่วนการศึกษาแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางคืนใช้กับดักแสงในการจับแมลง โดยใช้ไฟล่อให้แตนเบียนเข้ามาที่กับดัก ทำให้แตนเบียนที่อยู่ไกลออกไปสามารถเข้ามาติดกับดักได้ นอกจากนี้ช่วงเวลาเก็บตัวอย่างแตกต่างกันด้วย จำนวนตัวอย่างและชนิดของแตนเบียนที่ได้จึงแตกต่างกัน

แตนเบียนทุกวงศ์ย่อยที่พบในการศึกษารั้งนี้สามารถพบในการศึกษาของเจริญนิติวัฒน์ (2558) ทั้งหมด ยกเว้นวงศ์ย่อย Cardiochilinae เพียงวงศ์ย่อยเดียวที่พบในการศึกษารั้งนี้ แต่ไม่พบในงานวิจัยของเจริญนิติวัฒน์ ตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ย่อยนี้เก็บได้จากเกาะจวงเพียงพื้นที่เดียว วงศ์ย่อย Cardiochilinae เป็นแมลงให้อาศัยในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะในวงศ์ผีเสื้อหนอนกอ (Pyralidae) และวงศ์ผีเสื้อหนอนกระทู้ (Noctuidae) ซึ่งพบได้มากที่เกาะจวง อาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พบวงศ์ย่อยนี้ที่เกาะจวงเท่านั้น

แตนเบียนวงศ์ย่อยที่ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ แต่พบในการศึกษาของเจริญนิติวัฒน์ ได้แก่ วงศ์ย่อย Lysiterminae, meteorideinae และ Rhysipolinae โดยทั้ง 3 วงศ์ย่อยมักเป็นแมลงให้อาศัยในอันดับ Lepidoptera โดยเฉพาะกลุ่มผีเสื้อกลางคืน ทำให้ไม่พบในการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวัน



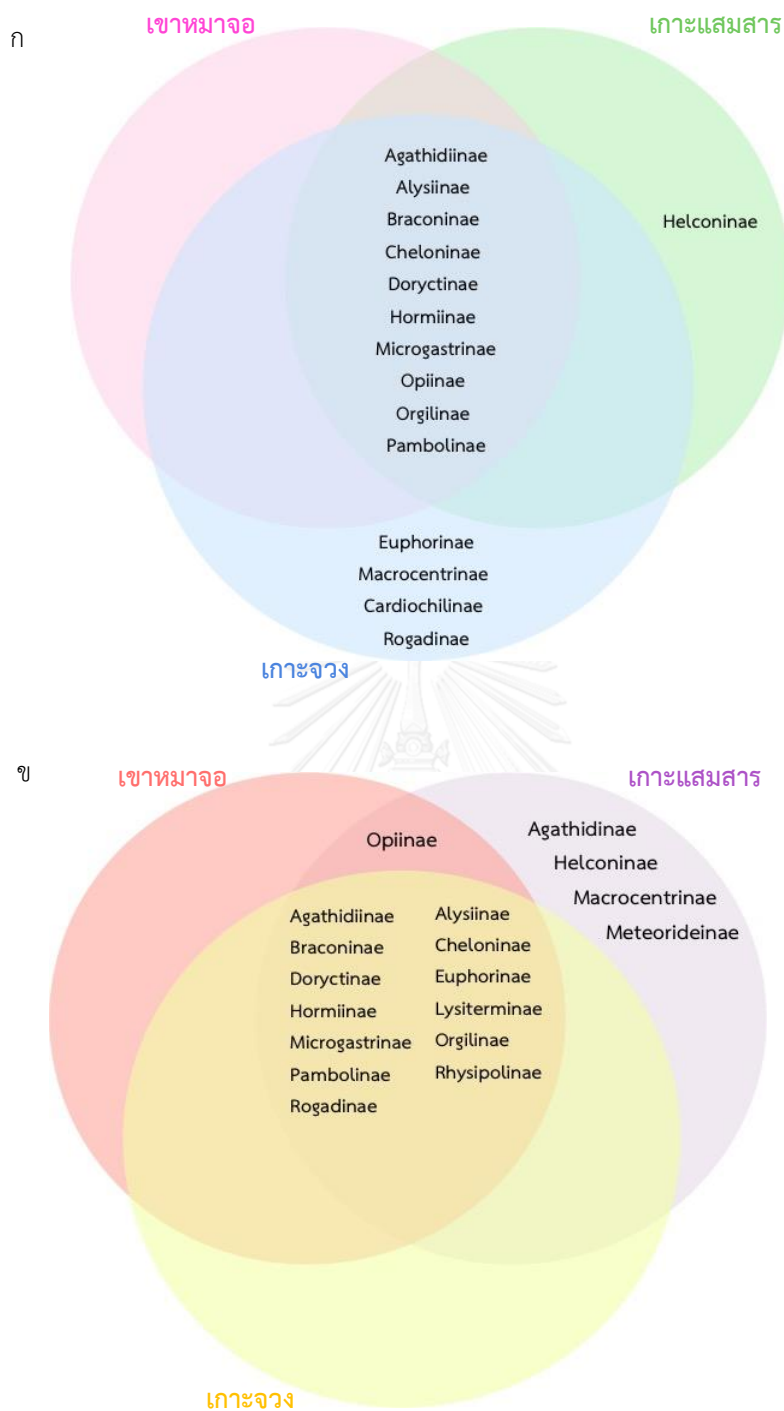
ภาพที่ 71 จำนวนตัวของแตนเบียนแต่ละวงศ์ย่อย ที่จับได้จากการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันเปรียบเทียบกับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางคืนบริเวณหมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี

ตัวอย่างที่ได้จากการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน 1,345 ตัวอย่าง จำแนกเป็น 15 วงศ์ย่อย วงศ์ย่อยที่พบที่เกาะเสมสารเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ วงศ์ย่อย Helconinae วงศ์ย่อยที่พบที่เกาะจวงเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ วงศ์ย่อย Cardiochilinae, Euphorinae, Macrocentrinae และ Rogadinae และวงศ์ย่อยที่พบได้ทั้งสามพื้นที่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Agathidiinae, Alysiinae, Braconinae, Cheloninae, Doryctinae, Hormiinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae และ Pambolinae (ภาพที่ 72ก)

ส่วนการศึกษาแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวัน พบตัวอย่างทั้งหมด 652 ตัวอย่าง ใน 17 วงศ์ย่อย วงศ์ย่อยที่พบที่เกาะเสม็ดสารเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ วงศ์ย่อย Agathidinae, Helconinae, Macrocentrinae และ Meteorideinae ส่วนวงศ์ย่อยที่พบได้ทั้งสามพื้นที่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Alysiinae, Braconinae, Cheloninae, Doryctinae, Euphorinae, Hormiinae, Lysiterminae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae, Pambolinae, Rhysipolinae และ Rogadinae (ภาพที่ 72ข)

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแตนเบียนวงศ์นี้ในพื้นที่ศึกษาระหว่างเดือนกันยายน 2556 - เดือนพฤศจิกายน 2558 พบตัวอย่างแตนเบียนทั้งหมด 18 วงศ์ย่อย 32 สกุล 243 morphospecies และจากการประมาณวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้ Chao-1 estimator พบว่าพื้นที่ศึกษาน่าจะมีแตนเบียนวงศ์ Braconidae อยู่ 317 ชนิด





ภาพที่ 72 ไดอะแกรมแสดงวงศ์ย่อยของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่พบในพื้นที่ศึกษา เปรียบเทียบระหว่างแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางวัน เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - พฤศจิกายน 2558 (ก) และแตนเบียนที่ออกหากินเวลากลางคืน เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายน 2556 - กันยายน 2557 (วชิรพงศ์ เจริญนิติวัฒน์, 2558) (ข)

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวัน บริเวณหมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี ทั้งสิ้น 1,345 ตัวอย่าง ใน 15 วงศ์ย่อย จำแนกได้เป็น 86 morphospecies 25 สกุล 33 ชนิดที่ยังวินิจฉัยชนิดไม่ได้ โดยเก็บตัวอย่างแตนเบียนจากเขาหมาจอก เกาะเสมสาร และเกาะจวง 75 (20 morphospecies), 722 (56 morphospecies) และ 548 (55 morphospecies) ตัวอย่าง ตามลำดับ

วงศ์ย่อยที่พบได้ทั้งสามพื้นที่ (เขาหมาจอก เกาะเสมสาร และเกาะจวง) ได้แก่ วงศ์ย่อย Agathidiinae, Alysiinae, Braconinae, Cheloninae, Doryctinae, Hormiinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae และ Pambolinae วงศ์ย่อยที่พบที่เกาะเสมสารเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ วงศ์ย่อย Helconinae ส่วนวงศ์ย่อยที่พบที่เกาะจวงเพียงพื้นที่เดียว ได้แก่ วงศ์ย่อย Cardiochilinae, Euphorinae, Macrocentrinae และ Rogadinae

แตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันที่พบมากที่สุดในบริเวณหมู่เกาะเสมสาร จังหวัดชลบุรี คือ วงศ์ย่อย Cheloninae พบทั้งสิ้น 634 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 47 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

เกาะเสมสารมีความหลากหลายชนิดของแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินในเวลากลางวันมากที่สุด คือ 56 morphospecies รองลงมา คือ เกาะจวง (55 morphospecies) และเขาหมาจอก (20 morphospecies) ตามลำดับ

กับดัก Malaise เป็นกับดักที่มีประสิทธิภาพในการดักจับแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวันได้ดีที่สุด สามารถดักจับแตนเบียน 1,172 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งสิ้น 1,345 ตัวอย่าง รองลงมา คือ ถาดเหลืองดักแมลงและสวิงจับแมลง ดักจับแตนเบียนได้ 170 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ

แตนเบียน 15 วงศ์ย่อย สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามวิธีการดำรงชีวิต คือ กลุ่ม idiobionts ได้แก่ วงศ์ย่อย Braconinae, Doryctinae, Hormiinae และ Pambolinae ส่วนแตนเบียนที่อยู่ในกลุ่ม koinobionts ได้แก่ วงศ์ย่อย Agathidinae, Alysinae, Cardiochilinae, Cheloninae, Euphorinae, Helconinae, Macrocentrinae, Microgastrinae, Opiinae, Orgilinae และ Rogadinae

จากการวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้ Chao-1 estimator พบว่าในพื้นที่ศึกษาควรมีแตนเบียนวงศ์ Braconidae ที่ออกหากินเวลากลางวัน จำนวน 111 morphospecies และในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้พบแตนเบียนวงศ์นี้จำนวน 86 morphospecies

ข้อเสนอแนะ

- ควรเพิ่มจำนวนกับดักและชนิดของกับดักให้มากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมกับพื้นที่ศึกษามากที่สุด
- ควรเก็บตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ในพื้นที่ศึกษา ทุก 2-3 ปี
- ทำการศึกษาเกาะอื่น ๆ ในหมู่เกาะแสมสาร
- นำตัวอย่างแตนเบียนวงศ์ Braconidae ไปศึกษาต่อด้านอื่น ๆ เช่น การทำ DNA barcode การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแตนเบียนและแมลงให้อาศัย ฯลฯ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาวิจัยด้านอื่นต่อไป

รายการอ้างอิง

- 3KKK. 2559. สังคมพืชป่าชายเลน. [Online]. Available from: www.pantip.com
- Aguiar, A.P., et al. 2013. Order Hymenoptera. In: Zhang, Z.-Q.(Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa* 3703: 51-62.
- Al-e-Mansoor, H., and Mostafavi, M. 1993. The first record of Braconidae bees on forest and range vegetations in Fars province. in Proceedings of the 11th Plant Protection Congress of Iran 28 Aug.-2 Sep. 1993 Rasht (Iran Islamic Republic). pp.
- Areekul, B., and Quicke, D.L. 2002. A new species of *Yelicones Cameron* (Hymenoptera: Braconidae) from Thailand. The Pan-Pacific entomologist 78: 17-22.
- Ashmead, W.H. 1893. Synopsis of the Hormiinae of North America. Transactions of the American Entomological Society (1890-) 20: 39-44.
- Askew, R., and Shaw, M.R. 1986. Parasitoid communities: their size, structure and development. in Waage, J and Greathead, D (eds), Insect Parasitoids, 13th Symposium of Royal Entomological Society of London. pp. 225-264. Academic Press, London: now Elsevier.
- Aydogdu, M., and Beyarslan, A. 2005. First records of *Aleiodes* Wesmael, 1838 Species in east Marmara Region of Turkey (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae). Acta entomologica slovenica 14: 81.
- Bagheri, M., and Basiri, G. 2004. Preliminary studies of field biology of sorghum stem borers, *Sesamia cretica*. pp. Ardestan area. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection congress, University of Tabriz.
- Belokobylskij, S.A., and Žikić, V. 2009. New data on cyclostome braconid subfamilies Doryctinae, Exothecinae, Rogadinae and Braconinae (Hymenoptera: Braconidae) of Serbia and neighbouring territories. Acta Entomologica Serbica 14: 65-71.
- Belshaw, R., Dowton, M., Quicke, D.L., and Austin, A.D. 2000. Estimating ancestral geographical distributions: a Gondwanan origin for aphid parasitoids? Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences 267: 491-496.

- Beyarslan, A., and Çetin Erdoğan, O. 2011. Subgenus *Osculobracon* (Hymenoptera: Braconidae: *Bracon*) of Turkey: new distribution records and keys to subgenera and species. Journal of the Entomological Research Society 13: 69-76.
- Beyarslan, A., İnanç, F., Çetin, Ö., and Aydoğdu, M. 1985. Braconidae species of Turkish Aegean region. Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control. George Melika and Csaba Thuroczy (editors), Hungary 285-290.
- Braet, Y. 2001. Notes on the genera *Exasticolus* van Achterberg (Homolobinae) and *Orgilus* Haliday (Orgilinae)(Hymenoptera: Braconidae), with the description of three new species from French Guiana. Zoologische Mededelingen 75: 89-102.
- Butcher, B.A., and Quicke, D.L. 2010. Revision of the Indo-Australian braconine wasp genus *Ischnobracon Baltazar* (Hymenoptera: Braconidae) with description of six new species from Thailand, Laos and Sri Lanka. Journal of Natural History 44: 2187-2212.
- Butcher, B.A., and Quicke, D.L. 2011. Revision of *Aleiodes* (Hemigroneuron) parasitic wasps (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) with reappraisal of subgeneric limits, descriptions of new species and phylogenetic analysis. Journal of natural history 45: 1403-1476.
- Butcher, B.A., Smith, M.A., Sharkey, M.J., and Quicke, D.L. 2012. A turbo-taxonomic study of Thai *Aleiodes* (*Aleiodes*) and *Aleiodes* (*Arcaleiodes*) (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae) based largely on COI barcoded specimens, with rapid descriptions of 179 new species. Zootaxa 3457: 1-232.
- 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.
- Campos, W.G., Pereira, D., and Schoereder, J.H. 2000. Comparison of the efficiency of flight-interception trap models for sampling Hymenoptera and other insects. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 29: 381-389.
- Chao, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of statistics 265-270.

- Charoennitiwat, V. 2015. Taxonomy of nocturnal parasitic wasps family Braconidae at Samaesan Islands, Chonburi Province. Master's Thesis, Department of Biology, Faculty of Science Chulalongkorn University.
- Chen, J., and Shi, Q. 2004. Systematic studies on Doryctinae of China (Hymenoptera: Braconidae). Fujian: Fujian Science and Technology Publishing House 274.
- Cikman, E., Civelek, H.S., and Weintraub, P.G. 2008. The parasitoid complex of *Liriomyza cicerina* on chickpea (*Cicer arietinum*). Phytoparasitica 36: 211-216.
- Craig Boase. 2555. พญาลอยลม. [Online]. Available from: www.wildsoutheast.wordpress.com
- Davatchi, A., and Chodjai, M. 1969. Les Hymenopteres entomophages de l'Iran: études faunistiques. Université de Teheran.
- Dezianian, A., and Quicke, D. 2006. Introduction of potato tuber moth parasite wasp *Bracon (Habrobracon)* aff. *radialys* Telenga from Iran. in Proceedings of 17th Iranian Plant Protection Congress. pp. 65.
- 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.
- Duviard, D., and Pollet, A. 1973. Spatial and Seasonal Distribution of Diptera, Homoptera, and Hymenoptera in a Moist Shrub Savanna. Ecological Behaviour of Winged Insect Populations in the Savannas of Ivory Coast. I. Oikos 42-57.
- Engel, M., and Krombein, K. 2012. Hymenoptera. In (ed.), McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, pp. 787-798. MacGraw-Hill New York.
- Fallahzadeh, M., and Saghaei, N. 2010. Checklist of Braconidae (Insecta: Hymenoptera) from Iran. Munis Entomology & Zoology 5: 170-186.
- Fischer, M. 1963. Das Genus *Austroopius* Szépliget. (Hymenoptera, Braconidae, Opiinae). Zoosystematics and Evolution 39: 173-186.
- Fraser, S.E., Dytham, C., and Mayhew, P.J. 2008. The effectiveness and optimal use of Malaise traps for monitoring parasitoid wasps. Insect Conservation and Diversity 1: 22-31.

- Ganho, N., and Marinoni, R. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. Revista brasileira de Zoologia 20: 727-736.
- Gauld, I.D., et al. 1988. The hymenoptera. Oxford: Oxford University Press.
- 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. 1994. Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Press.
- Goulet, H., and Huber, J.T. 1993. Hymenoptera of the world: an identification guide to families.
- Gutiérrez-Arellano, D., Gutiérrez-Arellano, C.R., and Zaldivar-Riverón, A. 2015. DNA Barcoding of the parasitoid wasp subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) from Chamela, Mexico. Biodiversity data journal.
- Hanson, P.E., and Gauld, I.D. 2006. Hymenoptera de la región Neotropical. American Entomological Institute.
- Hawkins, B.A., Askew, R., and Shaw, M.R. 1990. Influences of host feeding-niche and foodplant type on generalist and specialist parasitoids. Ecological Entomology 15: 275-280.
- Hellén, W. 1958. Zur Kenntnis der Braconiden (Hym.) Finnlands. Societas pro fauna et flora fennica.
- Huber, J.T. 2009. Biodiversity of Hymenoptera. Insect biodiversity: science and society 303-323.
- Huddleston, T., and Gauld, I. 1988. Parasitic wasps (Ichneumonoidea) in British light-traps. Entomologist.
- Huddleston, T., and Walker, A.K. 1988. Cardiochiles (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of lepidopterous larvae, in the Sahel of Africa, with a review of the biology and host relationships of the genus. Bulletin of entomological research 78: 435-461.
- Janzen, D.H. 1976. Why bamboos wait so long to flower. Annual Review of Ecology and Systematics 7: 347-391.

- Janzen, D.H., and Gamez, R. 1997. Assessing information needs for sustainable use and conservation of biodiversity.
- Jones, O.R., Purvis, A., Baumgart, E., and Quicke, D.L. 2009. Using taxonomic revision data to estimate the geographic and taxonomic distribution of undescribed species richness in the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Insect Conservation and Diversity 2: 204-212.
- Kaeslin, M., et al. 2005. Stage-dependent strategies of host invasion in the egg-larval parasitoid *Chelonus inanitus*. Journal of insect physiology 51: 287-296.
- Kisimoto, R. 1968. Yellow pan water trap for sampling the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* (Fallén), a vector of the Rice stripe virus. Applied Entomology and Zoology 3: 37-48.
- Koldas, T., Aydogdu, M., and Beyarlan, A. 2007. Euphorinae (Hymenoptera: Braconidae) fauna from the Thrace region of Turkey. na.
- Lior Grossman. 2557. พืชนกทะเล. [Online]. Available from: www.wikiwand.com
- Long, K.D. 2014. Three new species of the subfamily Microgastrinae (Hymenoptera: Braconidae) from Vietnam. Tap chi sinh hoc 29: 35-43.
- Long, K.D., and Achterberg, C.v. 2014. An additional list with new records of braconid wasps of the family braconidae (Hymenoptera) from Vietnam. Tap chi Sinh hoc 36: 397-415.
- Long, K.D., and Belokobylskij, S.A. 2003. A preliminary list of the Braconidae (Hymenoptera) of Vietnam. Russian Entomological Journal 12: 385-398.
- Mackauer, M. 1960. Zur Systematik der Gattung *Trioxys* Haliday (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae). Beiträge zur Entomologie 10: 137-160.
- Marsh, P.M. 1988. Revision of the tribe Odontobraconini in the western hemisphere (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae). Systematic Entomology 13: 443-464.
- Mason, W.R.M. 1981. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): A phylogeny and reclassification of Microgastrinae. The Memoirs of the Entomological Society of Canada 113: 1-147.
- Matthews, R.W., and Matthews, J.R. 1970. Malaise trap studies of flying insects in a New York mesic forest I. ordinal composition and seasonal abundance. Journal of the New York Entomological Society 52-59.

- Mazón, M., and Bordera, S. 2008. Effectiveness of two sampling methods used for collecting Ichneumonidae (Hymenoptera) in the Cabañeros National Park (Spain). European Journal of Entomology 105: 879.
- Mehrpavar, M., Hatami, B., and Starý, P. 2005. Report of *Aphidius rosae* (Hym.: Braconidae), a parasitoid of rose aphid, *Macrosiphum rosae* (Hom.: Aphididae) from Iran.
- Moericke, V.v. 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 3: 23-24.
- Mojeni, T. 1994. An introduction to one parasitoid wasps species and one new hyperparasitoid wasps genus for the fauna of Iran. Journal of Entomological Society of Iran 14.
- Monajemi, N., and Esmaili, M. 1981. Population dynamics of lucerne aphids and their natural controlling factors, in Karadj. Journal of Entomological Society of Iran 6.
- Monsevičius, V. 2004. Comparison of three methods of sampling wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Čepkeliai Nature Reserve (South Lithuania). Ekologija 4: 32-39.
- Navigatorteam. 2556. แผนที่ประเทศไทย. [Online]. Available from: www.axbocz.net
- Newman, E. 1997. Description of the larva of *Xanthia gilvago*. The Entomologist 3: 342.
- Nixon, G.E.J. 1965. A reclassification of the tribe Microgasterini (Hymenoptera: Braconidae). Bulletin of Entomological Research 2: 1-284.
- Noyes, J.S. 1989. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. Journal of Natural History 23: 285-298.
- OSM. 2558. เกาะจวง. [Online]. Available from: www.mapio.net
- Paillot, A. 1937. Sur le developpement polyembryonnaire d'*Amicroplus collaris* Spin. parasite des chenilles d'*Euxoa segetum* Schiff. Compte Rendu Hebdomadaire des Seances de l'Academie des Sciences, Paris 204: 810-812.
- Parker, H.L. 1931. *Macrocentrus gifuensis* Ashmead: a polyembryonic braconid parasite in the European corn borer. US Dept. of Agriculture.

- Penteado-Dias, A., and van Achterberg, C. 2004. A new species of *Allobracon Gahan* (Braconidae: Hormiinae) from Brazil, and the first record of green Hormiinae. Zoologische Mededelingen 78: 241-247.
- Quicke, D. 1989. Further new host records for genera and species of Braconinae (Hym., Braconidae). Entomologist's Monthly Magazine 125: 199-205.
- Quicke, D., and Butcher, B. 2011a. Two new genera of Rogadinae (Insecta, Hymenoptera, Braconidae) from Thailand. Journal of Hymenoptera Research 23: 23-34.
- Quicke, D., Smith, M.A., Hrcek, J., and Butcher, B. 2013. *Cystomastacoides* van Achterberg (Braconidae, Rogadinae): first host record and descriptions of three new species from Thailand and Papua New Guinea. Journal of Hymenoptera Research 31: 65-78.
- Quicke, D.L. 1987. A new subfamily of Braconidae, the Vaepellinae, based on a new genus and species from Ghana (Insecta, Hymenoptera). Zoologica scripta 16: 73-77.
- Quicke, D.L. 1997. Parasitic wasps. Chapman & Hall Ltd.
- Quicke, D.L. 2015. The braconid and ichneumonid parasitoid wasps: biology, systematics, evolution and ecology. Wiley Online Library.
- Quicke, D.L., and Butcher, B.A. 2011b. Corrigendum to revision of the genus *Ischnobracon Baltazar* (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae) by Areekul Butcher and Quicke. Journal of Natural History 45: 2525-2526.
- Rakhshani, E., Talebi, A., Manzari, S., Tomanović, Ž., Starý, P., and Rezwani, A. 2007. Preliminary taxonomic study of the genus *Praon* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) and its host associations in Iran. Journal of Entomological Society of Iran 26: 19-34.
- Rakhshani, E., Talebi, A., Starý, P., Tomanović, Ž., and Manzari, S. 2007. Aphid-parasitoid (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) associations on willows and poplars in Iran. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 53: 281-292.
- Rakhshani, E., et al. 2008. Distribution and diversity of wheat aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Iran. European Journal of Entomology 105: 863.

- Sääksjärvi, I.E., et al. 2004. High local species richness of parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae; Pimplinae and Rhyssinae) from the lowland rainforests of Peruvian Amazonia. Ecological Entomology 29: 735-743.
- Santos, A., Jones, O.R., Quicke, D.L., and Hortal, J. 2010. Assessing the reliability of biodiversity databases: identifying evenly inventoried island parasitoid faunas (Hymenoptera: Ichneumonoidea) worldwide. Insect Conservation and Diversity 3: 72-82.
- Selfa, J., Motilla, F., Ribes, A., Rosello, J., and Dominguez Gento, A. 2003. Abundancia de los órdenes de insectos en cuatro sistemas agronómicos mediterráneos. PHYTOMA-España 24-30.
- Sharanowski, B.J. 2009. Hymenopteran Molecular Phylogenetics: From Apocrita to Braconidae (Ichneumonoidea).
- 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.
- Sharkey, M. 2010. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) from Thailand. Zootaxa 2498: 47-52.
- Sharkey, M.J., Laurenne, N.M., Sharanowski, B., Quicke, D.L., and Murray, D. 2006. Revision of the Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) with comparisons of static and dynamic alignments. Cladistics 22: 546-567.
- Sharkey, M.J., Yu, D.S., van Noort, S., Seltmann, K., and Penev, L. 2009. Revision of the Oriental genera of Agathidinae (Hymenoptera, Braconidae) with an emphasis on Thailand including interactive keys to genera published in three different formats. ZooKeys 21: 19-54.
- 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. 1988. Euphorine phylogeny: the evolution of diversity in host□utilization by parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). Ecological Entomology 13: 323-335.

- 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.
- Shenefelt, R.D. 1965. A contribution towards knowledge of the world literature regarding Braconidae. Deutsches Entomologische Institut.
- Shlyakhtenok, A. 2000. Effectiveness of Malaise-Traps for collection of wasps (Hymenoptera: Aculeata). Pakistan Journal of Zoology 32: 45-48.
- Sittisatation. 2557. ต้นตานหมอน. [Online]. Available from: www.treeofthai.com
- Starý, P. 1974. Taxonomy, origin, distribution and host range of *Aphidius* species (Hym., Aphidiidae) in relation to biological control of the pea aphid in Europe and North America. Journal of Applied Entomology 77: 141-171.
- Starý, P. 1975a. *Aphidius colemani* Viereck: its taxonomy, distribution and host range (Hymenoptera, Aphidiidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca 72: 156-163.
- Starý, P. 1975b. *Pseudopraon mindariphagum* gen. n., sp. n. (Hymenoptera, Aphidiidae). description and life history of a parasite of *Mindarus abietinus* (Homoptera, Mindaridae) in Central Europe. Acta Entomologica Bohemoslovaca.
- Starý, P. 1981. Biosystematic synopsis of parasitoids on cereal aphids in the western Palaearctic (Hymenoptera, Aphidiidae; Homoptera, Aphidoidea). Acta entomologica bohemoslovaca 78: 382-396.
- Starý, P., Remaudière, G., González, D., and Shahrokhi, S. 2000. A review and host associations of aphid parasitoids (Hym., Braconidae, Aphidiinae) of Iran. Parasitica 56: 15-41.
- Stoelb, S., and Sharkey, M. 2011. A revision of Thai Agathidinae (Hymenoptera, Braconidae), with descriptions of six new species. Journal of Hymenoptera Research 22: 69-132.
- Szépligeti, V. 1901. Braconiden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums, II. Természetráji Füzetek 6: 397-427.
- Taeger, A. 1988. Die Orgilus-Arten der Paläarktis (Hymenoptera, Braconidae). Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
- Telenga, N. 1936. Braconidae. Part 1. Hymenoptera. Fauna USSR. Hymenoptera.

- Telenga, N. 1941. Family Braconidae, subfamily Braconinae (continuation) and Sigalphinae. Fauna USSR. Hymenoptera 5 (3) Trans.). In (Ed.),^(Eds.), (ed., Vol. pp.). Moscow-Leningrad: Akademiya nauk SSSR. (Reprinted from.
- Townes, H. 1972. A light-weight Malaise trap. Entomological news 83: 239-247.
- van Achterberg, C. 1976. preliminary key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera). Tijdschrift voor Entomologie.
- van Achterberg, C. 1983. A revision of the genus *Hylcalosia* Fischer (Hymenoptera: Braconidae, Alysiniinae). Zoologische Mededelingen 57: 81-90.
- van Achterberg, C. 1984. Essay on the phylogeny of Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Entomologisk tidskrift.
- van Achterberg, C. 1993. Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Zoologische verhandelingen 283: 1-189.
- van Achterberg, C. 2007. Revision of the genus *Spinaria* Brullé (Hymenoptera: Braconidae: Rogadinae), with keys to genera and species of the subtribe Spinariina van Achterberg. Zoologische Mededelingen 81: 11.
- van Achterberg, C., and Haeselbarth, E. 2003. Revision of the genus *Syntretus* Foerster (Hymenoptera: Braconidae: Euphorinae) from Europe. Zoologische Mededelingen 77: 9-78.
- van Achterberg, C., and Mehrnejad, M. 2002. The braconid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) of *Kermania pistaciella* Amsel (Lepidoptera: Tineidae: Hieroxestinae) in Iran. Zoologische Mededelingen 76: 27-39.
- Wharton, R. 1984. Biology of the Alysini (Hymenoptera: Braconidae), parasitoids of cyclorrhaphous Diptera.
- Wharton, R., and Van Achterberg, C. 2000. Family Group Names in Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Journal of Hymenoptera Research 9: 254-270.
- Whitfield, J., Wharton, R., Marsh, P., and Sharkey, M. 1997. Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera). International Society of Hymenopterists, Washington, DC 1: 333-364.
- Whitfield, J.B., Mardulyn, P., Austin, A.D., and Dowton, M. 2002. Phylogenetic relationships among microgastrine braconid wasp genera based on data from

the 16S, COI and 28S genes and morphology. Systematic Entomology 27: 337-359.

Yu, D., Achterberg, C., and Horstmann, K. 2006. Interactive catalogue of world Ichneumonoidea, taxonomy, biology, morphology and distribution, Compact Disc (Master version). Taxapad, Canada.

Yu, D., van Achterberg, C., and Hosrtmann, K. 2012. Taxapad 2012: World Ichneumonoidea 2011, Taxonomy, biology, morphology and distribution. Vancouver, Canada.

Yu, D., Van Achterberg, K., and Horstmann, K. 2005. World Ichneumonoidea 2004. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. CD/DVD. Taxapad, Vancouver. British Columbia, Canada.

Zaldivar-Riveron, A., Martínez, J., and Ceccarelli, F. 2012. Two new species of *Pambolus* (Hymenoptera, Braconidae) from Jamaica. Journal of Hymenoptera Research 24: 85.

กองทัพเรือ. 2542. เกาะแสมสาร. [Online]. Available from: www.tis-museum.org

นาวาเอกอากาศกร อยู่คงแก้ว. 2541. เกาะแสมสาร. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

พลเรือเอกสุวัชชัย เกษมศุข. 2542. ต้นเกด. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

พลเรือเอกสุวัชชัย เกษมศุข. 2542. ต้นตาคุ่มทะเล. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

พลเรือเอกสุวัชชัย เกษมศุข. 2542. สังคัมพีชขายหาดบริเวณเกาะจวง. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

พลเรือเอกสุวัชชัย เกษมศุข. 2542. สังคัมพีชป่าดิบแล้ง. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

พลเรือเอกสุวัชชัย เกษมศุข. 2542. สังคัมพีชหน้าผา. [Online]. Available from: www.rspg.or.th

ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. 2542. พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย. [Online]. Available from: www.sac.or.th

อพ.สธ. 2541. สังคัมพีชหมู่เกาะแสมสาร. [Online]. Available from: www.rspg.or.th



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณฝน (มิลลิเมตร) ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - พฤศจิกายน 2558 จากสถานีชลบุรี จังหวัดชลบุรี

เดือน/ปี	วันที่																															รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
พ.ย. 2557	11.2	2.6	0.0	26.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0
ม.ค. 2558	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มี.ค. 2558	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	24.1	0.0	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	1.0	0.4	81.0
พ.ค. 2558	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	2.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	
ก.ค. 2558	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.2	0.0	12.2	0.6	11.9	20.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	27.6	3.4	86.6
ก.ย. 2558	21.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	3.0	31.8	16.4	10.3	28.7	5.1	38.4	56.5	52.0	19.3	0.0	0.0	0.0	0.8	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	12.0	0.3	0.0	315.8
พ.ย. 2558	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.2	0.8	0.0	6.7	0.0	0.1	0.8	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาววิภาวี กิติทรัพย์กาญจนา เกิดวันพฤหัสบดีที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนดัดดรุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสัตวศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ จากคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป - ชีววิทยา จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555 จากนั้นเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลงานทางด้านวิชาการ

นำเสนอผลงานประเภทโปสเตอร์ระดับนานาชาติ ในงาน Biological Science Graduate Congress (BSGC) ครั้งที่ 20 ระหว่างวันที่ 9-11 ธันวาคม พ.ศ. 2558 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำเสนอผลงานการประชุมวิชาการการประชุมวิชาการ “การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ” ครั้งที่ 3 ภายใต้หัวข้อ “Biological and Cultural Diversity: Living in Harmony” ระหว่างวันที่ 15 – 17 มิถุนายน พ.ศ. 2559 ณ โรงแรม ดิ อิม เพรส น่าน จังหวัดน่าน