

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



TRẦN THỊ NGÁT

**NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI NHỮNG TAXON ÍT DẪN LIỆU
THUỘC LIÊN HỌ APOIDEA (HYMENOPTERA), MỘT SỐ
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ SINH THÁI CỦA ONG
KHÔNG NGÒI ĐỐT Ở VIỆT NAM**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔN TRÙNG HỌC

Hà Nội - Năm 2023

BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

TRẦN THỊ NGÁT

NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI NHỮNG TAXON ÍT DẪN LIỆU
THUỘC LIÊN HỌ APOIDEA (HYMENOPTERA), MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM
SINH HỌC VÀ SINH THÁI CỦA ONG KHÔNG NGÒI ĐỐT Ở VIỆT NAM

LUẬN ÁN TIẾN SĨ CÔN TRÙNG HỌC

Mã số: 9 42 01 06

Xác nhận của Học viện
Khoa học và Công nghệ



Người hướng dẫn 1
(Ký, ghi rõ họ tên)

PGS. TS.
Nguyễn Thị Phương Liên

Người hướng dẫn 2
(Ký, ghi rõ họ tên)

GS. TS.
Trương Xuân Lam

Hà Nội - 2023

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án: "Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam" là công trình nghiên cứu của chính mình dưới sự hướng dẫn khoa học của tập thể hướng dẫn. Luận án sử dụng thông tin trích dẫn từ nhiều nguồn tham khảo khác nhau và các thông tin trích dẫn được ghi rõ nguồn gốc. Các kết quả nghiên cứu của tôi được công bố chung với các tác giả khác đã được sự nhất trí của đồng tác giả khi đưa vào luận án. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác ngoài các công trình công bố của tác giả. Luận án được hoàn thành trong thời gian tôi làm nghiên cứu sinh tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Hà Nội, ngày 5 tháng 12 năm 2023

Tác giả luận án

(Ký và ghi rõ họ tên)



Trần Thị Ngát

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện luận án “Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu, một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam”, tôi đã nhận được sự giúp đỡ quý báu của lãnh đạo Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Học viện Khoa học và Công nghệ, các thầy cô hướng dẫn của Khoa Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, các nhà khoa học, đồng nghiệp, các Vườn quốc gia, Khu bảo tồn, gia đình và bạn bè.

Trước tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các thầy, cô: PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên và GS. TS. Trương Xuân Lam đã hướng dẫn tận tình, giúp đỡ và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn ban lãnh đạo, phòng Đào tạo và các phòng chức năng của Học viện Khoa học và Công nghệ, ban lãnh đạo Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, các cán bộ phòng Sinh thái côn trùng đã luôn tạo điều kiện, giúp đỡ và động viên tôi thực hiện và hoàn thành luận án.

Tôi xin cảm ơn các đề tài đã hỗ trợ và tạo điều kiện về cơ sở vật chất, tham gia các chuyến thực địa thu thập mẫu vật cho luận án: đề tài độc lập trẻ cấp Viện Hàn lâm KHCNVN, mã số: ĐLTE00.04/22-23; đề tài hợp tác Việt Nam – Bulgari cấp Viện Hàn lâm KHCNVN, mã số: QTBG01.01/21-22; đề tài khoa học cơ bản cấp Viện Hàn lâm KHCNVN, mã số KHCBSS.01/18-20, nhiệm vụ cấp Bộ KHCNVN, mã số: NVQG-2021/ĐT.06, đề tài cấp bộ KHCNVN, mã số ĐTĐL.CN-65/19, Chương trình học bổng thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn, mã số VINIF.2021.TS.089.

Tôi cũng xin được cảm ơn GS. TS. Michael S. Engel, Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Hoa Kỳ đã cùng cộng tác, giúp đỡ tôi trong quá trình công bố các bài báo khoa học, TS. Bùi Hồng Quang, Phòng Thực vật học, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật đã giúp đỡ trong việc định loại các mẫu thực vật là nguồn mật và phấn của các loài ong mật.

Cuối cùng, tôi cũng xin được bày tỏ sự biết ơn sâu sắc tới đồng nghiệp, gia đình và bạn bè đã động viên, giúp đỡ tận tình về vật chất và tinh thần trong suốt thời gian thực hiện luận án.

Hà Nội, ngày 5 tháng 12 năm 2023

Tác giả luận án
(Ký và ghi rõ họ tên)



Trần Thị Ngát

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	I
BẢNG THUẬT NGỮ LATIN/ANH – VIỆT	III
DANH MỤC BẢNG	V
DANH MỤC HÌNH	VI
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Giải thích từ ngữ	2
3. Mục tiêu nghiên cứu	2
4. Nội dung nghiên cứu	2
5. Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài	2
5.1. Ý nghĩa khoa học	2
5.2. Ý nghĩa thực tiễn	3
6. Đóng góp mới của đề tài	3
Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	4
1.1. Tình hình nghiên cứu những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea trên thế giới	4
1.1.1. Tình hình nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea	4
1.1.2. Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt	11
1.2. Tình hình nghiên cứu những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	18

1.2.1. Tình hình nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea	18
1.2.2. Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt	20
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	21
2.1. Đối tượng nghiên cứu	21
2.2. Phương pháp nghiên cứu	21
2.2.1. Thời gian nghiên cứu	21
2.2.2. Địa điểm nghiên cứu	21
2.2.3. Phương pháp sử dụng trong phân loại ong mật	21
2.2.4. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt	27
2.2.4.1. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt	27
2.2.4.2. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh thái của ong không ngòi đốt	27
2.2.5. Phương pháp xử lý hình ảnh và số liệu	28
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	29
3.1. Phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	29
3.1.1. Thành phần những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	29
3.1.2. Đặc điểm chẩn loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	34
3.1.3. Khóa định loại đến họ, giống và loài ghi nhận được ở Việt Nam	103
3.2. Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam	108

3.2.1. Một số đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt ở Việt Nam	108
3.2.1.1. Cấu trúc tổ của các loài ong không ngòi đốt	108
3.2.1.2. Đặc điểm hình thái các pha phát triển của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> (Cockerell, 1926)	116
3.2.2. Một số đặc điểm sinh thái của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> (Cockerell, 1929)	124
3.2.2.1. Mối quan hệ giữa hoạt động bay của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> với nhiệt độ và độ ẩm	124
3.2.2.2. Hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa ở loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> và đề xuất một số định hướng bảo vệ môi trường sống của chúng	129
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	133
KẾT LUẬN	133
KIẾN NGHỊ	133
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	134
TÀI LIỆU THAM KHẢO	135
PHỤ LỤC	
PHỤ LỤC I. CÁC MẪU VẬT ĐƯỢC NGHIÊN CỨU	
PHỤ LỤC II. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THỰC ĐỊA TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN LUẬN ÁN	

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

CÁC KÍ HIỆU

♀: Cá thể cái

♂: Cá thể đực

* Các kí hiệu mẫu mật và phần hoa của loài *Lepidotrigona flavibasis* từ tháng 4 đến tháng 6 năm 2021 ở Tam Thuấn, Phúc Thọ, Hà Nội dùng cho phân tích hoá học

M21T4: Mẫu Mật ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 4 năm 2021

M21T5: Mật ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 5 năm 2021

M21T6: Mật ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 6 năm 2021

P21T4: Phần hoa ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 4 năm 2021

P21T5: Phần hoa ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 5 năm 2021

P21T6: Phần hoa ong không ngòi đốt thu thập vào tháng 6 năm 2021

* Các điểm thu mẫu mật và phần hoa *Apis cerana* vào tháng 4 năm 2019 dùng cho phân tích hoá học

BV1.M4: Đường K9, xã Ba Trại, huyện Ba Vì, Hà Nội

TT1.M4: Thôn 1, xã Tự nhiên, huyện Thường Tín, huyện Ba Vì, Hà Nội

BV2.M4: Thôn Mường Phú Vàng, xã Vân Hoà, huyện Ba Vì, Hà Nội

QO.M4: Xã Phụng Cách, huyện Quốc Oai, Hà Nội

* Các điểm thu mẫu mật và phần hoa *Apis cerana* vào tháng 10 năm 2019

BV2.M10: Thôn Mường Phú Vàng, xã Vân Hoà, huyện Ba Vì, Hà Nội

QO.M10: Xã Phụng Cách, huyện Quốc Oai, Hà Nội

TT2.M10: Thôn 5, xã Tự nhiên, huyện Thường Tín, Hà Nội

ThTr.M10: Xã Đông Mỹ, huyện Thanh Trì, Hà Nội

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ĐTH: Đặng Thị Hoa

HNL: Hà Ngọc Linh

ISD: Phòng Hệ thống học côn trùng

IED: Phòng Sinh thái côn trùng

KBT: Khu Bảo tồn

KBTTN: Khu bảo tồn thiên nhiên

LVT: Lương Viết Tuấn

MVT: Mai Văn Thái

NĐĐ: Nguyễn Đắc Đại

NĐH: Nguyễn Đức Hiệp

NTPL: Nguyễn Thị Phương Liên

NQC: Nguyễn Quang Cường

TĐD: Trần Đình Dương

TTN: Trần Thị Ngát

TTPU: Trần Thị Phương Uyên

TXL: Trương Xuân Lam

VQG: Vườn Quốc Gia

KPH: Không phát hiện

nnk.: Những người khác

BẢNG THUẬT NGỮ LATIN/ANH – VIỆT

Tiếng Latin/Anh	Tiếng Việt	Tiếng Latin/Anh	Tiếng Việt
Các miền địa động vật sử dụng trong luận án dựa trên tài liệu Lê Vũ Khôi và nnk. (2015) [1]		Râu đầu	
Palaearctic Region:	Miền Cổ Bắc	Scape:	Đốt gốc râu
Nearctic Region:	Miền Tân Bắc	Pedicel:	Đốt chuyển
Oriental Region:	Miền Đông Phương	Flagellum:	Đốt roi râu
Indo-Malayan Region:	Miền Ấn Độ - Mã Lai	Phần phụ miệng/vòi hút	
Ethiopian Region:	Miền Ethiopi	Cardo:	Đốt gốc hàm
Australian Region:	Miền Australia	Galea:	Mảnh ngoài hàm
Các bộ phận cơ thể ong mật được sử dụng trong luận án dựa trên tài liệu Michener (2007) [2]		Glossa:	Lưỡi
Đầu		Lacinia:	Mảnh nghiền trong
Antenna:	Râu đầu	Labial palpus:	Râu môi dưới
Antennal socket:	Hốc râu	Lorum:	Hàm dưới
Anterior tentorial pit:	Lỗ trên mảnh gốc môi	Maxillary palpus:	Râu hàm dưới
Clypeus:	Mảnh gốc môi	Mentum:	Cằm trước
Epistomal suture:	Khía bên mảnh gốc môi	Paraglossa:	Mảnh dưới lưỡi
Facial fovea:	Hố bên mắt kép	Premetum:	Cằm sau
Frons:	Trán	Stipes:	Mảnh gốc hàm
Frontal line:	Gờ trán	Cánh	
Genal area:	Vùng má	Cubital cell:	Ô cubital 1
Labrum:	Môi trên	Marginal cell:	Ô mép cánh
Ocellus:	Mắt đơn	Medial cell:	Ô medial
Paraocular area:	Vùng bên mắt kép	Submarginal cell:	Ô submarginal
Paraocular carina:	Gờ mắt kép	Radial cell:	Ô góc cánh
Subantennal suture:	Khía dưới hốc râu	Stigma:	Mắt cánh
Supraclypeal area:	Vùng trên mảnh gốc môi	Prestigma:	Phần phụ trước mắt cánh
Vertex:	Đỉnh đầu	Hamuli:	Móc cánh

Chân	Ngực
Basitarsus: Đốt 1 bàn chân	Axilla: Nách
Claw: Móng	Episternal groove: Rãnh mảnh sườn ngực giữa
Coxa: Đốt háng	Wing base: Góc cánh
Distitarsus: Đốt cuối bàn chân	Mesepisternum: Mảnh sườn ngực giữa
Femur: Đốt đùi	Mesonotum: Đốt ngực giữa
Mediotarsus: Đốt giữa bàn chân	Metanotum: Đốt ngực sau
Tibia: Đốt ống	Pronotum: Đốt ngực trước
Tibial spur: Cựa	Parapsidal line: Đường bên tấm lưng ngực giữa
Trochanter: Đốt chuyển	Pronotal lobe: Thùy đốt ngực trước
Ariola: Bóng đệm	Propodeal spiracle: Lỗ thở đốt trung gian
Bụng	Propodeum: Đốt trung gian
Tergum (T1, T2,...): Tấm lưng	Pronotum: Đốt ngực trước
Spiracle: Lỗ thở	Scutellum: Phiến lưng
Stenum (S1, S2,...): Tấm bụng	Scutum: Tấm lưng ngực giữa
Pygidial plate: Tấm Pygidial	Tegula: Tấm phủ góc cánh
Các thành phần cấu thành tổ của	
ong không ngài đốt dựa trên tài liệu Michener (2007)	
Batumen plate: Tấm đệm	
Combs: Tầng lỗ tổ	
Entrance: Lối vào tổ	
Internal entrance tube: Ống dẫn bên trong tổ	
Laminate involucrum: Lớp màng bao bọc khoang tổ	
Storage pots: Bầu lưu trữ thức ăn	

DANH MỤC BẢNG

	Trang
<i>Bảng 3.1.</i> Thành phần và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	29
<i>Bảng 3.2.</i> Số lượng và tỉ lệ giống, loài và dạng loài theo từng họ ghi nhận	33
<i>Bảng 3.3.</i> Sự phân bố theo các đai độ cao của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam	101
<i>Bảng 3.4.</i> Kích thước các thành phần của tổ ong <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	110
<i>Bảng 3.5.</i> Sự thay đổi của lỗ tổ qua các pha của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	111
<i>Bảng 3.6.</i> Kích thước các thành phần của tổ ong <i>Tetragonula gressitti</i>	115
<i>Bảng 3.7.</i> Kích thước các pha phát triển của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	117
<i>Bảng 3.8.</i> Khác biệt trong quá trình phát triển của pha ấu trùng ong không ngòi đốt và ong mật	118
<i>Bảng 3.9.</i> Một số kẻ thù tự nhiên của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	124
<i>Bảng 3.10.</i> Nguồn phấn và mật của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	125
<i>Bảng 3.11.</i> Tỉ lệ số lượng ong thợ của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> hoạt động ngoài tổ	126
<i>Bảng 3.12.</i> Sự thay đổi nhiệt độ và độ ẩm trong ngày ở khu vực nghiên cứu	128
<i>Bảng 3.13.</i> Hàm lượng trung bình các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> và <i>Apis cerana</i> ở Hà Nội	129

DANH MỤC HÌNH

	Trang
<i>Hình 2.1.</i> Phương pháp vợt côn trùng	22
<i>Hình 2.2.</i> Phương pháp bẫy màn treo	22
<i>Hình 2.3.</i> Phương pháp thu bắt tổ	22
<i>Hình 2.4.</i> Mẫu cắm ghim	23
<i>Hình 2.5.</i> Mẫu lưu trong cồn	23
<i>Hình 2.6.</i> Cấu tạo của đầu, nhìn từ phía trước	24
<i>Hình 2.7.</i> Cấu tạo của râu đầu	24
<i>Hình 2.8.</i> Cấu tạo của vòi hút	24
<i>Hình 2.9.</i> Cấu tạo của ngực	25
<i>Hình 2.10.</i> Cấu tạo các ô cánh	25
<i>Hình 2.11.</i> Cấu tạo các mạch cánh	26
<i>Hình 2.12.</i> Cấu tạo của chân	26
<i>Hình 2.13.</i> Cấu tạo bụng, nhìn từ phía bên	26
<i>Hình 2.14.</i> Cấu tạo bộ phận sinh dục đực	26
<i>Hình 3.1.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Elaphropoda</i> ở Việt Nam	35
<i>Hình 3.2.</i> <i>Elaphropoda khasiana</i> (Lieftinck, 1944), ♂	36
<i>Hình 3.3.</i> <i>Elaphropoda percarinata</i> Cockerell, 1930, ♂	36
<i>Hình 3.4.</i> <i>Elaphropoda</i> sp.1, ♀	37
<i>Hình 3.5.</i> <i>Elaphropoda</i> sp.1, ♂	37
<i>Hình 3.6.</i> <i>Elaphropoda</i> sp.2, ♀	38
<i>Hình 3.7.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Habropoda</i> ở Việt Nam	39
<i>Hình 3.8.</i> <i>Habropoda disconota</i> Lieftinck, 1974, ♀	40
<i>Hình 3.9.</i> <i>Habropoda tumidifrons</i> Lieftinck, 1974, ♀	40
<i>Hình 3.10.</i> Vị trí và cấu trúc tổ của loài <i>Habropoda tumidifrons</i>	41
<i>Hình 3.11.</i> <i>Habropoda</i> sp.1, ♀	42
<i>Hình 3.12.</i> <i>Habropoda</i> sp.1, ♂	42

VII

<i>Hình 3.13. Habropoda sp.2, ♀</i>	43
<i>Hình 3.14. Habropoda sp.2, ♂</i>	43
<i>Hình 3.15. Bản đồ phân bố của giống Ctenoplectra ở Việt Nam</i>	44
<i>Hình 3.16. Ctenoplectra chalybea Smith, 1857, ♀</i>	45
<i>Hình 3.17. Ctenoplectra chalybea Smith, 1857, ♂</i>	45
<i>Hình 3.18. Lỗ vào tổ của loài Ctenoplectra chalybea</i>	46
<i>Hình 3.19. Ctenoplectra sp., ♀</i>	46
<i>Hình 3.20. Bản đồ phân bố của giống Tetralonioidella ở Việt Nam</i>	47
<i>Hình 3.21. Tetralonioidella pendleburyi Cockerell, 1926, ♂</i>	48
<i>Hình 3.22. Bản đồ phân bố của giống Ebaiotrigona ở Việt Nam</i>	49
<i>Hình 3.23. Ebaiotrigona carpenteri (Engel, 2000), ♀</i>	51
<i>Hình 3.24. Ebaiotrigona carpenteri (Engel, 2000), ♂</i>	51
<i>Hình 3.25. Ebaiotrigona carpenteri (Engel, 2000), ♂</i>	52
<i>Hình 3.26. Bộ phận sinh dục đực của Ebaiotrigona carpenteri (Engel, 2000)</i>	52
<i>Hình 3.27. Bản đồ phân bố của giống Homotrigona ở Việt Nam</i>	53
<i>Hình 3.28. Homotrigona apicalis (Smith, 1857), ♀</i>	54
<i>Hình 3.29. Bản đồ phân bố của giống Lepidotrigona ở Việt Nam</i>	55
<i>Hình 3.30. Lepidotrigona terminata (Smith, 1878), ♀</i>	56
<i>Hình 3.31. Lepidotrigona terminata (Smith, 1878), ♂</i>	56
<i>Hình 3.32. Lepidotrigona sp., ♀</i>	57
<i>Hình 3.33. Bản đồ phân bố của giống Tetragonula ở Việt Nam</i>	57
<i>Hình 3.34. Tetragonula laeviceps (Smith 1857), ♀</i>	58
<i>Hình 3.35. Tetragonula laeviceps (Smith 1857), ♂</i>	58
<i>Hình 3.36. Tetragonula gressitti (Sakagami, 1978), ♀</i>	59
<i>Hình 3.37. Bản đồ phân bố của giống Thrinchostoma ở Việt Nam</i>	60
<i>Hình 3.38. Thrinchostoma flaviscapus Bühlhgen, 1926, ♂</i>	61

VIII

<i>Hình 3.39. Thrinchostoma sladeni</i> Cockerell, 1913, ♀	63
<i>Hình 3.40. Thrinchostoma tonkinense</i> Bülthgen, 1926, ♂	64
<i>Hình 3.41. Thrinchostoma yunnanense</i> Niu & Zhu, 2016, ♀	64
<i>Hình 3.42.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Anthidiellum</i> ở Việt Nam	66
<i>Hình 3.43. Anthidiellum nahang</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀	67
<i>Hình 3.44. Anthidiellum ayun</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀	68
<i>Hình 3.45. Anthidiellum carinatum</i> (Wu, 1962), ♀	70
<i>Hình 3.46. Anthidiellum carinatum</i> (Wu, 1962), ♂	70
<i>Hình 3.47. Anthidiellum chumomray</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀	71
<i>Hình 3.48. Anthidiellum flavaxilla</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀	72
<i>Hình 3.49. Anthidiellum cornu</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♂	73
<i>Hình 3.50. Anthidiellum coronum</i> (Wu, 2004), ♀	74
<i>Hình 3.51. Anthidiellum coronum</i> (Wu, 2004), ♂	75
<i>Hình 3.52.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Bathanthidium</i> ở Việt Nam	76
<i>Hình 3.53. Bathanthidium paco</i> Tran & Nguyen, 2022, ♀	77
<i>Hình 3.54. Bathanthidium paco</i> Tran & Nguyen, 2022, ♀	78
<i>Hình 3.55. Bathanthidium paco</i> Tran & Nguyen, 2022, ♂	78
<i>Hình 3.56. Bathanthidium binghami</i> (Friese, 1901), ♀	79
<i>Hình 3.57. Bathanthidium binghami</i> (Friese, 1901), ♂	80
<i>Hình 3.58.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Euaspis</i> ở Việt Nam	81
<i>Hình 3.59. Euaspis aequicarinata</i> Pasteels, 1980, ♀	82
<i>Hình 3.60. Euaspis diversicarinata</i> Pasteels, 1980, ♀	82
<i>Hình 3.61. Euaspis polyensia</i> Vachal, 1903, ♀	83
<i>Hình 3.62. Euaspis polyensia</i> Vachal, 1903, ♂	83
<i>Hình 3.63.</i> Bản đồ phân bố của giống <i>Pachyanthidium</i> ở Việt Nam	84
<i>Hình 3.64. Pachyanthidium lachrymosum</i> Cockerell, 1926, ♀	85

IX

Hình 3.65. <i>Pachyanthidium lachrymosum</i> Cockerell, 1926, ♂	85
Hình 3.66. Bản đồ phân bố của giống <i>Pseudoanthidium</i> ở Việt Nam	86
Hình 3.67. <i>Pseudoanthidium orientale</i> (Bigham, 1897), ♀	87
Hình 3.68. Bản đồ phân bố của giống <i>Trachusa</i> ở Việt Nam	88
Hình 3.69. <i>Trachusa formosana</i> (Friese, 1917), ♀	89
Hình 3.70. <i>Trachusa formosana</i> (Friese, 1917), ♂	90
Hình 3.71. <i>Trachusa vietnamensis</i> Flaminio & Quaranta, 2021, ♀	90
Hình 3.72. <i>Trachusa</i> sp.1, ♂	91
Hình 3.73. <i>Trachusa</i> sp.2, ♀	92
Hình 3.74. <i>Trachusa</i> sp.3, ♀	92
Hình 3.75. Bản đồ phân bố của giống <i>Noteriades</i> ở Việt Nam	94
Hình 3.76. <i>Noteriades hangkia</i> Tran, Engel & Nguyen, 2022, ♀	95
Hình 3.77. <i>Noteriades hangkia</i> Tran, Engel & Nguyen, 2022, ♀	95
Hình 3.78. Bản đồ phân bố của giống <i>Chelostoma</i> ở Việt Nam	96
Hình 3.79. <i>Chelostoma aureocinctum</i> (Bigham, 1897), ♀	97
Hình 3.80. <i>Chelostoma aureocinctum</i> (Bigham, 1897), ♂	97
Hình 3.81. Bản đồ phân bố của giống <i>Macropis</i> ở Việt Nam	98
Hình 3.82. <i>Macropis hedinii</i> Alfken, 1936, ♀	99
Hình 3.83. Lồi vào tổ của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	109
Hình 3.84. Lỗ tổ của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	111
Hình 3.85. Cấu trúc tổ của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	112
Hình 3.86. Cấu trúc tổ của loài <i>Lepidotrigona terminata</i>	113
Hình 3.87. Cấu trúc tổ của loài <i>Tetragonula laeviceps</i>	114
Hình 3.88. Cấu trúc tổ của loài ong không ngòi đốt <i>Tetragonula gressitti</i>	115
Hình 3.89. Trứng của loài ong không ngòi đốt <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	116
Hình 3.90. Ấu trùng của loài ong không ngòi đốt <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	118

<i>Hình 3.91.</i> Nhộng của loài ong không ngòi đốt <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	119
<i>Hình 3.92.</i> Cá thể trưởng thành mới nở của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	120
<i>Hình 3.93.</i> Đặc điểm hình thái cá thể trưởng thành của <i>Lepidotrigona flavibasis</i> , ♀	120
<i>Hình 3.94.</i> Đặc điểm hình thái cá thể trưởng thành của <i>Lepidotrigona flavibasis</i> , ♂	121
<i>Hình 3.95.</i> Một số hoạt động của ong thợ <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	122
<i>Hình 3.96.</i> Hoạt động bay ra ngoài của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	127
<i>Hình 3.97.</i> Hoạt động bay trở về tổ của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i>	127

Ghi chú: Tất cả các hình trong luận án có nguồn ảnh: Trần Thị Ngát, ngoại trừ một số hình dưới đây

Hình 2.6-2.14 có nguồn ảnh: Michener, 2007

Hình 3.22-3.25 có nguồn ảnh: Nguyễn Thị Phương Liên

Hình 3.26 có nguồn ảnh: Engel S. Michael

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Do địa hình nằm ở sườn đông của dãy núi Hi-ma-lay-a và kết hợp với nền khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm, Việt Nam được đánh giá là một trong những trung tâm đa dạng sinh học bậc nhất của khu vực Đông Nam Á. Tuy nhiên, nghiên cứu về đa dạng sinh học, thành phần loài, phân bố và đặc điểm sinh học của sinh vật ở Việt Nam vẫn còn nhiều khoảng trống và nhiều vấn đề chưa được giải quyết, đặc biệt là côn trùng, trong đó có ong mật.

Ong mật thuộc liên họ Apoidea có vai trò thụ phấn hiệu quả nhất trong nhóm côn trùng cánh màng, do đó chúng nhận được sự quan tâm rất lớn từ các nhà khoa học trên thế giới ngay từ những năm đầu thế kỷ 17 [2]. Tính đến nay đã phát hiện hơn 20000 loài ong mật thuộc bảy họ phân bố trên toàn thế giới. Bên cạnh những taxon đa dạng về thành phần loài như giống *Lasioglossum* (hơn 1800 loài), *Megachile* (khoảng 1500 loài), tồn tại những taxon chỉ gồm một đến vài loài và phạm vi phân bố tương đối hẹp, chẳng hạn như nhóm ong không ngòi đốt thuộc tộc Meliponini, giống *Elaphropoda*, *Euaspsis*, *Thrinchostoma*, ... [2]. Những thông tin về phân loại cũng như sự phân bố của chúng cũng khá hạn chế.

Ong không ngòi đốt (hay ong dú) là nhóm côn trùng xã hội nhỏ nhất sản xuất mật, thuộc họ Ong mật Apidae, phân bố chủ yếu ở khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới [2, 3]. Thế giới hiện đã tìm thấy hơn 500 loài thuộc 40 giống của nhóm này, trong đó các giống có số lượng loài dao động trong khoảng vài chục loài, thậm chí có những giống mới tìm thấy một loài như *Pariotrigona*, *Meliponula*, Ở Việt Nam, ước tính khoảng 16 loài ong không ngòi đốt thuộc bốn giống đã được phát hiện, gồm *Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Lisotrigona* và *Tetragonula*. Sản phẩm (mật ong, phấn hoa và keo ong) được tạo ra từ nhóm ong này có nhiều công dụng. Mật của ong không ngòi đốt có vị ngọt thanh hoặc hơi chua, đặc biệt có nhiều tác dụng trong y học như thanh nhiệt, giải độc, giảm đau, sát trùng vết thương, do đó giá thành khá cao, gấp khoảng năm đến sáu lần so với mật ong *Apis cerana*. Phấn hoa có vai trò chống thiếu máu, giảm căng thẳng, trẻ hóa làn da, một số các hợp chất được tách chiết từ keo ong có tiềm năng trong chữa các bệnh ung thư. Hiện nay, ong không ngòi đốt đang được thuần dưỡng ở một số địa phương. Chúng lấy nguồn mật và phấn hoa từ tự nhiên nên sẽ phản ánh thực trạng điều kiện môi trường nơi chúng sinh sống. Trong khi đó, việc sử dụng, khai thác và chế biến không hợp lý các nguồn tài nguyên và sự phát triển mạnh mẽ của nhiều khối công nghiệp đang gây ra không ít những tác hại cho môi trường. Cụ thể là nhiều nguồn nước bị ô nhiễm nặng, hàm lượng CO₂ tăng nhanh trong không khí, các chất tàn dư, mảnh vụn thừa từ các xí nghiệp và giao thông, đặc

biệt là các kim loại nặng như Asen (As), Cadmium (Cd), Chì (Pb), Thiếc (Sn), thậm chí là Thủy ngân (Hg) đang được tích tụ dần trong lòng đất [4, 5, 6]. Điều này ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng và phát triển của nhiều loài thực vật có hoa. Việc nuôi ong ở những khu vực bị ô nhiễm kim loại nặng có thể ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm của chúng. Sử dụng các sản phẩm có nhiễm kim loại với hàm lượng đủ lớn sẽ gây ngộ độc, ảnh hưởng không nhỏ đến sức khỏe của người tiêu dùng [7]. Đặc biệt, As, Cd, Pb, Sn và Hg là năm kim loại nặng được đánh giá có độc tính rất cao. As là chất gây ung thư, Cd làm thoái hóa xương và Pb, Sn, Hg làm tổn thương hệ thống thần kinh trung ương [8]. Mặt khác, các kim loại nặng này có khả năng kết hợp với lưu huỳnh tạo ra chất gây ức chế hoạt động của các enzym liên quan, gây ra việc rối loạn chuyển hóa trong cơ thể và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người, trường hợp nặng có thể gây tử vong [9]. Tuy nhiên, cho đến nay, ở Việt Nam có rất ít các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt bao gồm cấu trúc tổ, hình thái phát triển của các pha hay hàm lượng các kim loại nặng trong các sản phẩm được tạo ra bởi chúng phục vụ quá trình thuần dưỡng và phát triển đàn ong.

Xuất phát từ thực trạng trên, chúng tôi tiến hành chọn đề tài: “Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam”.

2. Giải thích từ ngữ

Taxon ít dẫn liệu là bậc phân loại ít được nghiên cứu về mặt phân loại, sinh học và sinh thái.

3. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được thành phần loài và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea, đồng thời cung cấp một số đặc điểm sinh học và sinh thái của của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

4. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Nghiên cứu phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam;

Nội dung 2: Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

5. Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài

5.1. Ý nghĩa khoa học

Nghiên cứu cung cấp những dữ liệu khoa học về phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea cũng như đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

5.2. Ý nghĩa thực tiễn

Việc phát hiện những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea, đặc biệt là những taxon mới và ghi nhận mới cho thấy sự đa dạng cao về thành phần loài của khu hệ Ong mật Việt Nam. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu sự phân bố của những taxon này đã cung cấp cho các nhà quản lý trong lĩnh vực bảo tồn những thông tin cơ bản về sinh cảnh phân bố, từ đó làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch bảo tồn, đặc biệt là những taxon có giá trị về khoa học và kinh tế. Ngoài ra, một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam được đưa ra trong nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong quá trình thuần dưỡng, nhân nuôi và phát triển đàn ong, từ đó tạo ra các sản phẩm mang lại giá trị kinh tế cao, giúp cải thiện đời sống cho người dân địa phương.

6. Đóng góp mới của đề tài

- Lần đầu tiên đã xác định được danh sách thành phần loài của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea và sự phân bố của chúng trên bản đồ Việt Nam, trong phát hiện phân tộc mới, giống mới, các loài mới cho khoa học và các loài ghi nhận mới cho khu hệ Ong mật Việt Nam.

- Cung cấp dẫn liệu mới về đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt bao gồm cấu trúc tổ, đặc biệt lần đầu tiên đưa ra hình thái phát triển của các pha loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*. Bổ sung các dẫn liệu mới về một số các đặc điểm sinh thái về loài ong này như mối quan hệ giữa điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và hoạt động bay, đồng thời đưa ra hàm lượng năm kim loại nặng trong các sản phẩm của chúng (mật ong và phấn hoa).

Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Tình hình nghiên cứu những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea trên thế giới

1.1.1. Tình hình nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea

Ong mật là một trong những nhóm đa dạng bậc nhất thuộc nhóm côn trùng cánh màng. Cho tới nay, khoảng 20000 loài thuộc bảy họ (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae, Melittidae và Stenotritidae) đã được phát hiện ở khắp các miền địa động vật trên thế giới [2, 3].

Trong khuôn khổ luận án này, các giống ít dẫn liệu thuộc bốn họ Apidae, Halictidae, Megachilidae, Melittidae và đã từng được ghi nhận ở miền Đông Phương được tập trung nghiên cứu.

Họ Apidae

Họ Apidae gồm khoảng hơn 5000 loài đã được mô tả thuộc ba phân họ Apinae, Nomaninae và Xylocopinae [2]. Trong đó, các tộc của hai phân họ Nomaninae và Xylocopinae bao gồm các giống có số lượng loài rất lớn, một số giống có số lượng loài ít nhưng không tìm thấy ở miền Đông Phương.

* Phân họ Apinae

Tộc Anthophorini

Nghiên cứu của Engel (2018) về tộc Anthophonini trên thế giới đã ghi nhận ba giống *Habropoda*, *Elaphropoda* và *Varthemapistra* với số lượng loài dao động trong khoảng 1-55 loài. Trong đó, cả ba giống này đều xuất hiện ở miền Đông Phương [10].

Giống *Habropoda* được Smith (1854) mô tả dựa trên loài chuẩn là *Habropoda ezonata* [11]. Hiện giống này có khoảng 55 loài đã được phát hiện trên thế giới [10, 1]. Miền Đông Phương có số lượng loài phong phú nhất (31 loài) [12], trong đó ghi nhận bốn loài ở các nước Đông Nam Á (Thái Lan và Việt Nam) [12]. Đặc biệt, Trung Quốc được đánh giá là trung tâm phân bố của giống *Habropoda*, ghi nhận tới 17 loài [13, 14].

Giống *Elaphropoda* được Lieftinck (1966) mô tả dựa trên loài chuẩn là *Habropoda impatiens* [15]. Giống này gồm 11 loài và chỉ tìm thấy ở miền Đông Phương. Phạm vi phân bố của các loài khá hẹp, chẳng hạn loài *Elaphropoda pulcherrima* được ghi nhận ở Trung Quốc và *Elaphropoda taiwanica* ở Đài Loan [3, 2]. Gần như tất cả các loài được mô tả dựa trên một trong hai giới nên những thông tin về giới còn lại của các loài này hiện vẫn chưa rõ, trừ loài *Elaphropoda impatiens*. Giống này được đánh giá là rất hiếm trong hầu hết các bộ sưu tập ong mật ở trên thế

giới [15]. Theo thống kê các tài liệu, năm loài của giống *Elaphropoda* được ghi nhận ở các nước Đông Nam Á [3, 16].

Giống *Varthemapistra*: Giống này được Engel (2018) mô tả dựa trên loài chuẩn *Varthemapistra edentata* ở phía đông Bru-nây. Hiện giống này có một loài đại diện [10].

Tộc Melectini

Theo tài liệu cập nhật, tộc Melectini gồm hơn 200 loài, chín giống được mô tả trên thế giới. Trong đó, ghi nhận hai giống (*Thyreus* và *Tetralonioidella*) ở miền Đông Phương. Tuy nhiên, giống *Thyreus* có số lượng loài rất đa dạng và phạm vi phân bố rất rộng [17, 18, 2, 19, 20].

Giống *Tetralonioidella* được Strand (1914) mô tả dựa trên loài chuẩn *Tetralonia hoozana* [21]. Hiện nay, 19 loài thuộc giống này đã được tìm thấy trên thế giới. Trong đó, các nghiên cứu đã xác định 10 loài xuất hiện ở miền Đông Phương. Đặc biệt, mẫu chuẩn của loài *T. iridescens* hiện không tìm thấy ở bất kỳ bảo tàng hay bộ sưu tập nào, nhiều khả năng mẫu chuẩn đã bị hỏng hoặc thất lạc. Ngoài ra, những đặc điểm của loài *T. iridescens* khá trùng với *T. hoozana* do vậy mà Dubitzky cho rằng rất có thể chúng là một. Tuy nhiên, vẫn cần một sự kiểm tra lại về loài *T. iridescens* để có thể khẳng định rõ ràng vấn đề này. Qua phân tích về thời điểm xuất hiện và độ cao ghi nhận, tác giả đã xác định hai cặp vật chủ-ký sinh có thể xảy ra gồm *H. christineae* - *T. heinzi* và *H. buconis* - *T. himalayana formosana* [14].

Tộc Ctenoplectrini

Tộc này gồm 21 loài của hai giống (*Ctenoplectra* và *Ctenoplectrina*), phân bố chủ yếu ở miền Ethiopi, Đông Phương và một số được tìm thấy ở miền Australia. Giống *Ctenoplectrina* chỉ được tìm thấy ở miền Ethiopi [2].

Giống *Ctenoplectra* được Kirby (1926) mô tả dựa trên loài chuẩn *Ctenoplectra chalybea* [22]. Cho đến nay, 19 loài thuộc giống này đã được mô tả, phân bố chủ yếu ở miền Ethiopi, miền Đông Phương và miền Australia [3, 2, 23, 24]. Trong đó, tám loài xuất hiện ở các nước Đông Nam Á [25, 26].

Tộc Meliponini

Theo tài liệu cập nhật nhất, khoảng 500 loài thuộc 40 giống khác nhau đã được ghi nhận trên thế giới [3, 27]. Trong đó, chín giống có số lượng loài hạn chế và phân bố ở miền Đông Phương gồm *Geniotrigona*, *Heterotrigona*, *Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Lisotrigona*, *Papuatrigona*, *Pariotrigona*, *Tetragonula* và *Wallacetrigona*.

Giống *Geniotrigona* được Smith (1857) mô tả dựa trên loài *Geniotrigona thoracia* [28]. Cho đến nay, giống này gồm hai loài và phân bố ở các nước Đông Nam Á, *G. lacteifasciata* (Ma-lai-xi-a, In-đô-nê-xi-a) và *G. thoracia* (Thái Lan, Lào, Xin-ga-po, Ma-lai-xi-a, In-đô-nê-xi-a, Việt Nam) [3].

Giống *Heterotrigona* được Schwarz (1939) mô tả dựa trên loài chuẩn *Trigona itama* [29]. Hiện nay, giống này gồm 12 loài thuộc bốn phân giống, phân bố chủ yếu ở vùng Đông Nam Á, một số được tìm thấy ở Niu-gi-nê [30].

Giống *Homotrigona* được Moure (1961) mô tả dựa trên loài chuẩn *Trigona fimbriata* [31]. Hiện nay, tám loài thuộc giống này đã được mô tả, phân bố tập trung chủ yếu ở vùng Đông Nam Á [3]. Một nghiên cứu về khu hệ ong không ngòi đốt của In-đô-nê-xi-a ghi nhận tổng số 46 loài, trong đó ghi nhận bảy loài *Homotrigona* thuộc ba phân giống: *Tetrigona* (3 loài), *Homotrigona* (3 loài) và *Lophotrigona* (1 loài) [32].

Giống *Lepidotrigona* được mô tả bởi Schwarz (1939) dựa trên loài chuẩn *Trigona nitidiventris* [29]. Cho đến nay, 16 loài thuộc giống này được tìm thấy ở phía nam miền Cổ Bắc và miền Đông Phương, trong đó tập trung nhiều ở các nước Đông Nam Á (10 loài) [3, 33]. Một nghiên cứu về giống này được tiến hành ở Thái Lan đã cho thấy tầm quan trọng của việc sử dụng cá thể đực trong định loại các loài ong không ngòi đốt. Cụ thể, tác giả đã khẳng định sự tồn tại của hai loài *L. flavibocatio* và *L. doipaensis* dựa vào đặc điểm bộ phận sinh dục của cá thể đực. Trước đây, hai loài này được xác định là *L. ventralis* [34].

Giống *Lisotrigona* được Moure (1961) mô tả dựa trên loài chuẩn *Lisotrigona cacciae* [31]. Theo Engel (2000), giống này gồm có ba loài: *Lisotrigona cacciae*, *L. carpenteri* và *L. furva* phân bố ở miền Đông Phương và cả ba loài này đều được tìm thấy ở các nước Đông Nam Á [35]. Ba loài sau đó là *L. mohandasi*, *L. revanai*, *L. chandrai* được mô tả ở Ấn Độ [36, 37]. Tuy nhiên, nghiên cứu ở thời điểm ngay sau đó đã xác nhận lại 3 loài này thực chất là *L. cacciae* [38].

Giống *Papuatrigona* được Michener & Sakgami (1990) mô tả. Giống này có một loài duy nhất (*Papuatrigona atricornis*) được phát hiện ở In-đô-nê-xi-a [39, 3].

Giống *Pariotrigona* được Moure (1961) mô tả dựa trên loài chuẩn *Pariotrigona pendleburyi* [31]. Cho đến nay, giống này có một loài duy nhất, phân bố ở các nước Đông Nam Á (Bru-nây, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a và Thái Lan) [3].

Giống *Tetragonula* được Moure (1961) mô tả dựa trên loài *Trigona iridipennis* [31]. Hiện nay, giống này gồm khoảng 40 loài, phân bố chủ yếu ở miền Đông Phương và miền Australia, một số được tìm thấy ở phía nam miền Cổ Bắc [3, 40, 41, 42, 43, 44]. Trong đó, 24 loài được ghi nhận ở các nước Đông Nam Á

và giống này khá phổ biến ở các nước như Ma-lai-xi-a (16 loài), Thái Lan (15 loài) và In-đô-nê-xi-a (14 loài).

Giống *Wallacetrigona*: Giống này được Engel & Rasmussen (2017) mô tả và hiện có một loài duy nhất (*Wallacetrigona incisa*) được tìm thấy ở In-đô-nê-xi-a [38].

Họ Halictidae

Theo tài liệu cập nhật, họ Halictidae hiện có tổng số khoảng 4500 loài thuộc ba phân họ Halictinae, Nomiinae và Rophitinae. Trong đó, hầu hết các giống của phân họ Rophitinae không tìm thấy ở miền Đông Phương (ngoại trừ một loài *Protodufourea* ở Ma-lai-xi-a và ba loài *Systropha* ở Ấn Độ, Mi-an-ma và Thái Lan) [3].

*** Phân họ Halictinae**

Phân họ Halictinae gồm ba tộc: Augochlorini, Halictini và Nomioidini, trong đó tộc đầu tiên không tìm thấy ở miền Đông Phương.

Tộc Halictini

Qua thống kê, ghi nhận sáu giống thuộc tộc Halictini xuất hiện ở miền Đông Phương nhưng xác định hai giống có số lượng loài tương đối hạn chế là *Eupetersia* và *Thrinchostoma*.

Giống *Eupetersia* được Blüthgen (1928) mô tả dựa trên loài chuẩn *Eupetersia neavei* [45]. Giống này gồm 34 loài, phân bố ở miền Ethiopi và miền Đông Phương [3]. Trong đó, ba loài xuất hiện ở các nước Đông Nam Á gồm *Eupetersia singaporensis* ở Xin-ga-po, *Eupetersia sabahensis* ở Bru-nây và *Eupetersia yanegai* ở Thái Lan [46].

Giống *Thrinchostoma* được Saussure (1890) mô tả dựa trên loài chuẩn *Thrinchostoma renitantely* [47]. Giống này gồm 42 loài trên toàn thế giới, trong đó một số loài có vùng phân bố rất hẹp, chẳng hạn như *Thrinchostoma aciculatum* Blüthgen, 1928 chỉ tìm thấy ở tỉnh Kedah và *Thrinchostoma afasciatum* Michener, 1978 ở tỉnh Sarawak của Ma-lai-xi-a, *Thrinchostoma assamense* Sladen, 1915 ở tỉnh Meghalaya, Ấn Độ [3]. Nghiên cứu của Michener & Engel (2010) về khu hệ *Thrinchostoma* ở vùng Nam Á ghi nhận 11 loài, trong đó chín loài có mặt ở các nước Đông Nam Á [48].

Tộc Nomioidini

Tộc này gồm khoảng 90 loài thuộc ba giống, trong đó ghi nhận hai giống *Ceylalictus* và *Nomioides* ở miền Đông Phương. Giống *Ceylalictus* gồm 35 loài, phân bố ở miền Ethiopi, miền Cổ Bắc, miền Đông Phương và miền Australia. Trong đó, xác định 11 loài ở các nước Đông Nam Á. Giống *Nomioides* có 55 loài được tìm thấy

ở miền Ethiopi, miền Cổ Bắc và miền Đông Phương. Trong đó, ba loài *Nomioides* được tìm thấy ở Mi-an-ma, Ma-lai-xi-a và In-đô-nê-xi-a [3].

* Phân họ Nomiinae

Phân họ này có hai tộc, tộc Dieunomiini gồm chín loài của một giống duy nhất phân bố ở miền Tân Bắc và tộc Nomiini có khoảng 600 loài của 22 giống. Theo thống kê, 10 giống thuộc tộc Nomiini được tìm thấy ở miền Đông Phương, trong đó bảy giống có số lượng loài dao động trong khoảng 3-60 loài [3].

Tộc Nomiini

Giống *Macronomia* hiện có khoảng 56 loài, phân bố ở miền Ethiopi, miền Cổ Bắc và miền Đông Phương. Trong đó, ba loài được biết đến ở một số nước Đông Nam Á như Lào, Thái Lan, Ma-lai-xi-a [3].

Giống *Maynenomia* có 15 loài được tìm thấy chủ yếu ở miền Đông Phương, một số loài được phát hiện ở miền Tân Bắc và miền Ethiopi. Ở vùng Đông Nam Á, xác định sự có mặt của năm loài thuộc giống này [3].

Giống *Nomia_sensu_lato* và *Pachynomia* đều phân bố ở miền Ethiopi và miền Đông Phương. Trong đó, ghi nhận hai loài của mỗi giống ở Ấn Độ và không tìm thấy ở các nước Đông Nam Á [3].

Giống *Pseudapis* có hơn 50 loài thuộc giống này đã được tìm thấy cho đến thời điểm hiện tại. Chúng có vùng phân bố rộng, ngoại trừ miền Tân Nhiệt Đới và miền Australia. Tuy nhiên, ở các nước Đông Nam Á, mới phát hiện một loài duy nhất thuộc giống này là *Pseudapis siamensis* [3].

Giống *Ptilonomia* và *Reepeniay* phân bố ở miền Đông Phương và miền Australia, có số lượng loài lần lượt là ba và tám loài. Trong đó, một loài thuộc giống *Ptilonomia* và bốn loài thuộc giống *Reepenia* phân bố ở vùng Đông Nam Á (In-đô-nê-xi-a) [3].

Họ Megachilidae

Họ Megachilidae gồm khoảng 4000 loài thuộc bốn phân họ: Fideiinae, Pararhophitinae, Lithurginae và Megachilinae [49].

Phân họ Fideiinae

Phân họ này gồm hai tộc Pararhophitini và Fideiini, trong đó tộc Pararhophitini có xuất hiện ở miền Đông Phương. Cụ thể, giống *Pararhophites* của tộc Pararhophitini gồm ba loài được tìm thấy ở miền Ethiopi, miền Cổ Bắc và miền Đông Phương [3].

Phân họ Lithurginae

Phân họ này gồm hai tộc Lithurgini và Protolithurgini, trong đó tộc Protolithurgini được tìm thấy ở dạng hoá thạch. Trong tộc Lithurgini đã xác định

duy nhất một giống *Lithurgus* phân bố ở miền Đông Phương. Giống này hiện gồm 33 loài phân bố chủ yếu ở Cựu lục địa (30 loài), số còn lại xuất hiện ở Tân lục địa (3 loài). Trong đó, ở các nước Đông Nam Á, những nghiên cứu về giống này rất hạn chế, mới chỉ phát hiện được hai loài (*Lithurgus atratus* và *Lithurgus un fasciatis*) [3].

Phân họ Megachilinae

Là một trong những phân họ đa dạng nhất của họ Megachilidae, bao gồm bốn tộc: Anthidiini, Dioxyini, Megachilini và Osmiini.

Tộc Anthidiini

Tộc này gồm khoảng 900 loài thuộc 46 giống trên thế giới. Trong đó, 12 giống có số lượng dao động trong khoảng 1-65 loài được tìm thấy ở miền Đông Phương.

Xác định trong mỗi giống (giống *Acedanthidium*, *Apianthidium* và *Indanthidium*) có một loài phân bố ở miền Đông Phương. Trong đó, ở vùng Đông Nam Á, ghi nhận sự xuất hiện của giống *Apianthidium*.

Giống *Anthidiellum* được Cockerell (1904) mô tả dựa trên loài chuẩn *Trachusa strigata* [50]. Giống này bao gồm khoảng 65 loài của bảy phân giống và hầu hết các loài được tìm thấy ở Cựu lục địa [51, 52, 53, 2, 54, 55, 56, 57, 58, 59]. Các nghiên cứu đã xác định khoảng 15 loài thuộc ba phân giống *Clypanthidium* Pasteels, *Pycnanthidium* Krombein và *Ranthidiellum* Pasteels ở vùng Đông Nam Á.

Giống *Bathanthidium* được Mavromoustakis (1953) mô tả dựa trên loài chuẩn *Dianthidium bifoveolatum* [60]. Mười hai loài thuộc giống này đã được phát hiện trên thế giới. Trung Quốc là trung tâm phân bố của giống *Bathanthidium* do sự có mặt của 11/12 loài ở nước này. Ngược lại, những nghiên cứu về giống này ở Đông Nam Á rất hạn chế, cụ thể mới tìm thấy duy nhất loài *Bathanthidium binghami* [3, 61, 62].

Giống *Eoanthidium* gồm khoảng 20 loài, phân bố ở miền Ethiopi và miền Đông Phương. Ở các nước Đông Nam Á, hai loài thuộc giống này được tìm thấy ở Lào và Phi-lip-pin [3].

Giống *Euaspsis* được Gerstäcker (1858) mô tả dựa trên loài chuẩn *Thynnus abdominalis* [63]. Giống này hiện có 12 loài đã được mô tả, trong đó hai loài được ghi nhận ở miền Ethiopi và 10 loài được tìm thấy ở miền Cổ Bắc và miền Đông Phương [3, 64, 65]. Các loài có phạm vi phân bố khá hẹp, chẳng hạn loài *Euaspsis diversicarinata* được tìm thấy ở Ma-lai-xi-a và Việt Nam, loài *Euaspsis lorenzae* chỉ bắt gặp ở Phi-lip-pin, loài *Euaspsis trilobata* và *Euaspsis wegneri* được ghi nhận ở In-đô-nê-xi-a.

Giống *Icteranthidium* có 25 loài phân bố chủ yếu ở miền Cổ Bắc, một số được tìm thấy ở miền Ethiopi và miền Đông Phương [3]. Nghiên cứu của Niu và nnk. (2020) đã chỉnh lý lại năm loài từng được Wu (2006) ghi nhận ở Trung Quốc [66, 67]. Ở miền Đông Phương, ghi nhận hai loài thuộc giống này ở Ấn Độ, Pa-ki-xtan và không tìm thấy bất kỳ loài nào ở các nước Đông Nam Á.

Giống *Pachyanthidium* được Friese (1905) mô tả dựa trên loài chuẩn *Anthidium bicolor* [68]. Những nghiên cứu gần đây ghi nhận tổng số 18 loài thuộc giống này trên thế giới và phân bố chủ yếu ở miền Ethiopi [69, 2, 70]. Ở miền Đông Phương, hai loài thuộc giống này được phát hiện, trong đó loài *Pachyanthidium lachrymosum* là loài duy nhất được tìm thấy và phân bố khá rộng ở các nước Đông Nam Á [3].

Giống *Pseudoanthidium* có hơn 60 loài thuộc 12 phân giống, phân bố tập trung ở Cựu lục địa và một loài được tìm thấy ở Tân lục địa [3, 71]. Ở các nước Đông Nam Á, *Pseudoanthidium orientale* là loài duy nhất được tìm thấy ở Mi-an-ma và Thái Lan.

Giống *Trachusa* có khoảng 65 loài, phân bố ở Cựu lục địa và phía bắc của Tân lục địa [3]. Công trình nghiên cứu của Kasperek (2017) về giống *Trachusa* cho rằng số lượng loài ở Cựu lục địa và Tân lục địa gần như bằng nhau. Khoá định loại đến loài của các giống ở Cựu lục địa đã được xây dựng [72]. Trong đó, xác định bảy loài xuất hiện ở vùng Đông Nam Á.

Giống *Trachusoides* là giống rất hiếm trong tộc Anthidiini, gồm hai loài, trong đó một loài được phát hiện ở Ấn Độ, loài còn lại được biết ở các nước Đông Nam Á [73].

Tộc Dioxyini

Tám giống của tộc này đã được phát hiện, trong đó duy nhất giống *Aglaopis* có mặt ở miền Đông Phương. Giống này rất hiếm, hiện chỉ gồm ba loài, trong đó một loài ở miền Cổ Bắc, một loài ở miền Ethiopin, một loài ở miền Đông Phương và không có loài nào được ghi nhận ở các nước Đông Nam Á.

Tộc Megachilini

Tộc này gồm bốn giống, trong đó hai giống có số lượng loài rất lớn là *Colioxys* (500 loài) và *Megachile* (1500 loài). Hai giống còn lại (*Noteriades* và *Radoszkowskiana*) có số lượng loài lần lượt là 16 và 4 loài.

Giống *Noteriades* được Cockerell (1931) mô tả dựa trên loài chuẩn *Megachile tricarinata* [74]. Giống này trên thế giới hiện có 16 loài, hầu hết các loài được biết đến ở miền Ethiopi, một số loài được tìm thấy ở miền Đông Phương. Trong đó, ở các nước Đông Nam Á, ba loài được ghi nhận là *Noteriades jenniferae*, *Noteriades pulchripes* và *Noteriades spinosus* [75, 76]. Điểm chú ý về phân loại của giống này,

bốn loài được mô tả từ phía bắc Ấn Độ thuộc về một giống khác của tộc Osmiini, bằng chứng là hàm dưới có ba răng và dường như không có gờ chạy dọc trung tâm mảnh gốc môi [77].

Giống *Radoszkowskiana* gồm bốn loài, phân bố ở phía bắc miền Ethiopi, phía đông miền Cổ Bắc và Phương Đông. Tuy nhiên, không tìm thấy loài nào ở Đông Nam Á [3].

Tộc Osmiini

Sáu giống trong tộc này xuất hiện ở miền Đông Phương. Tuy nhiên, ba giống (*Heriades*, *Hoplitis* và *Osmia*) có số lượng loài lớn, dao động từ 100 đến 400 loài. Ba giống còn lại là *Chelostoma*, *Protosmia*, *Pseudoheriades* có số lượng loài ít hơn. Trong đó, giống *Pseudoheriades* chưa từng ghi nhận ở các nước Đông Nam Á.

Giống *Chelostoma* có 56 loài, tập trung nhiều ở miền Tân Bắc, miền Cổ Bắc và một loài duy nhất (*Chelostoma aureocinctum*) được tìm thấy ở miền Đông Phương [3].

Giống *Protosmia* có khoảng 30 loài, phân bố chủ yếu ở miền Cổ Bắc, một số được ghi nhận miền Tân Bắc và miền Đông Phương [2, 78]. Duy nhất loài *Protosmia burmanica* được ghi nhận ở các nước Đông Nam Á.

Phân họ Pararhophitinae

Pararhophitinae là một phân họ hiếm thuộc họ Megachilidae, mới chỉ phát hiện một giống duy nhất là *Pararhophites*. Giống này gồm ba loài, trong đó hai loài ở miền Cổ Bắc, một loài ở miền Ethiopi và một loài ở miền Đông Phương [3, 2].

Họ Melittidae

Họ Melittidae là họ nhỏ, gồm khoảng 200 loài thuộc ba phân họ: Dasypodainae, Meganomiinae và Melittinae. Hai phân họ đầu tiên chỉ tìm thấy ở miền Ethiopi. Phân họ Melittinae hiện có khoảng 100 loài thuộc ba giống, trong đó ghi nhận hai giống *Macropis* và *Melitta* ở miền Đông Phương [3, 2].

Giống *Macropis* được Panzer (1890) mô tả dựa trên loài chuẩn *Megilla labiate* [79]. Cho đến nay, 16 loài thuộc giống này được tìm thấy trên toàn thế giới. Ở Đông Nam Á, Michez và Patiny (2005) ghi nhận duy nhất loài *Macropis orientali* tại Lào [80].

Giống *Melitta* có 33 loài, phân bố tập trung ở miền Cổ Bắc, một số được tìm thấy ở miền Tân Bắc, phía nam miền Ethiopi và miền Đông Phương (3 loài) [3].

1.1.2. Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt

Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt

Các sản phẩm (mật ong, phấn hoa và keo ong) được tạo ra từ ong không ngòi đốt mang lại nhiều giá trị cho con người. Đặc biệt, keo ong được tách chiết tạo ra các hợp có tiềm năng trong chữa ung thư. Chính vì vậy, giá thành các sản phẩm này khá cao. Do đó, các loài ong này rất được quan tâm bởi các nhà khoa học cũng như người nuôi ong và đang trở thành xu hướng nuôi thương mại ở nhiều quốc gia như Ma-lai-xi-a, In-đô-nê-xi-a, Thái Lan, ... Điển hình như các nghiên cứu đề cập dưới đây:

Ở Ma-lai-xi-a, ong không ngòi đốt khá đa dạng, có tới 36 loài thuộc tám giống được tìm thấy ở nước này. Những nghiên cứu về đặc điểm cấu trúc tổ của chúng ở nước này nhiều hơn so với các nước khác trong khu vực. Một công trình về lối vào tổ của các loài ong không ngòi đốt ở nước này được đưa ra bởi Kelly và nnk. (2014), trong đó tác giả mô tả kích thước lối vào tổ của bốn loài [81]. Cụ thể, *Heterotrigona itama* có chiều dài lối vào tổ trung bình khoảng $7,84 \pm 7,39$ mm và phần miệng có dạng phễu hoặc dạng vòng tròn, *Geniotrigona thoracica* có chiều lối vào tổ khoảng $7,38 \pm 3,65$ mm và phần miệng ống có dạng hình núi lửa phun, *Lepidotrigona terminata* có chiều dài lối vào tổ khoảng $7 \pm 2,02$ mm và phần miệng có dạng hình phễu, *Tetragonula laeviceps* có chiều dài lối vào tổ khoảng $4,25 \pm 1,75$ mm và phần miệng có dạng phễu. Một nghiên cứu khác về cấu trúc tổ của loài *Geniotrigona thoracica* được công bố bởi Saufi & Thevan (2015). *G. thoracica* là một trong những loài ong không ngòi đốt lớn, rất phổ biến ở nước này và mang lại hiệu quả kinh tế cao. Các tác giả đã sử dụng ba đàn ong để nghiên cứu cấu trúc và sự phát triển của tổ, hoạt động tìm kiếm thức ăn và hình thái của ong thợ. Việc quan sát sự phát triển của tổ được thực hiện trong khoảng thời gian một năm từ tháng 7 năm 2013 đến tháng 6 năm 2014. Kết quả cho thấy loài này xây lối vào tổ có dạng ống, loe ở phần miệng và bên trong được hình thành bởi ba thành phần, khoang tổ nằm ở giữa và xung quanh là các bầu mật và bầu phấn hoa. Khoang tổ chứa các tầng lỗ tổ xếp chồng lên nhau, khoang tổ ở dạng mở, không được bao kín bởi các lớp màng [82]. Một nghiên cứu của Jailani và nnk. (2019) về một loài rất phổ biến ở Ma-lai-xi-a là *Heterotrigona itama*. Chúng xây tổ trong các hốc cây. Nghiên cứu này quan sát sự phát triển của 15 đàn ong sau khi được tách và chuyển từ thân cây sang thùng nuôi sau một tháng. Loài này có cấu trúc tổ có chứa lỗ tổ xếp theo dạng từng tầng. Chiều cao của khoang tổ là $14,5 \pm 1,20$ cm, số tầng lỗ tổ là $8,9 \pm 2,13$, trong khi số lượng trứng chứa là $5,2 \pm 1,32$. Sau 12 tuần, chiều cao của khoang tổ là $16,42 \pm 1,05$ cm, trong khi số lượng tầng lỗ tổ và trứng chứa tăng lên lần lượt là $12,1 \pm 1,85$ và $6,4 \pm 1,65$ [83].

In-đô-nê-xi-a cũng là một trong những trung tâm phân bố của các loài ong không ngòi đốt. Cụ thể, theo dữ liệu cập nhật, ghi nhận 36 loài của 10 giống ở nước này. Các loài ong không ngòi đốt ở In-đô-nê-xi-a có thể được bắt gặp làm tổ trong

ong tre, thân cây cọ đường hoặc trong lòng đất. Nghiên cứu của Suriawanto và nnk. (2017) về nơi làm tổ của các loài ong không ngòi đốt ở Sulawesi, In-đô-nê-xi-a được công bố. Bốn loài thuộc giống *Tetragonula* đã được tìm thấy trong khoảng thời gian từ tháng 7 năm 2015 đến tháng 1 năm 2016, gồm *Tetragonula fuscobalteata*, *T. biroi*, *T. sapiens* và *T. laeviceps*. Loài *T. fuscobalteata* được tìm thấy ở đá, tường gạch, tường gỗ, tre, và hóc sắt, *T. biroi* được tìm thấy trong tường gỗ, hóc tường bằng đá và gạch, *T. sapiens* được tìm thấy trong hóc đá, trong khi *T. laeviceps* được tìm thấy trong tường gỗ [84]. Công trình của Sayusti và nnk. (2021) cũng được tiến hành ở phía nam và phía tây của đảo Sulawesi, cung cấp các đặc điểm quan trọng về lối vào tổ và sự sắp xếp trong khoang tổ của loài ong không ngòi đốt ở đây. Đây là nghiên cứu đầu tiên phát hiện lối vào tổ độc đáo của loài *Wallacetrigona incisa* là khe hẹp dọc và sự thay đổi đáng kể trong lối vào tổ của *Tetragonula sapiens*. Trong đó, phát hiện năm kiểu lối dẫn ở *T. sapiens* [85]. Cấu trúc của lối vào tổ bị ảnh hưởng nhiều bởi tuổi làm tổ, di truyền của ong và môi trường vi mô, chẳng hạn như sự tìm kiếm vật liệu, lượng mưa và ánh sáng mặt trời [86, 87], điều này có thể giải thích một số sự thay đổi lối vào tổ của các loài ong không ngòi đốt ở Sulawesi. Sự biến đổi màu sắc lối vào ở các tổ ong *T. sapiens* là do các nguồn nhựa khác nhau [86, 88].

Ở Thái Lan, Rasmussen (2008) đã ghi nhận được 32 loài của 10 giống ong không ngòi đốt [89]. Nghiên cứu của Jongjitvimol & Wattanachaiyingcharoen (2007) về vị trí, cấu trúc tổ của loài *Tetragonilla collina* được công bố. Loài này phân bố khắp Thái Lan. Kết quả thu thập được 640 tổ ở độ cao từ 18 đến 830 m, hầu hết các tổ được tìm thấy trong các khu rừng rụng lá hỗn hợp ở độ cao dưới 400 m. Nơi làm tổ của chúng có thể được chia thành bốn nhóm chính: hóc trong thân cây (15,63%), hóc trong gò mồi (42,60%), hóc dưới lòng đất (33,75%), và hóc trong tòa nhà (7,96%). Tổ của *T. collina* bao gồm năm thành phần chính: lối vào tổ, tấm đệm, bầu mật, bầu phấn và khoang tổ. Khoang tổ được bao bọc bởi các lớp màng, sự thay đổi về số lượng lớp màng liên quan đến sự điều hòa nhiệt độ trong tổ [90]. Nghiên cứu của Chuttong và nnk. (2018) đã chỉ ra hình dạng, kích thước bầu phấn của bốn loài *Tetragonula laeviceps*, *T. testaceitarsis*, *Lepidotrigona terminata* và *L. flavibasis*. Bầu phấn của cả hai loài *Tetragonula* đều có hình bầu dục tương đối tròn, kích thước (rộng x cao) của *T. laeviceps* và *T. testaceitarsis* lần lượt là 6 x 7 và 8 x 13 (mm), trong khi đó, bầu phấn ở hai loài *Lepidotrigona* có hình bầu dục kéo dài theo trục thẳng đứng, kích thước là 14 x 26 và 14 x 20 (mm) lần lượt đối với *L. terminata* và *L. flavibasis* [91].

Ở Phi-lip-pin, nghiên cứu của Starr & Sakagami (1987) về cấu trúc tổ của các loài ong không ngòi đốt ở đảo Negros ghi nhận 84 tổ của hai loài *Tetragonula fuscobalteata* và *Tetragonula sapiens* theo tỉ lệ 3:1. Chúng đều làm tổ trong ống tre, các lỗ tổ xếp không định hình. Tuy nhiên, lối vào tổ ở loài *T. sapiens* dài và hẹp hơn so với *T. fuscobalteata* [92].

Kết quả nghiên cứu của Lee và nnk. (2016) đã xác định 18 loài ong không ngòi đốt được tìm thấy ở Lào và Cam-pu-chia. Loài *Homotrigona alicaeae* được tìm thấy trong hốc cây gỗ; *Homotrigona anamitica* làm tổ trong cây sống, ống dẫn vào tổ có dạng ống mở rộng, cứng; ở *Lepidotrigona flavibasis*, tổ của chúng được bắt gặp thân cây gỗ, lối vào tổ có dạng ống loe hình phễu ở đỉnh; lối vào tổ của loài *Lepidotrigona terminata* cũng có dạng ống dài và tương đối tròn ở đỉnh, không loe hình phễu như *L. flavibasis* và các lỗ tổ kết lại với nhau thành từng tầng. Ngoài ra, tổ của loài *Tetragonilla collina* được bắt gặp dưới đất, có lối vào tổ dạng ống dài, hơi loe ở phần đỉnh; trong khi đó phát hiện tổ của loài *Tetragonula fuscobalteata* trong hộp gỗ, các lỗ tổ của chúng xếp vô định hình, *Tetragonula pagdeni* làm tổ trong gỗ, lối dẫn của chúng dài, phần đỉnh tương đối tròn [93].

Lepidotrigona flavibasis thuộc nhóm loài *Lepidotrigona ventralis* (gồm *L. arcifera*, *L. doipaensis*, *L. flavibasis*, *L. hoozana*, và *L. ventralis*). Loài này phân bố ở phía nam Trung Quốc (tỉnh Vân Nam và Hải Nam), các nước Đông Nam Á (Cam-pu-chia, Lào, Ma-lai-xi-a và Thái Lan) [94, 93]. Chúng được đánh giá là một trong những loài ong không ngòi đốt mang lại hiệu quả kinh tế lớn. Theo Wu và nnk. (2020), loài *L. flavibasis* có thể thụ phấn cho các loại cây nhiệt đới và cận nhiệt đới như vải, nhãn, hạt dẻ và mật ong do *L. flavibasis* tạo ra có chất lượng tốt hơn mật ong của *Apis cerana cerana* hay *A. dorsata* [95]. Nghiên cứu của Li và nnk. (2021) ghi nhận phần lớn các tổ của *Lepidotrigona flavibasis* nằm trong thân cây sống rỗng (28/31 mẫu bắt gặp), một số được thấy cột điện. Độ cao tính từ mặt đất đến lối vào tổ của chúng khoảng từ 1 đến 15 m [96]. Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu về loài này chỉ tập trung đến vị trí làm tổ, lối vào tổ và khoang tổ bên trong chứ chưa có thông tin cụ thể về những đặc điểm hình thái các pha phát triển như pha trứng, ấu trùng hay nhộng.

Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái của ong không ngòi đốt

* Mối quan hệ giữa hoạt động bay của ong không ngòi đốt với nhiệt độ và độ ẩm:

Nghiên cứu của Hilário và nnk. (2000) về hoạt động bay của *Melipona bicolor bicolor* được tiến hành ở Cunha, rừng Đại Tây Dương. Mười đàn ong đã được quan sát ở hai giai đoạn, từ tháng 7 đến tháng 9 năm 1993 đối với các đàn M1 đến M7 và

từ tháng 8 đến tháng 9 năm 1995 đối với các đàn M8 đến M10. Tổng cộng có 855 quan sát được thực hiện, cứ nửa tiếng quan sát một lần, mỗi lần năm phút. Thời gian quan sát trong ngày là 8h-18h. Tổng số lượng ong bay ra và về tổ mang theo bùn, phấn hoa, nhựa cây được đếm. Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí cũng được đo. Tổng số hoạt động bên ngoài cũng như việc thu thập phấn hoa được diễn ra ở những giờ đầu tiên của buổi sáng, chủ yếu ở các đàn ong khỏe. Các đàn ong yếu hoạt động mạnh nhất vào lúc 12 giờ. Sự thu thập phấn hoa giảm dần, trong khi sự thu thập bùn và nhựa cây tăng lên, việc loại bỏ rác nhiều hơn vào đầu buổi sáng và cuối buổi chiều. Hoạt động bay tăng lên khi độ ẩm tăng lên, đỉnh điểm nhất của đàn ong khỏe trong khoảng từ 80%-89% và đối với các đàn ong yếu là trong khoảng từ 70%-79%. Nhiệt độ tối thiểu để ong bay đi làm là 11°C, với nhiệt độ tối ưu nằm trong khoảng từ 17°C đến 22°C [103].

Ở Đông Nam Á, mối quan hệ giữa điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và hoạt động bay của ong không ngòi đốt được quan tâm nhiều nhất ở In-đô-nê-xi-a, một trong những nước rất phát triển về ngành nuôi ong không ngòi đốt.

Nghiên cứu của Salatnaya và nnk. (2000) cho thấy môi trường là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển và năng suất của đàn ong. Môi trường thuận lợi sẽ hỗ trợ đáng kể cho năng suất của đàn ong. Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động bay của ong bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng, tốc độ gió, lượng mưa và nguồn thức ăn. Mục đích của nghiên cứu là đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đến hoạt động bay và sản xuất keo ong của ong không ngòi đốt. Nghiên cứu này đã sử dụng sáu đàn *Tetragonula laeviceps* ở hai địa điểm khác nhau bao gồm vùng độc canh và vùng đa canh của In-đô-nê-xi-a. Phương pháp được sử dụng là quan sát trực tiếp các hoạt động bay và sản xuất keo ong của ong không ngòi đốt và phân tích bằng thử nghiệm. Kết quả nghiên cứu về *T. laeviceps* ở các điểm nghiên cứu cho thấy hoạt động của đàn ong bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường. Các hoạt động sẽ bắt đầu khi nhiệt độ dao động từ 22-23°C, độ ẩm 70-88%, cường độ ánh sáng 183-4344 lux. Hoạt động cao điểm của đàn ong diễn ra ở nhiệt độ 26-28°C, độ ẩm 55-71%, cường độ ánh sáng 46,875-91,347 lux [104].

Nghiên cứu về hoạt động bay và lượng phấn hoa thu thập của ba loài ong không ngòi đốt *Tetragonula laeviceps*, *Heterotrigona itama* và *Lepidotrogona terminata* ở In-đô-nê-xi-a được tiến hành bởi Atmowidi và nnk. (2018). Chiều dài cơ thể trung bình của loài *H. itama* lớn nhất, tiếp theo là *L. terminata* và *T. laeviceps*, lần lượt là 5,52 mm, 4,99 mm và 3,86 mm. Hoạt động bay cao điểm của *H. itama* diễn ra sớm hơn (9h-10h) so với *T. laeviceps* và *L. terminata* (10h-11h). Số lượng phấn hoa nhiều nhất được ghi nhận ở loài *L. terminata* (270.950 hạt phấn),

tiếp theo là *H. itama* (69.802 hạt phấn) và *T. laeviceps* (40.802 hạt phấn). *T. laeviceps* chủ yếu lấy phấn hoa chuối (*Musa sapientum*), *L. terminata* lấy phấn hoa *Acorus gramineus* (Araceae) và *H. itama* lấy phấn hoa của cây Acanthaceae [105].

Nghiên cứu của Wicaksono và nnk. (2020) về hoạt động bay và thu thập phấn hoa ở loài *Lepidotrigona terminata* được tiến hành ở In-đô-nê-xi-a. Mục đích là xác định mối quan hệ giữa điều kiện môi trường với hoạt động bay của loài này. Việc quan sát các hoạt động bay được thực hiện từ tháng 8 đến tháng 12 năm 2016, từ 7h đến 17h, quan sát 1 phút/1 giờ. Hoạt động bay về tổ thấp nhất ở 7h-8h (1 cá thể/phút) và 16h-17h (2 cá thể/phút). Hoạt động cao điểm diễn ra vào lúc 10h-13h (8 cá thể rời đi và 6 cá thể trở về/phút). Các ong thợ trở về trung bình mang 32.696 hạt phấn từ bốn loại phấn hoa [106].

* Hàm lượng các kim loại nặng trong các sản phẩm của ong không ngòi đốt:

Ở Brazil, nghiên cứu của Nascimento và nnk. (2015) đã xác định hàm lượng các kim loại nặng Cd, Cu, Pb và Zn trong mật ong không ngòi đốt. Sử dụng 30 mẫu mật của các loài để phân tích (n là số lượng mẫu mật của từng loài): *Cephalotrigona capitata* (n=2), *Melipona bicolor* (n=4), *Melipona marginata* (n=3), *Melipona mondury* (n=3), *Melipona quadrifasciata* (n=4), *Melipona scutellaris* (n=4), *Melipona seminigra* (n=3), *Scaptotrigona xanthotricha* (n=3) và *Tetragonisca angustula* (n=3). Việc xác định hàm lượng kim loại nặng trong mật ong là một biện pháp để kiểm soát chất lượng mật ong. Kết quả phân tích cho thấy Pb được phát hiện trong 100%, Cu và Zn trong 98,15% mẫu và Cd trong 33,33% tổng số mẫu. Kim loại được phát hiện trong các mẫu mật đều nằm dưới ngưỡng cho phép, đảm bảo an toàn cho người sử dụng [97].

Một nghiên cứu khác ở phía Đông Bắc Bra-xin được tiến hành bởi Nascimento và nnk. (2018) trên loài *Melipona scutellaris*. Loài này như chỉ thị để đánh giá hiện trạng môi trường khảo sát thông qua việc phân tích hàm lượng các kim loại nặng có trong mật ong. Kết quả cho thấy đã xác định được 10 kim loại nặng (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb và Zn), trong đó hàm lượng của hầu hết các kim loại nặng đều nằm dưới ngưỡng cho phép, ngoại trừ Cr có hàm lượng trung bình cao hơn ngưỡng ở tất cả các điểm khảo sát. Việc phát hiện các kim loại nặng cho thấy mật ong của *M. scutellaris* là một công cụ hữu ích để đánh giá sự hiện diện của các chất gây ô nhiễm môi trường, do đó nó có thể được coi là một chỉ thị về ô nhiễm môi trường trong việc giám sát một khu vực cụ thể và ngăn ngừa các vấn đề do giải phóng kim loại vào môi trường. Tuy hàm lượng các kim loại khá thấp nhưng cũng cho thấy môi trường xung quanh đang có sự gia tăng các kim loại này trong tự nhiên, ảnh hưởng đến môi trường sống của loài ong. Việc kiểm soát sự gia tăng các kim loại này bằng các biện pháp cụ

thể là rất cần thiết để giảm thiểu tối đa tác động đến chất lượng sản phẩm ong không ngòi đốt [98].

Một nghiên cứu được tiến hành bởi Bonsuccesso và nnk. (2018) trên loài *Melipona scutellaria*, sử dụng việc xác định kim loại nặng trong mẫu keo ong đất để đánh giá chỉ thị môi trường ở khu đô thị Salvador, Bahia của Brazil. Keo ong đất là hỗn hợp các chất do ong tiết ra trộn với bùn và cát. Loại keo này được quan tâm bởi các đặc tính hóa lý và khả năng chỉ thị môi trường. Keo ong và các mẫu đất được thu thập từ bảy tổ ong trong khoảng thời gian từ tháng 6 năm 2015 đến tháng 7 năm 2016. Kết quả cho thấy đất xung quanh trại ong không hoặc chỉ bị ô nhiễm nhẹ bởi Cu, Cr, Ni, Pb và Zn hay nói cách khác, hiện trạng nơi đặt đàn ong có chất lượng khá tốt, không hoặc ít ảnh hưởng đến chất lượng đàn ong. Như vậy, sử dụng keo ong đất có thể được coi là phương pháp chỉ thị môi trường tốt ngay cả ở những khu vực bị ô nhiễm thấp [99].

Nghiên cứu về mật ong không ngòi đốt như một chỉ thị sinh học để đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng tại sáu địa điểm lấy mẫu (Oyun A, Oyun B, Bolounduro A, Bolounduro B, Jalala và Quarters) trong và xung quanh Đại học Ilorin ở Nigera đã được công bố bởi Okeola và nnk. (2020), trong đó có sử dụng phương pháp quang phổ hấp thụ để phân tích hàm lượng của năm kim loại nặng (Pb, Cr, Cd, Cu và Zn): Cd: 0,010-0,001 ($\mu\text{g}/\text{kg}$), Zn: 3992,33-1755,67 ($\mu\text{g}/\text{kg}$), Cu: 2319,33-592,33 ($\mu\text{g}/\text{kg}$) và Cr: 29,67-4,33 ($\mu\text{g}/\text{kg}$), trong khi Pb là $1\mu\text{g}/\text{kg}$ chỉ tìm thấy trong 1/4 số lượng mẫu. Zn là kim loại được phát hiện trong tất cả các mẫu, trong đó hàm lượng cao nhất ở Oyun B và thấp nhất ở Boounduro B. Hàm lượng Cu cao nhất được quan sát thấy trong mẫu Oyun A, ít nhất được tìm thấy ở Bolounduro A. Hàm lượng Cr cao nhất được tìm thấy ở Oyun B trong khi ít nhất ở mẫu Oyun A. Cd có hàm lượng thấp trong tất cả các mẫu được thử nghiệm. Tất cả các kim loại nặng được phát hiện trong các mẫu mật ong không ngòi đốt đều nằm trong giới hạn cho phép của WHO. Nghiên cứu này cho thấy mật ong có chứa kim loại với hàm lượng khác nhau do vị trí địa lý và nguồn mật hoa. Mật ong không ngòi đốt là một chỉ thị sinh học tốt về môi trường ô nhiễm có thể được sử dụng để theo dõi liên tục sự ô nhiễm môi trường. Mặc dù tất cả các kim loại được phân tích trong nghiên cứu này đều có hàm lượng dưới giới hạn cho phép của WHO/FAO nhưng cần áp dụng các biện pháp kiểm soát ô nhiễm phù hợp để đảm bảo môi trường được an toàn [100].

Ở khu vực Đông Nam Á, Ma-lai-xi-a là một trong những nước có nghề nuôi ong không ngòi đốt phát triển trong khu vực và vấn đề này rất được quan tâm ở đây.

Ở Ma-lai-xi-a (Borneo), nghiên cứu về thành phần kim loại nặng trong mật ong của loài *Heterotrigona itama* được tiến hành bởi Ngaini và nnk. (2021). Qua phân

tích cho thấy hàm lượng kim loại nặng trong mật ở điểm nghiên cứu thấp hơn đáng kể so với giới hạn cho phép đối với sản phẩm ong không ngòi đốt do Quy định Thực phẩm Ma-lai-xi-a và Ủy ban Codex Alimentarius quy định. Các kim loại nặng Zn, Cu và Pb được phát hiện với hàm lượng thấp. Zn xuất hiện chủ yếu trong mật ong không ngòi đốt ở đây nhưng thấp hơn đáng kể so với giá trị cho phép trong sản phẩm ong là 15,0 ppm. Hai kim loại As và Cd không được phát hiện. Vị trí của Vườn Serapi đến các khu đô thị khoảng 18,2 km có thể là một trong những nguyên nhân khi As và Cd không được tìm thấy. Hàm lượng Cd trong các sản phẩm từ ong ở thành thị cao hơn đáng kể so với ở các khu vực không có dân cư. Phát hiện này cho thấy nguồn gốc thực vật và vị trí địa lý khác nhau ảnh hưởng đến hàm lượng kim loại nặng trong các sản phẩm từ ong không ngòi đốt [101].

Nghiên cứu của Salman và nnk. (2022) tiến hành phân tích hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong của *Heterotrigona itama* tại các địa điểm khác nhau ở bang Sabah, Borneo của Ma-lai-xi-a. Tổng cộng có 63 mẫu mật thô chưa qua chế biến được thu thập trực tiếp từ những người nuôi ong sản xuất mật ong tại năm địa điểm trong khu công nghiệp. Kim loại được phát hiện thường xuyên nhất là Zn (0,090 mg/kg), tiếp theo là Pb (0,012 mg/kg), As (0,004 mg/kg) và Cr (0,003 mg/kg), trong khi Cd (0,001 mg/kg) có hàm lượng thấp nhất ở mọi điểm khảo sát. Hàm lượng kim loại Pb, Cd và As cho thấy nguồn ô nhiễm do các tổ ong gần đường lớn, thành phố/thị trấn, trung tâm hóa dầu và nhà máy điện. Mặc dù hàm lượng kim loại nặng trong các mẫu mật ong không vượt quá giới hạn tiêu chuẩn thực phẩm và không gây rủi ro cho sức khỏe, nhưng sự gia tăng này phản ánh thực trạng môi trường tại điểm nghiên cứu. Việc áp dụng các biện pháp bảo vệ môi trường xung quanh là thực sự cần thiết [102].

1.2. Tình hình nghiên cứu những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

1.2.1. Tình hình nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea

Ở Việt Nam, nông nghiệp vẫn là ngành chủ đạo trong phát triển nền kinh tế nước nhà. Chính vì vậy mà năng suất cũng như chất lượng của nông sản được quan tâm hàng đầu, trong đó các loài ong mật là tác nhân thụ phấn quan trọng nhất, giúp năng suất cây trồng tăng 20-30%, thậm chí lên tới 50% so với thông thường (Phạm Hồng Thái, 2014) [107]. Ở Việt Nam, những nghiên cứu trước đây mới tập trung chủ yếu ở kỹ thuật nuôi, tạo chúa, chia đàn, khai thác, chế biến và bảo quản các sản phẩm của hai loài ong nuôi là *Apis cerana* và *Apis mellifera*. Những nghiên cứu về phân loại các loài ong mật ngoài tự nhiên được quan tâm bởi một số các tác giả và số lượng công trình cũng chưa nhiều.

Năm 1976, danh lục các loài ong mật được thu bắt trên các loại cây trồng được công bố bởi Viện bảo vệ thực vật gồm 31 loài và 17 dạng loài thuộc bốn họ Apidae, Colletidae, Halictidae và Megachilidae [108].

Năm 2008, danh sách các loài ong mật thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam được đưa ra bởi Lê Xuân Huệ bao gồm 60 loài, 15 giống thuộc bốn họ Apidae, Colletidae, Halictidae và Megachilidae, riêng họ Colletidae ghi nhận duy nhất một loài [109]. Năm 2010, *Bombus lagubrunus* được phát hiện bởi Lê Xuân Huệ ở KBTTN Copia, tỉnh Sơn La [110]. Tuy nhiên, cho đến nay, loài này vẫn chưa có tên trong hệ thống danh sách các loài ong mật trên thế giới [3]. Khuất Đăng Long và nnk. (2012) tiến hành khảo sát khu hệ ong mật ở một số tỉnh phía Bắc và Bắc Trung Bộ đã xác định được 59 loài, 21 giống thuộc năm họ Apidae, Colletidae, Halictidae, Melittidae và Megachilidae [111]. Từ năm 2017 đến 2018, một số bài báo về thành phần các loài ong mật ở các tỉnh miền Bắc như Cao Bằng, Tuyên Quang, Bắc Kạn, Lạng Sơn, ... được công bố [112, 113, 114, 115, 116]. Nguyễn Phương Minh (2017) đã xác định được 60 loài thuộc họ Apidae, trong đó ghi nhận ba loài *Elaphropoda impatiens*, *Elaphropoda khasiana* và *Elaphropoda percarinata* và hai loài *Tetralonioidella himalayana* và *Tetralonioidella nepalensis* [117].

Theo các tài liệu cập nhật, có 88 loài, 25 giống thuộc bốn họ (gồm Apidae, Colletidae, Halictidae và Megachilidae) được ghi nhận ở Việt Nam [3]. Những công trình trên mới chỉ dừng lại ở mức độ liệt kê, thiếu các hình ảnh minh họa hoặc có nhưng ở mức hạn chế.

Vài năm trở lại đây, việc đi sâu nghiên cứu từng giống mới bước đầu được tiến hành nhưng cũng chưa thực sự nhiều [16, 65, 115].

Giống *Elaphropoda* thuộc họ Apidae, là giống khá hiếm trong hầu hết các bộ sưu tập ong mật trên thế giới, do chúng thường sống ở những khu vực rừng sâu ẩm ướt và có tốc độ bay lớn nên việc thu bắt nhóm này không dễ. Nguyen và nnk. (2016) ghi nhận hai loài *Elaphropoda khasiana* và *Elaphropoda percarinata* ở Việt Nam.

Giống *Ctenoplectra* thuộc họ Apidae, được ghi nhận ở Việt Nam bởi Sung et al. (2009) bởi sự xuất hiện của *Ctenoplectra chalybea* tại tỉnh Hưng Yên và Vĩnh Phúc. Loài này lấy phần hoa của cây gấc [26].

Đối với nhóm ong không ngòi đốt, Lee và nnk. (2016) đã thống kê gồm 8 loài của 5 giống được tìm thấy ở Việt Nam, bao gồm *Homotrigona alicae*, *Homotrigona anamitica*, *Homotrigona fimbriata*, *Lepidotrigona terminata*,

Lepidotrigona ventralis, *Lisotrigona cacciae*, *Tetragonilla collina*, *Tetragonula laeviceps* [93].

Giống *Euaspis* thuộc họ Megachilidae. Ở Việt Nam, *Euaspis basalis* được ghi nhận bởi Khuất Đăng Long và nnk. (2012), sau đó được Tran và nnk. (2016) chỉnh lý lại thành *Euaspis divercarinata*. Ở Việt Nam, giống này hiện gồm ba loài *Euaspis polyensis*, *Euaspis aequicarinata* và *E. divercarinata*. [65].

1.2.2. Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt

Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt

Ở Việt Nam, ong không ngòi đốt chưa thực sự được quan tâm nhiều. Cho đến nay, công trình công bố duy nhất về nhóm ong này là Chinh và nnk. (2005), xác định cấu trúc tổ của ba loài *Lisotrigona carpenteri*, *Tetragonula laeviceps* và *Lepidotrigona ventralis* tại VQG Cúc Phương và vùng đệm. Các lỗ tổ của *L. carpenteri* và *T. laeviceps* được xếp không định hình còn ở *T. ventralis* chúng được kết thành từng tầng, xếp chồng lên nhau. *L. carpenteri* xây dựng tổ chủ yếu trong các kẽ hở nhỏ của các cấu trúc nhân tạo trong khi *T. laeviceps* và *T. ventralis* thường làm tổ trong cây sống. Kích thước đàn ong *T. ventralis* lớn nhất, tiếp đến là *T. laeviceps* và *L. carpenteri*, lần lượt là 10000, 1200 và khoảng 400 cá thể trưởng thành. Việc xây dựng lối vào tổ ở ba loài rất khác nhau, *L. carpenteri* xây một ống hình trụ cứng giòn, *T. laeviceps* chất thành vành keo mỏng xung quanh cửa tổ, *T. ventralis* xây thành một ống dẫn dài, mềm với phần cuối mở rộng như phễu [118].

Tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái của ong không ngòi đốt

Mối quan hệ giữa hoạt động bay của ong không ngòi đốt với nhiệt độ và độ ẩm: Ở Việt Nam, vấn đề này vẫn còn khá mới mẻ và chưa có một nghiên cứu nào về mối quan hệ giữa nhiệt độ, độ ẩm và hoạt động bay của *Lepidotrigona flavibasis*.

Hàm lượng các kim loại nặng trong các sản phẩm của ong không ngòi đốt

Tính đến nay, chưa có một nghiên cứu nào về hàm lượng các kim loại nặng trong các sản phẩm được tạo ra từ ong không ngòi đốt ở Việt Nam. Liên quan đến vấn đề này, mới chỉ có một công trình công bố về hàm lượng các kim loại nặng có trong 4 mẫu nghiên cứu (cơ thể ong, ruột ong, mật ong và sáp ong) trên loài ong bản địa *Apis cerana*. Nghiên cứu này được tiến hành bởi Nguyễn Phương Minh và nnk. (2015) ở 3 huyện ngoại thành Hà Nội (Ba Vì, Thường Tín và Đan Phượng), mỗi huyện lấy hai điểm nuôi ong. Hàm lượng các kim loại nặng trong bốn loại mẫu tại sáu điểm nghiên cứu là khác nhau và giữa các điểm của cùng một huyện cũng có sự khác biệt rất rõ rệt [119].

Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thời gian nghiên cứu: 2019-2023

2.2.2. Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành chủ yếu ở các Vườn quốc gia, Khu bảo tồn thiên nhiên, Khu bảo tồn loài và sinh cảnh của Việt Nam. Trong đó, các mẫu vật từ khu vực Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ được nghiên cứu sinh kế thừa từ các đồng nghiệp thu thập. Ngoài ra, một số mẫu ong không ngòi đôt được thu từ các tổ đang thuần dưỡng ở nhà người dân.

- Vùng Đông Bắc: Trạm đa dạng sinh học Mê Linh (Vĩnh Phúc), KBTTN Cham Chu và KBTTN Na Hang (Tuyên Quang), KBT loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc (Bắc Kạn), KBTTN Hữu Liên (Lạng Sơn), VQG Phia Oắc–Phia Đén và Hồ Thang Hen (Cao Bằng), huyện Tân Sơn (Phú Thọ), huyện Sơn Động (Bắc Giang).

- Vùng Tây Bắc: KBTTN Hang Kia–Pà Cò và KBT loài và sinh cảnh Ngọc Sơn – Ngổ Luông (Hòa Bình), KBTTN Xuân Nha và KBTTN Sốp Cộp (Sơn La), KBTTN Mường Tè (Lai Châu), VQG Hoàng Liên Sơn, KBTTN Hoàng Liên – Văn Bàn và KBTTN Bát Xát (Lào Cai), huyện Điện Biên, Mường Chà và Tủa Chùa (Điện Biên).

- Vùng Đồng bằng sông Hồng: VQG Cúc Phương (Ninh Bình).

- Vùng Bắc Trung Bộ: KBTTN Pù Hu (Thanh Hóa), VQG Pù Mát (Nghệ An), VQG Vũ Quang (Hà Tĩnh).

- Vùng Nam Trung Bộ: TP Đà Nẵng (Đà Nẵng), huyện Phước Sơn và Chà Vài (Quảng Nam), huyện Hoài Ân và Hoài Nhơn (Bình Định).

- Vùng Tây Nguyên: VQG Chư Mom Ray (Kon Tum), KBTTN Kon Chư Răng, VQG Kon Ka Kinh (Gia Lai), VQG Chư Yang Sin (Đắk Lắk), KBTTN Tà Đùng (Đắk Nông), VQG Bidoup Núi Bà (Lâm Đồng).

- Vùng Đông Nam Bộ: huyện Xuyên Mộc (Bà Rịa – Vũng Tàu).

2.2.3. Phương pháp sử dụng trong phân loại ong mật

- Vợt côn trùng

Cấu tạo của vợt bao gồm cán có độ dài khoảng 3-5 m, vòng vợt có đường kính 30-40 cm và túi vải có chiều dài khoảng 60 cm. Sử dụng vợt để thu bắt các cá thể trưởng thành đang bay tự do hoặc đậu trên cành cây. Các mẫu ong mật thu thập trên thực địa sẽ được lưu vào lọ effendop lớn (chiều dài x chiều rộng = 12,5 x 3 cm) có chứa etylaxetat được tẩm vào khăn giấy mềm ở đáy lọ.

- Bẫy màn treo

Bẫy màn treo có kích thước 150 cm x 100 cm x 120 cm được đặt theo đường

bay của côn trùng ở bì rừng, gần các lối đi hay dọc bờ suối để thu bắt các loài ong mật. Dung dịch sử dụng trong bẫy là cồn 70%. Mẫu được thu thập 15 ngày/lần. Thời gian đặt thông thường từ tháng 4 đến tháng 10. Bẫy mìn treo được đặt ở một số điểm như: KBTTN Hang Kia – Pà Cò (Hòa Bình), KBTTN Hữu Liên (Lạng Sơn), VQG Kon Ka Kinh (Gia Lai).

- Thu bắt tổ

Quan sát các vị trí làm tổ của các loài ong mật như vách đá, dưới nền đất, trong thân cây, tấm gỗ hay cột nhà gỗ của dân địa phương. Ghi chép, chụp ảnh bên ngoài của tổ, đồng thời mở tổ để quan sát cấu trúc bên trong. Thu bắt tổ là phương pháp rất hiệu quả không chỉ để thu thập mẫu ong trưởng thành, ấu trùng mà còn để tích lũy thông tin về đặc điểm sinh học, sinh thái của loài, cung cấp các dữ liệu có giá trị trong phân loại cũng như các nghiên cứu về phát sinh loài.



Hình 2.1. Phương pháp vớt côn trùng



Hình 2.2. Phương pháp bẫy mìn treo



Hình 2.3. Phương pháp thu bắt tổ

- Phương pháp kế thừa

Ngoài việc thu bắt mẫu ong mật trực tiếp ngoài thực địa, nghiên cứu sinh còn tiếp nhận, kế thừa các mẫu vật được thu thập bởi các đồng nghiệp, hiện đang được lưu giữ tại phòng Sinh thái côn trùng, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

- Phương pháp tham vấn chuyên gia

Đối với các giống ít tài liệu tham khảo, luận án sử dụng phương pháp tham vấn ý kiến của chuyên gia như Giáo sư Michael S. Engel (Bảo tàng lịch sử tự nhiên

Hoa Kỳ) và Tiến sĩ Toshko Ljubomirov (Viện nghiên cứu Đa dạng sinh học và Hệ sinh thái, Viện Hàn lâm Khoa học Bun ga ri).

Ngoài ra, căn cứ vào sự phân hoá đặc điểm khí hậu theo các đai núi cao [120], luận án lựa chọn các đai độ cao để khảo sát sự phân bố của các loài ong mật như sau: đai 1 (10-100 m), đai 2 (100-300 m), đai 3 (300-600 m), đai 4 (600-1000 m), đai 5 (1000-1600 m), đai 6 (1600-2600 m).

- Phương pháp xử lý và bảo quản mẫu ong mật trong phòng thí nghiệm

Phương pháp xử lý: Mẫu ong mật sau khi được thu thập ngoài thực địa được chuyển về phòng thí nghiệm để xử lý. Mẫu ong mật được lên tiêu bản bao gồm tiêu bản cắm ghim, tiêu bản dính và tiêu bản lưu trong cồn.

Ở tiêu bản cắm ghim (hình 2.4), mẫu ong mật được định vị bằng kim côn trùng số 00, 0, 1 và 2. Đối với mẫu có kích thước quá nhỏ, không thể cắm ghim thì tiến hành làm tiêu bản dính. Mẫu định vị bằng kim côn trùng được sấy khô trong vòng 24 đến 48 giờ ở nhiệt độ 50°C. Đối với tiêu bản lưu trong cồn (hình 2.5), mẫu ong mật được lưu một phần trong lọ chứa cồn 70% để giữ mẫu phục vụ cho việc phân loại và phần còn lại được lưu trong lọ chứa cồn 90% phục vụ việc phân tích DNA sau này. Mỗi tiêu bản đều được gắn nhãn gồm thông tin về địa điểm, toạ độ, độ cao, ngày thu và người thu mẫu.

Phương pháp bảo quản: Các tiêu bản cắm ghim được lưu trong hộp giấy có gắn xốp ở đáy, các hộp giấy được xếp vào vào hộp gỗ có nắp kính ở mặt trên, bên trong hộp gỗ có chứa băng phiến để chống mối mọt. Mẫu vật được lưu tại phòng lưu trữ của phòng Sinh thái côn trùng, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật ở nhiệt độ 18°C.



Hình 2.4. Mẫu cắm ghim



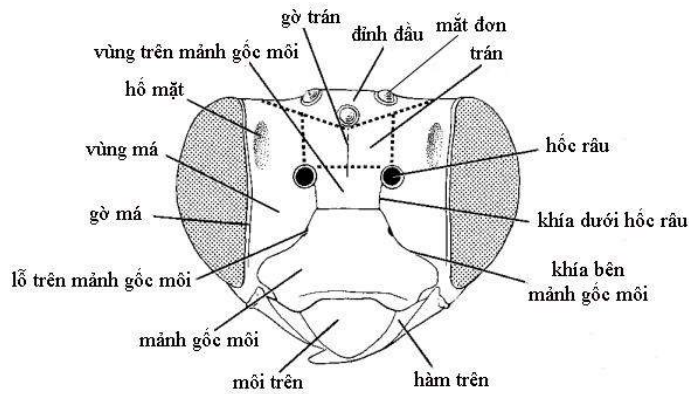
Hình 2.5. Mẫu lưu trong cồn

- Phương pháp định loại

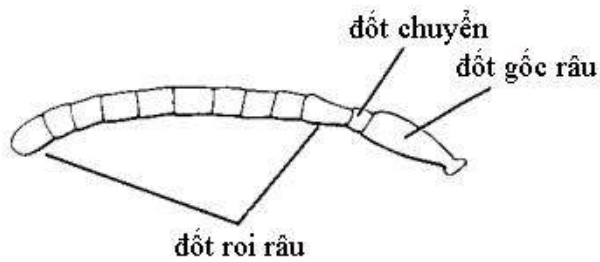
Các thuật ngữ sử dụng cho việc mô tả các đặc điểm hình thái của cá thể trưởng thành trong hình 2.6-2.14 theo Michener, 2007 [2].

Việc định loại tên khoa học dựa vào các tài liệu như: Alfken (1936; 1937) [121, 122], Bigham (1897) [123], Brooks (1988) [124], Bülthgen (1926) [125], Cameron (1904) [126], Cockerell (1913; 1926; 1929; 1930) [127, 128, 129, 130], Dubitzky

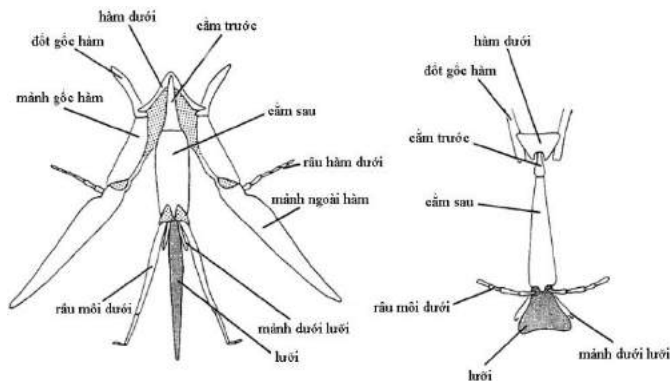
(2007) [14], Engel (2000; 2001) [35, 131], Michener & Engel (2010) [48], Flaminio và nnk. (2021) [132], Friese (1917) [133], Griswold & Gonzalez (2011) [134], Kasperek (2017) [72], Lieftinck (1944; 1966; 1972; 1974; 1983) [135, 15, 136, 12, 137], Michener (1944; 1997; 2007) [138, 139, 2], Niu và nnk. (2012; 2016a, b; 2019a, b) [61, 56, 140, 62, 141], Pasteels (1980) [142], Rasmussen (2008) [89]; Sakagami (1978) [43], Schulz (1906) [143], Schwarz (1939) [29]; Smith (1854; 1857; 1787) [11, 28, 144], Wu (1962; 1979; 1983; 1991; 2000; 2004) [145, 146, 147, 148, 94, 149], Vachal (1903) [150].



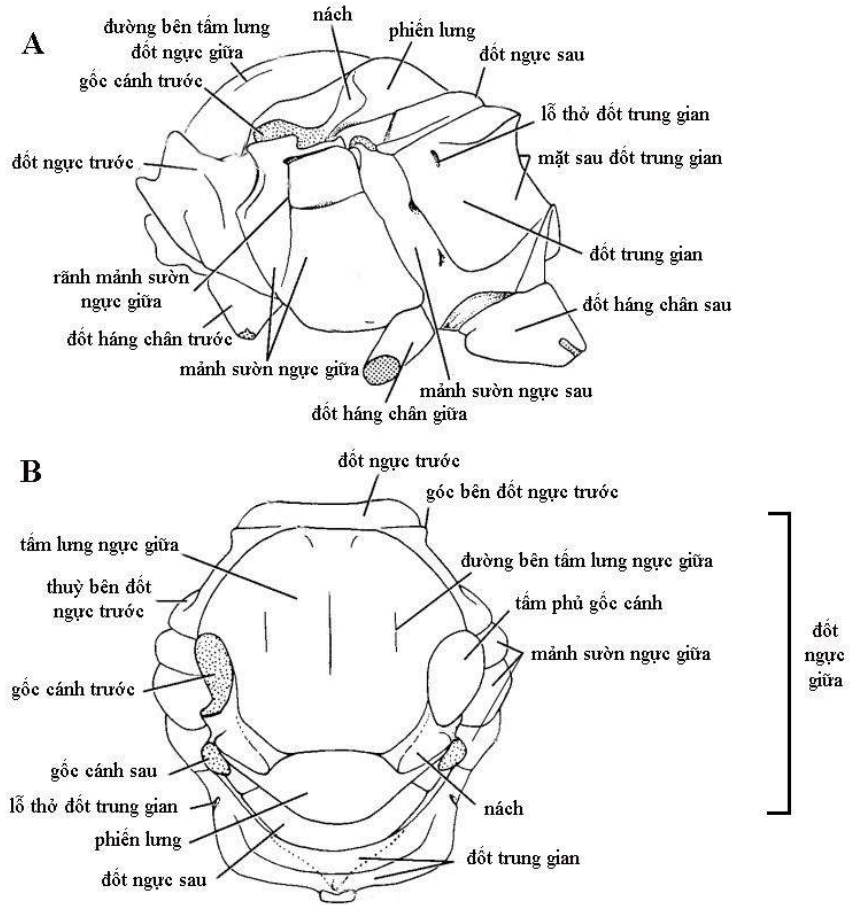
Hình 2.6. Cấu tạo của đầu, nhìn từ phía trước (Nguồn: Michener 2007)



Hình 2.7. Cấu tạo của râu đầu (Nguồn: Michener 2007)

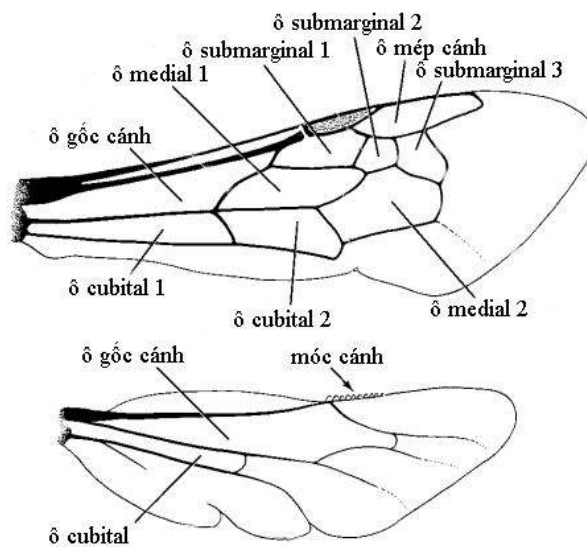


Hình 2.8. Cấu tạo của vòi hút (Nguồn: Michener 2007)

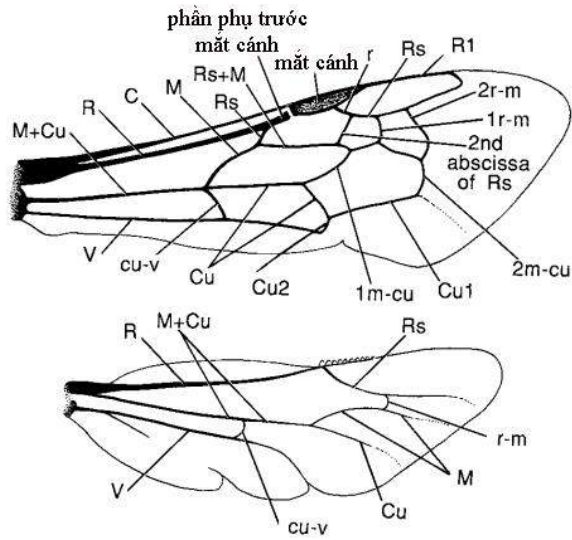


Hình 2.9. Cấu tạo của ngực (Nguồn: Michener 2007)

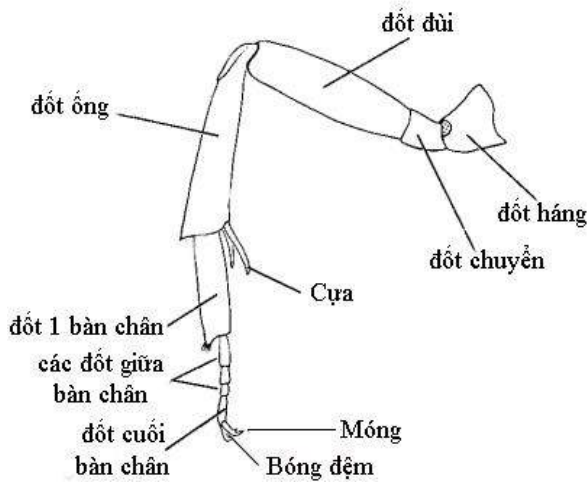
A. Nhìn từ phía bên. B. Nhìn từ phía trên



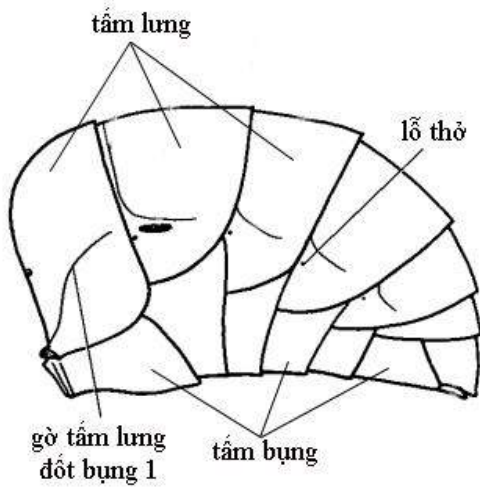
Hình 2.10. Cấu tạo các ô cánh (Nguồn: Michener 2007)



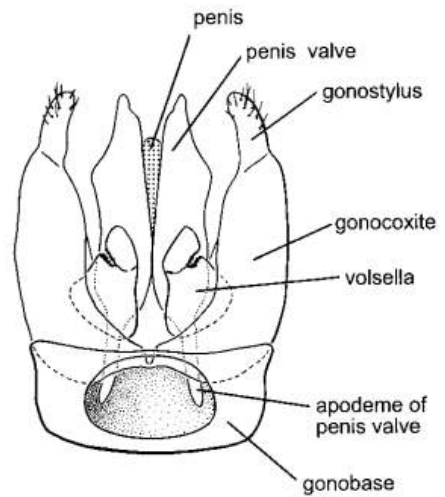
Hình 2.11. Cấu tạo các mạch cánh (Nguồn: Michener 2007)



Hình 2.12. Cấu tạo của chân (Nguồn: Michener 2007)



Hình 2.13. Cấu tạo bụng, nhìn từ phía bên (Nguồn: Michener 2007)

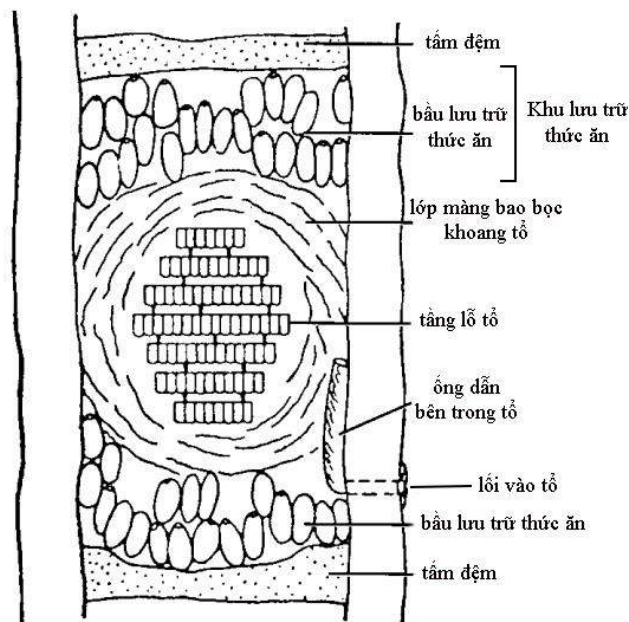


Hình 2.14. Cấu tạo bộ phận sinh dục đực (Nguồn: Michener 2007)

2.2.4. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt

2.2.4.1. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt

Các thuật ngữ sử dụng trong mô tả cấu trúc tổ ong không ngòi đốt dựa vào Michener, 2007 (hình 2.15).



Hình 2.15. Sơ đồ cấu trúc tổ của ong không ngòi đốt trong thân cây

(Nguồn: Michener 2007)

Phương pháp nghiên cứu cấu trúc tổ ong không ngòi đốt: Chụp ảnh tổng thể bên ngoài tổ ong không ngòi đốt, đo đặc kích thước của lõi vào tổ. Sau đó, tiến hành bóc đôi dọc theo chiều từ trên xuống dưới, đảm bảo không làm vỡ cấu trúc bên trong tổ. Chụp ảnh cấu trúc bên trong của tổ, đo đặc và ghi chép kích thước của khối lưu trữ thức ăn, khoang tổ, độ dày của thành gỗ bao quanh, thể tích của mỗi bầu mật và đếm số lượng tầng lỗ tổ bên trong khoang tổ.

Phương pháp theo dõi các pha phát triển: Tổ của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* được thu thập từ một số tỉnh Tây Bắc, được chuyển vào trong thùng gỗ có kích thước 40 x 15 x 15 cm, miệng thùng có gắn tấm mica trong suốt để có thể quan sát phía bên trong tổ và tiến hành nuôi tại hệ sinh thái nông nghiệp ở xã Tam Thuấn, Phúc Thọ, Hà Nội. Sử dụng 3 đàn ong không ngòi đốt để theo dõi thời gian phát triển của giai đoạn trứng, ấu trùng, nhộng. Khác với ong mật *Apis*, ở ong không ngòi đốt, ong thợ sẽ cung cấp sẵn chất dinh dưỡng vào mỗi lỗ tổ, tiếp đến ong chúa sẽ đẻ trứng vào đó và ong thợ nắp kín hoàn thiện lỗ tổ. Sau khi quan sát thấy ong chúa đẻ trứng vào lỗ tổ và lỗ tổ đã được ong thợ nắp kín, tiến hành cắt lỗ tổ đó và theo dõi các pha phát triển của chúng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm phòng.

Mỗi ngày tiến hành mở một lỗ tổ để quan sát, ghi chép, chụp ảnh hình thái và sự phát triển của các giai đoạn (trứng, ấu trùng và nhộng).

2.2.4.2. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh thái của ong không ngòi đốt

Phương pháp theo dõi hoạt động bay của ong không ngòi đốt: Sử dụng 1 đàn ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* để quan sát hoạt động bay (rời tổ và trở về tổ) của chúng. Tổng số ngày quan sát là 15 ngày nắng, thời gian quan sát là 1 phút/1 giờ, từ 7h-17h trong ngày, từ tháng 4 đến tháng 6. Quan sát, đếm số lượt rời và trở về tổ của chúng (có thể rời tổ có thể mang rác hoặc không mang gì, có thể trở về mang phấn hoặc keo hoặc mật). Ghi chép nhiệt độ và độ ẩm của từng thời điểm quan sát để phục vụ mục đích phân tích mối quan hệ giữa hoạt động ra vào tổ của ong không ngòi đốt với các điều kiện môi trường.

Phương pháp phân tích hàm lượng kim loại nặng trong các sản phẩm của ong không ngòi đốt: Ba đàn ong không ngòi đốt được nuôi ở sinh cảnh nông nghiệp thuộc xã Tam Thuận, huyện Phúc Thọ, TP. Hà Nội được sử dụng trong nghiên cứu này. Tiến hành lấy 100ml mẫu mật ong và 100g mẫu phấn hoa vào mỗi tháng (từ tháng 4 đến tháng 6 năm 2021), tổng số gồm 6 mẫu (kí hiệu mẫu: M21T4, M21T5, M21T6, P21T4, P21T5, P21T6). Các mẫu đã thu thập được sấy khô ở 120°C trong 24 giờ và sử dụng 0,5 gam mỗi mẫu đã sấy khô để phân tích hóa học. Đối tượng của nghiên cứu này là hàm lượng năm kim loại nặng có độc tính cao (As, Cd, Hg, Pb và Stannum) trong các mẫu mật ong và phấn hoa. Việc phân tích mẫu được thực hiện tại Trung tâm Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng 1, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, sử dụng phương pháp khối phổ kế ICP-MS (EPA, 2007) [151]. Số liệu được xử lý trên phần mềm IBM SPSS 20. Thử nghiệm mẫu độc lập được sử dụng cho tất cả các so sánh biến. Sự sai khác ở mức độ tin cậy 95% ($p < 0,05$) được coi là có ý nghĩa thống kê. Theo Voorspoels và nnk. (2004), đối với tất cả các mẫu có nồng độ dưới giới hạn định lượng (<LOQ), số 0 được sử dụng trong phép tính [152]. Sử dụng phân tích 5 kim loại nặng đối với mẫu mật ong và phấn hoa của *Apis cerana* làm đối chứng so sánh với ong không ngòi đốt. Do ong *Apis cerana* có 2 vụ thu hoạch vào tháng 4 và tháng 10, tiến hành lấy tổng số 16 mẫu (8 mẫu mật và 8 mẫu phấn hoa) vào 2 vụ ở các trại nuôi ong lớn ở Hà Nội (kí hiệu điểm thu mẫu: BV1.M4, TT1.M4, BV2.M4, QO.M4, BV2.M10, QO.M10, TT2.M10, ThTr.M10).

2.2.5. Phương pháp xử lý hình ảnh và số liệu

Ảnh minh họa được chụp dưới kính lúp điện tử Nikon SMZ800N kết nối với máy ảnh ILCE-5000L/WAP2, kết hợp với việc sử dụng phần mềm Helicon Focus v7. Các ảnh và các điểm phân bố trên bản đồ được xử lý bằng phần mềm Photoshop CS6.

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2016 và IBM SPSS Statistics 20.

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

3.1.1. Thành phần những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

Kết quả nghiên cứu ghi nhận tổng số 755 mẫu ong mật, 44 loài và dạng loài của 18 giống thuộc bốn họ (Apidae, Halictidae, Megachilidae và Melittidae) ở Việt Nam.

Bảng 3.1. Thành phần và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

STT	Tên khoa học	Vùng phân bố	Số lượng cá thể	Tỉ lệ % số lượng cá thể
HỌ APIDAE				
Tộc Anthophorini				
I	Giống <i>Elaphropoda</i>			
1	<i>Elaphropoda khasiana</i> (Schulz, 1906)	Đông Bắc	1	0,13
2	<i>Elaphropoda percarinata</i> Cockerell, 1930	Đông Bắc	1	0,13
3	<i>Elaphropoda</i> sp.1	Đông Bắc, Nam Trung Bộ	6	0,79
4	<i>Elaphropoda</i> sp.2	Tây Bắc	1	0,13
II	Giống <i>Habropoda</i>			
5 ^c	<i>Habropoda disconota</i> Lieftinck, 1974	Đông Bắc	2	0,26
6 ^c	<i>Habropoda tumidifrons</i> Lieftinck, 1974	Đông Bắc	25	3,31
7	<i>Habropoda</i> sp.1	Nam Trung Bộ, Tây Nguyên	18	2,38
8	<i>Habropoda</i> sp.2	Tây Bắc	8	1,06
Tộc Ctenoplectrini				
III	Giống <i>Ctenoplectra</i>			
9	<i>Ctenoplectra chalybea</i> Smith, 1857	Đông Bắc, Tây Bắc, Đồng bằng sông Hồng	25	3,31
10	<i>Ctenoplectra</i> sp.	Đông Bắc, Tây Bắc	3	0,40
Tộc Melectini				

IV	Giống <i>Tetralonioidella</i>			
11 ^b	<i>Tetralonioidella pendleburyi</i> Cockerell, 1926	Tây Nguyên	16	2,12
Tộc Meliponini				
V**	Giống <i>Ebaiotrigona</i>			
12	<i>Ebaiotrigona carpenteri</i> (Engel, 2000)	Đông Bắc, Tây Bắc, Bắc Trung Bộ	193	25,56
VI	Giống <i>Homotrigona</i>			
13	<i>Homotrigona apicalis</i> (Smith, 1857)	Tây Bắc, Tây Nguyên	15	1,99
VII	Giống <i>Lepidotrigona</i>			
14	<i>Lepidotrigona flavibasis</i> (Cockerell, 1929)	Đông Bắc, Tây Bắc, Đồng bằng sông Hồng, Bắc Trung Bộ	63	8,34
15	<i>Lepidotrigona terminata</i> (Smith, 1878)	Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ	20	2,65
16	<i>Lepidotrigona</i> sp.	Tây Bắc	10	1,32
VIII	Giống <i>Tetragonula</i>			
17	<i>Tetragonula laeviceps</i> (Smith 1857)	Đông Bắc, Tây Bắc, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên	62	8,21
18	<i>Tetragonula gressitti</i> (Sakagami, 1978)	Tây Bắc	15	1,99
HỌ HALICTIDAE				
IX	Giống <i>Thrinchostoma</i>			
19 ^b	<i>Thrinchostoma flaviscapus</i> Bülthgen, 1926	Đông Bắc	6	0,79
20 ^c	<i>Thrinchostoma tonkinense</i> Blüthgen, 1926	Đông Bắc, Tây Nguyên	18	2,38
21 ^b	<i>Thrinchostoma sladeni</i> Cockerell, 1913	Tây Bắc	1	0,13

22 ^b	<i>Thrinchostoma yunnanense</i> Niu and Zhu, 2016	Đông Bắc	2	0,26
HỌ MEGACHILIDAE				
Tộc Anthidiini				
X	Giống <i>Anthidiellum</i>			
23 ^{***}	<i>Anthidiellum (Clypanthidium) nahang</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023	Đông Bắc	1	0,13
24 ^{***}	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) ayun</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023	Tây Nguyên	86	11,39
25 ^b	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) carinatum</i> (Wu, 1962)	Đông Bắc, Tây Bắc, Tây Nguyên	18	2,38
26 ^{***}	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) chumomray</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023	Tây Nguyên	1	0,13
27 ^{***}	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) flavaxilla</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023	Tây Nguyên	9	1,19
28 ^{***}	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) cornu</i> Tran, Engel & Nguyen, 2023	Tây Nguyên	2	0,26
29 ^b	<i>Anthidiellum (Pycnanthidium) coronum</i> (Wu, 2004)	Tây Nguyên	7	0,93
XI^a	Giống <i>Bathanthidium</i>			
30 ^b	<i>Bathanthidium binghami</i> (Friese, 1901)	Tây Nguyên	31	4,11
31 ^{***}	<i>Bathanthidium paco</i> , Tran	Tây Bắc	3	0,40

	& Nguyen, 2021			
XII	Giống <i>Euaspis</i>			
32	<i>Euaspis aequicarinata</i> Pasteels, 1980	Đông Bắc, Tây Nguyên	3	0,40
33	<i>Euaspis diversicarinata</i> Pasteels, 1980	Đông Bắc, Đồng bằng sông Hồng	2	0,26
34	<i>Euaspis polyensia</i> Vachal, 1903	Đông Bắc, Tây Bắc, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên	30	3,97
XIII^a	Giống <i>Pachyanthidium</i>			
35 ^b	<i>Pachyanthidium lachrymosum</i> (Smith, 1879)	Tây Nguyên	12	1,59
XIV^a	Giống <i>Pseudoanthidium</i>			
36 ^b	<i>Pseudoanthidium orientale</i> (Bingham, 1897)	Đông Bắc	1	0,13
XV	Giống <i>Trachusa</i>			
37 ^b	<i>Trachusa formosana</i> (Friese, 1917)	Đông Bắc	3	0,40
38	<i>Trachusa vietnamensis</i> Flaminio & Quaranta, 2021	Tây Nguyên	1	0,13
39	<i>Trachusa</i> sp.1	Đông Bắc	1	0,13
40	<i>Trachusa</i> sp.2	Tây Nguyên	1	0,13
41	<i>Trachusa</i> sp.3	Tây Nguyên	1	0,13
Tộc Megachilini				
Phân tộc Noteriadina *				
XVI^a	Giống <i>Noteriades</i>			
42 ^{***}	<i>Noteriades hangkia</i> Tran, Engel & Nguyen, 2022	Đông Bắc, Tây Bắc, Tây Nguyên	9	1,19
Tộc Osimiini				
XVII^a	Giống <i>Chelostoma</i>			
43 ^b	<i>Chelostoma aureocinctum</i> (Bigham, 1897)	Tây Bắc, Tây Nguyên	21	2,78
HỌ MELITTIDAE				
XVIII	Giống <i>Macropis</i>			
44	<i>Macropis hedini</i> Alfken, 1936	Tây Bắc	1	0,13

Ghi chú: * Phân tộc mới, ** Giống mới, *** Loài mới, ^a Giống ghi nhận mới cho Việt Nam, ^b Loài ghi nhận mới cho Việt Nam, ^c Loài đặc hữu của Việt Nam

Bảng 3.2. Số lượng và tỉ lệ giống, loài và dạng loài theo từng họ ghi nhận

Họ	Giống		Loài và dạng loài	
	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Họ Apidae	8	44,44	18	40,90
Họ Halictidae	1	5,56	4	9,09
Họ Megachilidae	8	44,44	21	47,73
Họ Melittidae	1	5,56	1	2,27
Tổng số	18	100	44	100

Trong đó, ở hai họ Apidae và Megachilidae đều ghi nhận tám giống, chiếm 44,44% nhưng số lượng loài ghi nhận ở họ Megachilidae nhiều hơn so với ở họ Apidae, lần lượt là 21 loài và dạng loài (chiếm 47,73%), 18 loài và dạng loài (chiếm 40,90%). Hai họ còn lại có số lượng giống và loài khá hạn chế, cùng ghi nhận một giống, chiếm 5,56% nhưng số lượng loài ghi nhận ở họ Halictidae nhiều hơn họ Melittidae, lần lượt là bốn loài (chiếm 9,09%) và một loài (chiếm 2,27%) (bảng 3.2).

Số liệu ở bảng 3.1 cho thấy ở họ Apidae đã phát hiện một giống mới khoa học: *Ebaiotrigona* Engel & Nguyen, 2022; ở họ Megachilidae, phát hiện một phân tộc mới cho khoa học là *Noteriadina* Engel, Tran & Nguyen, 2022 và bảy loài mới cho khoa học: *Bathanthidium paco* Tran & Nguyen, 2021, *Noteriades hangkia* Tran, Engel & Nguyen, 2022, *Anthidiellum ayun* Tran, Engel & Nguyen, 2023, *Anthidiellum chumomray* Tran, Engel & Nguyen, 2023, *Anthidiellum cornu* Tran, Engel & Nguyen, 2023, *Anthidiellum flavaxilla* Tran, Engel & Nguyen, 2023 và *Anthidiellum nahang* Tran, Engel & Nguyen, 2023.

Ghi nhận năm giống lần đầu tiên cho khu hệ Việt Nam đều thuộc họ Megachilidae, gồm giống *Bathanthidium*, *Pachyathidium*, *Pseudoanthidium*, *Noteriades* và *Chelostoma*. Ngoài ra, kết quả cho thấy 11 loài là những ghi nhận mới cho Việt Nam: một loài thuộc họ Apidae (*Tetralonioidella pendleburyi*), bảy loài thuộc họ Megachilidae (*Anthidiellum carinatum*, *Anthidiellum coronum*, *Bathanthidium binghami*, *Pachyanthidium lachrymosum*, *Pseudoanthidium orientale*, *Trachusa formosana* và *Chelostoma aureocinctum*), ba loài thuộc họ Halictidae (*Thrinchostoma flaviscapus*, *Thrinchostoma sladeni* và *Thrinchostoma yunnanense*).

3.1.2. Đặc điểm chẩn loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

Họ Apidae

Tộc Anthophorini

Giống *Elaphropoda* Lieftinck, 1966

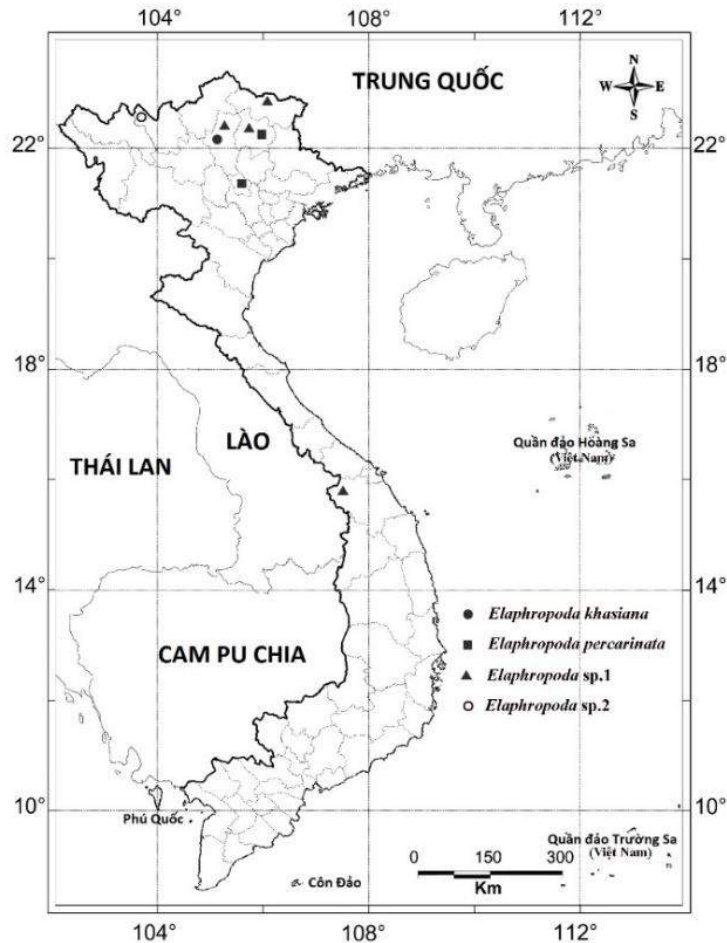
Elaphropoda Lieftinck, 1966: 148.

Loài chuẩn: *Habropoda impatiens* Lieftinck, 1944.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể thon dài, có kích thước trung bình từ 12 đến 19 mm. Vòi hút mật dài và có thuỳ vòi hút ở đỉnh lưỡi. Hàm trên có ba răng. Mảnh góc môi nhô lên và có gờ chạy dọc trung tâm. Cánh trước có ba ô submarginal, ở ô submarginal thứ ba có mép trước ngắn ở mép sau. Ở cánh sau, mạch cánh cu-v xiên. Cơ thể có màu nâu tối hoặc đen, ngoại trừ mặt, chân và bụng phần lớn thường có màu vàng cam. Lông trên cơ thể ngắn, thưa ngoại trừ ngực có lông dài và dày. Môi trên và mảnh góc môi có lông dài, thưa thớt, tương đối cứng. Bụng tương đối dài và hẹp. Bề mặt các tấm lưng bụng có lông ngắn, thưa; mép sau của tấm lưng các đốt bụng có dải lông ngắn, mềm; mép sau của tấm bụng của các đốt bụng có dải lông dài hơn, cứng hơn.

Nhận xét: Giống *Elaphropoda* gồm 11 loài trên thế giới. Ở Việt Nam, Nguyen và nnk. (2016) đã ghi nhận hai loài *Elaphropoda khasiana* và *Elaphropoda pericarinata*. Trong nghiên cứu này, mẫu vật của hai loài trên được kiểm tra lại và cá thể của *E. khasiana* là đực, không phải là cá thể cái như đã đề cập. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu còn ghi nhận thêm hai loài (*Elaphropoda* sp.1 và *Elaphropoda* sp.2). Kết quả bước đầu cho thấy chúng mang những đặc điểm khác với các loài còn lại trong giống, cần tiếp tục thu mẫu bổ sung cho việc định loại chính xác nhất.

Qua quan sát bản đồ hình 3.1 cho thấy, phần lớn các loài thuộc giống *Elaphropoda* được ghi nhận phân bố chủ yếu ở miền Bắc Việt Nam. Theo Lieftinck (1966), các loài ong này thường được tìm thấy ở độ cao trong khoảng 1450-1700 m. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, kết quả ghi nhận đa số các loài có được tìm thấy ở độ cao dưới 600 m và duy nhất một loài được bắt ở độ cao trên 1600 m (bảng 3.3). Như vậy có thể thấy, các loài thuộc giống *Elaphropoda* có dải phân bố độ cao khá rộng và thường tìm thấy ở những nơi ẩm ướt trong rừng. Ngoài ra, ở giống này tồn tại sự chuyên hoá trong thụ phấn, cụ thể mỗi loài thuộc giống này thường thụ phấn cho một loài thực vật nhất định.



Hình 3.1. Bản đồ phân bố của giống *Elaphropoda* ở Việt Nam

(1) *Elaphropoda khasiana* (Schulz, 1906) (hình 3.2)

Anthophora khasiana Schulz, 1906: 253

Elaphropoda khasiana Lieftinck, 1966: 152.

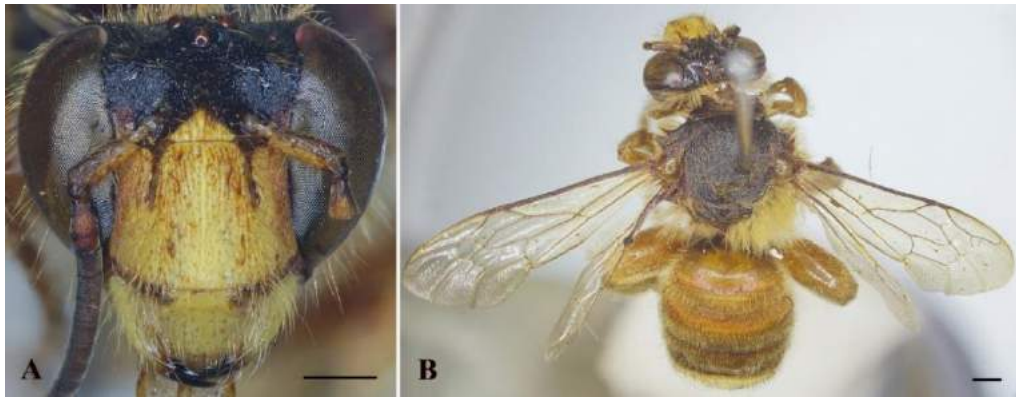
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể đực, mảnh gốc môi có gờ chạy dọc từ gốc đến gần đỉnh (hình 3.2A). Cánh trước có ba ô cánh submarginal, ô cánh submarginal 1 và 3 lớn hơn ô cánh submarginal 2. Đốt đùi chân sau phồng to. Đốt ống chân sau mở rộng ở phần đỉnh. Mảnh gốc môi có màu vàng ngoại trừ hai đốm ngắn ở hai bên mép màu nâu (hình 3.2A). Phần bụng có màu vàng cam (hình 3.2B).

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ.

Việt Nam: Tuyên Quang (Na Hang).

Nhận xét: Loài này được bắt gặp ở độ cao khoảng 300 m dọc đường mòn vào rừng tự nhiên.



Hình 3.2. *Elaphropoda khasiana* (Lieftinck, 1944), ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

(2) *Elaphropoda percarinata* Cockerell, 1930 (hình 3.3)

Habropoda percarinata Cockerell, 1930: 51–52.

Elaphropoda percarinata Lieftinck, 1966: 157.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể đực, mảnh gốc môi có gờ chạy dọc trung tâm từ gốc đến 2/3 chiều dài (hình 3.3A). Ở cánh trước, ô mép cánh dài, có ba ô cánh submarginal, ô thứ nhất lớn hơn hai ô còn lại, hai ô còn lại gần bằng nhau. Ở cánh sau, mạch cánh cu-v rất xiên. Đốt đùi chân sau phồng to (hình 3.3B). Đốt ống chân sau hơi rộng và mở rộng ở phần đỉnh. Mảnh gốc môi có màu vàng ngoại trừ đốm dạng hình dao màu nâu ở hai bên (hình 3.3A). Hầu hết các chân có màu cam, ngoại trừ đốt bàn 1 chân sau có màu nâu đen.



Hình 3.3. *Elaphropoda percarinata* Cockerell, 1930, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Đài Loan.

Việt Nam: Bắc Kạn (Na Rì). Loài này trước đây được ghi nhận ở huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh [3].

Nhận xét: Loài này được bắt gặp ở độ cao từ 400 đến 600 m dọc đường mòn vào rừng tự nhiên.

(3) *Elaphropoda* sp.1 (hình 3.4–3.5)

Đặc điểm chân loài: Ở cá thể đực và cá thể cái, mảnh gốc môi và vùng trên mảnh gốc môi đều có gờ chạy dọc trung tâm từ phần gốc đến phần đỉnh (hình 3.4A, 3.5A); tấm lưng đốt bụng 1 và nửa đầu tấm lưng đốt bụng 2 có màu vàng cam (hình 3.4B, 3.5B). Ở cá thể cái, mảnh gốc môi có màu vàng ngoại trừ đốm ở hai bên có dạng hình đao, màu nâu đen (hình 3.4A). Ở cá thể đực, mảnh gốc môi dài, màu vàng ngoại trừ hai đường màu nâu đỏ chạy dọc nửa đầu hai bên mép; ở râu, mặt dưới của đốt gốc râu có màu vàng (hình 3.5A).

Phân bố:

Thế giới: chưa rõ.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyên Bình), Tuyên Quang (Hàm Yên), Bắc Kạn (Chợ Đồn), Quảng Nam (Phước Sơn).



Hình 3.4. *Elaphropoda* sp.1, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.5. *Elaphropoda* sp.1, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Nhận xét: Loài này được ghi nhận ở những vị trí sâu trong rừng và ẩm ướt dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao từ 100 đến 800 m.

(4) *Elaphropoda* sp.2 (hình 3.6)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, mảnh gốc môi và vùng trên mảnh gốc môi đều có gờ rất rõ, chạy dọc ở giữa từ gốc đến đỉnh, màu nâu đỏ (hình 3.6A). Cơ thể phần lớn có màu đen, ngoại trừ phần chân có đốm màu vàng cam sẫm (hình 3.6B). Đặc biệt, loài này không có đốm màu vàng ở mặt như các loài khác trong giống.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Lào Cai (Bát Xát).

Nhận xét: Được ghi nhận ở độ cao 1700 m dọc đường mòn vào rừng tự nhiên.



Hình 3.6. *Elaphropoda* sp.2, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Giống *Habropoda* Smith, 1854

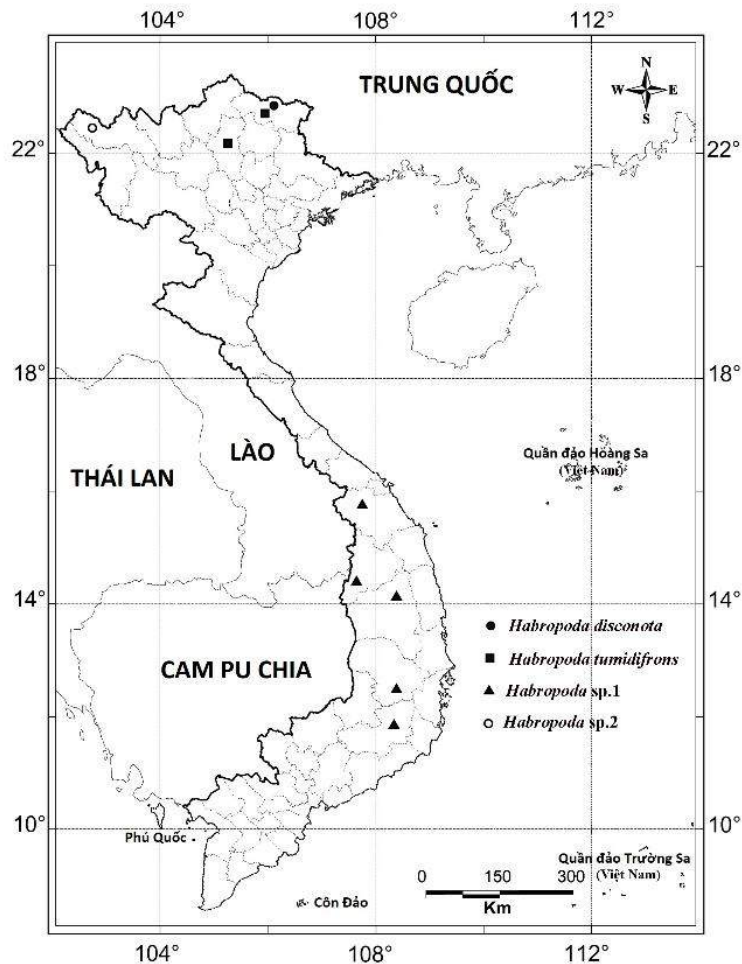
Habrophora Smith, 1854: 318.

Loài chuẩn: *Habrophora ezonata* Smith, 1854.

Đặc điểm chẩn loại: Chiều dài cơ thể dao động từ 10 đến 18 mm. Điểm khác biệt rõ rệt nhất của giống này với các giống còn lại trong tộc Anthophorini ở những đặc điểm sau: không có thùy vòi hút, hàm trên có hai răng và tám bụng đốt bụng 7 cứng, phần gốc có vân ngang.

Nhận xét: Giống *Habrophora* có khoảng 60 loài trên thế giới. Ở Việt Nam, Lieftinck (1974) đã ghi nhận sự có mặt của loài *Habropoda disconota* ở Hà Nội và *H. tumidifrons* ở Lâm Đồng [12]. Trong nghiên cứu này, cả hai loài này được ghi nhận lại sau gần 50 năm. Ngoài ra, nghiên cứu ghi nhận bổ sung hai loài (*Habropoda* sp.1 và *Habropoda* sp.2). Quan sát bản đồ hình 3.7, hầu hết các loài được tìm thấy ở các tỉnh miền núi phía bắc, còn loài *Habropoda* sp.1 chủ yếu bắt gặp ở khu vực duyên

hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Các loài *Habropoda* có dải phân bố độ cao tương đối rộng từ 400 đến 1700 m và đa số các loài được thu bắt ở độ cao từ 600 m đến 1000 m (bảng 3.1).



Hình 3.7. Bản đồ phân bố của giống *Habropoda* ở Việt Nam

(1) *Habropoda disconota* Lieftinck, 1974 (hình 3.8)

Habropoda disconota Lieftinck, 1974: 185.

Đặc điểm chẩn loại: Mắt kép to và có hình cầu. Mảnh gốc môi hơi nhô lên. Môi trên có tỉ lệ rộng: dài là 100: 60, mép đỉnh lõm ở giữa tạo thành khía hình chữ U. Vùng trên mảnh gốc môi có đốm màu vàng hình lưới liềm (hình 3.8A). Phía trên của ngực có dải lông màu đen nằm ở giữa. Phiến lưng và dưới gốc cánh có đốm lông dài, dài màu cam sáng; mặt bên ngực giữa và đốt trung gian có đốm lông màu vàng nhạt (hình 3.8B). Tấm lưng đốt bụng T1 có lông màu cam ở nửa đầu và có màu đen ở nửa còn lại. Tấm lưng đốt bụng T2–T4 có lông màu đen ngoại trừ mép đỉnh của chúng có lông màu nâu đồng; tấm lưng đốt bụng T5 có lông màu đen ở phần gốc, phần còn lại có màu nâu đồng sáng. Đốt ống chân sau có đốm lông rất dày, lông dài và màu đen.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Cao Bằng (Trà Lĩnh). Loài này trước đây được ghi nhận Hà Nội [12].



Hình 3.8. *Habropoda disconota* Lieftinck, 1974, ♀

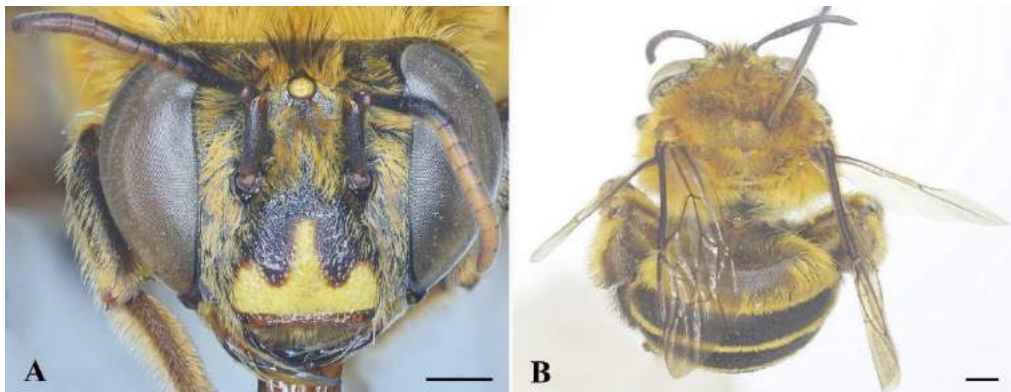
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Nhận xét: Loài này được thu ở độ cao khoảng 600 m tại khu vực rừng núi đá vôi ở phía sau hồ Thang Hen (tỉnh Cao Bằng). Quan sát trên thực địa cho thấy loài này xuất hiện trên hoa của loài Re sum (*Rubus multibracteatus* Levl.) thuộc họ Hoa hồng (Rosaceae).

(2) ***Habropoda tumidifrons* Lieftinck, 1974 (hình 3.9–3.10)**

Habropoda tumidifrons Lieftinck, 1974: 182.

Đặc điểm chẩn loại: Vùng trên mảnh góc môi có màu nâu đen, không có đốm vàng. Bề mặt mảnh góc môi bóng, phần góc có nhiều lỗ nhỏ, dày đặc và đốm màu vàng dạng chữ T ngược ở giữa (hình 3.9A). Vùng trên mảnh góc môi có nhiều lỗ sâu và xếp dày đặc hơn, hầu hết các lỗ ở hai bên xếp sát nhau. Mép đỉnh của đốt bụng T1–T4 có dải lông mỏng, độ rộng khoảng 0,2 mm (hình 3.9B). Mặt ngoài đốt ống chân sau có màu cam.



Hình 3.9. *Habropoda tumidifrons* Lieftinck, 1974, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.10. Vị trí và cấu trúc tổ của loài *Habropoda tumidifrons*
 A. Lỗ vào tổ. B. Hoạt động bay về tổ. C. Cấu trúc bên trong tổ.
 D. Vị trí phát hiện tổ (trong đường viền màu đỏ).

Phân bố:

Thế giới: chưa rõ.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyên Bình), Tuyên Quang (Hàm Yên). Loài này trước đây được biết đến Lâm Đồng (Đà Lạt) [12].

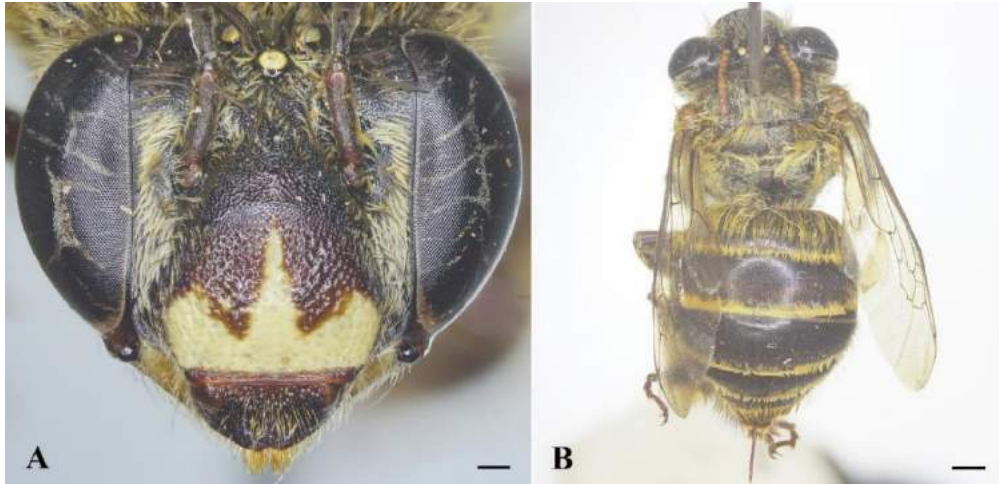
Nhận xét: Loài được ghi nhận thấy ở xung quanh những ngôi nhà gỗ bỏ hoang của dân địa phương dựng trên nền đất thịt, ở độ cao khoảng 600 đến 700 m. Chúng thường thụ phấn trên hoa của các loài thực vật thuộc họ Hoa hồng, như loài Re sum (*Rubus multibracteatus* Levl.) và loài Dum lá lê (*Rubus pyrifolius* Sm.).

Tại KBTTN Chạm Chu (tỉnh Tuyên Quang), sáu tổ được tìm thấy trong diện tích khoảng 3 m² dưới nền đất thịt có rêu của một ngôi nhà sàn của người dân địa phương gần rừng có toạ độ 22°17'26.6" Bắc, 104°59'09.7" Đông vào khoảng giữa tháng 5 năm 2019. Tại xã Hoài Khao, huyện Nguyên Bình (tỉnh Cao Bằng), ghi nhận bốn tổ cũng trên nền đất của một ngôi nhà gỗ của người dân bỏ hoang có toạ độ 22°36'57" Bắc, 105°56'59" Đông vào khoảng giữa tháng 5 năm 2021. Tất cả các tổ được ghi nhận nằm ở vị trí khá gần nhau, dao động trong khoảng 10 đến 50 cm (hình 3.10).

Loài này có tốc độ bay rất nhanh. Khi bay, chúng phát ra âm thanh “ò ò” khá to, là tín hiệu để có thể định hướng, phát hiện vị trí làm tổ của chúng.

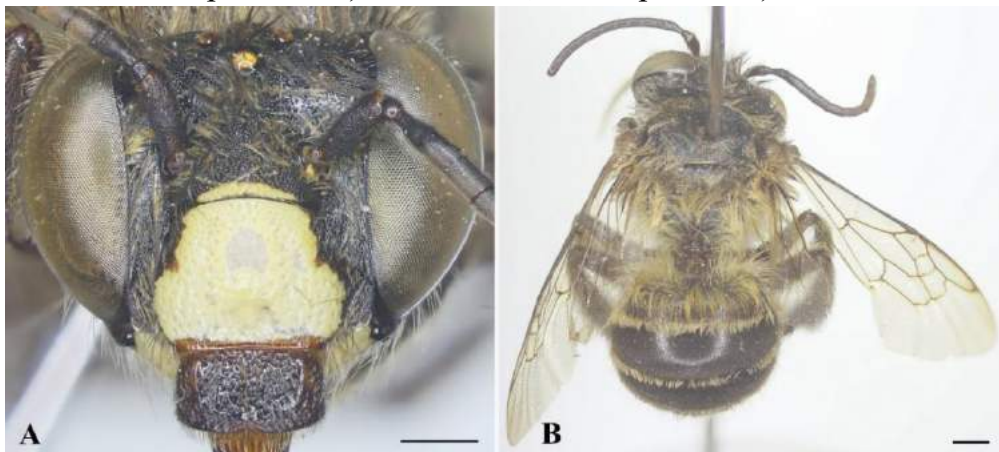
(3) *Habropoda* sp.1 (hình 3.11–3.12)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, mảnh gốc môi và vùng trên mảnh gốc môi nhô lên, tuy nhiên ở cá thể cái rõ hơn cá thể đực; tám lưng đốt bụng T1 đực phủ bởi nhiều lông dài, màu vàng xám. Ở cá thể cái, mảnh gốc môi có đốm màu vàng lớn ở trung tâm (hình 3.11A); ở cá thể đực, gần như toàn bộ mảnh gốc môi có màu vàng ngoại trừ hai đốm ở góc trên có màu đen, vùng trên mảnh gốc môi có đốm màu vàng dài, mỏng (hình 3.12A).



Hình 3.11. *Habropoda* sp.1, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.12. *Habropoda* sp.1, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

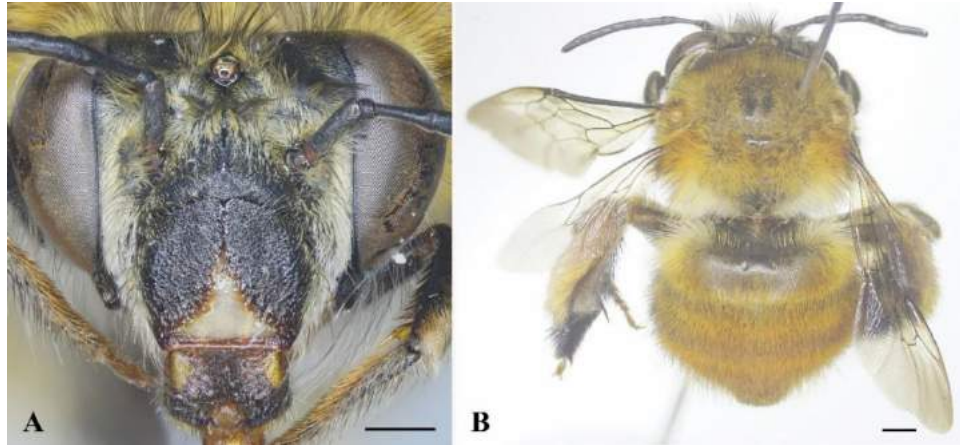
Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Quảng Nam (Nam Giang), Kon Tum (Đắk Glei), Gia Lai (KBang), Đắk Lắk (Krông Bông), Lâm Đồng (Đà Lạt).

Nhận xét: Loài này được bắt gặp dọc đường mòn vào rừng tự nhiên và có dải phân bố độ cao rộng từ 400 m đến 1500 m.

(4) *Habropoda* sp.2 (hình 3.13–3.14)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, phần đầu có dạng hình tam giác ngược, mảnh gốc môi nhô lên nhẹ, mép đỉnh của môi trên tạo khía tương đối rộng; cơ thể đực phủ bởi nhiều lông màu vàng cam sáng (hình 3.13B, 3.14B). Ở cá thể cái, mảnh gốc môi có đốm màu trắng hình tam giác ở phần đỉnh (hình 3.13A); ở cá thể đực, gần như toàn bộ mảnh gốc môi có màu trắng ngoại trừ hai đốm nhỏ màu đen ở hai bên, vùng bên mắt kép có màu trắng kéo dài từ phần gốc đến qua hốc râu, mặt dưới của đốt gốc râu có đốm nhỏ màu trắng (hình 3.14A).



Hình 3.13. *Habropoda* sp.2, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.14. *Habropoda* sp.2, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Lai Châu (Mường Tè).

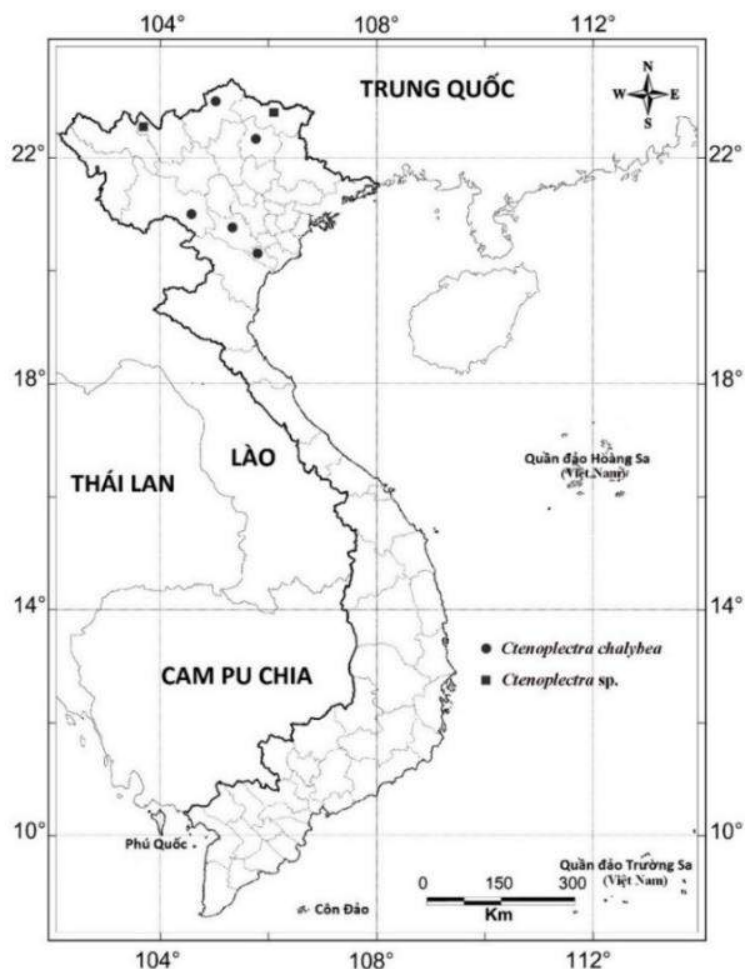
Nhận xét: Loài này được bắt gặp dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 1300 m. Chúng xuất hiện trên hoa của một số loài thực vật họ Bạc hà (Lamiaceae).

Tộc Ctenoplectrini

Giống *Ctenoplectra* Kirby, 1826

Ctenoplectra Kirby, 1826: 681.

Loài chuẩn: *Ctenoplectra chalybea* Smith, 1857.



Hình 3.15. Bản đồ phân bố của giống *Ctenoplectra* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và đực, cánh trước có hai ô cánh submarginal. Ở cá thể cái, đốt ống chân sau có hình tam giác, rộng ở đỉnh, có chựa hình lưới liềm; mép đỉnh của tấm bụng 4-5 có khía sâu, mép đỉnh của các tấm bụng 2-5 có dải lông dài, dày và cong.

Nhận xét: Giống *Ctenoplectra* có 19 loài, phân bố tập trung chủ yếu ở miền Ethiopi và miền Đông Phương. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận sự có mặt của hai loài *Ctenoplectra* ở miền Bắc Việt Nam, từ độ cao 200 m đến 900 m (hình 3.15, bảng 3.1).

(1) *Ctenoplectra chalybea* Smith, 1857 (hình 3.16–3.18)

Ctenoplectra chalybea Smith, 1857: 45.

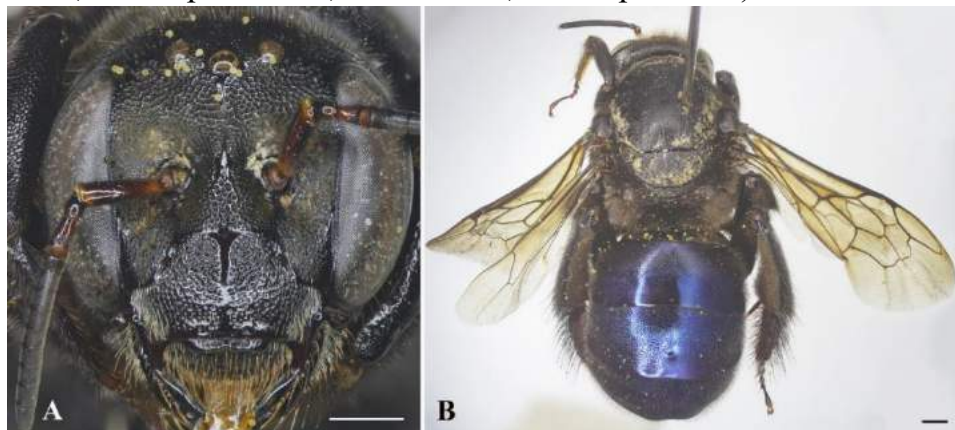
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, mảnh gốc môi có gờ bóng ở phần góc. Đốt góc râu dài, gấp hơn 3,5 lần đốt chuyên, chiều dài đốt roi râu 2 và 3 gần bằng nhau. Đốt góc râu, đốt chuyên và ba đốt roi râu đầu tiên có màu nâu, các đốt còn lại có màu nâu

đen (hình 3.16A). Bụng có màu xanh ánh kim loại (hình 3.16B). Ở con đực, phần bụng cong xuống dưới (hình 3.17).



Hình 3.16. *Ctenoplectra chalybea* Smith, 1857, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.17. *Ctenoplectra chalybea* Smith, 1857, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Đài Loan, Ma-lai-xi-a, Mi-an-ma.

Việt Nam: Hà Giang (Bắc Mê), Bắc Kạn (Chợ Đồn), Sơn La (Mộc Châu), Hòa Bình (Lương Sơn), Ninh Bình (Nho Quan). Loài này từng được Sung và nnk. (2009) ghi nhận ở tỉnh Hưng Yên và Vĩnh Phúc [26].

Nhận xét: Loài này được bắt gặp ở độ cao khoảng 200 m đến 900 m. Loài này thụ phấn cho hoa Gấc (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng) ở huyện Lương Sơn (tỉnh Hoà Bình), như Sung và nnk. (2009) đã từng đề cập [26].

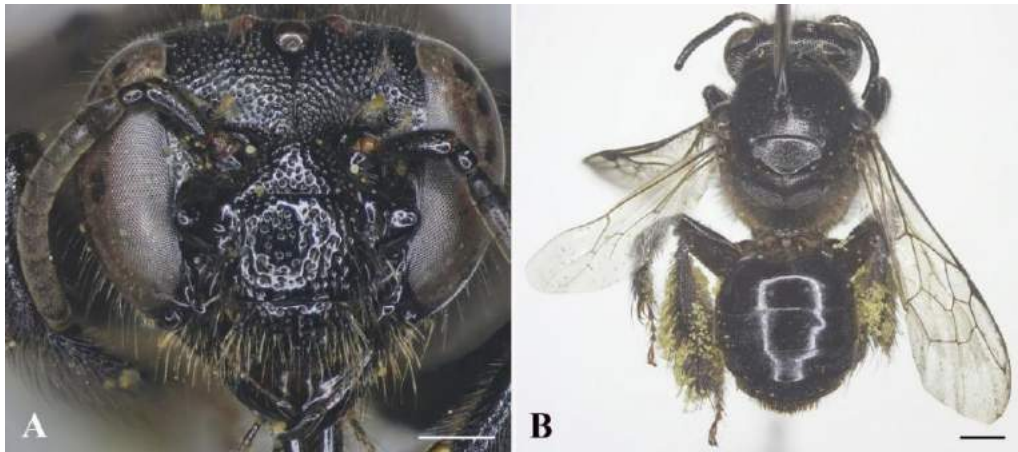
Tổ của loài này được ghi nhận ở KBTTN Ngọc Sơn – Ngõ Luông (tỉnh Hòa Bình), VQG Phia Oắc – Phía Đén (tỉnh Cao Bằng), KBTTN Hữu Liên (tỉnh Lạng Sơn) từ tháng 5 đến tháng 8. Chúng làm tổ trong cột gỗ của nhà người dân sống gần rừng. Lổ vào tổ thường có hình tròn với đường kính khoảng 0,6 cm hoặc hình bầu dục có chiều dài khoảng 0,5 cm, chiều rộng khoảng 0,4 cm.



Hình 3.18. Lỗ vào tổ của loài *Ctenoplectra chalybea*

(2) *Ctenoplectra* sp. (hình 3.19)

Đặc điểm chuẩn loại: Ở cá thể cái, mảnh góc môi nhô lên nhẹ, bề mặt bóng và có nhiều lỗ nhỏ, xếp cách xa nhau; vùng trên mảnh góc môi bóng, có lỗ xếp dày hơn nhiều so với ở mảnh góc môi; hàm trên gồm ba răng, chiều dài của các răng dài dần (hình 3.19A); đốt ống và đốt bàn chân sau có đốm lông dày, tương đối cứng (hình 3.19B).



Hình 3.19. *Ctenoplectra* sp., ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyễn Bình), Lào Cai (Văn Bàn).

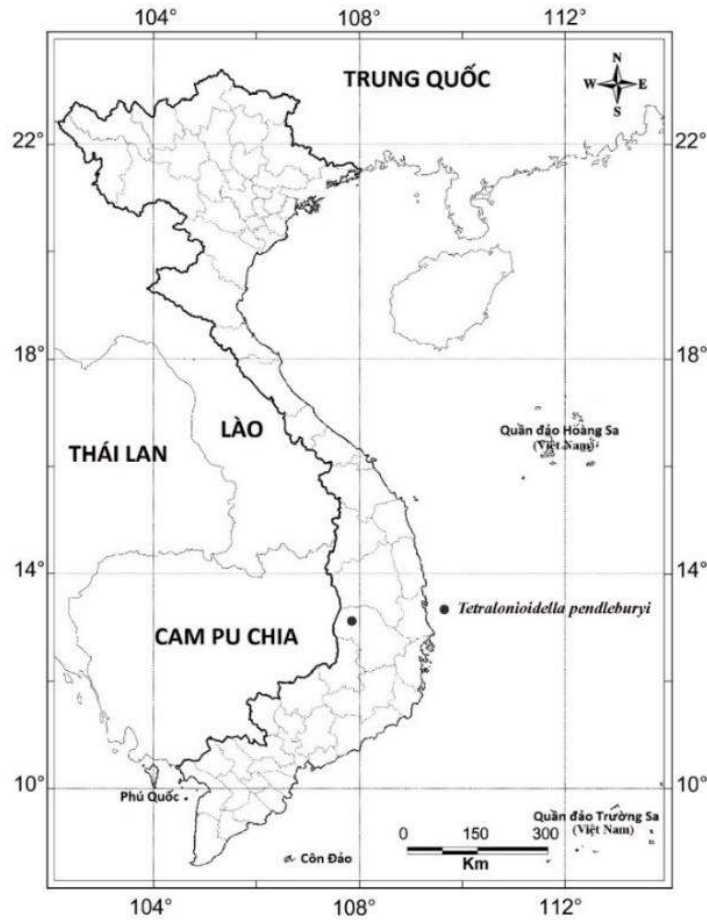
Nhận xét: Loài này được ghi nhận sự có mặt ở xung quanh các cột gỗ của nhà người dân địa phương gần rừng, ở độ cao từ 600 m đến 900 m.

Tộc Melectini

Giống *Tetralonioidella* Strand, 1914

Tetralonioidella Strand, 1914: 140.

Loài chuẩn: *Tetralonia hoozana* Strand, 1914.



Hình 3.20. Bản đồ phân bố của giống *Tetralonioidella* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể thon mảnh. Ô mép cánh dài hơn khoảng cách từ ô này đến phần đỉnh cánh trước và vượt quá mép ngoài của ô cánh submarginal 3 nhưng ngắn hơn so với tổng chiều dài của ba ô cánh submarginal. Phiến lưng ở đốt ngực giữa lồi lên, có gờ chạy dọc ở trung tâm và có gai ở hai bên cong xuống dưới; bụng được phủ bởi nhiều lông mềm, mép đỉnh của các tấm lưng bụng có dải lông ngắn ở hai bên.

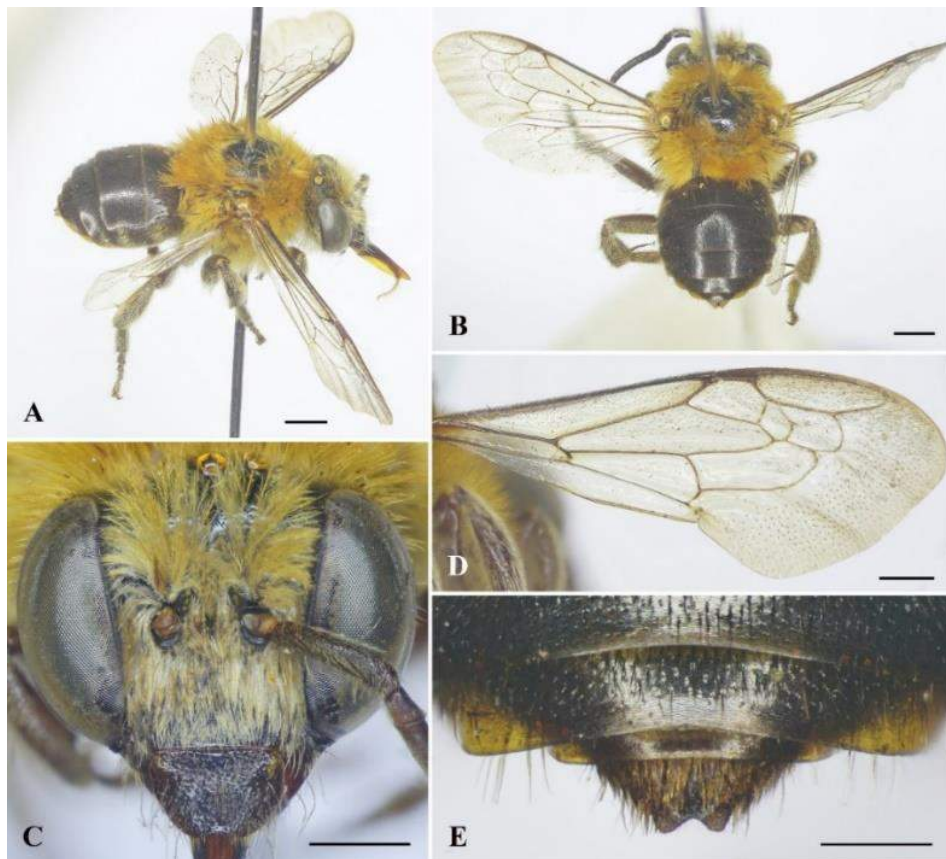
Nhận xét: Trên thế giới, đã có 19 loài thuộc giống *Tetralonioidella* được mô tả trên thế giới. Trong nghiên cứu này, *Tetralonioidella pendleburyi* là đại diện duy nhất của giống này ở Việt Nam, được tìm thấy ở tỉnh Đắk Lắk (hình 3.20). Loài này được thu ở độ cao trung bình khoảng 800 m (bảng 3.1). Trước đây, Nguyễn Phương Minh (2017) đã ghi nhận hai loài thuộc giống này, gồm *Tetralonioidella himalayana* và *T. nepalensis* [116]. Trong nghiên cứu này, chưa ghi nhận lại hai loài này.

(1) *Tetralonioidella pendleburyi* Cockerell, 1926 (hình 3.21)

Callomelecta pendleburyi Cockerell, 1926: 621.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, mép đỉnh của môi trên gần như thẳng; phía trên của ngực được phủ bởi lông dày đặc, mềm, màu vàng cam sáng (hình 3.21C). Ở cá thể cái, tấm lưng đốt bụng 1 được phủ bởi lông ngắn, màu nâu vàng nhạt, tấm lưng đốt bụng T2–T4 có dải lông màu nâu vàng nhạt ở hai bên. Ở cá thể đực, phần đỉnh của cánh trước có nhiều gai nhú, mép đỉnh của tấm lưng đốt bụng T7 lõm vào rất rõ ở giữa (hình 3.21E).

Các đặc điểm của cá thể đực ở Việt Nam phù hợp với mô tả của Cockerell (1926).



Hình 3.21. *Tetralonioidella pendleburyi* Cockerell, 1926, ♂
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh trước. E. Tấm lưng đốt bụng 4–6.
 Thước đo: 1 mm (A–D); 0,5 mm (E).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Ma-lai-xi-a.

Việt Nam: Đắk Lắk (Krông Bông).

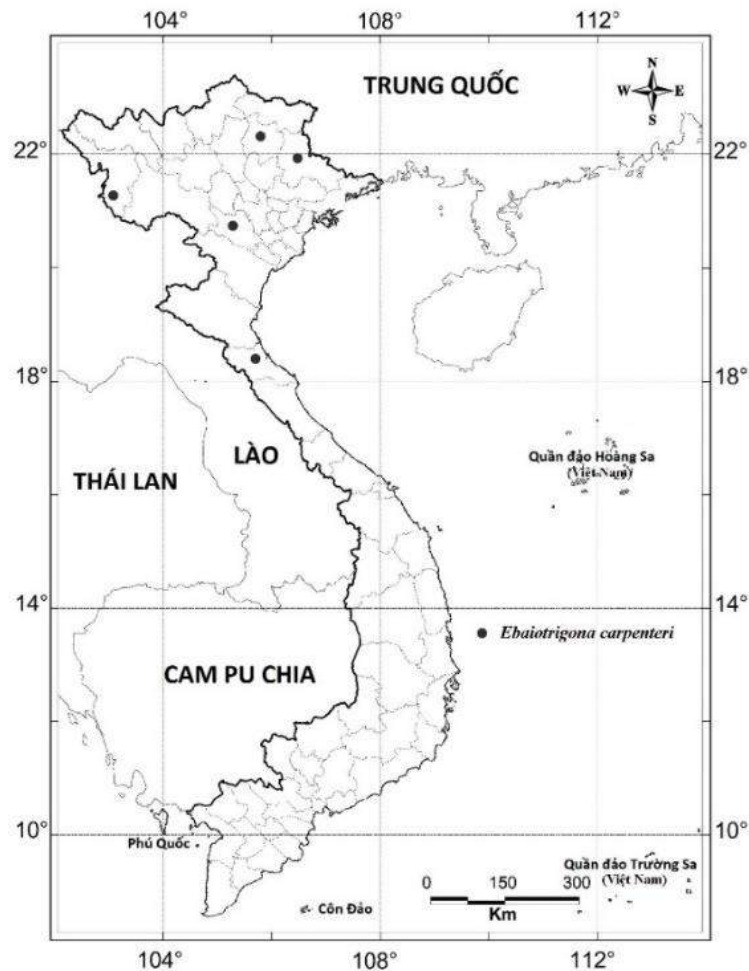
Nhận xét: Loài này được thu bắt dọc đường mòn vào rừng tự nhiên ở độ cao 800 m. Việc ghi nhận chúng ở vùng Tây Nguyên của Việt Nam cho thấy sự phù hợp với vùng phân bố hiện tại của chúng, đồng thời mở rộng vùng phân bố của loài này trên bản đồ phân bố của giống này ở châu Á.

Tộc Meliponini

Giống *Ebaiotrigona* Engel & Nguyen, 2022

Ebaiotrigona Engel & Nguyen, 2022: 55–56.

Loài chuẩn: *Lisotrigona carpenteri* Engel, 2000.



Hình 3.22. Bản đồ phân bố của giống *Ebaiotrigona* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Giống này khá gần với giống *Lisotrigona* và các cá thể nhỏ nhất của giống *Austroplebeia*.

Các đốm vàng trên mặt và ngực dùng để phân biệt ong thợ (cá thể cái) của giống này với ong thợ của *Lisotrigona*, trong khi đó ở ong đực (cá thể đực) thì mảnh góc môi có thể có màu nâu đến màu đen. Ong thợ của giống *Lisotrigona* có lông dựng đứng ở đốt gốc râu (không có ở giống *Ebaiotrigona*) và có lông mềm bao phủ toàn bộ mặt, bao gồm cả phía trên của trán (ở giống *Ebaiotrigona* phía, trên của trán không có lông mềm, thay vào đó được phủ bởi lông nhỏ dạng một nhánh).

Điểm khác biệt lớn nhất giữa *Ebaiotrigona* và các giống ong không ngòi đốt khác là bộ phận sinh dục đực. Bộ phận sinh dục của *Ebaiotrigona* khác biệt rất rõ so với *Lisotrigona*. Cụ thể là, ở *Lisotrigona* các gonocoxite được mở rộng, các gonostylus

thon mảnh có lông ở phần đỉnh, tấm bụng đốt bụng S6 và S7 hoàn toàn khác nhau; ở giống *Ebaiotrigona*, các gonocoxite không mở rộng, các gonostylus biến đổi một cách độc đáo: phẳng ở hai bên, thuôn nhọn dần ở đỉnh và không có lông. Penis valve ở *Ebaiotrigona* mở rộng và dài hơn so với chiều rộng, và đốt ngột thu nhỏ lại ở phần đỉnh. Ở *Lisotrigona*, penis valve nhỏ hơn, thu nhỏ dần dần đến đỉnh.

Trước đây, loài này được mô tả dưới tên *Lisotrigona carpenteri* bởi Engel (2000) dựa vào các cá thể cái. Trong nghiên cứu này, lần đầu tiên cá thể đực được phát hiện, tiến hành so sánh bộ phận sinh dục đực của loài này với hai loài *Lisotrigona* còn lại là *Lisotrigona cacciae* và *Lisotrigona furva*. Kết quả cho thấy hình dạng của bộ phận sinh dục hoàn toàn khác với hai loài *Lisotrigona*, đây là điểm mấu chốt để tách loài này sang một giống mới. Giống *Ebaiotrigona* hiện có duy nhất 1 loài là *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000) và phân bố ở độ cao từ 200 m đến 700 m (hình 3.22, bảng 3.1).

(1) *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000) (hình 3.23–3.26)

Lisotrigona carpenteri Engel, 2000: 232.

Đặc điểm chân loại:

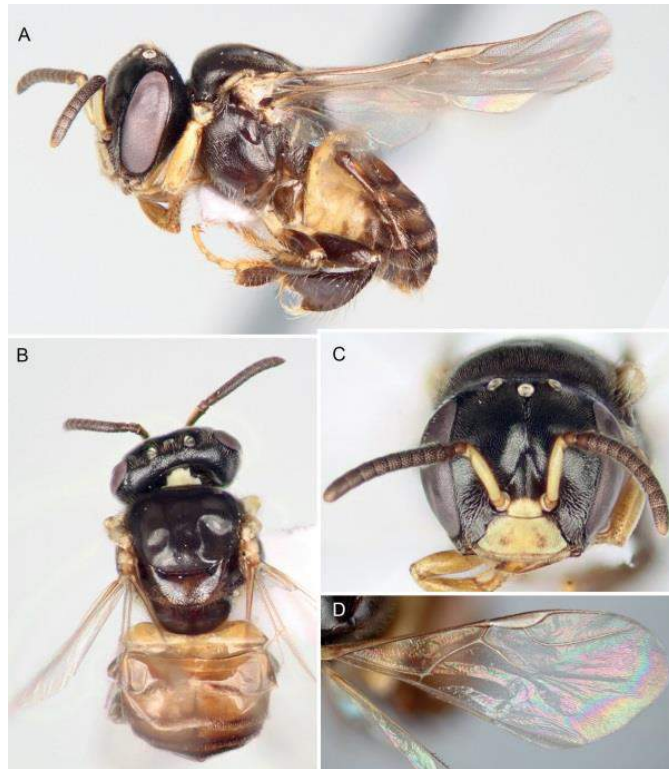
Cá thể cái (hình 3.23): Phần đầu rộng bằng phần ngực, rộng hơn chút so với chiều dài, đỉnh đầu không có gờ; mép đỉnh môi trên tròn, mép đỉnh của hàm trên hơi xiên (hình 3.23C). Cánh trước dài vượt quá đỉnh của phần bụng, với các mạch cánh 2Rs, 1rs-m, 1m-cu, 3M, 4M, 1Cu, 2Cu, 3Cu và 2cu-a không có hoặc hầu hết chỉ là dấu vết quang phổ; cánh mỏng, trong, có phản xạ ánh kim ở phần đỉnh; phần phụ trước mắt cánh ngắn, gần bằng độ rộng phía trước của 1Rs. Cánh dưới gồm 5 móc cánh; các ô cánh không đóng (hình 3.23D). Đốt ống chân sau gần giống hình tam giác, chiều dài xấp xỉ 2,8-3,0 lần chiều rộng; đốt ống 1 chân sau có mép dưới thẳng, mép trên nhìn chung song song với mép dưới (hình 3.23A). Bụng gần giống hình tam giác, độ rộng xấp xỉ độ rộng của phần ngực, với các đốt bụng trơn, bóng ngoại trừ phần mép đỉnh mờ hơn (hình 3.23B).

Cá thể đực (hình 3.24–3.26): Cá thể đực khác cá thể cái ở các đặc điểm sau: màu cơ thể cá thể đực tối hơn cá thể cái, không xuất hiện các đốm màu vàng trên mặt như cá thể cái, thay vào đó, mặt cá thể đực có dải màu từ màu nâu tối đến màu đen. Đốt gốc râu ngắn và rộng hơn so với cá thể cái. Bộ phận sinh dục có các gonocoxite không mở rộng, các gonostylus biến đổi một cách độc đáo: phẳng ở hai bên, thuôn nhọn dần ở đỉnh và không có lông, penis valve ở mở rộng và dài hơn so với chiều rộng, và đốt ngột thu nhỏ lại ở phần đỉnh (hình 3.26A).

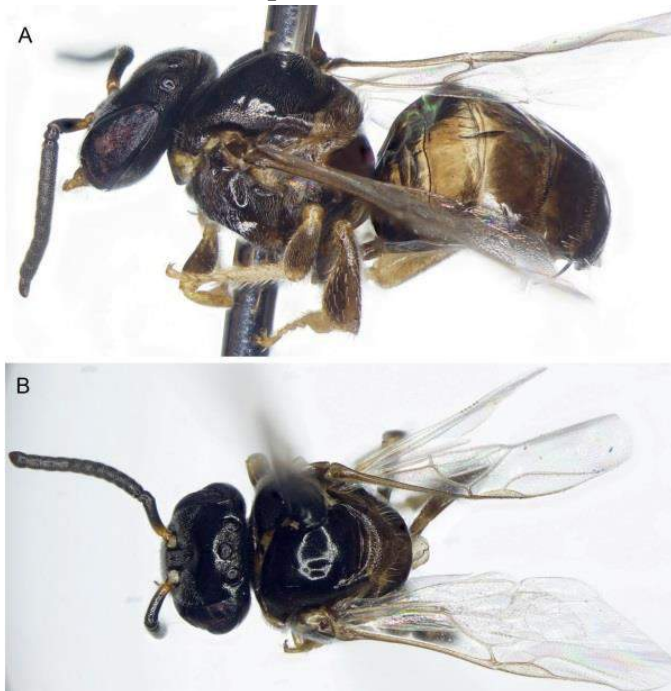
Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Cam-pu-chia, Lào, Thái Lan.

Việt Nam: Điện Biên (Điện Biên), Bắc Kạn (Chợ Mới), Lạng Sơn (Hữu Liên), Hòa Bình (Yên Thủy), Hà Tĩnh (Vũ Quang) (hình 3.5). Ở Việt Nam, loài này đã được tìm thấy ở Khe Bó, Nghệ An và Hương Sơn, Hà Tĩnh [35].



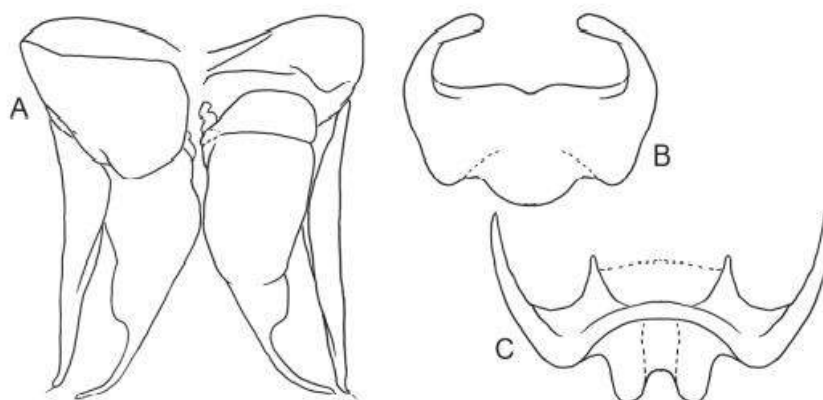
Hình 3.23. *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000), ♀
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
 C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh trước.



Hình 3.24. *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000), ♂
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).



Hình 3.25. *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000), ♂
 A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Hàm trên (nhìn từ phía trước).
 C. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước).



Hình 3.26. Bộ phận sinh dục đực của *Ebaiotrigona carpenteri* (Engel, 2000)
 A. Genital capsule (hình bên trái là nhìn từ phía trên, hình bên phải là nhìn từ phía dưới). B. Tấm bụng đốt bụng 7. C. Tấm bụng đốt bụng 6.

Nhận xét: Loài này được bắt gặp ở độ cao từ 200 m đến 700 m, trên các vách đá, nằm sâu trong rừng tự nhiên. Chúng sống thành đàn và kích thước đàn ong nhỏ. Chúng thường tấn công con người vào các bộ phận như tóc, lông mày, mắt. Loài này thường bám vào quần áo của người đi rừng khi tiết ra nhiều mồ hôi.

Giống *Homotrigona* Moure, 1961

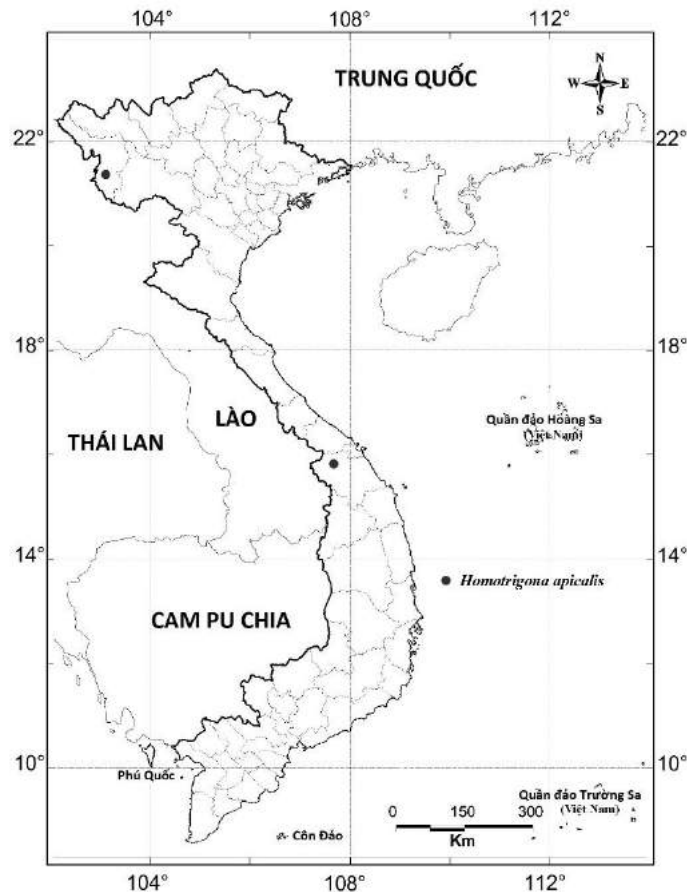
Homotrigona Moure, 1961: 200.

Loài chuẩn: *Trigona fimbriata* Smith, 1857.

Đặc điểm chẩn loại: Trong tộc Meliponini, kích thước cơ thể của các loài thuộc giống *Homotrigona* khá lớn, dao động từ 7,5 đến 8 mm. Hàm trên có hai răng lớn. Khoảng cách từ mắt kép đến góc hàm trên ngắn. Cánh sau có 6-7 móc cánh. Đốt

ống chân sau rộng, đốt bàn 1 chân sau hẹp hơn so với đốt ống. Mặt trong đốt bàn 1 chân sau không có đốm lông ở phần góc.

Giống *Homotrigona* có 8 loài, phân bố ở khu vực Đông Nam Á. Ở Việt Nam, đã ghi nhận được sự có mặt của bốn loài *Homotrigona aliciae* (Smith, 1857), *H. anamitica*, *H. apicalis* và *H. fimbriata* [93, 3]. Nghiên cứu này xác định được loài *H. apicalis* tại một số tỉnh miền Bắc và Tây Nguyên ở độ cao từ 500 m đến 700 m và chưa ghi nhận được các loài còn lại (hình 3.27, bảng 3.1).



Hình 3.27. Bản đồ phân bố của giống *Homotrigona* ở Việt Nam

(1) *Homotrigona apicalis* (Smith, 1857) (hình 3.28)

Trigona apicalis Smith, 1857: 51.

Đặc điểm chẩn loại: Mảnh gốc môi có dạng hình tam giác. Hàm trên có ba răng, răng thứ ba lớn, đỉnh không nhọn, hai răng còn lại nhỏ và đỉnh nhọn (hình 3.28A). Cánh trước chia thành hai màu, phần gốc có màu nâu tối và phần đỉnh trong (hình 3.28B). Mặt dưới của đốt gốc râu có màu nâu, các đốt còn lại có màu nâu tối (hình 3.28A).

Phân bố:

Thế giới: Cam-pu-chia, In-đô-nê-xi-a, Lào, Ma-lai-xi-a, Thái Lan.

Việt Nam: Điện Biên (Mường Nhé, Điện Biên), Kon Tum (Đắk Hà). Loài này trước đây cũng từng được biết đến ở Lâm Đồng [3].

Nhận xét: Loài này được thu dọc đường mòn vào rừng tự nhiên và xung quanh nhà của dân địa phương sống gần bìa rừng. Loài này bắt gặp trên hoa nhãn, bưởi, hoa xương rồng trồng xung quanh nhà của người dân.



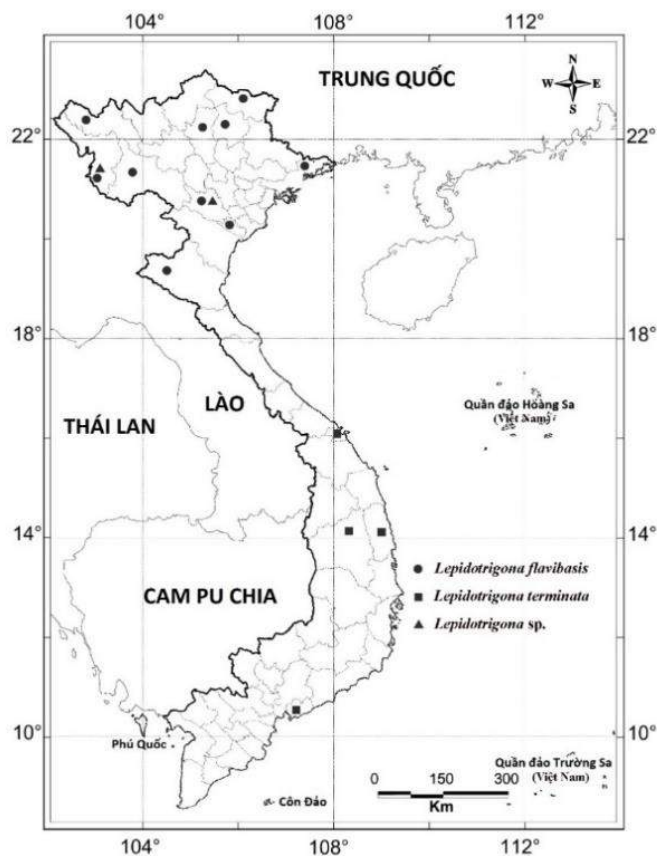
Hình 3.28. *Homotrigona apicalis* (Smith, 1857), ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Giống *Lepidotrigona* Schwarz, 1939

Lepidotrigona Schwarz, 1939: 132.

Loài chuẩn: *Trigona nitidiventris* Smith, 1857.



Hình 3.29. Bản đồ phân bố của giống *Lepidotrigona* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Hàm trên rộng ở gốc và hẹp hơn ở đỉnh, hàm trên có hai răng. Khi nhìn từ phía trên, mép ngoài của đốt ngực giữa có dải đông ngắn, tương đối dày, màu vàng nâu. Phiến lưng ngắn, không nhô ra vượt quá đốt trung gian. Góc nắp cánh tròn, cứng. Mạch cánh yếu và lông ngắn. Cánh dưới có 6-8 móc cánh. Bụng nhỏ hơn ngực, thon, tám lưng của ba đốt bụng đầu tiên bóng.

Nhận xét: Giống này hiện gồm 16 loài, phân bố chủ yếu ở khu vực Đông Nam Á và phía đông bắc Ấn Độ. Ở Việt Nam, ghi nhận hai loài (*Lepidotrigona flavibasis* và *terminata*) trong các nghiên cứu trước đây. Loài *L. flavibasis* trước đây được ghi nhận dưới tên *Trigona (Lepidotrigona) ventralis flavibasis* [117]. Trong nghiên cứu này, 3 loài *Lepidotrigona* được ghi nhận từ bắc đến nam (hình 3.29, bảng 3.1).

(1) *Lepidotrigona flavibasis* (Cockerell, 1929) (hình 3.92–3.93)

Trigona flavibasis Cockerell, 1929: 592.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và đực, phiến lưng ngắn, không nhô ra vượt quá đốt trung gian, bề mặt của phiến lưng nhô lên; mép ngoài của tám lưng ngực giữa có dải lông ngắn, dày đặc, màu vàng (hình 3.30B, 3.31B). Ở cá thể đực, tám bụng đốt bụng S4 tạo thành ba thùy. Tám bụng đốt bụng S5 có hai gai nhọn, dài ở trung tâm. Tám bụng đốt bụng S6 kéo dài ở đỉnh tạo thành gai tương đối nhọn.

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Cam-pu-chia, Lào, Ma-lai-xi-a, Thái Lan.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyên Bình), Điện Biên (Điện Biên), Lai Châu (Mường Tè), Tuyên Quang (Na Hang), Bắc Kạn (Chợ Đồn), Sơn La (Sốp Cộp), Hòa Bình (Mai Châu), Ninh Bình (Nho Quan), Nghệ An (Con Cuông). Trong nghiên cứu của Chinh và nnk. (2005), loài này phân bố ở VQG Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình [118]. Như vậy có thể thấy loài này khá phổ biến ở miền Bắc.

Nhận xét: Nhìn chung, các loài *Lepidotrigona* thường được bắt gặp dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ghi nhận ở độ cao khoảng 150-800 m.

(2) *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878) (hình 3.30–3.31)

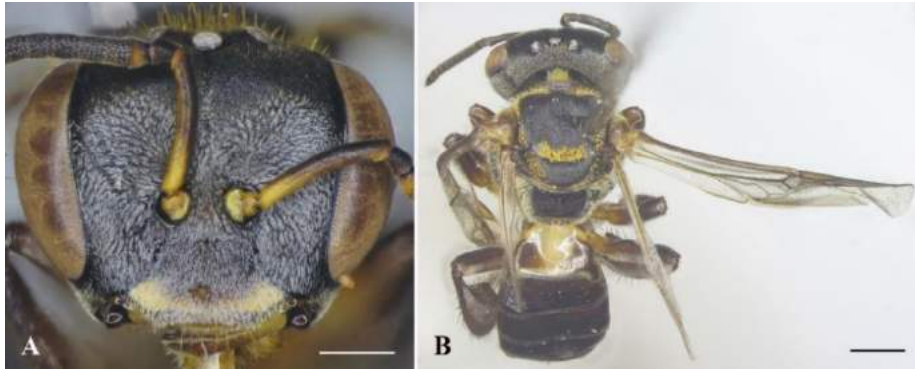
Trigona terminata Smith, 1878: 169.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và đực, đầu và mảnh góc môi có chiều rộng lớn hơn chiều dài. Mép ngoài của tám lưng đốt ngực giữa có đốm lông dày, ngắn, màu nâu vàng. Phiến lưng ngắn, không nhô ra vượt quá đốt trung gian, bề mặt của phiến lưng nhô lên. Phần đỉnh của mảnh góc môi có đốm màu vàng hoặc màu nâu. Mặt trước của đốt bụng T1 lõm sâu và có màu vàng nhạt, hai bên của tám lưng đốt bụng T1 có đốm màu nâu đen (hình 3.30B, 3.31B). Ở cá thể cái, đốt gốc râu và đốt roi râu 1 có màu vàng nâu tối (hình 3.30A). Ở cá thể đực, mặt dưới đốt gốc râu có màu nâu, mặt dưới đốt chùy và đốt roi râu 1 có màu nâu sẫm (hình 3.31A).

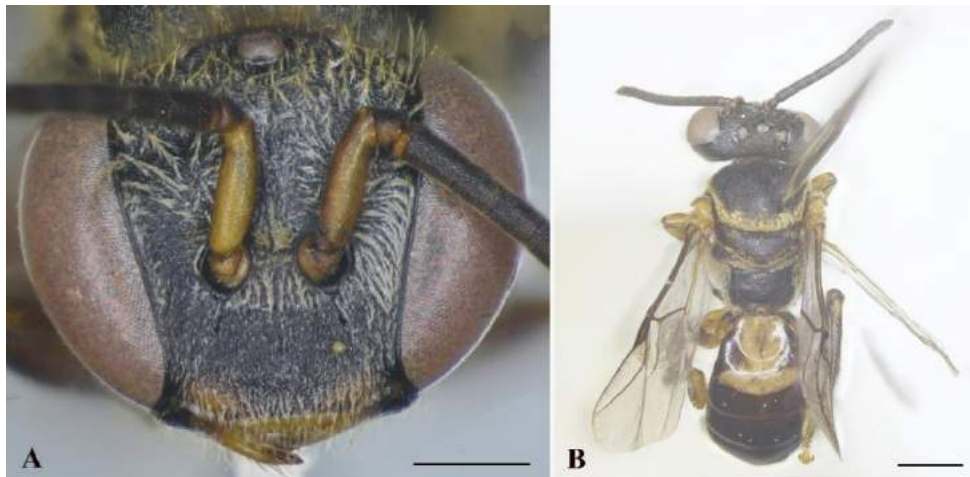
Phân bố:

Thế giới: Cam-pu-chia, In-đô-nê-xi-a, Lào, Ma-lai-xi-a, Mi-an-ma, Thái Lan.

Việt Nam: Đà Nẵng (Đà Nẵng), Bình Định (Hoài Ân), Gia Lai (Mang Yang), Bà Rịa–Vũng Tàu (Xuyên Mộc). Loài này trước đây được ghi nhận ở các tỉnh Tây Nguyên như Kon Tum và Lâm Đồng [3, 93]. Như vậy, việc phát hiện loài này ở các tỉnh khác của Tây Nguyên cũng như vùng duyên hải Nam Trung Bộ đã mở rộng phạm vi phân bố của loài này trên bản đồ Việt Nam.



Hình 3.30. *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878), ♀
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).



Hình 3.31. *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878), ♂
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).

Nhận xét: Loài này được ghi nhận dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao trung bình khoảng 800 m.

(3) *Lepidotrigona* sp. (hình 3.32)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, hàm trên mở rộng từ gốc đến đỉnh, có màu đen ngoại trừ phần giữa có màu nâu đỏ; mảnh góc môi, vùng trên mảnh góc môi, vùng

bên mắt kép được phủ bởi nhiều lông ngắn, màu trắng (hình 3.32A); bụng rất bóng, không có lỗ trên bề mặt (hình 3.32B).



Hình 3.32. *Lepidotrigona* sp., ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).

Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Điện Biên (Điện Biên), Hoà Bình (Mai Châu).

Nhận xét: Loài này được ghi nhận dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, độ cao 700 m.

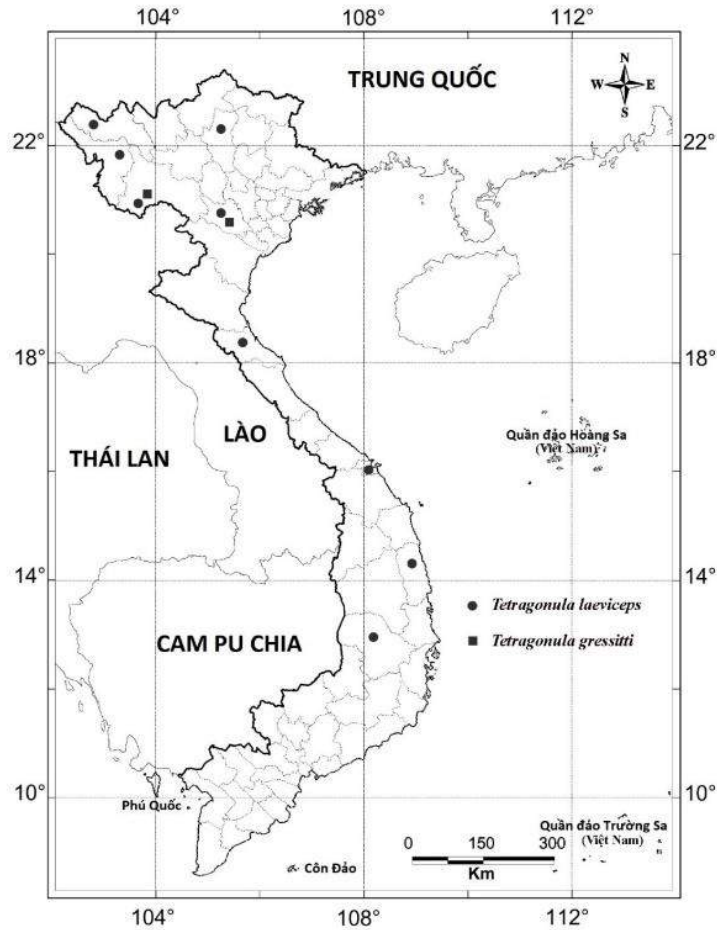
Giống *Tetragonula* Moure, 1961

Tetragonula Moure, 1961: 206.

Loài chuẩn: *Trigona iridipennis* Smith, 1854.

Đặc điểm chẩn loại: Kích thước cơ thể nhỏ. Phiến lưng nhô ra, vượt quá đốt trung gian. Bề mặt tám lưng ngực giữa có 6 dải lông ngắn chạy dọc. Cánh khá đồng màu, cánh dưới có 5 móc cánh.

Nhận xét: Giống *Tetragonula* có 40 loài, phân bố ở vùng Đông Phương và Ô-xtrây-li-a. Ở Việt Nam, năm loài đã được ghi nhận gồm: *Tetragonula collina*, *Tetragonula fuscobalteata*, *Tetragonula gressitti*, *Tetragonula pagdeni*, *Tetragonula testaceitarsis*. Trong nghiên cứu này, hai loài *Tetragonula laeviceps* và *T. gressitti* được ghi nhận lại. Các loài này có dải phân bố độ cao khá rộng (hình 3.33, bảng 3.1).

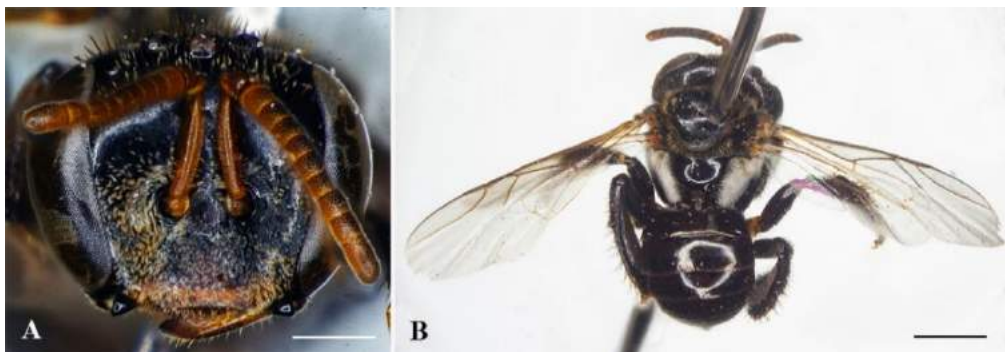


Hình 3.33. Bản đồ phân bố của giống *Tetrasonula* ở Việt Nam

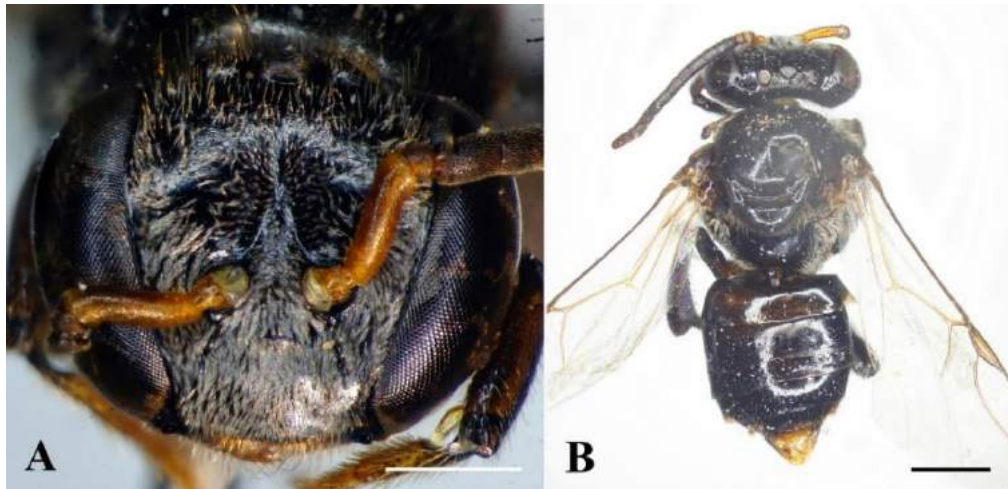
(1) *Tetrasonula laeviceps* (Smith 1857) (hình 3.34–3.35)

Trigona laeviceps Smith 1857: 51.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và đực, mảnh góc môi rộng hơn dài; phiến lưng nhô ra, vượt quá đốt trung gian; cơ thể bóng. Ở cá thể cái, mặt dưới râu, phần đỉnh mảnh góc môi và hàm trên có màu nâu. Phía sau đốt ngực giữa có đốm lông dày, màu trắng. Ở cá thể đực, mảnh góc môi có nhiều lông ngắn, màu trắng.



Hình 3.34. *Tetrasonula laeviceps* (Smith 1857), ♀
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).



Hình 3.35. *Tetragonula laeviceps* (Smith 1857), ♂
 A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
 Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ, Niu-gi-nê, Cam-pu-chia, Lào, In-đô-nê-xi-a, Ma-lai-xi-a, Mi-an-ma, Phi-lip-pin, Xin-ga-po, Thái Lan.

Việt Nam: Lai Châu (Mường Tè), Điện Biên (Điện Biên), Tuyên Quang (Yên Sơn), Sơn La (Sốp Cộp), Hòa Bình (Tân Lạc), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Đà Nẵng (Đà Nẵng), Bình Định (Hoài Nhơn), Đắk Lắk (Krông Bông). Trong nghiên cứu trước đây, loài này được ghi nhận ở Lâm Đồng [3, 93]. Như vậy, cho đến nay, loài này được tìm thấy từ các tỉnh Bắc cho đến Tây Nguyên.

Nhận xét: Loài này có dải phân bố độ cao rất rộng (90-1300 m), dọc đường mòn vào rừng tự nhiên. Chúng được quan sát và ghi nhận chủ yếu trên hoa nhãn.

(2) *Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978) (hình 3.36)

Trigona gressitti Sakagami, 1978: 214–215.

Đặc điểm chẩn loại: Mảnh góc môi rộng hơn dài. Đốt gốc râu dài, đốt roi râu 2 và 3 có chiều dài gần bằng nhau (hình 3.36A). Cánh dưới có năm móc cánh. Phía trước mặt (bao gồm mảnh góc môi, trán, vùng bên mắt kép) được phủ lông ngắn, màu trắng. Mặt dưới ở râu có màu nâu.

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc.

Việt Nam: Sơn La (Sốp Cộp), Hòa Bình (Mai Châu). Ở Việt Nam, loài này trước đây đã từng được ghi nhận ở tỉnh Lâm Đồng [43].

Nhận xét: Loài này được thu thập dọc đường mòn vào rừng tự nhiên ở độ cao từ 700 m đến 1300 m. Ngoài ra, chúng ưa thích hoa nhãn.



Hình 3.36. *Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978), ♀
 A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên).
 Thước đo: 0,5 mm (A); 1 mm (B).

Họ Halictidae

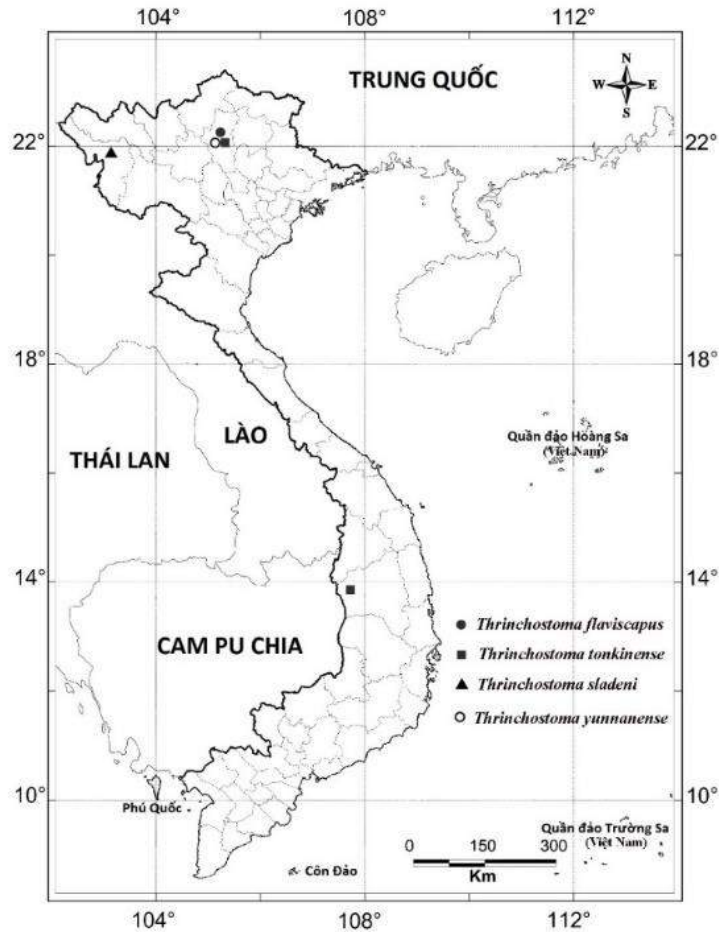
Giống *Thrinchostoma* de Saussure, 1890

Thrinchostoma Saussure, 1890: 52.

Loài chuẩn: *Thrinchostoma renitantly* Saussure, 1890.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể thon dài, kích thước dao động từ 8 đến 16 mm. Ở cá thể cái và đực, cơ thể có màu đen, một phần của bụng hoặc toàn bộ bụng có màu đỏ vàng nhạt. Mảnh góc môi nhô ra phía trước. Tỷ lệ giữa khoảng cách của mắt kép đến gốc hàm trên và độ rộng của gốc hàm trên có thể thay đổi. Vùng bên mắt kép kéo dài xuống mảnh góc môi. Ở cá thể cái, cựa ở đốt ống chân sau có răng cưa hoặc mép gàn như gợn sóng. Ở cá thể đực, tấm bụng đốt bụng S4 ngắn, phần lớn bị tấm bụng đốt bụng S3 che khuất, bộ phận sinh dục lớn và khá phức tạp.

Giống *Thrinchostoma* có 42 loài, phân bố trên toàn thế giới. Ở Việt Nam, mới ghi nhận duy nhất loài *Thrinchostoma tonkinense* Blüthgen, 1926 ở tỉnh Tuyên Quang. Loài này được ghi nhận duy nhất ở Việt Nam, và có thể xem là loài đặc hữu cho Việt Nam. Trong nghiên cứu này, loài *T. tonkinense* được ghi nhận lại ở Việt Nam sau gần 100 năm. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cũng ghi nhận bổ sung ba loài cho khu hệ ong mật Việt Nam. Các loài *Thrinchostoma* được ghi nhận chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc, một số loài được tìm thấy khu vực Tây Nguyên (hình 3.37, bảng 3.1).



Hình 3.37. Bản đồ phân bố của giống *Thrinchostoma* ở Việt Nam

(1) *Thrinchostoma flaviscapus* Büllthgen, 1926 (hình 3.38)

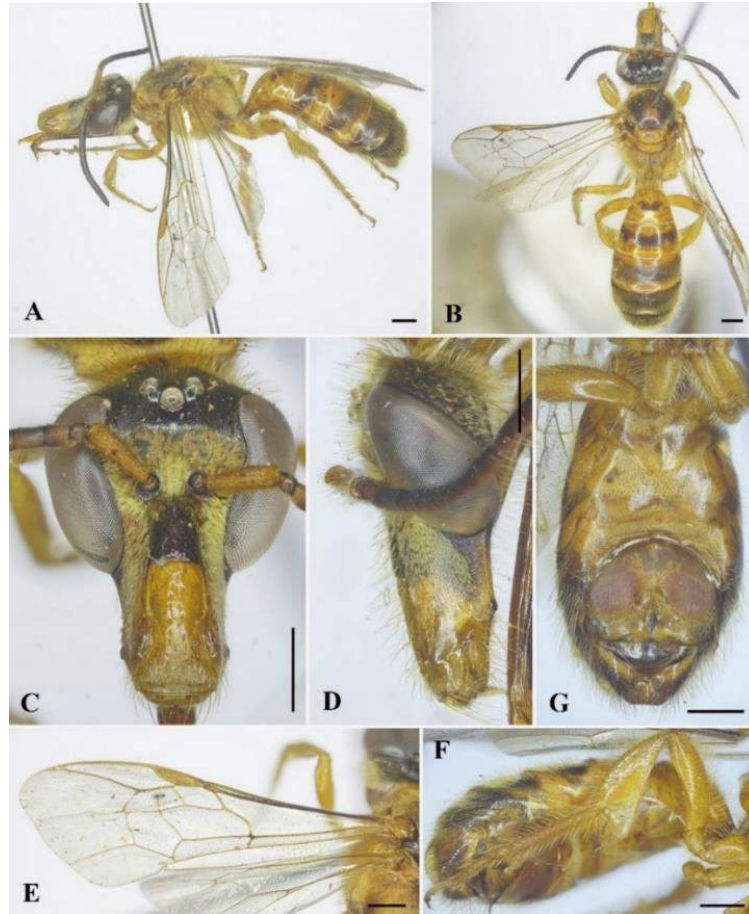
Thrinchostoma flaviscapus Blüthgen, 1926: 385–387.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và cá thể đực, toàn bộ đốt gốc râu, mảnh gốc môi và các chân có màu gỉ vàng (hình 3.38A–C, F). Ở cá thể cái, độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên lớn hơn nhiều so với độ rộng gốc hàm trên. Ở cá thể đực, mảnh sườn ngực giữa bóng, có nhiều lỗ, cánh trước có màu vàng nhạt; tấm lưng đốt bụng T1–T2 có màu vàng đỏ nhạt và luôn luôn có dải băng ngang màu nâu ở mép đỉnh (hình 3.38B); tấm bụng đốt bụng S5 có 7–8 máu mỗi bên, các máu có chiều dài giảm từ trong ra ngoài (hình 3.38G).

Theo Blüthgen (1926) và Michener & Engel (2010), *Thrinchostoma flaviscapus* gần giống *T. sladeni* nhưng có thể phân biệt với loài *T. sladeni* bởi các đặc điểm sau: ở cá thể cái, độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên lớn hơn nhiều so với độ rộng gốc hàm trên (độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên bằng 1/3 độ rộng gốc hàm trên ở *T. sladeni*); ở cá thể đực, mặt dưới đốt chuyển chân sau bình thường, không biến đổi (mặt dưới đốt chuyển chân sau có gai nhọn ở *T. sladeni*),

đốt đùi và đốt ống chân sau phồng nhẹ (đốt đùi và đốt ống chân sau phồng rất to ở *T. sladeni*), mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng 2 kéo dài ra giống như hình chiếc lưỡi (mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng 2 thẳng, không biến đổi ở *T. sladeni*) [125, 48].

Các đặc điểm của hầu hết các cá thể thu thập ở Việt Nam đều phù hợp với mô tả gốc của Blüthgen (1926) ngoại trừ một cá thể ở tỉnh Tuyên Quang được thu thập bằng phương pháp bẫy màn treo có đốm màu tối ở hai bên clypeus.



Hình 3.38. *Thrinchostoma flaviscapus* Blüthgen, 1926, ♂

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Đầu (nhìn từ phía bên). E. Cánh trước. F. Chân sau (nhìn từ phía trước). G. Bụng (nhìn từ phía dưới). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

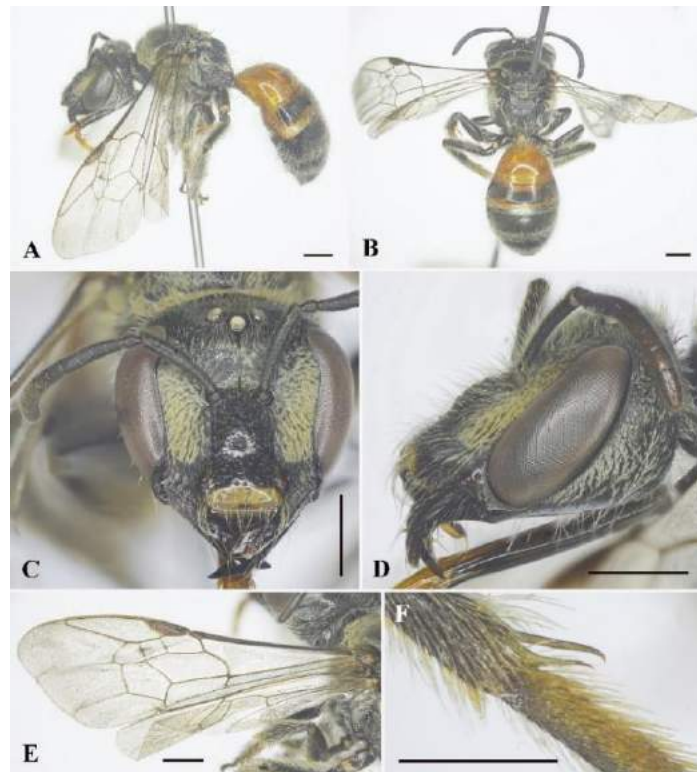
Thế giới: In-đô-nê-xi-a.

Việt Nam: Tuyên Quang (Na Hang).

Nhận xét: Dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 300 m.

(2) *Thrinchostoma sladeni* Cockerell, 1913 (hình 3.39)

Thrinchostoma sladeni Cockerell, 1913: 35-36.



Hình 3.39. *Thrinchostoma sladeni* Cockerell, 1913, ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Đầu (nhìn từ phía bên). E. Cánh trước. F. Chạm chân sau (nhìn từ phía bên). Thước đo: 1mm.

Đặc điểm chẩn loại: Cá thể cái có độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến góc hàm trên bằng 1/3 độ rộng góc hàm trên (hình 3.39D); mạch cánh 1r-m có tạo góc nhọn ở giữa (hình 3.39E); phần đỉnh của các tấm lưng đốt bụng có dải lông ngắn, mép đỉnh của tấm lưng đốt bụng T2 có dải băng ngang rộng, màu cam (hình 3.39A–B). Ở cá thể đực, có độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến góc hàm trên gần bằng độ rộng góc hàm trên; đốt đùi và đốt ống chân sau phồng lớn và phía dưới của đốt chuyển chân sau có gai nhọn; mép góc của tấm bụng đốt bụng S5 có hàng gai hai bên, mỗi bên gồm ba chiếc.

Các đặc điểm của cá thể cái thu được ở Việt Nam hoàn toàn giống với đặc điểm chẩn loại của *T. (T.) sladeni* được mô tả bởi Cockerell (1913).

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc.

Việt Nam: Điện Biên (Điện Biên).

Nhận xét: Dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 300 m.

(3) *Thrinchostoma tonkinense* Blüthgen, 1926 (hình 3.40)

Thrinchostoma tonkinense Blüthgen, 1926: 387-389.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể đực, đốt đùi chân sau bình thường, không phồng lên. Tấm bụng đốt bụng S5 có hàng gai ở hai bên (mỗi bên có 6-8 gai), các gai

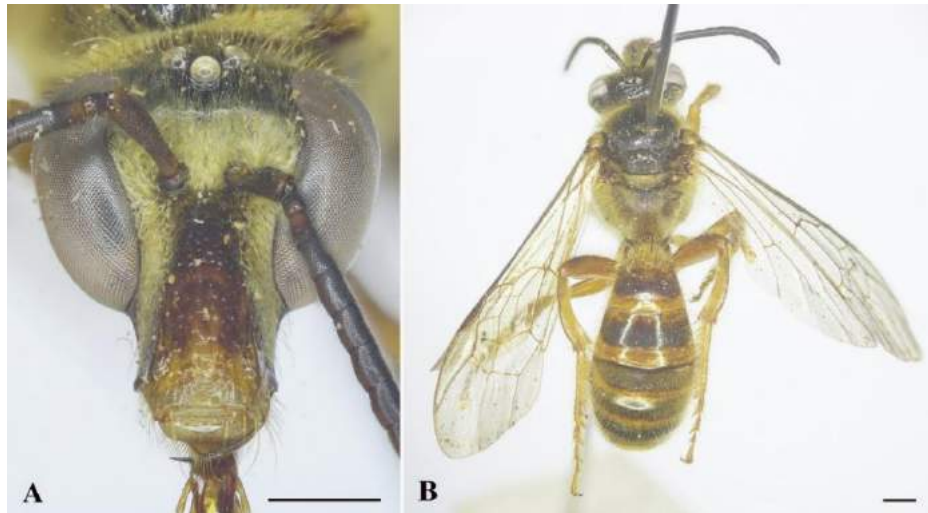
có chiều dài gần bằng nhau. Tấm bụng đốt bụng S6 lõm ở giữa tạo thành u ở hai bên; phần đỉnh của hầu hết các tấm lưng bụng có màu vàng đỏ, phần còn lại có màu đỏ nâu.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Tuyên Quang (Na Hang), Gia Lai (KBang). Trong nghiên cứu trước, loài này cũng từng được tìm thấy ở Tuyên Quang [125].

Nhận xét: Loài này được ghi nhận ở độ cao 300-800 m, dọc đường mòn vào rừng tự nhiên.



Hình 3.40. *Thrinchostoma tonkinense* Büllhgen, 1926, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

(4) *Thrinchostoma yunnanense* Niu and Zhu, 2016 (hình 3.41)

Thrinchostoma yunnanense Niu & Zhu, 2016: 212–214.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, tấm lưng đốt bụng T1 có các lỗ xếp thưa thớt và có hai đốm tròn, nhỏ màu đen, tấm lưng đốt bụng T2 không có dải băng ngang rộng màu cam (hình 3.41B). Ở cá thể đực, ở mép gốc của tấm bụng đốt bụng S5 có hàng gai hai bên (7 gai ở bên trái và 6 gai bên phải).

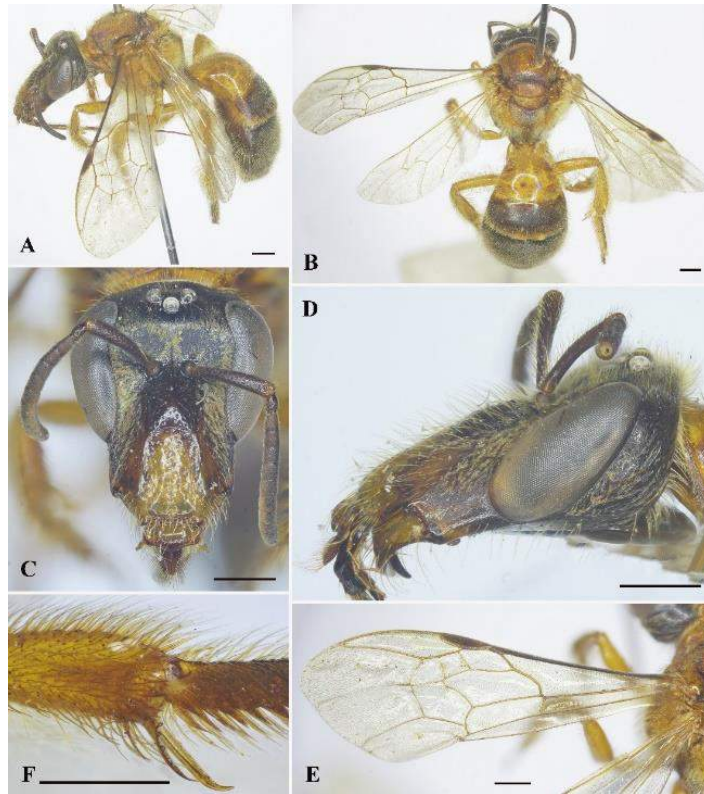
Màu sắc của cá thể cái trong nghiên cứu này phù hợp với mô tả gốc của Niu và nnk. (2016) [56], ngoại trừ coxa, femur và tibia chân sau có màu gỉ vàng (chân sau hơi đen theo Niu và nnk. (2016)).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc.

Việt Nam: Tuyên Quang (Na Hang).

Nhận xét: Dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao 300m.



Hình 3.41. *Thrinchostoma yunnanense* Niu & Zhu, 2016, ♀
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Đầu (nhìn từ phía bên). E. Cánh trước. F. Cựa chân sau (nhìn từ phía bên). Thước đo: 1mm.

Họ Megachilidae

Tộc Anthidiini

Giống *Anthidiellum* Cockerell, 1904

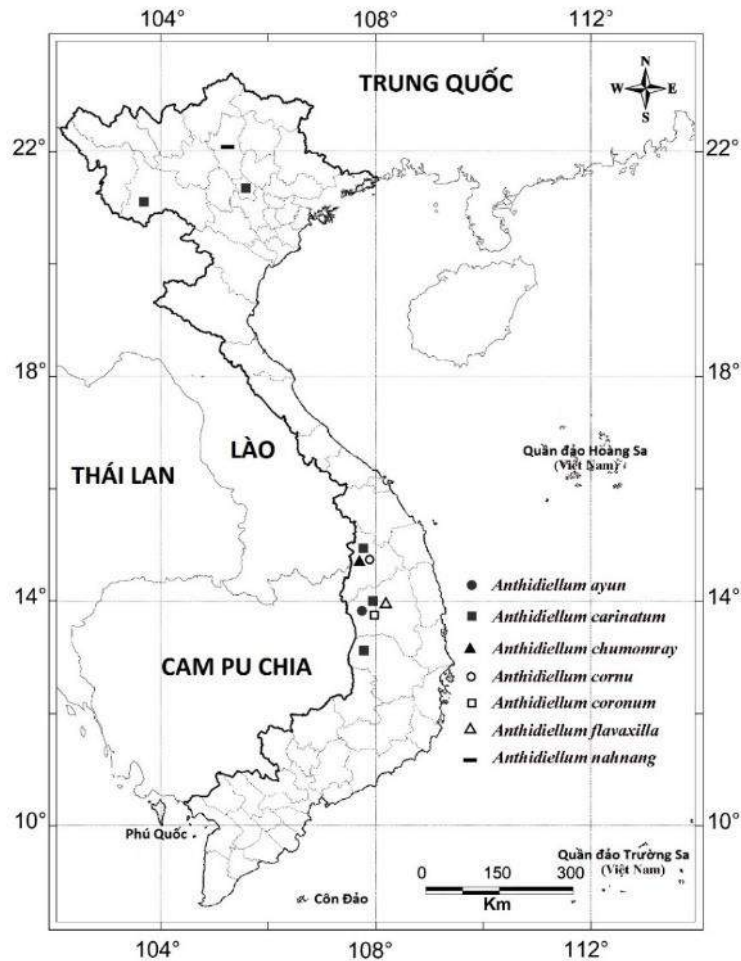
Anthidium (*Anthidiellum*) Cockerell, 1904: 3.

Loài chuẩn: *Trachusa strigata* Panzer, 1805.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể có kích thước nhỏ, bụng có dạng hình bầu dục tương đối tròn, có sự xuất hiện của gờ trước đốt ngực giữa và thường có phiến ở thùy bên đốt ngực trước. Cơ thể phần lớn có màu đen, thường dải băng ngang màu vàng hoặc đỏ liền mạch hoặc đứt đoạn ở mép đỉnh của tấm lưng các đốt bụng. Nách khá tròn, không có gai ở hai bên, phiến lưng không có gai ở hai bên nhưng bề mặt phiến lưng kéo dài ra sau vượt qua đốt ngực trung gian, phần đỉnh phiến lưng cụt hoặc có khía ở giữa; phía sau của đốt ngực trung gian có hố tròn và gờ hoặc chỉ có gờ. Ở cánh sau, mạch cánh cu-v ngắn hơn một 1/2 mạch cánh 2M+Cu. Bóng đệm ở các chân rất phát triển. Ở con cái, hàm trên có 3-4 răng, trong khi đó, ở con đực, hàm trên có 2-3 răng.

Nhận xét: Giống *Anthidiellum* có khoảng 65 loài đã được mô tả trên thế giới. Ở Việt Nam, ghi nhận sự có mặt của loài *Anthidiellum rasorium* ở Phú Thọ và *Anthidiellum* sp. ở Bắc Giang bởi Khuất Đăng Long và nnk. (2012). Tuy nhiên, khi

tiến hành kiểm tra lại mẫu vật, loài *A. rasorium* được xác định thuộc giống *Heriades*, loài còn lại đã bị thất lạc mẫu vật.



Hình 3.42. Bản đồ phân bố của giống *Anthidiellum* ở Việt Nam

Trong nghiên cứu này, đã ghi nhận bảy loài của hai phân giống (*Clypanthidium* và *Pycnanthidium*). Dựa vào sự xuất hiện hoặc không xuất hiện gờ dọc ở mép ngoài tibia và basitarsus của chân sau, và đặc điểm không mở rộng hoặc mở rộng của basitarsus chân sau, phân giống *Pycnanthidium* được chia thành hai nhóm, nhóm thứ nhất bao gồm các loài *A. (P.) ayun*, *A. (P.) carinatum*, *A. (P.) chumomray*, *A. (P.) flavaxilla*, và nhóm thứ hai có hai loài *A. (P.) cornu* và *A. (P.) coronum*. Các loài này được ghi nhận thấy ở những nơi có độ cao từ 300 m đến 900 m ở miền Bắc và Tây Nguyên (hình 3.42, bảng 3.1). Quan sát ngoài tự nhiên thấy chúng tập trung nhiều ở những viên đá hoặc đồng tro ở gần suối nhỏ, có thể chúng đến tìm kiếm thức ăn trong đó có muối khoáng và nước.

(1) *Anthidiellum nahang* Tran, Engel & Nguyen, 2023 (hình 3.43)

Anthidiellum nahang Tran, Engel & Nguyen, 2023: 173–175.

Đặc điểm chẩn loại: Cá thể cái của loài này rất giống với *A. (Clypanthidium) popovii* (Wu, 1962) ở đặc điểm: Hàm trên mở rộng từ gốc đến đỉnh; đốt ống và đốt bàn 1 chân sau đều không có gờ chạy dọc mép trong; đốt bàn chân 1 chân sau thon mảnh, độ rộng hẹp hơn nhiều so với độ rộng của đốt ống chân sau; cánh trước chia thành hai màu, phần gốc trong, phần đỉnh có màu nâu tối (hình 3.43A, B); tấm lưng đốt bụng T1–T3 đen.



Hình 3.43. *Anthidiellum nahang* Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Đầu và ngực (nhìn từ phía bên). F. Tấm lưng đốt bụng 3–6. Thước đo: 1 mm (A–F); 0,5 mm (G).

Cá thể cái của loài *Anthidiellum nahang* được phân biệt với loài *A. popovii* bởi các đặc điểm sau: Khoảng cách giữa hai răng đầu tiên của hàm trên lớn, bằng hai lần khoảng cách giữa răng thứ 2 đến răng thứ 3 (ở *A. popovii*, khoảng cách giữa hai răng đầu tiên của hàm trên hẹp, gần bằng khoảng cách giữa răng thứ 2 và răng thứ 3), góc bên của tấm ngực giữa là góc tù (ở *A. popovii*, góc bên của tấm ngực giữa là một góc gần vuông), mảnh góc môi có đốm vàng nhỏ ở hai bên (ở *A. popovii*, mảnh góc môi không có đốm vàng ở hai bên), cánh trước khá trong ở phần gốc và có màu nâu tối ở

phần đỉnh (ở *A. popovii*, cánh trước tối ở phần gốc và màu vàng ở phần đỉnh), tấm lưng đốt bụng T4 màu đen và tấm lưng đốt bụng T5–T6 màu vàng (ở *A. popovii*, tấm lưng đốt bụng T4–T5 màu vàng, tấm lưng đốt bụng T6 màu đen).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Tuyên Quang (Na Hang).

Nhận xét: Loài này thu được bằng bẫy màn đặt ở gần bìa rừng tự nhiên, có độ cao khoảng 300 m.

(2) *Anthidiellum ayun* Tran, Engel & Nguyen, 2023 (hình 3.44)

Anthidiellum ayun Tran, Engel & Nguyen, 2023: 176–178.



Hình 3.44. *Anthidiellum ayun* Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Đầu và ngực (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ gờ trước đốt ngực giữa). F. Bụng (nhìn từ phía trên). G. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước, các mũi tên đỏ chỉ gờ chạy dọc mép bên phía trong). H. Đốt bàn chân sau (mũi tên đỏ chỉ bóng đậm). Thước đo: 1 mm (A–G); 0,5 mm (H).

Đặc điểm chẩn loại: Hàm trên có ba răng, các răng dài dần và đỉnh các răng nhọn. Mảnh góc môi có chiều rộng xấp xỉ 1,4 lần chiều dài và có đốm màu vàng dạng hình thang ở trung tâm; phiến lưng nhô lên tạo thành u lồi. Vùng bên mắt kép có màu đen.

Cá thể cái của loài này rất giống với loài *A. (P.) chumomray* ở đặc điểm sau: đốt ống và đốt bàn 1 chân sau có gờ chạy dọc mép trong; tấm lưng đốt bụng T2, vùng trên mảnh góc môi, thùy bên đốt ngực trước và nách có màu đen.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Gia Lai (Mang Yang).

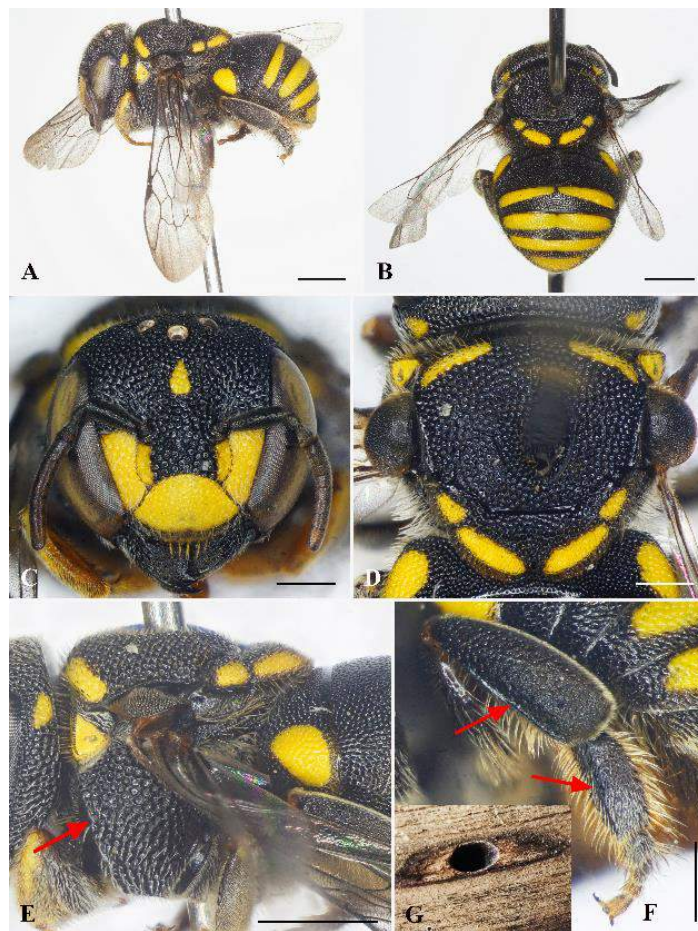
Nhận xét: Loài này bắt gặp với số lượng rất nhiều vào tháng 3-4. Chúng được thu ở ven suối có đá, gần lối vào rừng và ở đồng tro tàn gần suối, có thể chúng lấy muối và khoáng chất trên đá và từ đồng tàn tro. Loài này được ghi nhận ở độ cao 800-900m.

(3) *Anthidiellum carinatum* (Wu, 1962) (hình 3.45–3.46)

Paraanthidium carinatum Wu, 1962: 165.

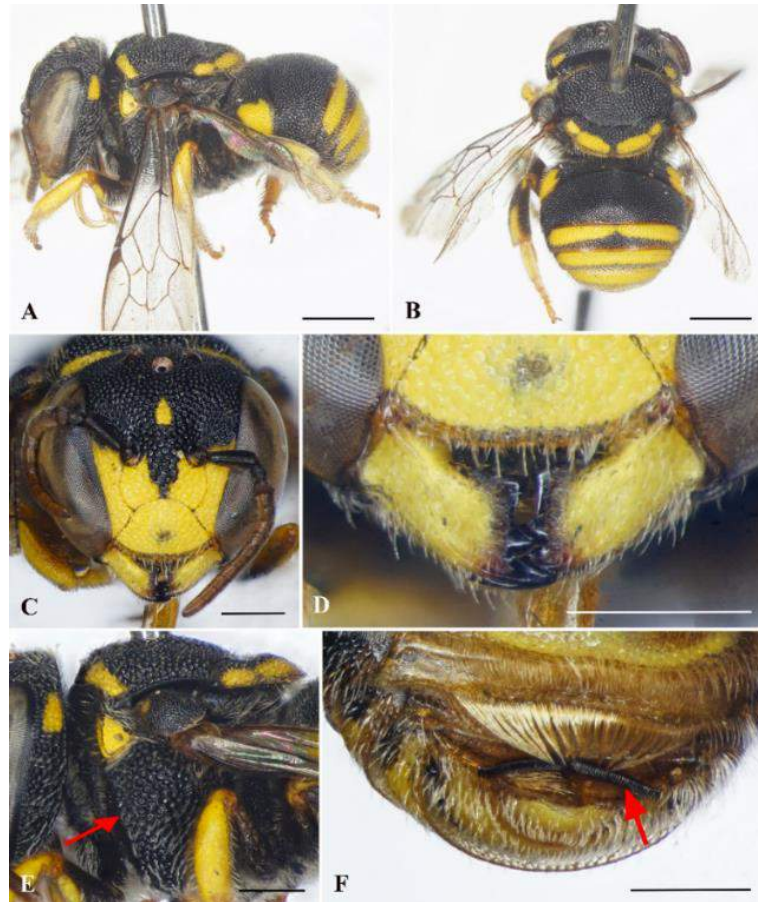
Trachusa (Paraanthidium) carinatum (Wu): Wu, 2006: 181.

Anthidiellum (Pycnanthidium) carinatum (Wu): Niu và nnk., 2016: 337.



Hình 3.45. *Anthidiellum carinatum* (Wu, 1962), ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Ngực (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ gờ trước đốt ngực giữa). F. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước, mũi tên đỏ chỉ gờ chạy dọc). G. Lối vào tổ. Thước đo: 1mm (A, B, E); 0,5 mm (C, D, F).



Hình 3.46. *Anthidiellum carinatum* (Wu, 1962), ♂

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Hàm trên (nhìn từ phía trước). E. Ngực (nhìn từ phía bên, mũi tên chỉ gờ trước đốt ngực giữa). F. Tấm bụng đốt bụng 3-6 (mũi tên đỏ chỉ hàng gai ở đốt bụng 5). Thước đo: 1 mm (A, B); 0,5 mm (C-F).

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, lỗ của hai bên tấm ngực giữa xếp tạo thành đường, dày nhưng không xếp sát nhau; mép bên của nách không kéo đến tiếp tuyến với mép bên của tấm ngực giữa; mảnh gốc môi có lỗ dày đặc; mép sau của má không có gờ rõ; mép trước của mặt bên đốt ngực giữa có gờ (hình 3.45E, 3.46E); đốt ống và đốt bàn 1 chân sau không mở rộng và có gờ chạy dọc mép trong (hình 3.45F). Ở cá thể cái, ở giữa mép đỉnh của tấm ngực giữa gần như thẳng và có lỗ xếp dày đặc; phiến lưng có đốm vàng ở hai bên của mép đỉnh (hình 3.45D). Ở cá thể đực, tấm bụng đốt bụng S5 có hàng gai (hình 3.46F).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc.

Việt Nam: Sơn La (Mộc Châu), Vĩnh Phúc (Phúc Yên), Kon Tum (Sa Thầy), Gia Lai (Mang Yang), Đắk Lắk (Krông Bông).

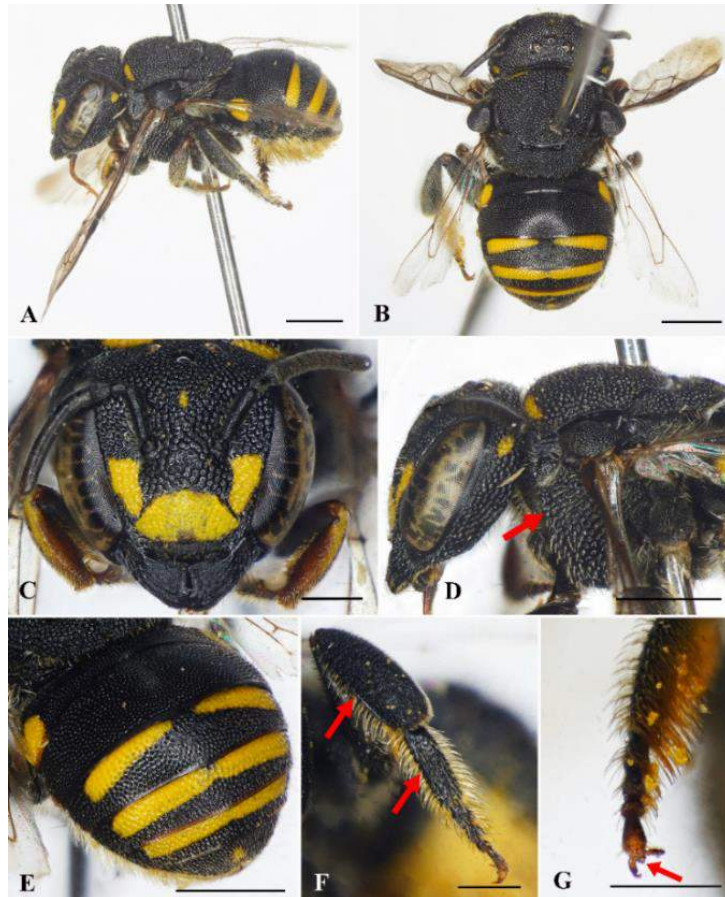
Nhận xét: Loài này được ghi nhận ở dọc đường mòn vào rừng tự nhiên và xung quanh nhà gỗ của dân địa phương gần rừng. Độ cao bắt gặp khoảng 300-900 m.

Loài *Anthidiellum carinatum* được phát hiện ở tấm ván gỗ chưa sử dụng của nhà kho ở Sơn La vào cuối tháng 6 năm 2022. Lối vào tổ có hình bầu dục, chiều dài khoảng 4 mm, chiều rộng khoảng 3 mm (hình 3.45G). Cá thể cái được quan sát và thu bắt khi chúng bay ra từ tổ. Đối với các loài thuộc giống *Anthidiellum* ghi nhận được trong nghiên cứu này, chúng được bắt gặp ở các đồng tro tàn hoặc ở khu vực có đá nằm gần các suối nhỏ. Có thể chúng đang đi tìm muối, khoáng chất và nước.

(4) *Anthidiellum chumomray* Tran, Engel & Nguyen, 2023 (hình 3.47)

Anthidiellum chumomray Tran, Engel & Nguyen, 2023: 181–183.

Đặc điểm chẩn loại: Hàm trên có ba răng dài gần bằng nhau, các răng có đỉnh không nhọn. Mảnh góc môi có chiều rộng xấp xỉ 1,6 lần chiều dài, có đốm dạng gần giống hình lục giác màu vàng ở giữa (hình 3.47C). Tấm lưng ngực giữa phẳng (hình 3.47B). Vùng bên mắt kép có đốm màu vàng kéo dài từ phần góc đến gần mép dưới của góc râu.



Hình 3.47. *Anthidiellum chumomray* Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Đầu và ngực (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ gờ trước đốt ngực giữa).
 E. Bụng (nhìn từ phía trên). F. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước, mũi tên đỏ chỉ gờ chạy dọc). G. Đốt bàn chân sau (mũi tên chỉ bóng đậm).

Thước đo: 1mm (A, B, D, E); 0,5 mm (C, F, G).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

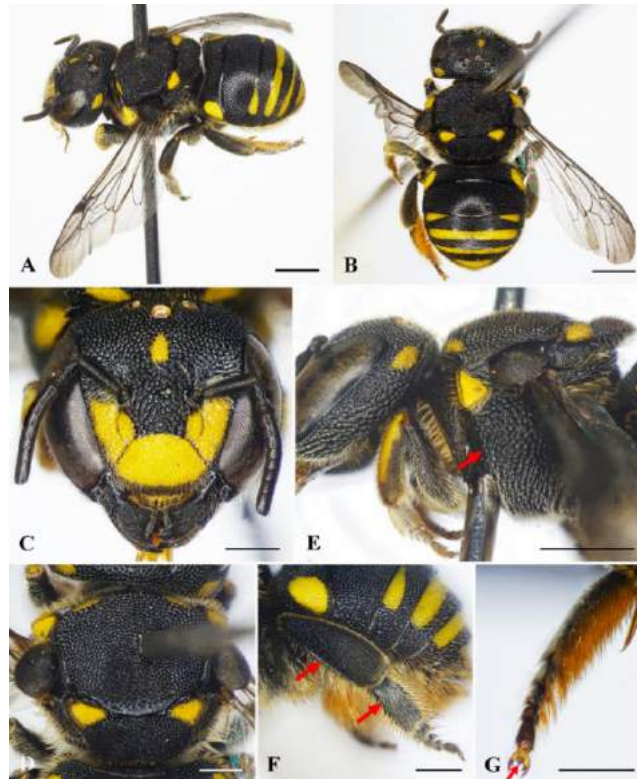
Việt Nam: Kon Tum (Sa Thầy).

Nhận xét: Ven sườn gần lồi vào rừng, ở độ cao khoảng 700 m.

(5) *Anthidiellum flavaxilla* Tran, Engel & Nguyen, 2023 (hình 3.48)

Anthidiellum flavaxilla Tran, Engel & Nguyen, 2023:183–186.

Đặc điểm chẩn loại: Cá thể cái của loài *Anthidiellum flavaxilla* giống với *A. (P.) carinatum* (Wu 1962) ở các đặc điểm: Đốt ống và đốt bàn 1 chân sau có gờ chạy dọc mép trong; hàm trên có ba răng, đỉnh của các răng nhọn; các đốm vàng trên mặt tương tự nhau; tấm lưng đốt bụng T2 có màu đen. Cá thể cái của loài này phân biệt với *A. carinatum* ở các đặc điểm: tấm lưng ngực giữa có mép đỉnh nhô ra, bóng và không có lỗ (ở *A. carinatum*, tấm lưng ngực giữa có phần đỉnh gần như thẳng, có lỗ dày đặc phía trước mép). Phiến lưng màu đen, nhô lên rõ, phân mép đỉnh lõm vào tạo thành u lồi ở hai bên (ở *A. carinatum*, tấm lưng ngực giữa gần như phẳng, hai bên mép đỉnh có đốm màu vàng đến nâu vàng).



Hình 3.48. *Anthidiellum flavaxilla* Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Đầu và ngực (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ gờ trước của đốt ngực giữa). F. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước, các mũi tên đỏ chỉ gờ chạy dọc). G. Đốt bàn chân sau (mũi tên đỏ chỉ bóng đệm). Thước đo: 1 mm (A, B, D, E); 0,5 mm (C, F, G).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

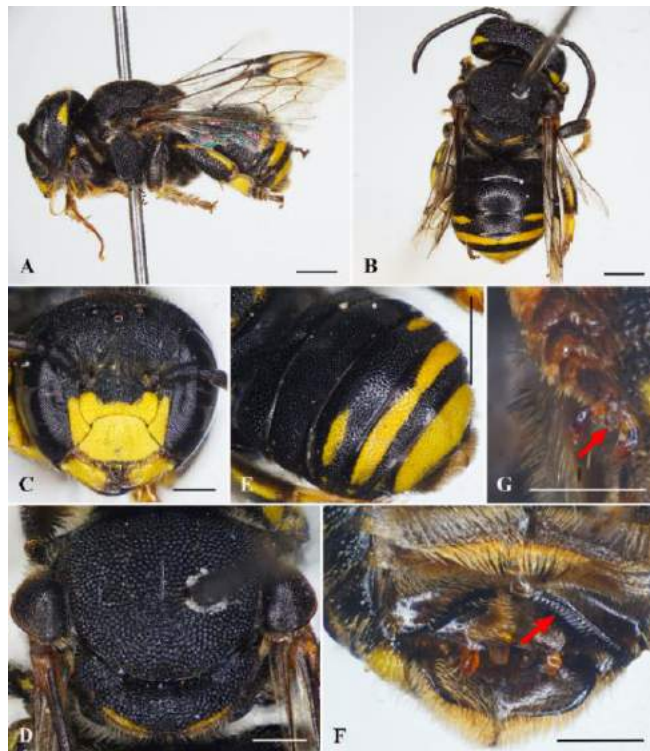
Việt Nam: Gia Lai (Mang Yang).

Nhận xét: Chúng được tìm thấy ở ven suối gần lối vào rừng, ở độ cao 800-900m.

(6) *Anthidiellum cornu* Tran, Engel & Nguyen, 2023 (hình 3.49)

Anthidiellum cornu Tran, Engel & Nguyen, 2023: 186–188.

Đặc điểm chẩn loại: Cá thể đực của loài này giống với loài *A. (P.) coronum*, nhưng được phân biệt ở các đặc điểm: cơ thể nhìn chung tối màu (ở *A. coronum*, cơ thể bóng hơn); hình dạng của gonostylus chia thành hai nhánh, nhánh trong dài, mép trong của nhánh này có một vài lông dài, mép ngoài của nhánh hơi cong, trong khi nhánh ngoài ngắn hơn, thon hơn, gần như thẳng và đỉnh của cả hai nhánh đều thẳng (ở *A. coronum*, nhánh trong dài, phồng lên, mép ngoài cong trong khi nhánh ngoài ngắn hơn, thon hơn, gần như thẳng và đỉnh của cả hai nhánh đều tròn).



Hình 3.49. *Anthidiellum cornu* Tran, Engel & Nguyen, 2023, ♂

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trên). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Bụng (nhìn từ phía trên). F. Tấm bụng đốt bụng 4–6 (mũi tên đỏ chỉ hàng gai ở đốt bụng 5). G. Đốt bàn chân sau (mũi tên đỏ chỉ bóng đệm). Thước đo: 1mm (A, B, F); 0,5 mm (C–E, G).

Phân bố:

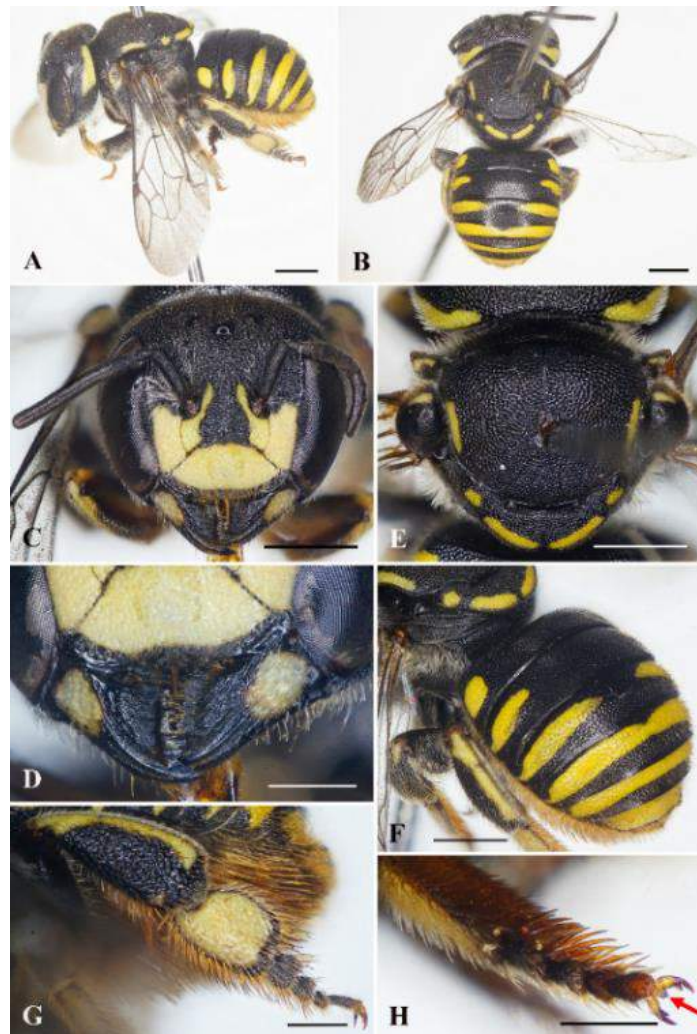
Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Kon Tum (Sa Thầy).

Nhận xét: Loài này được bắt gặp ở ven suối có đá gần lối vào rừng, ở độ cao khoảng 700 m.

(7) *Anthidiellum coronum* (Wu, 2004) (hình 3.50–3.51)*Trachusa coronum* Wu, 2004: 545.*Anthidiellum coronum* (Wu): Niu et al., 2016: 337.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, đốt ống và đốt bàn 1 chân sau lớn và đều không có gờ chạy dọc ở mép trong. Ở cá thể cái, mảnh góc môi có chiều rộng lớn hơn chiều dài, gần như toàn bộ màu vàng ngoại trừ mép đỉnh; hàm trên mở rộng từ gốc đến đỉnh. Ở cá thể đực, cơ thể bóng; mặt trước của đốt bụng T1 lõm vào; tấm lưng đốt bụng T7 có gai ngắn ở trung tâm, phần mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng T5 có dải lông cứng, màu đen, giống như chốt; gonostylus chia thành hai nhánh không bằng nhau, nhánh trong dài, phồng lên, mép bên cong, nhánh ngoài ngắn hơn, thon hơn và gần như thẳng.



Hình 3.50. *Anthidiellum coronum* (Wu, 2004), ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Hàm trên (nhìn từ phía trước). E. Ngực (nhìn từ phía trên). F. Bụng (nhìn từ phía trên). G. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước). H. Đốt bàn chân sau (mũi tên đỏ chỉ bóng đậm). Thước đo: 1 mm (A–C, E, F); 0,5 mm (D, G, H).



Hình 3.51. *Anthidiellum coronum* (Wu, 2004), ♂

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Tấm bụng đốt bụng 5-6 (mũi tên đỏ chỉ hàng gai ở đốt bụng 5). F. Đốt ống và đốt bàn chân sau (nhìn từ phía trước). G. Đốt bàn chân sau (mũi tên đỏ chỉ bóng đậm). Thước đo: 1 mm (A, B, D, F); 0,5 mm (C, E, G).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc.

Việt Nam: Gia Lai (Mang Yang).

Nhận xét: Loài này được thu bắt ở ven suối có nhiều đá, gần lối vào rừng và ở độ cao khoảng 800 m.

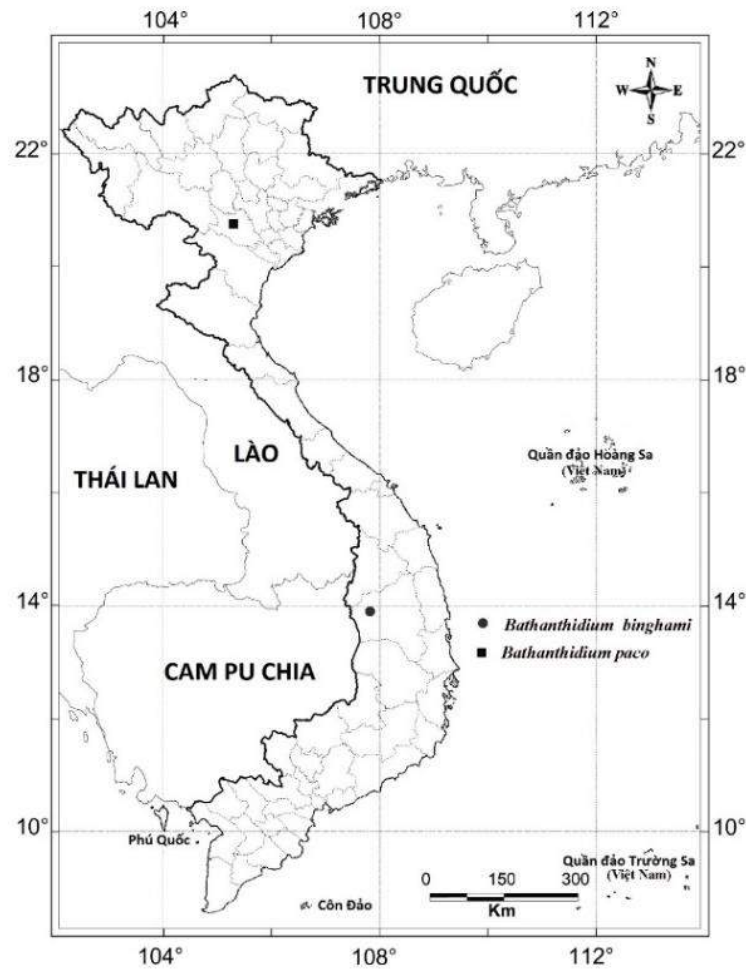
Giống *Bathanthidium* Mavromoustakis, 1953

Dianthidium (*Bathanthidium*) Mavromoustakis, 1953: 837.

Loài chuẩn: *Dianthidium bifoveolatum* Alfken, 1937.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể có kích thước nhỏ đến trung bình. Toàn bộ cơ thể có màu đen hoặc phần lớn có màu đen và có các dải băng ngang màu vàng ở tấm lưng các đốt bụng. Thùy bên đốt ngực trước có gờ mờ hoặc không có. Mặt bên đốt bụng giữa, không có gờ trước. Mép đỉnh phiến lưng tròn hoặc lõm ở giữa, phiến lưng không kéo dài vượt quá đốt ngực trung gian. Đốt ngực trung gian có hố ở phía sau. Ở cánh

trước, mạch cánh 2m-cu ở phía sau mép đỉnh của ô cánh submarginal 2. Bóng đốm ở các chân lớn. Ở cá thể đực, tấm bụng đốt bụng S5 có lông dạng hình lược; tấm bụng đốt bụng S6 có lông dạng một nhánh; đỉnh của đốt bụng T7 có thể không chia thùy hoặc chia thành ba thùy, thùy giữa dài nhất.



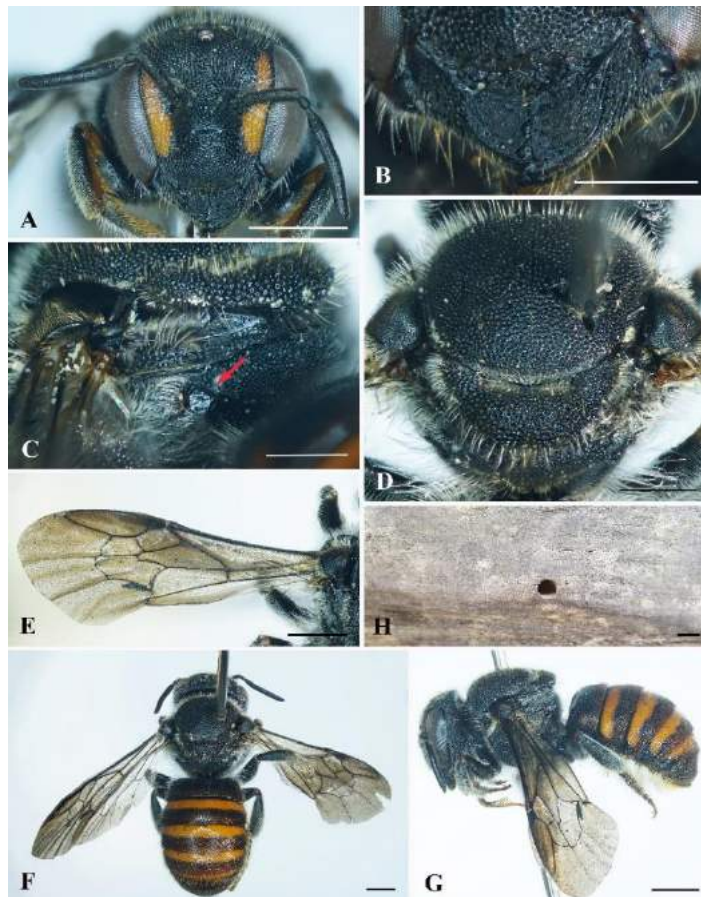
Hình 3.52. Bản đồ phân bố của giống *Bathanthidium* ở Việt Nam

Giống *Bathanthidium* có 12 loài trên thế giới. Ở Việt Nam, giống *Bathanthidium* được phát hiện ở Việt Nam lần đầu tiên, với hai loài thuộc hai phân giống: *Bathanthidium (Manthidium) binghami* và *B. (Bathanthidium s. str.) paco*. Hai loài này được ghi nhận một số nơi thuộc miền Bắc và Tây Nguyên, ở độ cao từ 800 m đến 1300 m (hình 3.52).

(1) *Banthanthidium paco* Tran & Nguyen, 2021 (hình 3.53–3.55)

Banthanthidium paco Tran & Nguyen, 2021: 53–58.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, hàm trên mở rộng ở phần đỉnh, đỉnh răng cuối cùng khá tròn. Ở cá thể cái, mảnh gốc môi và hàm trên có màu đen, vùng bên mắt kép có đốm màu vàng cam mỏng kéo dài từ gốc đến đỉnh của mắt (hình 3.53A), phiến lưng có màu đen, tấm lưng đốt bụng T1 có đốm nhỏ màu cam ở hai bên, phần góc của tấm lưng đốt bụng T2–T5 có dải màu vàng cam, phần đỉnh của tấm lưng đốt bụng T1–T2 có dải màu cam tối, phần còn lại của tấm lưng đốt bụng T3–T5 có dải màu cam tối đến màu vàng xin, tấm lưng đốt bụng 6 có màu đen (hình 3.53F, G); ở cá thể đực, đỉnh của đốt bụng T7 chia thành ba thùy, thùy ở giữa dài và lớn nhất, hai thùy bên ngắn, nhọn và cong vào trong (hình 3.55C), bộ phận sinh dục đực lớn, gonostylus chia thành hai nhánh không bằng nhau, penis valves giống hình cái dao (hình 3.55H, I).



Hình 3.53. *Banthanthidium paco* Tran & Nguyen, 2022, ♀

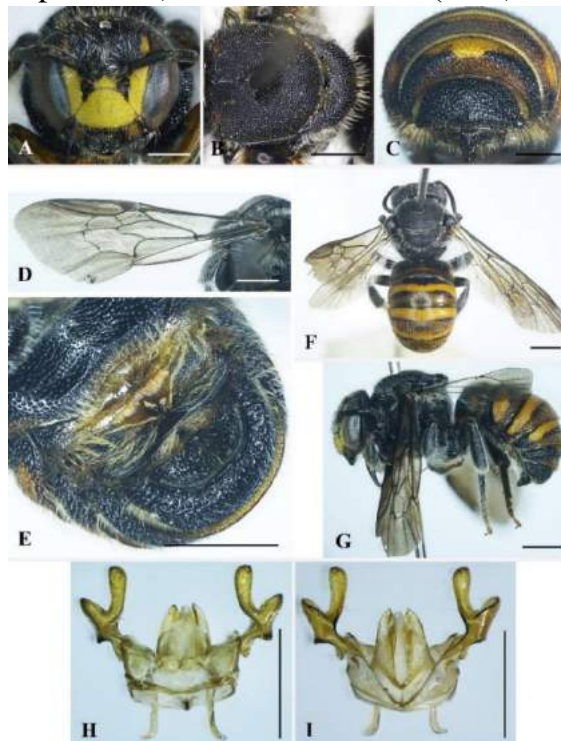
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Hàm trên (nhìn từ phía trước). C. Đốt trung gian (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ hố tròn). D. Ngực (nhìn từ phía trên). E. Cánh trước. F. Cơ thể (nhìn từ phía trên). G. Cơ thể (nhìn từ phía bên). H. Lổ vào tổ.

Thước đo: 5 mm (H), 1 mm (A, C, E–G), 0,5 mm (B, D).



Hình 3.54. *Bathanthidium paco* Tran & Nguyen, 2022, ♀

A. Đốt ống chân giữa (nhìn từ phía bên, mũi tên chỉ gai). B. Đốt bàn chân sau (mũi tên chỉ bóng đậm). C. Bụng (nhìn từ phía bên). D. Tấm lưng đốt bụng 6. E. Bụng (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm (C–E), 0,5 mm (A–B).



Hình 3.55. *Bathanthidium paco* Tran & Nguyen, 2022, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Ngực (nhìn từ phía trên). C. Tấm lưng đốt bụng 4–7. D. Cánh trước. E. Tấm bụng đốt bụng 3–6. F. Cơ thể (nhìn từ phía trên). G. Cơ thể (nhìn từ phía bên). H. Bộ phận sinh dục đực (nhìn từ phía trên). I. Bộ phận sinh dục đực (nhìn từ phía dưới). Thước đo: 1mm (A–B, D–G), 0,5 mm (C, H, I).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Hoà Bình (Mai Châu).

Nhận xét: Loài này được thu bắt ở xung quanh nhà gỗ của người dân sống gần rừng, độ cao khoảng 1300 m.

Loài *Banthanthidium paco* làm tổ trong tấm gỗ ở cửa nhà vào cuối tháng 6 năm 2020, lỗ vào tổ có đường kính khoảng 4 mm (hình 3.53H). Cá thể cái được quan sát và thu bắt khi chúng bay ra từ tổ. Cá thể cái của loài này được thu khi bay ra từ tổ làm trong gỗ của nhà người dân. Cá thể đực được ghi nhận ở vườn, phía sau ngôi nhà gỗ này.

(2) *Banthanthidium (Manthidium) binghami* (Friese, 1901) (hình 3.56-3.57)

Anthidium binghami Friese, 1901: 224.

Manthidium binghami (Friese, 1901): Pasteels, 1969: 43.

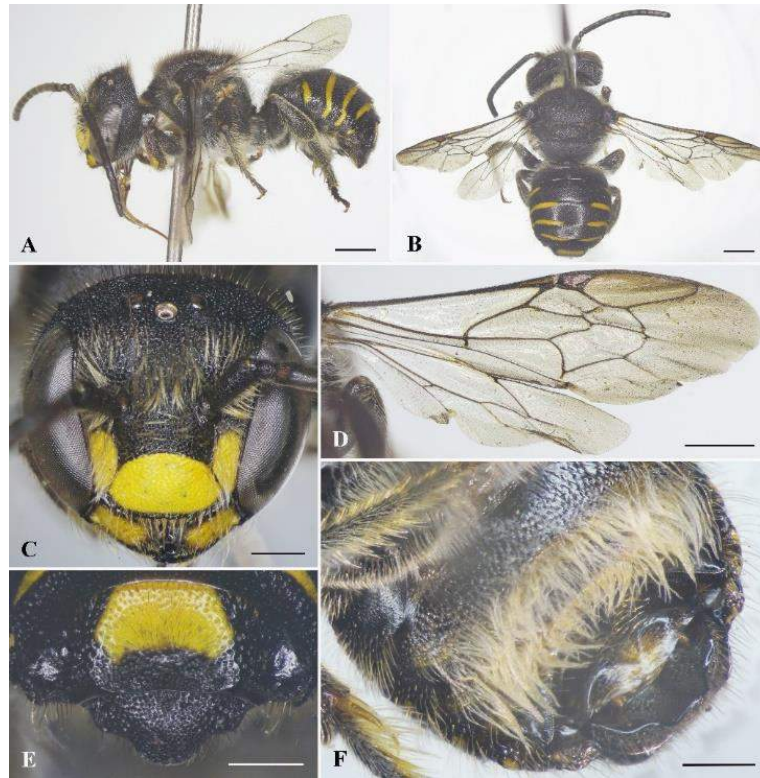
Banthanthidium (Manthidium) binghami (Friese, 1901): Rasmussen & Ascher, 2008: 30.



Hình 3.56. *Banthanthidium binghami* (Friese, 1901), ♀

A. Mặt nghiêng cơ thể. B. Mặt lưng cơ thể. C. Mặt trước phần đầu. D. Mặt lưng phần ngực. E. Mặt nghiêng của propodeum, mũi tên đỏ chỉ rãnh. F. Cánh.

Thước đo: 1 mm (A–B, D, F), 0,5 mm (C, E).



Hình 3.57. *Bathanthidium binghami* (Friese, 1901), ♂

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh. E. Tấm lưng đốt bụng 6-7. F. Tấm bụng đốt bụng 3-6.

Thước đo: 1 mm (A-B, D), 0,5 mm (C, E-F).

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, đốt trung gian có gờ dài ở phía sau (hình 3.56E). Ở cá thể cái, phần gốc của tấm lưng đốt bụng T6 có dải băng ngang màu vàng; vùng bên mắt kép có màu đen (hình 3.56C). Ở cá thể đực, vùng bên mắt kép có đốm màu vàng rộng và ngắn, kéo dài đến dưới phần hóc râu (hình 3.57C), tấm lưng đốt bụng T6 có đốm màu vàng ở trung tâm, đỉnh của đốt bụng T7 chia thành ba thùy (hình 3.57E).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Ấn Độ, Lào, Mi-an-ma, Thái Lan.

Việt Nam: Gia Lai (Mang Yang).

Nhận xét: Ven suối có đá gần lối vào rừng, ở độ cao khoảng 800-900 m.

Giống *Euaspi* Gerstaecker

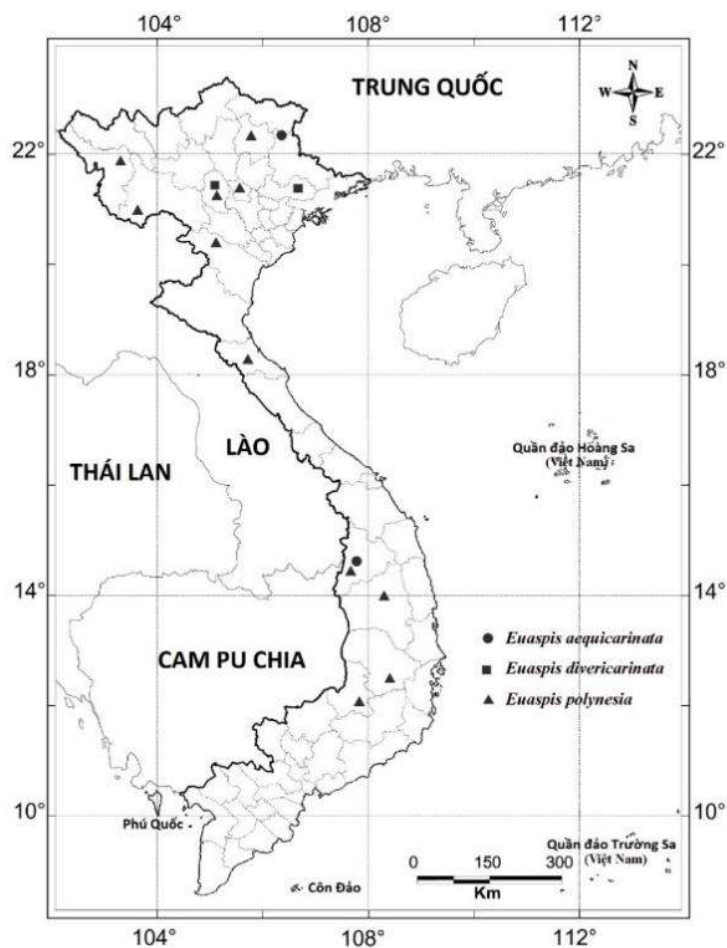
Euaspi Gerstaecker, 1857: 460.

Loài chuẩn: *Thynnus abdominalis* Fabricius, 1793.

Đặc điểm chẩn loại: Vùng trên mảnh gốc môi nhô lên. Đốt háng chân sau có gờ chạy dọc mép trong, mặt ngoài mở rộng ra tạo thành thùy nhô ra. Phiến lưng mở rộng ra phía sau và vượt qua đốt trung gian. Ở cá thể đực, tấm lưng đốt bụng T7 chia thành

ba thùy. Cơ thể có màu đen, một số trường hợp có màu xanh nhạt, không có các đốm màu vàng trên cơ thể, bụng thường có màu đỏ.

Nhận xét: Giống *Euaspid* có 12 loài đã được mô tả trên thế giới. Trong đó, có mười loài phân bố chủ yếu ở châu Á và hai loài phân bố ở miền Ethiopi. Cho đến hiện nay, ba loài *Euaspid* được ghi nhận ở Việt Nam. Các loài này chủ yếu được tìm thấy ở miền Bắc và Tây Nguyên với độ cao từ thấp đến trung bình, riêng loài *E. polyensia* còn được thu ở những nơi có độ cao khoảng vài chục mét (hình 3.58, bảng 3.1).



Hình 3.58. Bản đồ phân bố của giống *Euaspid* ở Việt Nam

(1) *Euaspid aequicarinata* Pasteels, 1980 (hình 3.59)

Euaspid aequicarinata Pasteels, 1980: 78.

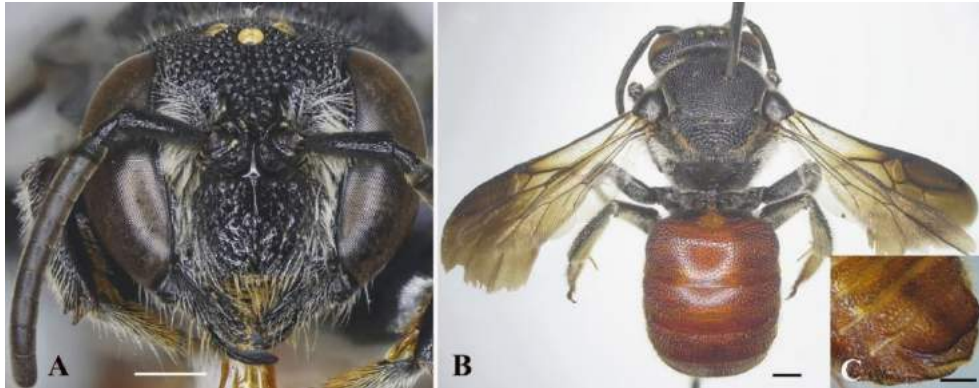
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, mảnh góc môi có gờ chạy dọc trung tâm (hình 3.59A). Phiến lưng tương đối cụt ở đỉnh, mép đỉnh lõm vào giữa. Tấm bụng đốt bụng 6 S6 lớn, có một tấm lớn nhô ra từ phần góc, chiếm gần bằng diện tích của S6 (hình 3.59C). Phiến lưng có nhiều lỗ lớn và rất thô. Hai bên mép ngoài của phiến lưng và nách có màu vàng nhạt (hình 3.59B).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Ma-lai-xi-a, In-đô-nê-xi-a, Lào, Thái Lan.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyên Bình), Kon Tum (Sa Thầy). Trước đây, loài này đã từng được biết đến ở Hoà Bình [64].

Nhận xét: Xung quanh nhà gỗ của dân địa phương gần rừng và dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao 600-700 m.



Hình 3.59. *Euaspis aequicarinata* Pasteels, 1980, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Tấm bụng đốt bụng 6. Thước đo: 1 mm (A-B); 0,5 mm (C).

(2) *Euaspis diversicarinata* Pasteels, 1980 (hình 3.60)

Euaspis diversicarinata Pasteels, 1980: 78.

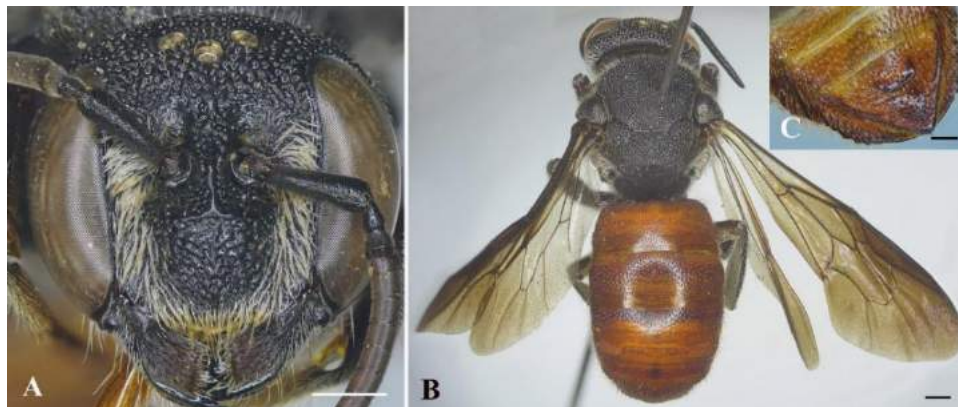
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, phiến lưng có nhiều lỗ xếp dày đặc, kích thước không bằng nhau và khá thô, mép đỉnh của phiến lưng hơi lõm vào ở trung tâm (hình 3.60B). Tấm bụng đốt bụng S6 có tấm dạng hình chữ nhật nhô ra ở phần gốc, đỉnh của S6 khá nhọn (hình 3.60C).

Phân bố:

Thế giới: Ma-lai-xi-a.

Việt Nam: Phú Thọ (Tân Sơn), Bắc Giang (Sơn Động).

Nhận xét: Dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 400-500 m.



Hình 3.60. *Euaspis diversicarinata* Pasteels, 1980, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Tấm bụng đốt bụng 6. Thước đo: 1 mm (A-B); 0,5 mm (C).

(3) *Euaspsis polyensia* Vachal, 1903 (hình 3.61–3.62)

Euaspsis polyensia Vachal, 1903: 97.

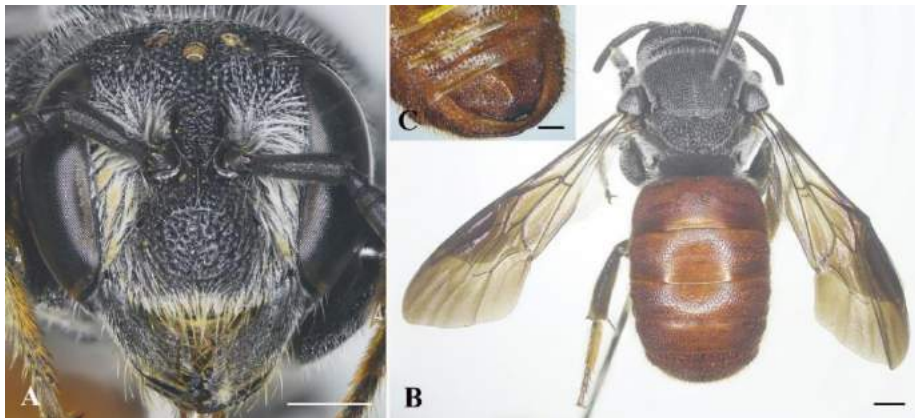
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái và đực, vùng trên mảnh góc môi có gờ chạy dọc, ở giữa hai hốc râu có hai gờ cong nối với gờ của vùng trên mảnh góc môi (hình 3.61A, 3.62A). Ở cá thể cái, bề mặt phiến lưng có lỗ thô và xếp thưa thớt nhau, mép đỉnh của phiến lưng lõm sâu vào trung tâm (hình 3.61B); tấm bụng đốt bụng S6 có gờ nhô lên chạy dọc trung tâm; ở góc hai bên của S6 có gai (hình 3.61C). Ở cá thể đực, mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng S7 có 3 răng khá phát triển; mép hai bên của phiến lưng có màu đỏ sẫm (hình 3.62C).

Phân bố:

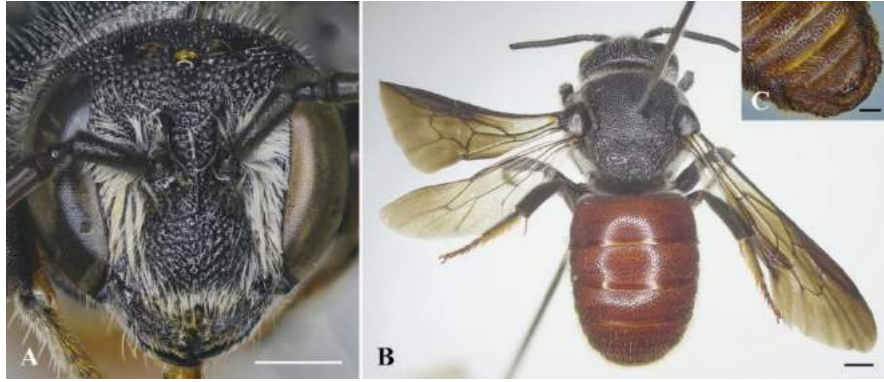
Thế giới: Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Nê-pan, Lào, Ma-lai-xi-a, Mi-an-ma, Phi-lip-pin, Xin-ga-po, Thái Lan.

Việt Nam: Điện Biên (Điện Biên), Bắc Kạn (Ngân Sơn), Sơn La (Mường La, Mộc Châu, Vân Hồ, Sốp Cộp), Phú Thọ (Yên Lập), Vĩnh Phúc (Phúc Yên), Thanh Hóa (Quan Hóa), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Kon Tum (Sa Thầy), Gia Lai (KBang), Đắk Lắk (Ea Kar), Đắk Nông (Đắk Glong). Trước đây, loài này được ghi nhận ở Hoà Bình, Đồng Nai, Đắk Lắk [3, 64].

Nhận xét: Xung quanh nhà gỗ gần rừng và dọc đường mòn vào rừng tự nhiên. Dải độ cao của loài này được ghi nhận từ 30 m đến 800 m.



Hình 3.61. *Euaspsis polyensia* Vachal, 1903, ♀
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Tấm bụng đốt bụng 6. Thước đo: 1 mm (A-B); 0,5 mm (C).

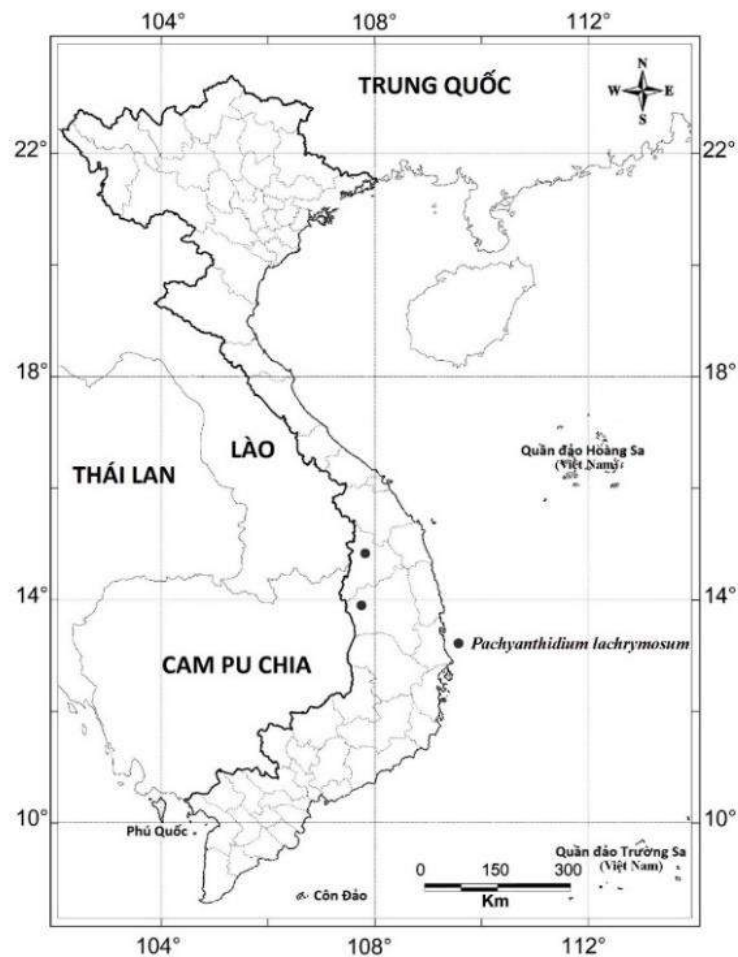


Hình 3.62. *Euspis polyensia* Vachal, 1903, ♂
 A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Tấm bụng đốt bụng 5-7. Thước đo: 1 mm (A-B); 0,5 mm (C).

Giống *Pachyanthidium* Friese, 1905

Pachyanthidium Friese, 1905: 66.

Loài chuẩn: *Anthidium bicolor* Lepeletier, 1841.



Hình 3.63. Bản đồ phân bố của giống *Pachyanthidium* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Kích thước cơ thể dao động từ 5 đến 12 mm. Cơ thể có màu đen và vàng, trong một số trường hợp, toàn bộ phần bụng có màu đỏ hoặc đen. Ở cá

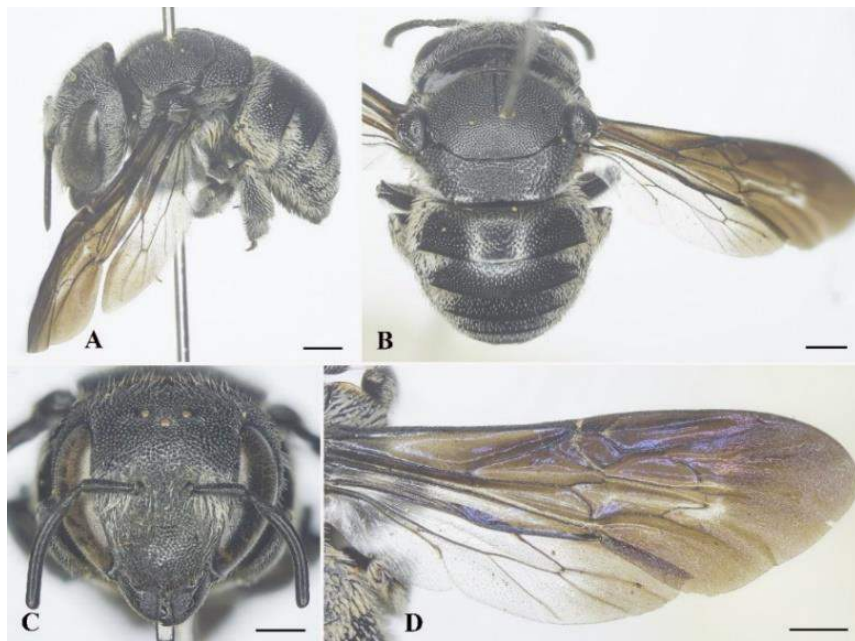
thể cái, hàm trên ngắn, có nhiều răng, từ 4-10 răng (giữa các răng có các khoảng hơi lõm) (khoảng cách giữa các răng ngắn, giữa các răng có khoảng lõm sâu). Thùy bên đốt ngực trước, mép trước đốt ngực giữa khi nhìn từ phía bên, mép bên của nách và mép đỉnh của phiến lưng đều có gờ. Mép đỉnh của phiến lưng gần như thẳng, kéo dài vượt qua đốt trung gian. Đỉnh của đốt ống chân trước và chân giữa có hai gai. Phần bụng thon dần từ gốc đến đỉnh, độ rộng của đốt bụng T5 bằng khoảng 1/2 đốt bụng T1. Ở cá thể đực, đỉnh đốt bụng T7 chia thành 3 thùy.

Giống *Pachyanthidium* có 18 loài trên thế giới. Trong nghiên cứu này, giống *Pachyanthidium* lần đầu tiên được ghi nhận ở Việt Nam với một đại diện là loài *Pachyanthidium lachrymosum* ở các tỉnh Tây Nguyên (hình 3.63, bảng 3.1).

(1) *Pachyanthidium lachrymosum* (Smith, 1879) (hình 3.64–3.65)

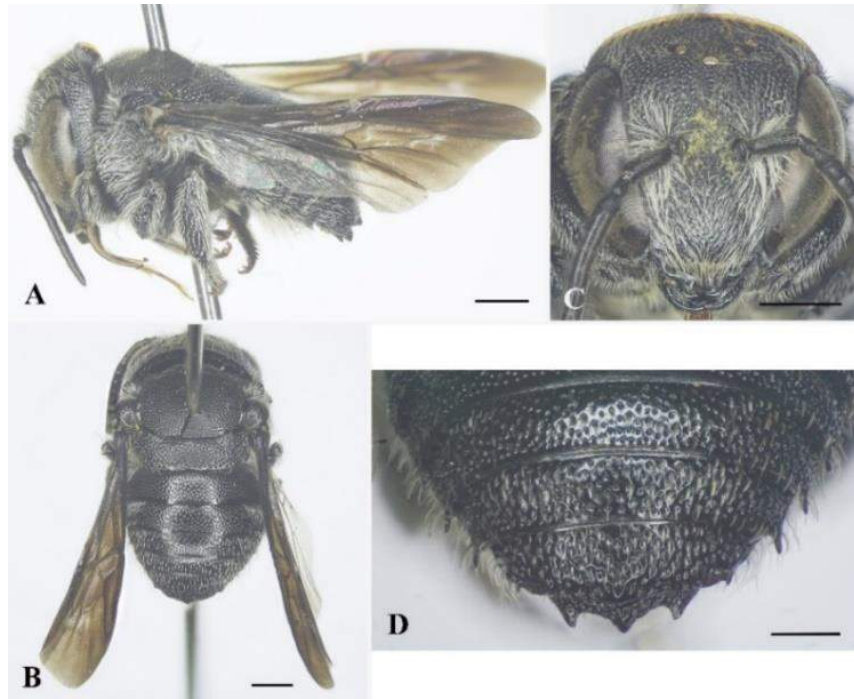
Anthidium lachrymosum Smith, 1879: 87.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, phần đầu có màu đen, có lông màu trắng ở mặt và vùng má, lỗ thô; mảnh góc môi hơi nhô lên, có đường dọc ở giữa và mép đỉnh cụt, hơi lõm vào ở giữa; vùng trên mảnh góc môi phẳng; hàm trên gồm năm răng (hình 3.64C). Ở cá thể đực, hàm trên gồm ba răng (hình 3.65C); chân có bóng đậm; tấm lưng đốt bụng T3–T6 có gai ở hai bên, đốt bụng T7 chia thành ba thùy ở mép đỉnh (hình 3.65D); bộ phận sinh dục có gonocoxite mở rộng ở hai bên, gonostylus uốn cong vào trong với những sợi lông thưa thớt ở mặt trong; penis valve rộng ở phần gốc.



Hình 3.64. *Pachyanthidium lachrymosum* Cockerell, 1926, ♀

A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh. Thước đo: 1mm.



Hình 3.65. *Pachyanthidium lachrymosum* Cockerell, 1926, ♂
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Tấm lưng đốt bụng 5–7. Thước đo: 1 mm (A–C), 0,5 mm (D).

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ, Mi-an-ma, Thái Lan.

Việt Nam: Kon Tum (Sa Thầy), Gia Lai (Mang Yang).

Nhận xét: Loài này được bắt gặp dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao 300–800 m.

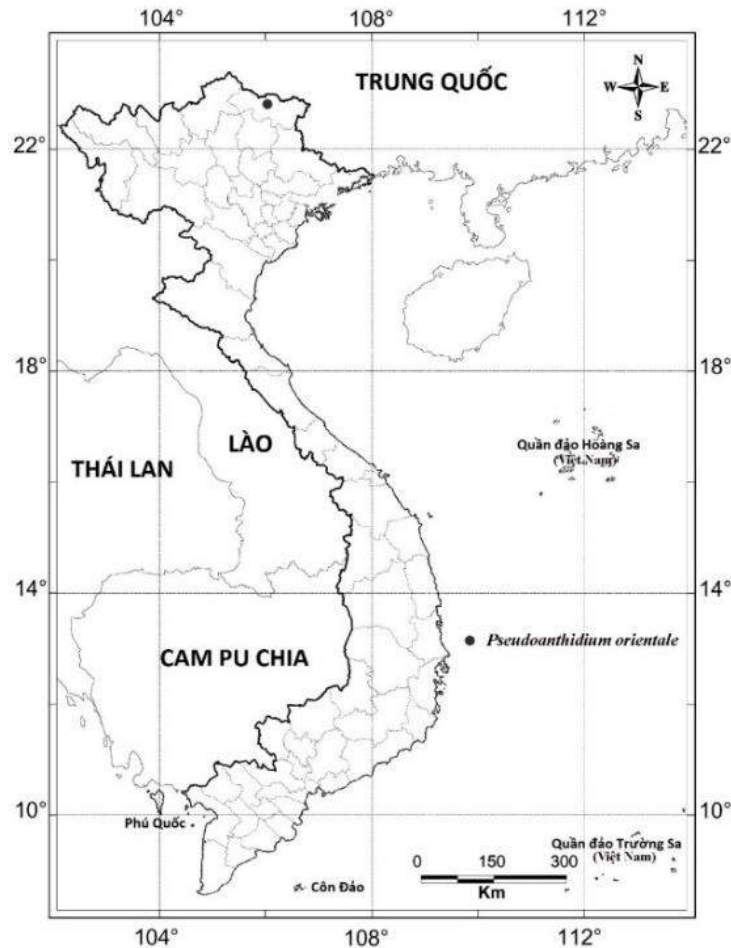
Giống *Pseudoanthidium* Friese, 1898

Pseudoanthidium Friese, 1898: 101.

Loài chuẩn: *Anthidium alpinum* Morawitz, 1873.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể phần lớn có màu đen và các dải băng ngang màu vàng ở tấm lưng các đốt bụng bị gián đoạn ở giữa. Khía dưới góc râu cong ra ngoài. Thùy bên đốt ngực trước tạo thành tấm. Ở cá thể đực, tấm lưng đốt bụng T6 không có răng ở hai bên (ngoại trừ phân giống *Exanthidium*), đỉnh của tấm lưng đốt bụng T7 thường chia thành hai thùy, khía giữa hai thùy là khoảng lõm nhẹ; mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng S5 lõm và có gai ở hai bên.

Nhận xét: Hiện nay, giống *Pseudoanthidium* có hơn 60 loài đã được mô tả trên thế giới. Ở Việt Nam, giống này được ghi nhận lần đầu tiên, với đại diện là loài *Pseudoanthidium orientale* (Bingham, 1897) (hình 3.66, bảng 3.1).



Hình 3.66. Bản đồ phân bố của giống *Pseudoanthidium* ở Việt Nam

(1) *Pseudoanthidium orientale* (Bingham, 1897) (hình 3.67)

Anthidium orientale Bingham, 1897: 495.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, vùng bên mắt, mảnh góc môi màu vàng (hình 3.67C). Ở cá thể cái, đốt trung gian không có gờ ở phía sau (hình 3.67B), tấm lưng đốt bụng T6 chia thành ba thùy (hình 3.67E). Ở cá thể đực, hàm trên gồm ba răng, mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng T3 nhô lên cao ở giữa, tấm bụng đốt bụng S5 có nhiều gai màu đen tạo hình răng lược ở hai bên, gonostylus nhọn ở đỉnh, không có khía.



Hình 3.67. *Pseudoanthidium orientale* (Bigham, 1897), ♀
 A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh trước. E. Tấm lưng đốt bụng 6. Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc, Ấn Độ, Cam-pu-chia, Lào, Mi-an-ma, Thái Lan.

Việt Nam: Cao Bằng (Nguyễn Bình).

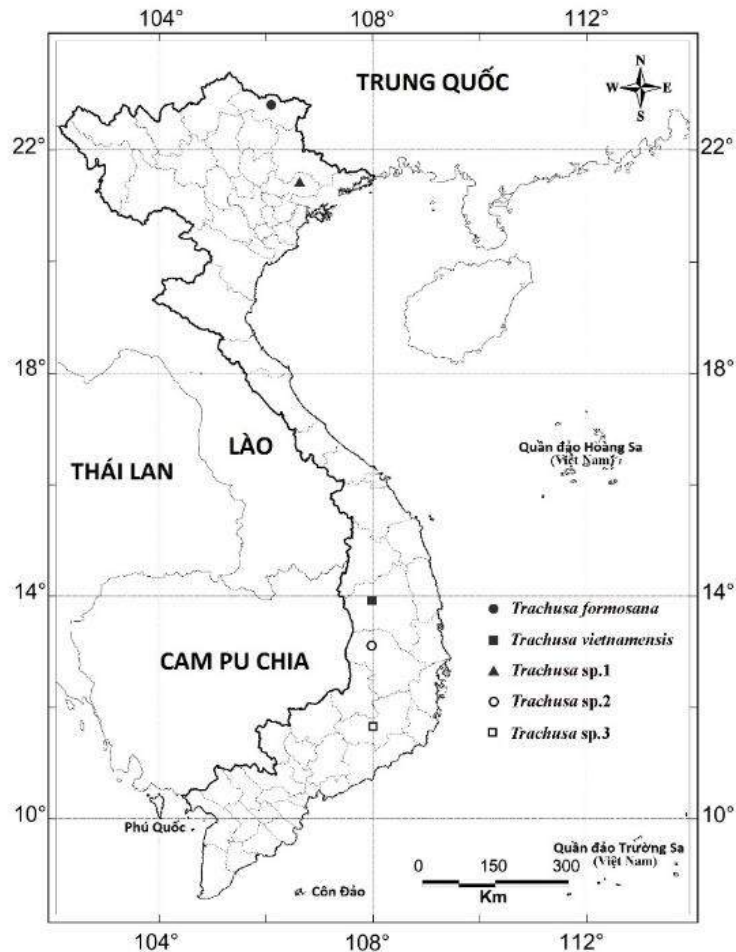
Nhận xét: Xung quanh nhà gỗ của dân địa phương gần rừng, ở độ cao khoảng 300 m.

Giống *Trachusa* Panzer, 1804

Trachusa Panzer, 1804: expl. pl. 14-15.

Loài chuẩn: *Trachusa serratulae* Panzer, 1804.

Đặc điểm chẩn loại: Kích thước cơ thể trung bình đến lớn, chiều dài cơ thể dao động từ 8,5 đến 20 mm. Râu hàm dưới thường có 3-4 đốt. Ở cá thể cái, hàm trên thường có bốn răng, ở một số trường hợp hàm trên có 3 hoặc 5, 6 hoặc 7 răng. Gờ ở thùy bên đốt ngực trước thường không xuất hiện, nhưng nếu có thì chúng thường tạo thành dạng tấm. Khoảng cách từ mép trước của mắt đơn giữa đến gốc râu gần hơn so với khoảng cách từ mép sau của mắt đơn giữa đến đỉnh đầu. Đốt ống chân giữa rộng, thường gần bằng độ rộng của đốt ống chân sau (trong một số trường hợp chúng lại hẹp hơn), cả mép trong và ngoài của đốt ống chân giữa lồi. Đốt ống chân trước và chân giữa có gai khá cùn. Ở cánh sau, mạch cánh cu-v xiên, thường bằng hoặc dài hơn 1/2 độ dài của M+Cu hoặc dài hơn. Các chân thường có bóng đệm nhưng thỉnh thoảng bóng đệm bị tiêu giảm hoặc không có. Ở cá thể đực, đốt bụng T7 nhỏ, cong xuống dưới, hướng vào trong bụng.



Hình 3.68. Bản đồ phân bố của giống *Trachusa* ở Việt Nam

Nhận xét: Giống *Trachusa* có 65 loài đã tìm thấy trên thế giới. Ở Việt Nam, loài *Trachusa vietnamensis* được ghi nhận ở Quảng Nam bởi Flaminio và nnk. (2021) [132]. Kết quả nghiên cứu này ghi nhận sự có mặt của hai loài *T. vietnamensis* và *Trachusa formosana*. Hình 3.68 cho thấy các loài *Trachusa* được ghi nhận ở các tỉnh miền Bắc và Tây Nguyên. Chúng được thu ở độ cao từ 500 m đến 1000 m, ngoại trừ loài *Trachusa* sp.1 gặp ở độ cao dưới 500 m, và loài *Trachusa* sp.3 ở độ cao trên 1000 m (bảng 3.1).

(1) *Trachusa formosana* (Friese, 1917) (Hìn 3.69–3.70)

Anthidium formosanum Friese, 1917: 59.

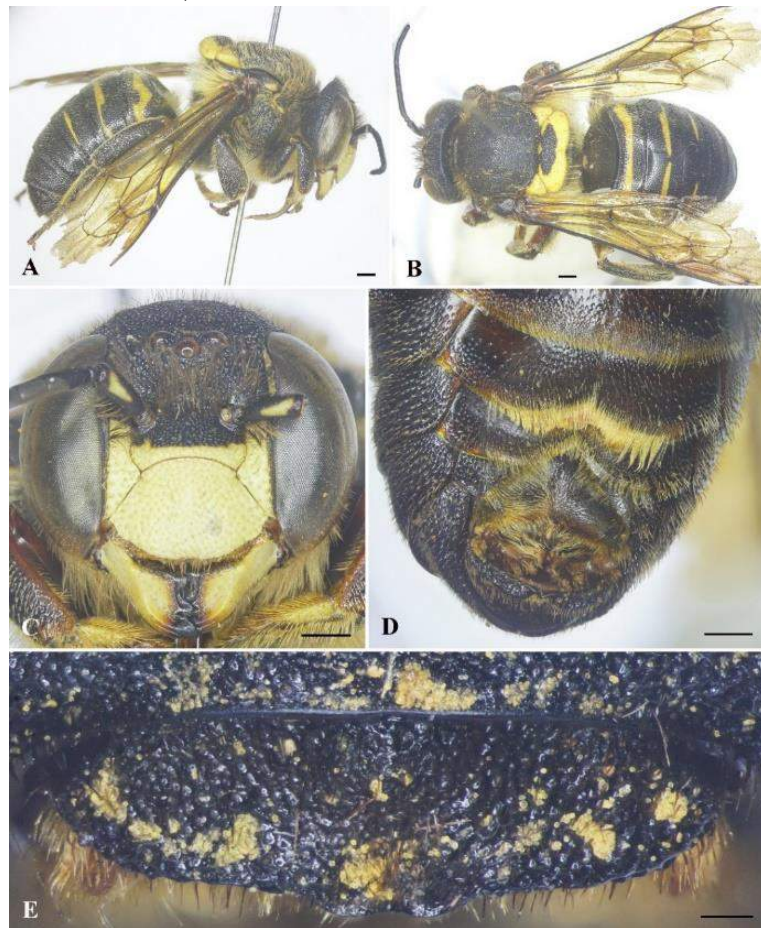
Paraanthidium (Orthanthidium) formosanum: Mavromoustakis, 1953: 837.

Trachusa (Orthanthidium) formosana: Pasteels, 1972: 85.

Trachusa (Orthanthidium) formosanum: Wu, 2006: 171.



Hình 3.69. *Trachusa formosana* (Fries, 1917), ♀
A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh trước. Thước đo: 1 mm.



Hình 3.70. *Trachusa formosana* (Fries, 1917), ♂
A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía lưng). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Bụng (nhìn từ phía dưới). E. Mặt lưng đốt bụng 7. Thước đo: 1 mm.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cả cá thể cái và cá thể đực, khía dưới gốc râu cong ra ngoài (hình 3.69C, 3.70C), hai bên của phiến lưng và nách song song, mép đỉnh của phiến lưng cụt và có khía lõm vào vào ở giữa. Ở cá thể cái, tấm lưng đốt bụng T1–T3 có dải băng ngang màu vàng rộng ở gần ở phần đỉnh, ở dải băng ngang màu vàng có đốm màu đen ở hai bên, tấm lưng đốt bụng T4–T5 có dải băng ngang màu vàng hẹp gần ở phần đỉnh (hình 3.69A, B). Ở cá thể đực, tấm lưng đốt bụng T1–T2 có dải băng ngang màu vàng hẹp, có đốm màu đen ở hai bên, tấm lưng đốt bụng T3 có dải băng ngang màu vàng mỏng và gián đoạn, tấm lưng đốt bụng T4–T5 đen (hình 3.70A, B).

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc.

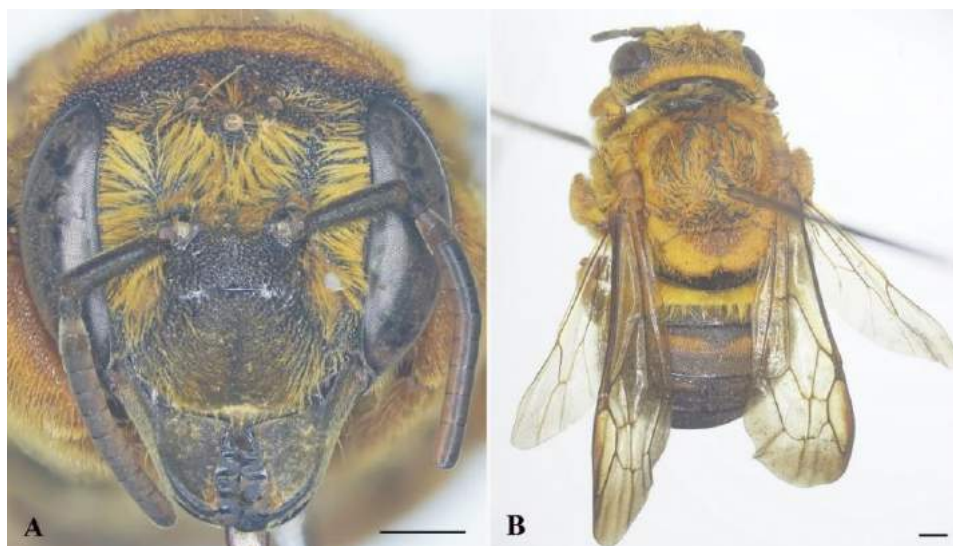
Việt Nam: Cao Bằng (Nguyễn Bình).

Nhận xét: Cá thể cái được thu dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, các cá thể đực thu được đều bằng phương pháp bẫy đèn trong rừng tự nhiên vào khoảng thời gian 20h-20h30p. Độ cao bắt gặp trong khoảng 800-1000 m.

(2) *Trachusa vietnamensis* Flaminio & Quaranta, 2021 (hình 3.71)

Trachusa vietnamensis Flaminio & Quaranta, 2021: 307–309.

Đặc điểm chẩn loại: Hàm trên mở rộng từ gốc đến đỉnh và có năm răng. Khoảng cách giữa hai mắt đơn bằng một nửa khoảng cách từ mắt đơn đến đỉnh đầu. Khía dưới gốc râu cong ra ngoài (hình 3.71A). Mạch mạch cánh 2m-cu nằm phía sau mạch 2r-m. Phiến lưng nhô ra (hình 3.71B). Các chân có bóng đậm.



Hình 3.71. *Trachusa vietnamensis* Flaminio & Quaranta, 2021, ♀
A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

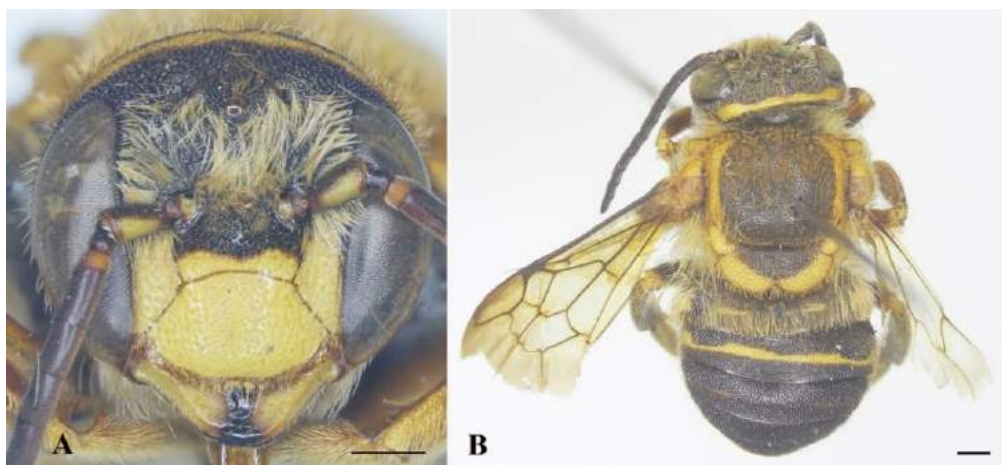
Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Gia Lai (KBang). Trước đây, loài này từng được Flaminio và nnk. (2021) ghi nhận ở Quảng Nam [132].

Nhận xét: Loài này được thu dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao 800-900 m.

(3) *Trachusa* sp.1 (hình 3.72)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể đực, đầu tròn; hàm trên mở rộng dần từ gốc đến đỉnh, gồm ba răng; mảnh góc môi rộng hơn dài; mép ngoài của phiến lưng lõm và tạo khía ở giữa (hình 2.72A). Toàn bộ mảnh góc môi, vùng trên mảnh góc môi, nửa đầu vùng bên mắt kép, mặt dưới đốt gốc râu, mép đỉnh của đỉnh đầu, dọc hai mép bên của tấm lưng ngực giữa, mép ngoài phiến lưng và toàn bộ nách có màu vàng (hình 3.72A, B).



Hình 3.72. *Trachusa* sp.1, ♂

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Bắc Giang (Sơn Động).

Nhận xét: Loài này được bắt gặp dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao 400-500 m.

(4) *Trachusa* sp.2 (hình 3.73)

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, đầu có chiều dài lớn hơn chiều rộng; mảnh góc môi nhô lên; hàm trên mở rất rộng từ phần gốc đến phần đỉnh, gồm năm răng; mép ngoài của phiến lưng lõm và tạo khía ở giữa; đốt roi râu 2-3, mép đỉnh đầu, dọc hai mép bên của tấm lưng ngực giữa có màu vàng cam; mép ngoài của phiến lưng và toàn bộ nách có màu cam vàng.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Đắk Lắk (Krông Bông).

Nhận xét: Loài này được thu bắt ở dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 900 m.



Hình 3.73. *Trachusa* sp.2, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

(5) *Trachusa* sp.3 (hình 3.74)

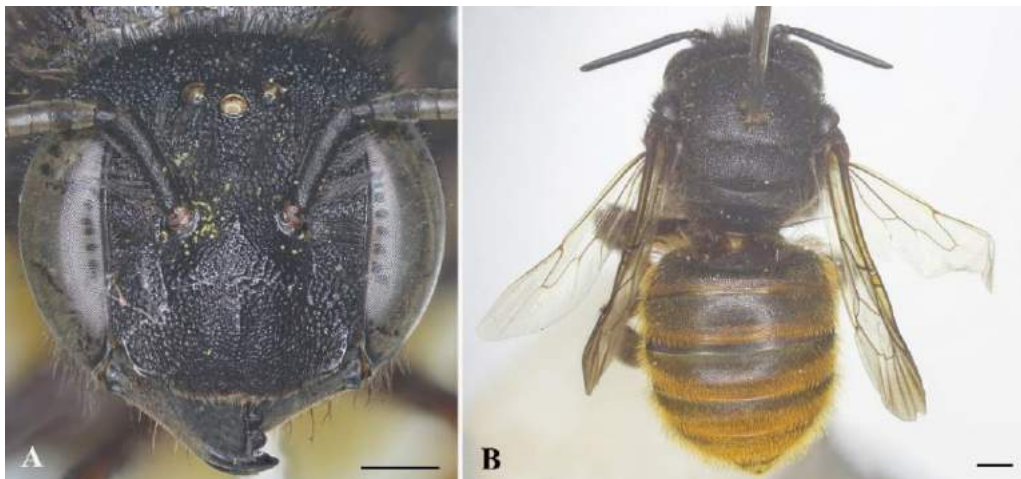
Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, đầu tương đối tròn; mảnh góc môi rộng hơn rất nhiều so với chiều dài và có gờ chạy dọc trung tâm từ phần gốc đến mức 1/2 của mảnh góc môi; đầu và ngực gần như có màu đen, mép đỉnh của tấm lưng các đốt bụng có màu cam sẫm.

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Lâm Đồng (Đà Lạt).

Nhận xét: Loài này được thu bắt ở dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 1500 m.



Hình 3.74. *Trachusa* sp.3, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Tộc Megachilini

Phân tộc Noteriadina

Noteriadina Engel, Tran & Nguyen, 2022: 193.

Giống chuẩn: *Noteriades* Cockerell, 1931.

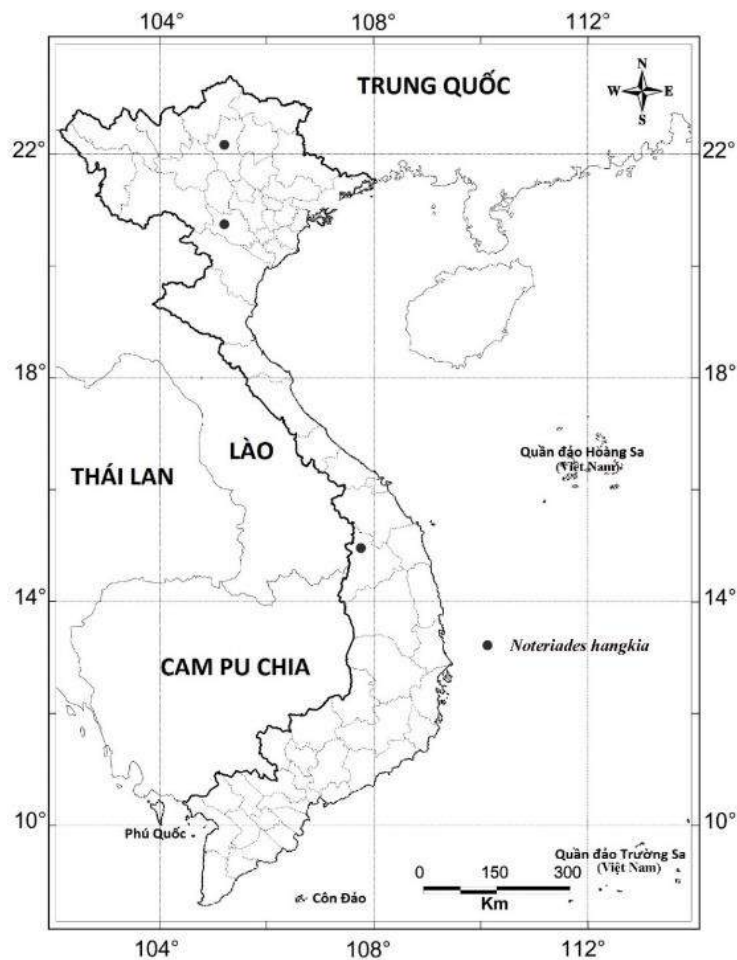
Đặc điểm chẩn loại: Kích thước cơ thể nhỏ, dao động trong khoảng 4,5–10,2 mm, cơ thể không màu ánh kim, là các loài ong dạng hoplitiform thiếu các đốm màu trên

bề mặt cơ thể; hàm trên ở cá thể cái là bốn răng và ở cá thể đực là hai răng; khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên rất nhỏ; mảnh gốc môi và vùng trên mảnh gốc môi có gờ chạy dọc trung tâm; vùng bên mắt kép có lông dày đặc. Thủy bên đốt ngực trước có gờ; phiến lưng bằng phẳng, có gờ ở mép sau, nhô ra, vượt qua đốt trung gian (hiếm khi gặp ở *N. pulchripes*); đốt trung gian hoàn toàn thẳng đứng; phần đỉnh đốt ống chân trước và chân giữa nhô ra tạo thành gai; bóng đêm có ở tất cả các chân ở cả cá thể cái và cá thể đực (không có ở tộc *Megachilina* ngoại trừ *Matangapis* Baker & Engel và *Heriadopsis* Cockerell). Mặt trước của đốt bụng T1 có gờ ở mép trên ở cả cá thể cái và đực; đốt bụng T5 và T6 của cá thể đực cong xuống dưới rất rõ (chỉ có đốt bụng T1–T4 có thể nhìn thấy toàn diện khi nhìn ở mặt lưng), che khuất cả đốt bụng T7 và đốt bụng S3–S6 (ở tộc *Megachilina* không giống như vậy).

Giống *Noteriades* Cockerell, 1931

Heriades (*Noteriades*) Cockerell, 1931: 332.

Loài chuẩn: *Megachile tricarinata* Bingham, 1903.



Hình 3.75. Bản đồ phân bố của giống *Noteriades* ở Việt Nam

Đặc điểm chân loại: Như đã đề cập ở đặc điểm chân loại phân tộc Noteriadina.

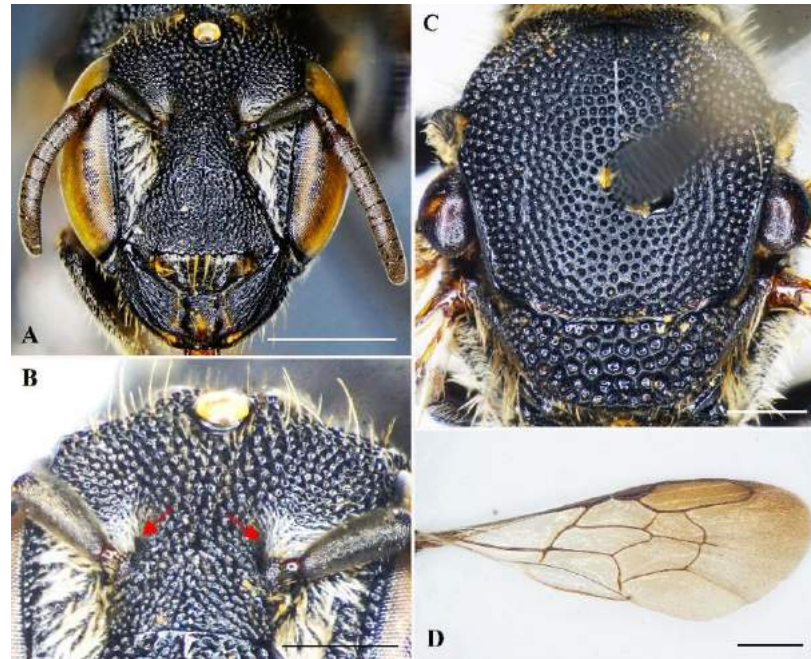
Nhận xét: Giống *Noteriades* có 16 loài, chủ yếu được tìm thấy ở miền Ethiopi. Ở khu vực Đông Nam Á, ghi nhận được ba loài gồm *Noteriades jenniferae* Griswold & Gonzalez, 2011; *Noteriades pulchripes* (Cameron, 1897) và *Noteriades spinosus* Griswold & Gonzalez, 2011 ở Thái Lan và Mi-an-ma. Trong nghiên cứu này, giống *Noteriades* lần đầu tiên được ghi nhận ở Việt Nam, với loài *Noteriades hangkia* được phát hiện ở dải độ cao khá rộng khoảng 300 m đến 1200 m tại các tỉnh miền Bắc và Tây Nguyên (hình 3.75, bảng 3.1).

(1) *Noteriades hangkia* Tran, Engel & Nguyen, 2022 (hình 3.76-3.77)

Noteriades hangkia Tran, Engel & Nguyen, 2022: 194–197.



Hình 3.76. *Noteriades hangkia* Tran, Engel & Nguyen, 2022, ♀
A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.



Hình 3.77. *Noteriades hangkia* Tran, Engel & Nguyen, 2022, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Trán (nhìn từ phía bên, mũi tên đỏ chỉ gai). C. Ngực (nhìn từ phía trên). D. Cánh trước. Thước đo: 1 mm (A, C–D), 0,5 mm (B).

Đặc điểm chẩn loại: Cá thể cái của loài này gần giống với loài *N. jenniferae* ở các đặc điểm: mép đỉnh của mảnh gốc môi có các khía nhỏ và xuất hiện gờ dọc đường trung tâm kéo lên cả vùng trên mảnh gốc môi, mép đỉnh của phiến lưng tròn, không có gai ở hai bên. Cá thể cái của loài này có thể phân biệt với *N. jenniferae* ở đặc điểm sau: đốt roi râu 1 ngắn hơn đốt roi râu 2 (đốt roi râu 1 bằng đốt roi râu 2 ở *N. jenniferae*); vành ngoài của gốc râu kéo dài tạo thành gai ngắn (vành ngoài của gốc râu không có sự biến đổi và không tạo thành gai ở *N. jenniferae*); đốt ngực giữa có chiều dài xấp xỉ chiều rộng (đốt ngực giữa có chiều dài lớn hơn chiều rộng ở *N. jenniferae*).

Phân bố:

Thế giới: Chưa rõ.

Việt Nam: Hòa Bình (Mai Châu), Tuyên Quang (Hàm Yên), Kon Tum (Sa Thầy).

Nhận xét: Ven suối gần lối vào rừng, xung quanh nhà gỗ của dân địa phương gần rừng. Loài Độ cao bắt gặp khoảng 300-1200 m.

Tộc Osimiini

Giống *Chelostoma* Latreille, 1809

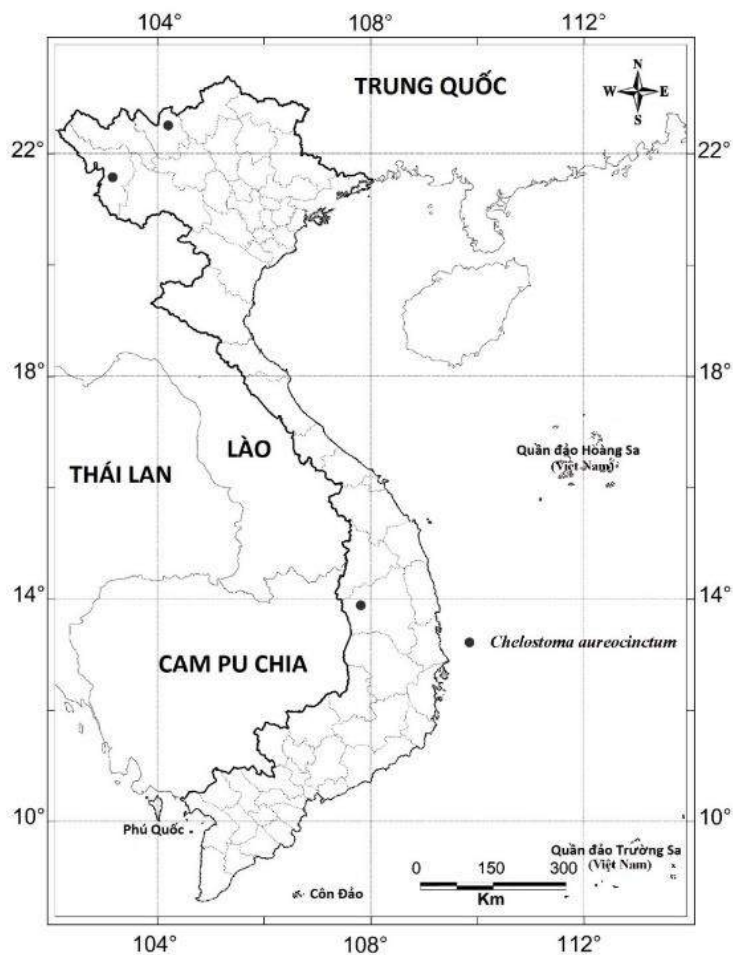
Chelostoma Latreille, 1809: 161.

Loài chuẩn: *Apis maxillosa* Linnaeus, 1767.

Đặc điểm chẩn loại: Cơ thể thon mảnh, chiều dài trung bình khoảng 3,4 đến 9 mm. Ở cá thể cái và cá thể đực, ngực thon dài, các chân đều có bóng đậm. Ở cá thể

cái, hàm trên hẹp dần từ gốc đến đỉnh, gồm 2-3 răng, mép ngoài có nhiều lông; môi trên thường thon dài và không có lông. Mép trên mặt trước đốt bụng T1 và bề mặt tấm lưng đốt ngực 1 không có gờ. Ở cá thể đực, bụng cong xuống dưới, hướng vào trong; mép đỉnh của S3-5 có dải lông.

Nhận xét: Giống *Chelostoma* có hơn 50 loài đã được mô tả trên thế giới. Ở Việt Nam, lần đầu tiên ghi nhận được giống này, với đại diện là loài *Chelostoma aureocinctum* được tìm thấy ở một số tỉnh thuộc phía Tây Bắc và Tây Nguyên (hình 3.78, bảng 3.1).



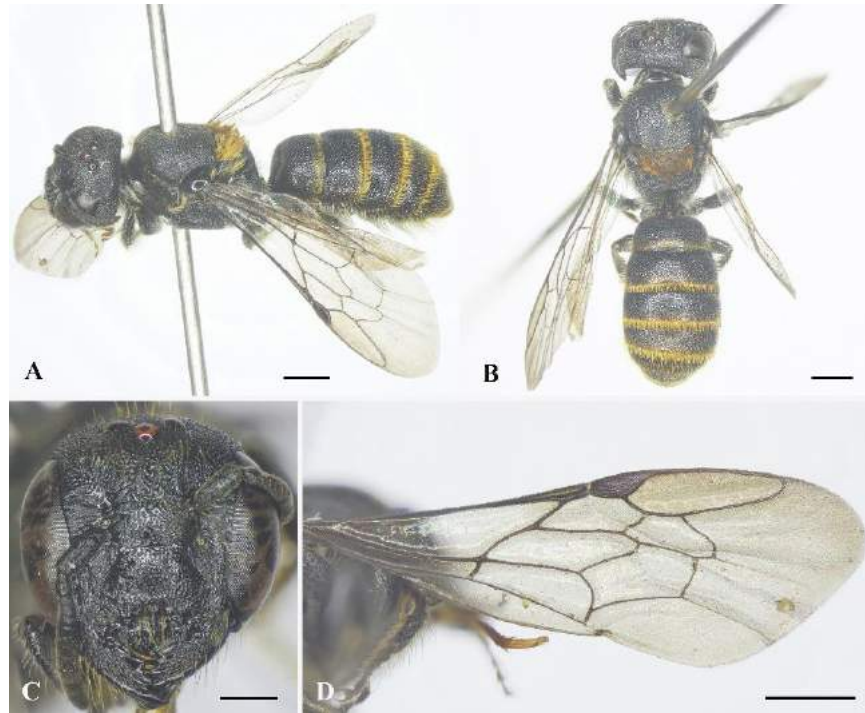
Hình 3.78. Bản đồ phân bố của giống *Chelostoma* ở Việt Nam

(1) *Chelostoma aureocinctum* (Bigham, 1897) (hình 3.79–3.80)

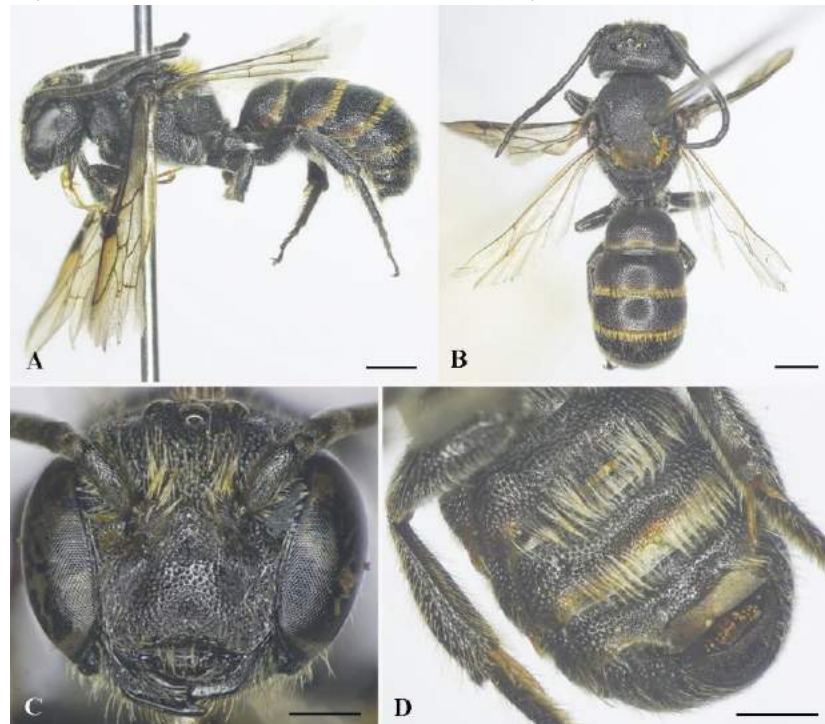
Heriades aureocincta Bigham, 1897: 508.

Đặc điểm chẩn loại: Ở cá thể cái, bề mặt cơ thể có nhiều lỗ, xếp dày đặc; mảnh gốc môi gần giống hình tam giác, nhô lên, hơi tạo khía ở mép đỉnh; hàm trên có ba răng bóng, cùn; tấm lưng đốt bụng T2 có rãnh thụt ở phần gốc; phiến lưng có túm lông màu cam đậm, mép đỉnh của tấm lưng đốt bụng T2–T5 có dải lông mỏng, ngắn, hình cam đậm có ánh màu vàng; mép đỉnh của tấm bụng đốt bụng S3–S5 có đốm

lông dày đặc, màu trắng. Ở cá thể đực, nhìn chung, phần lớn các đặc điểm của cá thể đực giống cá thể cái và khác ở một số điểm như sau: hàm trên gồm hai răng, tấm lưng đốt bụng T2 có rãnh thắt rõ rệt hơn.



Hình 3.79. *Chelostoma aureocinctum* (Bigham, 1897), ♀
A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Cánh trước. Thước đo: 1 mm (A–B, D), 0,5 mm (C).



Hình 3.80. *Chelostoma aureocinctum* (Bigham, 1897), ♂
A. Cơ thể (nhìn từ phía bên). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). C. Đầu (nhìn từ phía trước). D. Bụng (nhìn từ phía dưới). Thước đo: 1 mm (A–B), 0,5 mm (C–D).

Phân bố:

Thế giới: Ấn Độ.

Việt Nam: Điện Biên (Tủa Chùa), Lào Cai (Văn Bàn), Gia Lai (Mang Yang).

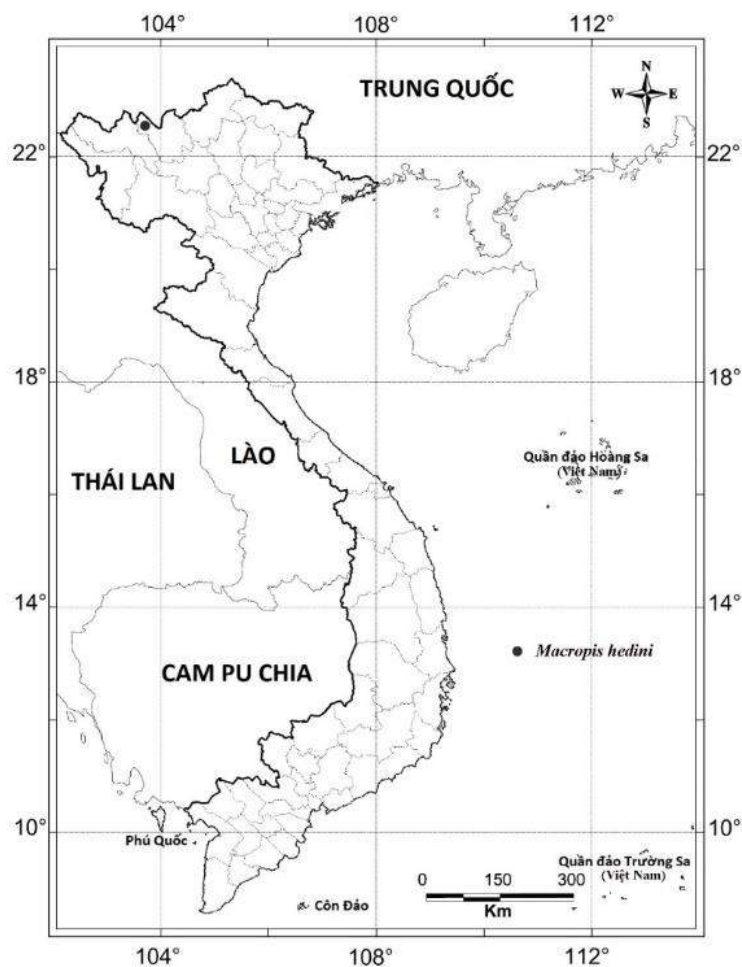
Nhận xét: Ven suối có đá, gần lối vào rừng. Ngoài ra, còn bắt gặp chúng khi bay ra từ tổ ở ngôi nhà gỗ hoang trong rừng. Loài gặp ở độ cao khoảng 300-900 m.

Loài *Chelostoma aureocinctum* làm tổ trong gỗ của một ngôi nhà hoang trong rừng ở KBTTN Hoàng Liên – Văn Bàn vào cuối tháng 4 năm 2021, Lào Cai. Lối vào tổ có hình tròn, đường kính khoảng 2,5 mm.

Họ Melittidae**Giống *Macropis* Latreille, 1809**

Macropis Panzer, 1809: 16.

Loài chuẩn: *Megilla labiata* Fabricius, 1805.



Hình 3.81. Bản đồ phân bố của giống *Macropis* ở Việt Nam

Đặc điểm chẩn loại: Chiều dài cơ thể dao động 7 đến 12 mm. Điểm khác biệt lớn nhất của giống này với các giống còn lại trong họ: ở cá thể cái và cá thể đực, cánh có

hai ô submarginal (thông thường có ba ô submarginal ở các giống khác), tấm pygidial ở đốt bụng cuối rất phát triển, các đốt bàn ở các chân có lông ngắn, dày đặc, đốt ống chân sau rộng, đốt bàn 1 chân sau có đốm lông dày, dạng lông chim; con đực, mặt có màu vàng. **Nhận xét:** Giống *Macropis* có 16 loài được phát hiện trên thế giới. Ở Việt Nam, mới ghi nhận được 1 loài duy nhất là *Macropis hedini* ở độ cao trên 1000 m của tỉnh Lào Cai (hình 3.81, bảng 3.1). Loài này đã từng được ghi nhận ở một số tỉnh phía Nam Trung Quốc. Việc phát hiện sự có mặt của loài này ở Việt Nam hoàn toàn phù hợp cũng như mở rộng vùng phân bố của chúng trên bản đồ thế giới.

(1) *Macropis hedini* Alfken, 1936 (hình 3.82)

Macropis hedini Alfken, 1936: 19.

Đặc điểm chẩn loại: Mảnh gốc môi có dạng hình thang lớn, môi trên rộng hơn dài, hàm trên có hai răng (hình 3.82A). Mảnh gốc môi, môi trên, phần gốc của hàm trên, vùng bên mắt kép, mặt dưới đốt gốc râu, đốt roi râu 1 có màu vàng.

Phân bố:

Thế giới: Trung Quốc.

Việt Nam: Lào Cai (Bát Xát).

Nhận xét: Dọc đường mòn vào rừng tự nhiên, ở độ cao khoảng 1800 m.



Hình 3.82. *Macropis hedini* Alfken, 1936, ♀

A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Cơ thể (nhìn từ phía trên). Thước đo: 1 mm.

Quan sát bản đồ phân bố của các giống, hầu hết các loài được ghi nhận chủ yếu ở miền Bắc và Tây Nguyên. Phần lớn các loài có vùng phân bố hẹp, bắt gặp được ở một số tỉnh. Ngoại trừ một số loài như *Ctenoplectra chalybea*, *Ebaiotrigona carpenteri*, *Lepidotrigona flavibasis*, *Tetragonula laviceps*, *Anthidiellum carinatum* và *Euaspsis polyensis* phân bố khá rộng, trải dài từ các tỉnh miền Bắc đến Tây Nguyên hoặc Nam Trung Bộ.

Bảng 3.3. Sự phân bố theo các đai độ cao của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

STT	Tên khoa học	Đai 1	Đai 2	Đai 3	Đai 4	Đai 5	Đai 6
I	Giống <i>Elaphropoda</i>						
1	<i>E. khasiana</i>		+				
2	<i>E. percarinata</i>		+				
3	<i>E. sp.1</i>		+	+	+		
4	<i>E. sp.2</i>						+
II	Giống <i>Habropoda</i>						
5	<i>H. disconota</i>				+		
6	<i>H. tumidifrons</i>				+		
7	<i>H. sp.1</i>			+	+	+	
8	<i>H. sp.2</i>					+	
III	Giống <i>Ctenoplectra</i>						
9	<i>C. chalybea</i>	+	+	+	+		
10	<i>C. sp.</i>				+		
IV	Giống <i>Tetralonioidella</i>						
11	<i>T. pendleburyi</i>				+		
V	Giống <i>Ebaiotrigona</i>						
12	<i>E. carpenteri</i>	+	+	+	+		
VI	Giống <i>Homotrigona</i>						
13	<i>H. apicalis</i>			+	+		
VII	Giống <i>Lepidotrigona</i>						
14	<i>L. flavibasis</i>	+	+	+	+	+	
15	<i>L. terminata</i>				+		
16	<i>L. sp.</i>				+	+	
VIII	Giống <i>Tetragonula</i>						
17	<i>T. laeviceps</i>	+	+	+	+	+	
18	<i>T. gressitti</i>				+	+	
IX	Giống <i>Thrinchostoma</i>						
19	<i>T. flaviscapus</i>		+				
20	<i>T. tonkinensis</i>		+		+		
21	<i>T. sladeni</i>		+				
22	<i>T. yunnanense</i>		+				
X	Giống <i>Anthidiellum</i>						

23	<i>A. nahang</i>		+				
24	<i>A. ayun</i>				+		
25	<i>A. carinatum</i>		+		+		
26	<i>A. chumomray</i>				+		
27	<i>A. flavaxilla</i>				+		
28	<i>A. cornu</i>				+		
29	<i>A. coronum</i> (Wu, 2004)				+		
XI	Giống <i>Bathanthidium</i>						
30	<i>B. binghami</i>				+		
31	<i>B. paco</i>					+	
XII	Giống <i>Euaspis</i>						
32	<i>E. aequicarinata</i>				+		
33	<i>E. diversicarinata</i>			+			
34	<i>E. polyensia</i>	+	+	+	+		
XIII	Giống <i>Pachyanthidium</i>						
35	<i>P. lachrymosum</i>		+		+		
XIV	Giống <i>Pseudoanthidium</i>						
36	<i>P. orientale</i>			+			
XV	Giống <i>Trachusa</i>						
37	<i>T. formosana</i>				+	+	
38	<i>T. vietnamensis</i>				+		
39	<i>T. sp.1</i>			+			
40	<i>T. sp.2</i>				+		
41	<i>T. sp.3</i>					+	
XVI	Giống <i>Noteriades</i>						
42	<i>N. hangkia</i>		+		+	+	
XVII	Giống <i>Chelostoma</i>						
43	<i>C. aureocinctum</i>		+		+		
XVIII	Giống <i>Macropis</i>						
44	<i>M. hedini</i>						+
Tổng số loài		5	17	11	30	10	2

Ghi chú: Đai 1: 10-100 m Đai 3: 300-600 m Đai 5: 1000-1600 m
Đai 2: 100-300 m Đai 4: 600-1000 m Đai 6: 1600-2600 m

Ngoài ra, quan sát bảng 3.3 cho thấy bắt gặp số lượng loài nhiều nhất ở đai độ cao 4 (30 loài), tiếp đến là đai độ cao 2 (17 loài), đai độ cao 3 (11 loài), đai độ cao 5 (10 loài), đai độ cao 1 (5 loài) và ít nhất là ở đai độ cao 6 (2 loài). Như vậy, đai độ cao 600-1000 m là đai độ cao thích hợp nhất để thu bắt các loài ong mật ít dẫn liệu từ trước tới nay ở Việt Nam, trong khi đó ở 2 đai độ cao 10-100 m và 1600-2600 m rất ít bắt gặp chúng, cũng có thể do ở địa hình thấp thì nhiệt độ nóng và địa hình cao lại quá lạnh và nguồn hoa ít phong phú, không phù hợp cho sự phát triển của các loài ong này.

3.1.3. Khóa định loại đến họ, giống và loài ghi nhận được ở Việt Nam

Khóa định loại đến họ thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

1. Râu môi dưới có hai đốt đầu tiên dài, dát phẳng, hai đốt sau ngắn 2
 - Râu môi dưới có bốn đốt có độ dài gần như nhau, hoặc đốt đầu tiên hoặc hiếm khi hai đốt đầu tiên dài nhưng không quá dát phẳng 3
2. Môi trên có góc bên ở phần gốc mở rộng so với các phần còn lại, môi trên có chiều dài ít nhất bằng 0,8 lần chiều rộng và luôn luôn dài bằng rộng hoặc dài lớn hơn rộng; cánh trước có hai ô cánh submarginal luôn có chiều dài gần như bằng nhau; xuất hiện đốm lông dày ở mặt dưới của bụng Megachilidae
 - Môi trên có góc bên ở phần gốc không mở rộng hơn so với các phần còn lại, môi trên luôn luôn rộng hơn dài; cánh trước có hai hoặc ba ô cánh submarginal, hiếm khi có một ô cánh; xuất hiện đốm lông dày ở đốt ống chân sau và không có ở mặt dưới của bụng Apidae
3. Mảnh nghiền trong dễ thấy, dạng vảy và có lông gần phần gốc của mảnh ngoài hàm; hàm dưới không phẳng Melittidae
 - Mảnh nghiền trong không dễ thấy, không có dạng vảy; hàm dưới gần như phẳng Halictidae

Họ Apidae

Khóa định loại đến phân họ, tộc và giống thuộc họ Apidae ở Việt Nam

1. Các mạch 2nd abscissa of Rs, 1r-m, 2r-m và 2m-cu thường là không có hoặc có nhưng tương đối mờ; ô mép cánh mở ở đỉnh hoặc được đóng lại bởi mạch yếu 1.1 (Apinae, Meliponini)
 - Tất cả các mạch đều phát triển, rõ ràng; ô mép cánh được đóng bởi mạch rõ ràng 2

- 1.1. Mép ngoài của tấm lưng ngực giữa có dải lông ngắn, dày bao xung quanh *Lepidotrigona*
- Mép ngoài của tấm lưng ngực giữa không có dải lông ngắn, dày bao xung quanh 1.2
- 1.2. Cánh trước có màu tối ở phần gốc và màu trắng ở phần đỉnh. Mép trên cánh sau có 6-7 móc cánh *Homotrigona*
- Cánh trước trong, đồng màu. Mép trên cánh sau có năm móc cánh 1.3
- 1.3. Mặt trên của tấm lưng ngực giữa có sáu dải lông ngắn chạy dọc từ gốc đến đỉnh. Cơ thể không có đốm màu vàng *Tetragonula*
- Mặt trên của tấm lưng ngực giữa không có các dải lông chạy dọc từ gốc đến đỉnh. Cơ thể có đốm màu vàng *Ebaiotrigona*
2. Ở gần phần đỉnh của cánh trước có ít lông và có gai nhú thô, rõ ràng (Apinae, Melectini)
- Ô mép cánh dài hơn khoảng cách từ đỉnh ô cánh này đến phần đỉnh của cánh; cơ thể không có đốm lông trắng, phần bụng có lông màu nâu, cam hoặc vàng *Tetralonioidella*
- Ở gần phần đỉnh của cánh trước có nhiều lông, không có hoặc có gai nhú yếu 3
3. Râu môi dưới có hai đốt đầu tiên ngắn, không phẳng, không có vỏ bọc; ở cá thể cái, tấm bụng đốt bụng T2–T5 có nhiều lông dài, uốn cong vào trong; cựa ở đốt ống chân sau có dạng hình lược Apinae, Ctenoplectrini
- Đốt ống và đốt bàn 1 chân sau có đốm lông dày và dài; đốt ống mở rộng từ phần gốc đến phần đỉnh, cựa ở đốt ống chân sau có hình lưỡi liềm, mép của nó giống hình răng lược *Ctenoplectra*
- Râu môi dưới có hai đốt đầu tiên dài, phẳng, có vỏ bọc; ở cá thể cái, tấm bụng của các đốt bụng không có lông; cựa của đốt ống không có dạng răng lược, không mở rộng ở phần gốc 3.1 (Apinae, Anthophorini)
- 3.1. Hàm trên có ba răng; ở cá thể đực, mép đỉnh đốt bụng T7 tròn hoặc nhọn; chân sau lớn *Elaphropoda*
- Hàm dưới có hai răng; ở cá thể đực, đỉnh của đốt bụng T7 gần như là hai răng hoặc tạo khía ở giữa tạo thành hai thùy có đỉnh cùn; chân sau bình thường *Habropoda*

Họ Megachilidae**Khóa định loại đến phân họ, tộc và giống
thuộc họ Megachilidae ở Việt Nam**

1. Mắt cánh có chiều dài gần bằng 2 lần chiều rộng; phần phụ trước mắt cánh ngắn, chiều dài luôn ngắn hơn 2 lần chiều rộng; ở cá thể cái, móng có khe hở hoặc có 1 răng bên trong (ngoại trừ giống *Trachusoides*); mặt ngoài của đốt ống chân sau luôn có nhiều lông cứng; cơ thể phổ biến có đốm màu vàng hoặc trắng (trong một số trường hợp có màu đỏ) 1.1 (Megachilinae, Anthidiini)
 - 1.1. Hàm trên của cá thể cái có 4-9 răng, các răng luôn luôn nhọn và tách biệt nhau bởi khía nhọn; râu môi dưới ngắn, gồm hai đốt *Pseudoanthidium*
 - Hàm trên của cá thể cái có 3-4 răng hoặc nếu có 5-10 răng thì đỉnh của các răng tròn và tách biệt với nhau bởi khía tròn; râu môi dưới có 3 hoặc 4 đốt 1.2
 - 1.2. Mặt thường có ba gờ hoặc khía chạy dọc ở giữa, trong đó có hai khía dưới gốc râu và một gờ bóng ở giữa chạy dọc từ trán đến vùng trên mảnh gốc môi; bụng phần lớn thường có màu đỏ và đen *Euaspis*
 - Mặt không có gờ hay khía chạy dọc ở giữa và không có khía dưới gốc râu..... 1.3
 - 1.3. Ở cánh sau, mạch cu-v luôn luôn bằng một nửa hoặc dài hơn chiều dài của mạch M+Cu thứ hai; đốt ống chân giữa rộng bằng đốt ống chân sau hoặc gần bằng nhau 1.4
 - Ở cánh sau, mạch cu-v ngắn hơn một nửa chiều dài của mạch M+Cu thứ hai; đốt ống chân giữa luôn hẹp hơn đốt ống chân sau 1.5
 - 1.4. Ở cá thể cái, hàm trên thô và có lông ngắn, không có gờ ở nửa đầu của hàm trên; mép trên của đốt ống chân giữa nhô lên cao; ở cá thể đực, tấm lưng đốt bụng 7 cong xuống dưới *Trachusa*
 - Ở cá thể cái, hàm trên hơi bóng, có gờ; mép trên của đốt ống chân giữa ít nhô lên; ở cá thể đực, tấm lưng đốt bụng T7 hướng về phía sau . *Pachyanthidium*
 - 1.5. khía dưới gốc râu thẳng, góc giữa mặt trước và mặt bên của mảnh sườn ngực giữa không có gờ hoặc có thì chỉ kéo dài xuống đến giữa của mảnh sườn ngực giữa; ở cá thể đực, đỉnh của đốt bụng T7 có gai hoặc chia thùy, nếu có 3 thùy thì thùy ở giữa dài hơn hai thùy còn lại *Bathanthidium*
 - Khía dưới gốc râu luôn luôn cong ra ngoài, góc giữa mặt trước và mặt bên của mảnh sườn ngực giữa có gờ rõ, một số trường hợp có dạng phiến và kéo dài xuống mặt dưới của phần ngực; ở cá thể đực, đỉnh của đốt bụng T7 chia thùy,

- nếu có ba thùy thì thùy ở giữa nhỏ, không tách biệt với các thùy bên hoặc không dài hơn các thùy bên *Anthidiellum*
- Mất cánh có chiều dài hơn hai lần chiều rộng; phần phụ trước mất cánh có chiều dài lớn hơn nhiều so với hai lần chiều rộng; ở cá thể cái, móng luôn luôn đơn giản, không có sự biến đổi; mặt ngoài của đốt ống chân sau có lông không cứng, một số trường hợp có dạng lông chim; cơ thể hầu hết không có đốm màu vàng hoặc màu trắng 2
 - 2. Bóng đốm không xuất hiện ở các chân (xuất hiện ở giống *Noteriades*); nách, phía sau góc bên của tấm lưng ngực giữa đốc và có đốm lông nhỏ; cơ thể không có đốm màu *Megachilinae, Megachilini*
 Cơ thể thon dài, bóng đốm xuất hiện ở tất cả các chân của cá thể cái và đực; khoảng cách từ mắt kép đến góc hàm trên ngắn; mảnh góc môi và vùng trên mảnh góc môi luôn có gờ chạy dọc trung tâm; mép đỉnh của phiến lưng có gờ *Noteriades*
 - Bóng đốm có xuất hiện ở các chân; nách, phía sau góc bên của tấm lưng ngực giữa bằng phẳng và bóng hoặc có một số lông; cơ thể có màu ánh xanh lá cây, màu xanh lam hoặc màu đồng *Megachilinae, Osmiini*
 Cơ thể thon dài, môi trên dài, góc giữa mặt trước và mặt bên của mảnh sườn ngực giữa không có gờ, tấm ngực giữa dài, mép trên của tấm lưng đốt bụng T1 không có gờ *Chelostoma*

Khóa định loại đến loài thuộc giống *Anthidiellum* ở Việt Nam

Các đặc điểm được trích từ mô tả gốc của Wu (1962, 2004); cá thể cái của *A. (Pycnanthidium) cornu*; cá thể đực của *A. (Clypanthidium) nahang*, *A. (P.) ayun*, *A. (P.) chumomray* và *A. (P.) flavaxilla* chưa được biết.

1. Cá thể đực 2
- Cá thể cái 4
2. Đốt ống và đốt bàn 1 chân sau không mở rộng, mép trong của chúng có gờ; mesoscutum có đốm màu vàng ở hai bên phần gốc ... *A. (P.) carinatum* (Wu, 1962)
- Đốt ống và đốt bàn chân sau mở rộng, mép trong của chúng không có gờ; mesoscutum không có đốm màu vàng ở hai bên phần gốc 3
3. Tấm lưng đốt bụng 1–2 có đốm vàng hai bên; bộ phận sinh dục đực chia thành 2 nhánh, đỉnh của hai nhánh tròn, nhánh trong cong ở 2 bên; cơ thể bóng *A. (P.) coronum* (Wu, 2004)

- Tấm lưng đốt bụng 1–2 đen; bộ phận sinh dục đực được chia thành 2 nhánh, đỉnh của cả hai nhánh thẳng, nhánh trong nhô ra ở hai bên; cơ thể nhìn chung tối *A. (P.) cornu* Tran, Engel & Nguyen, 2023
- 4. Tấm phủ gốc cánh hẹp tròn ở phía sau; mép đỉnh của phiến lưng khá tròn và lõm vào ở giữa tạo thành một khía rộng; cánh trước phân chia thành hai vùng màu, màu khá trong ở phần gốc và màu nâu tối ở phần đỉnh; tấm lưng đốt bụng 5–6 màu vàng *A. (C.) nahang* Tran, Engel & Nguyen, 2023
- Tấm phủ gốc cánh rộng tròn hoặc hầu như thẳng ở phía sau; mép đỉnh của phiến lưng nhọn và lõm vào ở giữa tạo thành một khía hẹp; cánh trước không phân chia thành hai vùng màu; gần như tất cả các đốt bụng đều có đốm vàng 5
- 5. Đốt ống và đốt bàn 1 chân sau không mở rộng, mép trong của chúng có gờ; tấm lưng đốt bụng T2 màu đen 6
- Đốt ống và đốt bàn 1 chân sau mở rộng, mép trong của chúng không có gờ; tấm lưng đốt bụng T2 có đốm màu vàng ở hai bên *A. (P.) coronum* (Wu, 2004)
- 6. Vùng trên mảnh gốc môi, thùy bên đốt ngực trước và nách đều có đốm màu vàng 7
- Vùng trên mảnh gốc môi, thùy bên đốt ngực trước và nách màu đen 8
- 7. Ở giữa phần mép đỉnh của tấm lưng ngực giữa gần như thẳng, có lỗ xếp dày đặc lên đến mép; phiến lưng có đốm ở hai bên phần đỉnh.
..... *A. (P.) carinatum* (Wu, 1962)
- Ở giữa phần mép đỉnh của tấm lưng ngực giữa nhô ra, phần nhô ra bóng, không có lỗ; phiến lưng màu đen. *A. (P.) flavaxilla* Tran, Engel & Nguyen, 2023
- 8. Mảnh gốc môi có chiều rộng bằng xấp xỉ 1,4 lần chiều dài; vùng bên mắt kép màu đen; phiến lưng nhô lên tạo thành u ở hai bên
..... *A. (P.) ayun* Tran, Engel & Nguyen, 2023
- Mảnh gốc môi có chiều rộng bằng 1,6 lần chiều dài; vùng bên mắt có đốm màu vàng kéo từ phần gốc đến mép dưới của gốc râu; phiến lưng phẳng
..... *A. (P.) chumomray* Tran, Engel & Nguyen, 2023

Khóa định loại đến loài thuộc giống *Euaspsis* ở Việt Nam

(Áp dụng đối với cá thể cái)

1. Tấm bụng đốt bụng S6 không có mảnh nhô ra ở phần gốc và có gai rất phát triển ở phía góc trên *E. polynesia* Vachal, 1903
- Tấm bụng đốt bụng S6 có một mảnh phẳng rất rõ nhô ra ở phần gốc, không có hoặc tiêu giảm gai ở phía góc trên 2

2. Mảnh gốc môi có gờ chạy dọc trung tâm. Mép hai bên của phiến lưng và nách có màu vàng nhạt. Mảnh nhô ra ở gốc tấm bụng đốt bụng S6 lớn và bằng 1/2 diện tích diện tích của S6, đỉnh của S6 không nhọn . *E. aequicarinata* Pasteels, 1980
- Mảnh gốc môi không có gờ chạy dọc trung tâm. Mép hai bên của tấm lưng ngực giữa và nách có màu đen. Mảnh nhô ra ở gốc tấm bụng đốt bụng S6 nhỏ, gần giống hình chữ nhật, đỉnh S6 hơi nhọn..... *E. diversicarinata* Pasteels, 1980

Họ Halictidae

Khóa định loại đến loài thuộc giống *Thrinchostoma* ở Việt Nam

(Cá thể cái của *T. tonkinense*, *T. flaviscapus* Blüthgen; cá thể đực of *T. sladeni* Cockerell, *T. yunnanense* Niu & Zhu không có)

1. Cá thể cái 2
- Cá thể đực 3
2. Bề mặt mảnh gốc môi nhô lên ở phần đỉnh; độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên bằng 1/3 so với độ rộng gốc hàm trên; mạch cánh 1r-m có túm lông ở giữa; tấm lưng đốt bụng 1 không có các đốm đen ở giữa
..... *T. sladeni* Cockerell, 1913
- Bề mặt mảnh gốc môi phẳng; độ rộng của khoảng cách từ mắt kép đến gốc hàm trên dài hơn so với độ rộng gốc hàm trên; mạch cánh 1r-m không có túm lông ở giữa; tấm lưng đốt bụng T1 có hai đốm đen ở giữa *T. yunnanense* Niu & Zhu, 2016
3. Phần đỉnh của tấm bụng đốt bụng S6 lõm sâu vào trong tạo thành khối u thon ở hai bên, S6 có màu nâu tối; mặt trên của pennis valve có gờ ở giữa nằm ngang, phần đỉnh chia thành ba thùy, thùy ở giữa lớn hơn hai thùy còn lại; mặt dưới của volsella có gai ở phía trước hai góc bên; đốt gốc râu có màu nâu tối ngoại trừ phần gốc và đỉnh có màu nâu đỏ; mảnh gốc môi có màu vàng rỉ sắt ngoại trừ đốm tối ở hai bên hoặc mảnh gốc môi có màu hơi đen *T. tonkinense* Blüthgen, 1926
- Phần đỉnh của tấm bụng đốt bụng S6 hơi lõm vào trong tạo thành khối u tương đối tròn ở hai bên, S6 có màu gỉ vàng; mặt trên của pennis valve không có gờ ở giữa nằm ngang, phần đỉnh chia thành ba thùy, thùy phía trong dài hơn hai thùy còn lại; mặt dưới của volsella không có gai ở phía trước hai góc; đốt gốc râu và mảnh gốc môi hoàn toàn có màu gỉ vàng *T. flaviscapus* Blüthgen, 1926

3.2. Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam

3.2.1. Một số đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt ở Việt Nam

3.2.1.1. Cấu trúc tổ của các loài ong không ngòi đốt

* Tổ của *Lepidotrigona flavibasis* (Cockerell, 1929) (hình 3.83-3.85, bảng 3.4)

Lepidotrigona flavibasis làm tổ trong thân cây gỗ sống. Tổ của loài này bao gồm lối vào tổ nằm bên ngoài thân cây và các thành phần bên trong thân cây bao gồm tấm đệm, khoang tổ và khu lưu trữ thức ăn.

Lối vào tổ: là ống dẫn có dạng hình phễu, hơi võng xuống dưới, nhỏ ở phần gốc và to dần, loe ở phần đỉnh. Chiều dài lối vào tổ dao động trong khoảng 4 đến 16 cm, đường kính dao động trong khoảng 1,5 đến 2 cm. Kích thước lối vào tổ phụ thuộc vào thời điểm, trạng thái của đàn ong. Cụ thể, đối với đàn ong mới xây thì chiều dài lối vào tổ ngắn và có màu trắng sữa. Đối với các đàn đã làm tổ tại vị trí đó trong thời gian dài và hoạt động của đàn ong phát triển tốt thì lối vào tổ dài hơn (hình 3.83, 3.85A). Còn những đàn kém phát triển, có xu hướng dần bốc bay, lối vào tổ có màu vàng sẫm. Như vậy, dựa vào chiều dài cũng như màu sắc của lối vào tổ có thể dự đoán được trạng thái của đàn ong tại vị trí bắt gặp.



Hình 3.83. Lối vào tổ của loài *Lepidotrigona flavibasis*

A. Nhìn nghiêng. B. Nhìn trực diện

Cấu trúc bên trong tổ: Bên trong tổ được sắp xếp theo thứ tự gồm tấm đệm được kết từ keo tạo thành một tấm cứng dày khoảng 3 đến 5 cm, khoang tổ được bao bởi lớp màng bọc ngoài và khối lưu trữ thức ăn bao gồm các bầu phẩn và các bầu mật (hình 3.85B). Các thành phần bên trong tổ được ngăn cách với môi trường bên ngoài thành gỗ có độ dày dao động trong khoảng 4 đến 10 cm. Độ dày thành khá lớn, vì vậy có thể nói loài này có khả năng chống chịu rét yếu. Đặc điểm này được kiểm chứng trong quá trình nuôi. Việc đo đặc độ dày thành có ý nghĩa quan trọng trong việc lựa chọn thùng nuôi ong, đảm bảo khả năng sống sót của đàn ong với mùa đông khắc nghiệt ở miền Bắc.

Bảng 3.4. Kích thước các thành phần của tổ ong Lepidotrigona flavibasis

Các chỉ tiêu (n=13)	Dao động	Trung bình
Chiều dài lối vào tổ (cm)	4-16	8,96 ± 3,74
Đường kính lối vào tổ (cm)	1,5-2	1,92 ± 0,17
Chiều dài khoang tổ (cm)	10-20	16,46 ± 3,38
Chiều rộng khoang tổ (cm)	6-15	11,31 ± 2,50
Số lượng tầng lỗ tổ (tầng)	4-32	17,69 ± 8,97
Chiều dài khối lưu trữ thức ăn (cm)	5-52	25,08 ± 14,20
Chiều rộng khối lưu trữ thức ăn (cm)	2,5-13,5	6,85 ± 3,26
Độ dày của thành gỗ (cm)	3-10	4,46 ± 1,90
Thể tích mật/bầu (ml)	1-5	2,57 ± 0,87

Ghi chú: n là số lượng tổ được quan sát.

Khoang tổ: Chiều dài khoang tổ dao động 10 đến 20 cm, độ rộng của khoang tổ 6 đến 15 cm. Các lỗ tổ có hình trụ tròn, cao khoảng 4mm và đường kính khoảng 2 mm. Phía bên trong mỗi lỗ tổ gồm dịch thức ăn (phần và mật ong trộn lẫn) và một trứng nằm trên khối thức ăn. Các lỗ tổ này được ong thợ đổ thức ăn vào, sau đó ong chúa đẻ 1 quả trứng trên khối thức ăn đó, tiếp đến ong thợ sẽ lấp kín khoang tổ. Ở ong không ngòi đốt, thức ăn đã được đổ sẵn trong mỗi lỗ tổ, do đó việc lấy thức ăn hoàn toàn độc lập, không phụ thuộc vào ong thợ và ong chúa như ong mật. Nhờ dịch thức ăn đó, trứng phát triển thành ấu trùng, nhộng rồi nở thành cá thể trưởng thành. Các lỗ tổ được xếp sát nhau tạo thành tầng, các tầng được chồng lên nhau thông qua các trụ nhỏ làm từ keo. Số lượng tầng trong khoang tổ dao động trong khoảng 4 đến 32 tầng (hình 3.85C).

Đặc điểm hình thái của lỗ tổ:

Lỗ tổ có hình trụ với chiều dài dao động 3,9 đến 4,2 mm, giá trị trung bình là $4 \pm 0,09$ mm, chiều rộng dao động trong khoảng từ 2,3 đến 2,5 mm, trung bình là $2,41 \pm 0,06$ (mm) (n=40).

Lỗ tổ có sự chuyển đổi màu sắc theo từng pha phát triển (bảng 3.5). Cụ thể, từ màu nâu tối đến màu vàng xin.

Dựa vào hình thái bên ngoài của lỗ tổ có thể biết pha phát triển bên trong là trứng, ấu trùng hay nhộng. Từ đó có thể dự đoán chiều hướng phát triển của đàn ong. Chẳng hạn, khoang tổ chứa nhiều lỗ tổ có bề mặt phẳng, nhiều keo bao xung quanh và có màu nâu tối đến màu nâu sáng cho thấy thời điểm đàn ong đang ở giai đoạn sinh sản. Ở thời điểm này, ong hoạt động xây khoang tổ mạnh. Ngược lại, nếu khoang tổ chứa nhiều lỗ tổ có bề mặt căng phồng, không có keo bao phủ xung quanh và có màu vàng xin cho thấy thời điểm đàn ong giảm sự sinh sản và đang ở trạng thái chờ

ong non nở trong một thời gian. Thời điểm này, số lượng ong thợ thường giảm, đàn ong hoạt động yếu. Ngoài ra, đàn ong chứa lỗ tổ ở các pha phát triển khác nhau (trứng, ấu trùng, nhộng) phản ánh đàn ong đang ở trạng thái ổn định.

*Bảng 3.5. Sự thay đổi của lỗ tổ qua các pha của loài *Lepidotrigona flavibasis**

Chỉ tiêu theo dõi	Pha trứng	Pha ấu trùng	Pha nhộng
Bề mặt phía trên lỗ tổ	Phẳng	Lõm xuống, tuổi ấu trùng càng lớn thì độ lõm càng sâu	Phồng lên, càng ở giai đoạn cuối thì độ phồng lại càng cao
Keo trên bề mặt lỗ tổ	Nhiều	Ít	Không có
Màu sắc	Màu nâu tối	Màu nâu sáng	Màu vàng xỉn

Lỗ tổ chứa trứng tạo ong đực và ong thợ giống nhau và rất khó phân biệt. Lỗ tổ chứa trứng chúa có kích thước gấp khoảng 1,5 đến 2 lần so với lỗ tổ thông thường, màu sắc cũng có sự thay đổi như lỗ tổ chứa trứng ong thợ (hình 3.84). Chúng thường nằm ở mép ngoài của tầng, thi thoảng ghi nhận ở phía bên trong.

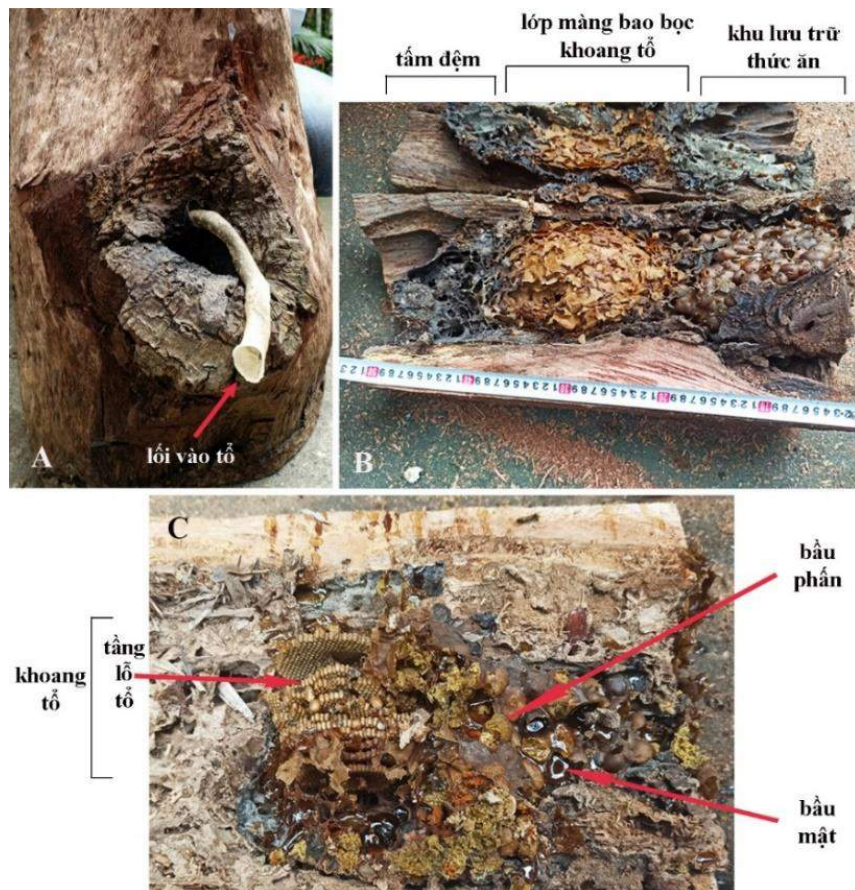


*Hình 3.84. Lỗ tổ của loài *Lepidotrigona flavibasis**

Khối lưu trữ thức ăn: Chiều dài khối lưu trữ thức ăn dao động trong khoảng 5 đến 52 cm, độ rộng của khối này dao động 2,5 đến 13,5 cm. Khối này bao gồm các bầu mật và bầu phẩn, được sắp xếp xen lẫn nhau, khít với nhau. Các bầu phẩn và bầu mật có hình tròn, hình elip, kích thước tương đối bằng nhau, đường kính mỗi ô dao

động trong khoảng 1,5 đến 2 cm. Thể tích mỗi bầu mật dao động trong khoảng 1 đến 5 ml. Tuy nhiên, các bầu phần có xu hướng xếp gần khoang tổ hơn (hình 3.85B, C).

Tổ của loài này được Chinh và nnk. (2005) mô tả dưới tên *Trigona (Lepidotrigona) ventralis flavibasis* [117]. So với những quan sát, đo đạc trong Chinh và nnk. (2005), các chỉ tiêu về chiều dài, đường kính của lối vào tổ cũng như số lượng tầng lỗ tổ trong khoang tổ về cơ bản có sự tương đồng nhau. Cụ thể, chiều dài lối vào tổ trong nghiên cứu này là 4 đến 16 cm, giá trị trung bình là $8,96 \pm 3,74$ cm, trong khi đó theo Chinh và nnk. (2005), chiều dài này là 2 đến 15 cm, giá trị trung bình là $7,2 \pm 4,0$ cm; đường kính lối vào tổ trong nghiên cứu này là 1,5 đến 2 cm, giá trị trung bình là $1,92 \pm 0,17$ cm, trong khi đó theo Chinh và nnk. (2005), đường kính này là 1 đến 4,2 cm, giá trị trung bình là $1,9 \pm 1,1$ cm; số lượng tầng lỗ tổ trong nghiên cứu này là 4 đến 32 tầng, giá trị trung bình là $17,69 \pm 8,97$ tầng, trong khi đó theo Chinh và nnk. (2005), số lượng này cũng là 4-32 tầng, giá trị trung bình là $15,4 \pm 7,3$ tầng.



Hình 3.85. Cấu trúc tổ của loài *Lepidotrigona flavibasis*
A. Lối vào tổ. B, C. Cấu trúc bên trong tổ.

* **Tổ của loài *Lepidotrigona terminata* Smith, 1878 (hình 3.86)**



Hình 3.86. Cấu trúc tổ của loài *Lepidotrigona terminata*

A. Lối vào tổ. B. Cấu trúc bên trong tổ.

Tổ của loài *Lepidotrigona terminata* được ghi nhận vào cuối tháng ba năm 2022 tại VQG Kon Ka Kinh, tỉnh Gia Lai. Chúng thường làm tổ trong một cây thân gỗ lớn, cách mặt đất khoảng 10 đến 15 cm. Tổ có lối vào tổ dài khoảng 12 cm, phần đỉnh hơi loe, gần giống với loài *L. flavibasis*. Màu của lối vào tổ có màu nâu vàng (hình 3.86A). Bên trong tổ có chứa khoang tổ, bầu phẩn và bầu mật. Trong đó, khoang tổ không được bao bọc bởi các lớp màng như ở *L. flavibasis*, bầu phẩn và bầu mật sắp xếp xen kẽ nhau và bao quanh khoang tổ (hình 3.86B). So với *L. flavibasis*, loài này có kích thước cơ thể lớn hơn, bầu phẩn và bầu mật cũng lớn hơn. Hình ảnh về lối vào tổ cũng như cấu trúc bên trong tổ loài *L. terminata* ở Việt Nam lần đầu tiên được cung cấp.

* **Tổ của loài *Tetragonula laeviceps* (Smith 1857) (hình 3.87)**

Lối vào tổ: có màng keo mỏng màu nâu tối xung quanh lối vào tổ (hình 3.87A).

Cấu trúc bên trong tổ: gồm khối lưu trữ thức ăn (mật và phẩn nằm xen lẫn nhau), khoang tổ gồm các lỗ tổ được xếp sát nhau, không định hình. Các lỗ tổ này có sự chuyển màu theo chiều hướng sáng dần, màu nâu đậm sang màu nâu vàng tương ứng từ giai đoạn trứng đến nhộng (hình 3.87B).



Hình 3.87. Cấu trúc tổ của loài *Tetragonula laeviceps*

A. Lối vào tổ. B. Cấu trúc bên trong tổ. C. Ong chúa đi kiểm tra các lỗ tổ.

*** Tổ của loài *Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978) (hình 3.88, bảng 3.6)**

Lối vào tổ: có hình tròn hoặc là hình elip, không có keo xung quanh miệng tổ (hình 3.88A). Chiều dài lối vào tổ dao động từ 1 đến 7 cm, độ rộng của lỗ là 0,5 đến 1 cm.

Cấu trúc bên trong tổ: được sắp xếp theo thứ tự tám đệp, khối lưu trữ thức ăn, khoang tổ, khối lưu trữ thức ăn. Như vậy, khối thức ăn được sắp xếp cả trên và dưới khoang tổ. Bên ngoài được bao bởi nhiều lớp màng mỏng xung quanh (hình 3.88B).

Khoang tổ: có chiều dài dao động trong khoảng 20 đến 30 cm, chiều rộng dao động từ 10 đến 16 cm. Trong khoang tổ, các lỗ tổ bên trong khoang tổ kết lại tầng xếp chồng với nhau bằng các trụ kết nối được làm từ keo tạo thành khối, mỗi khoang gồm 2 khối có chiều đối nhau, ở giữa là 1 khoảng không (hình 3.88C). Số tầng lỗ tổ trong khoang tổ dao động 20 đến 32 tầng.

Bảng 3.6. Kích thước các thành phần của tổ ong *Tetragonula gressitti*

Chỉ tiêu theo dõi (n=5)	Dao động	Trung bình
Chiều dài lối vào tổ (cm)	1-7	3±2,55
Chiều rộng lối vào tổ (cm)	0,5-1	0,91±0,22
Chiều dài khoang tổ (cm)	20-30	23,2±4,60
Chiều rộng khoang tổ (cm)	10-16	12,4±2,30
Số lượng tầng lỗ tổ (tầng)	20-32	23,6±5,37
Chiều dài khối lưu trữ thức ăn (cm)	32-56	45,6±8,96
Chiều rộng khối lưu trữ thức ăn (cm)	5,5-16	10,1±3,85
Độ dày của thành gỗ (cm)	2,5-6	4,0±1,46
Thể tích mật/bầu (ml)	2-6	3,3±1,30

Ghi chú: n là số lượng tổ được quan sát.

Khối lưu trữ thức ăn: có chiều dài từ 32 đến 56 cm, chiều rộng trong khoảng 5,5 đến 16 cm. Thể tích mỗi bầu mật dao động từ 2 đến 6 ml.

Tất cả các thành phần trong tổ được ngăn cách với môi trường bên ngoài nhờ thành gỗ, độ dày thành khoảng 2,5 đến 6 cm.

Trong nghiên cứu này, các thành phần trong tổ của loài *L. gressitti* ở Việt Nam lần đầu tiên được đo đạc và minh họa rõ ràng.



Hình 3.88. Cấu trúc tổ của loài ong không ngòi đốt *Tetragonula gressitti*
A. Lối vào tổ. B. Cấu trúc bên trong khoang tổ. C. Cấu trúc bên trong tổ.

Có thể nhận thấy, hai loài trong cùng một giống lại có cấu trúc tổ khác nhau, chẳng hạn *Lepidotrigona flavibasis* với khoang tổ có vỏ bọc còn *L. terminata* không có vỏ bọc, trong khi *Tetragonula laeviceps* có các lỗ tổ trong khoang sắp xếp vô định hình còn *T. gressitti* thì theo tầng. Tuy nhiên, hai loài ở khác giống lại có một

phần cấu trúc tổ giống nhau, chẳng hạn *L. flavibasis* và *T. gressittii* có các tầng lỗ tổ trong khoang xếp chồng lên nhau và có vỏ bọc bên ngoài, nhưng cấu trúc phần còn lại là khác nhau, ví dụ như *L. flavibasis* có lõi vào tổ dạng hình phễu còn *T. gressitti* không có vôi, lõi vào tổ chỉ là một lỗ dạng elip hoặc hình tròn.

3.2.1.2. Đặc điểm hình thái các pha phát triển của loài *Lepidotrigona flavibasis* (Cockerell, 1926)

Ở ong không ngòi đốt, sự đẻ trứng của ong chúa được đi kèm với sự tương tác mang tính nghi thức cao giữa ong chúa và ong thợ. Thứ nhất, tất cả thức ăn (phấn hoa và mật ong) cần thiết cho sự phát triển từ trứng đến trưởng thành đều được các ong thợ đổ vào một lỗ tổ mới được xây dựng. Thứ hai, khi ong chúa quan sát thấy lỗ tổ và nguồn thức ăn đã sẵn sàng, nó sẽ đẻ một quả trứng lên trên khối thức ăn. Cuối cùng, các ong thợ đóng kín nắp lỗ tổ. Ấu trùng lấy thức ăn có sẵn trong mỗi lỗ tổ và phát triển thành nhộng, sau nở thành cá thể trưởng thành.

Ở loài *Lepidotrigona flavibasis*, các cá thể ong thợ xây từng lỗ tổ và đổ thức ăn vào bên trong. Ong chúa đẻ một quả trứng vào mỗi lỗ tổ, sau đó ong thợ tiến hành vít nắp lỗ tổ (hình 3.89A). Từ thời điểm này, trứng nằm trong lỗ tổ kín và hoàn toàn độc lập với chúa cũng như ong thợ. Nhờ dịch thức ăn được đổ sẵn trong lỗ tổ, trứng sẽ phát triển thành ấu trùng, nhộng và nở thành cá thể trưởng thành. Ở pha phát triển này không cần sự mớm ăn của ong chúa hay ong thợ như ở ong mật *Apis*. Dịch thức ăn là hỗn hợp gồm mật ong, phấn hoa và dịch tiết của ong thợ. Dịch có màu vàng trong, tương đối đặc và sệt. Ong thợ đổ dịch này vào khoảng 2/3 thể tích chứa của mỗi lỗ tổ cung cấp cho các pha phát triển từ trứng đến nhộng.



Hình 3.89. Trứng của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*.

A. Lỗ tổ vừa vít nắp. B. Trứng ở ngày thứ nhất.

C. Trứng ở ngày thứ ba. D. Trứng ở ngày thứ tư. Thước đo: 1mm.

Đặc điểm hình thái của pha trứng

Pha trứng gồm khoảng bốn ngày. Ba ngày đầu, trứng cắm vuông góc xuống dịch thức ăn trong lỗ tổ. Ngày thứ tư, trứng nằm trên bề mặt dịch thức ăn (hình 3.89).

Trứng có hình trụ, hai đầu tròn, bề mặt trứng căng, nhẵn, màu trắng sữa (hình 3.89D). Chiều dài của trứng dao động từ 0,8 đến 1,1 mm, trung bình là $0,91 \pm 0,10$ mm, chiều rộng dao động từ 0,3 đến 0,4 mm, trung bình là $0,35 \pm 0,04$ mm (bảng 3.7).

*Bảng 3.7. Kích thước các pha phát triển của loài *Lepidotrigona flavibasis**

Pha phát triển	Kích thước (mm)	
	Dài	Rộng
Trứng (n=32)	0,8 - 1,1	0,3 - 0,4
	$0,91 \pm 0,10$	$0,35 \pm 0,04$
Ấu trùng (n=33)	1,1 - 6,9	0,35 - 1,94
	$4,50 \pm 1,88$	$1,24 \pm 0,49$
Nhộng (n=34)	3 - 3,6	2 - 2,3
	$3,39 \pm 0,22$	$2,1 \pm 0,10$
Trưởng thành (n=36)	4,9 - 5,5	3,4 - 3,7
	$5,16 \pm 0,17$	$3,57 \pm 0,11$

Ghi chú: n là số cá thể thí nghiệm.

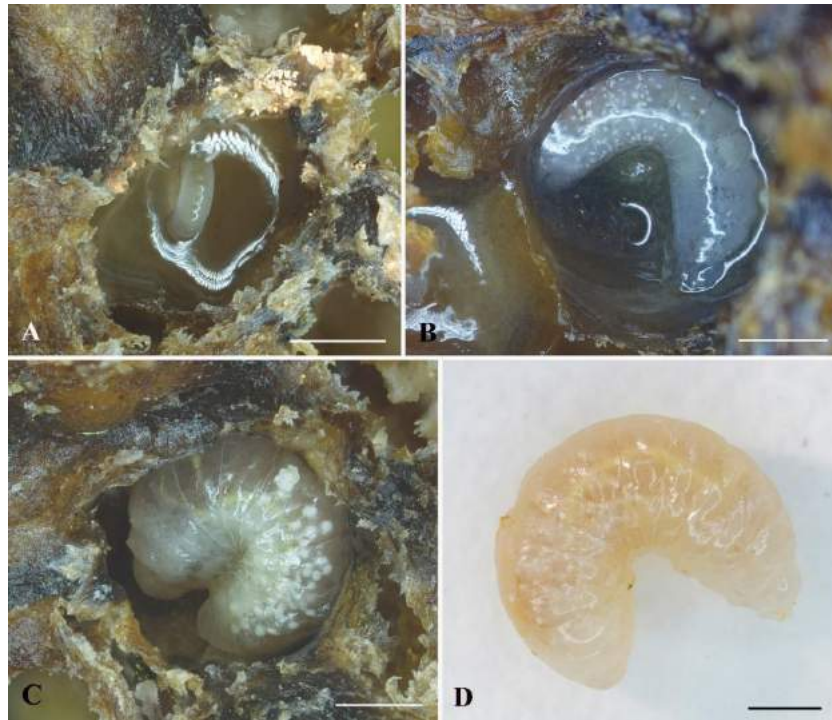
Đặc điểm hình thái của pha ấu trùng

Pha ấu trùng diễn ra trong khoảng 11 ngày. Trứng nở thành ấu trùng tuổi một vào ngày thứ năm. Cơ thể uốn cong như chiếc cầu cắm xuống dịch thức ăn (hình 3.90A). Sau đó, ấu trùng đổ xuống và nằm trên bề mặt dịch thức ăn (hình 3.90B).

Ấu trùng hút dịch thức ăn làm kích thước ấu trùng lớn dần. Dịch thức ăn giảm dần theo sự phát triển của tuổi ấu trùng. Ở giai đoạn ấu trùng tuổi cuối thì đồng thời lượng thức ăn hết, bên trong lỗ tổ khô và chuẩn bị bước sang giai đoạn vào tiền nhộng.

Ấu trùng có màu trắng sữa đến vàng nhạt. Trên cơ thể ấu trùng có các vân phân chia cơ thể thành các đốt rõ rệt. Bề mặt da nhẵn, bóng, do đó có thể dễ nhìn thấy ống tiêu hóa bên trong ấu trùng khi quan sát dưới kính lúp, đặc biệt là ở giai đoạn ấu trùng tuổi cuối (hình 3.90C, D). Phần đầu ngắn, bằng khoảng 1/12 chiều dài cơ thể, chiều rộng bằng khoảng 1/2.5 lần chiều rộng cơ thể.

Chiều dài của ấu trùng dao động từ 1,1 đến 6,9 mm, trung bình là $4,5 \pm 1,88$ mm, chiều rộng dao động từ 0,35 đến 1,94mm, trung bình là $1,24 \pm 0,49$ mm (bảng 3.7).



Hình 3.90. Ấu trùng của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*
 A. Ấu trùng vừa nở. B. Ấu trùng hút thức ăn. C. Ấu trùng tuổi cuối nằm bên trong
 lỗ tổ. D. Ấu trùng tuổi cuối quan sát dưới kính lúp. Thước đo: 1mm.

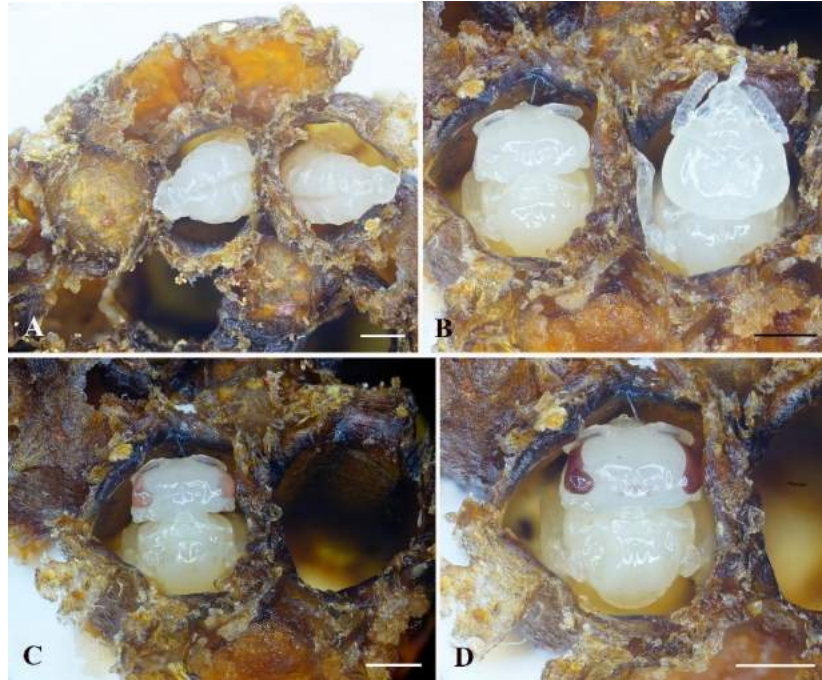
Sự phát triển ở giai đoạn ấu trùng ở ong không ngòi đốt và ong mật có sự khác biệt rất rõ ràng (bảng 3.8).

Bảng 3.8. Khác biệt trong quá trình phát triển của pha ấu trùng
 ong không ngòi đốt và ong mật

Đặc điểm so sánh	Ấu trùng ong không ngòi đốt	Ấu trùng ong mật
Cách lấy thức ăn	Ấu trùng tự lấy thức ăn từ khối thức ăn mà ong thợ đổ sẵn vào lỗ tổ	Ấu trùng được ong thợ mớm ăn
Loại thức ăn	Ấu trùng ăn duy nhất một loại thức ăn trong suốt quá trình phát triển	Ấu trùng ăn sữa ong chúa trong vòng 3 ngày đầu tiên, sau đó ăn mật và phấn hoa

Đặc điểm hình thái của pha nhộng

Pha nhộng diễn ra trong khoảng 25 ngày, gồm hai giai đoạn tiền nhộng và giai đoạn nhộng lần lượt là 4 và 21 ngày. Như vậy, thời gian phát triển từ trứng đến trưởng thành khoảng 40 ngày, gấp hai lần so với ong nội *Apis cerana*.



Hình 3.91. Nhộng của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*
A. Giai đoạn tiền nhộng. B-D. Giai đoạn nhộng. Thước đo: 1mm.

Ở giai đoạn tiền nhộng, phần đầu được tách khá rõ rệt với phần ngực. Cơ thể tiền nhộng gồm 13 đốt tính từ ngực đến hết phần bụng. Mặt lưng của tiền nhộng có một đường màu nâu đen chạy dọc giữa kéo dài từ đốt ngực đầu tiên đến đốt cuối cùng (hình 3.91A). Ở giai đoạn tiền nhộng này, quan sát thấy hiện tượng thải phân dưới dạng vỏ viên rác đáy mỗi lỗ tổ. Những viên rác này sau sẽ được ong thợ dọn dẹp và đưa ra ngoài khi nhộng đã hình thành dạng trưởng thành và thoát ra ngoài lỗ tổ.

Nhộng được phát triển từ tiền nhộng, lúc này cơ thể đã hình thành và phân chia thành các bộ phận rất rõ ràng: Phần đầu, phần ngực và phần bụng (hình 3.91B). Nhộng của loài *Lepidotrigona flavibasis* là nhộng trần. Nhộng có màu trắng sữa, sau đó có sự chuyển dần sang màu theo hướng đậm dần khi thời gian phát triển tăng lên. Chẳng hạn như mắt kép màu trắng sau chuyển thành màu nâu nhạt mờ rồi đến màu nâu đen, tiếp đến là màu đen; ba mắt đơn từ chưa có màu đến màu nâu rồi tiếp là màu đen (hình 3.91C, D). Nhộng bên trong lỗ tổ đã được vít nắp kín và thực hiện việc phân chia và hoàn thiện các bộ phận cơ thể. Khi các bộ phận đã hoàn chỉnh, chúng lấy sức đẩy làm rách nắp vít để chui ra ngoài.

Chiều dài của nhộng dao động trong khoảng 3 đến 3,6mm, trung bình là $3,39 \pm 0,22$ mm, chiều rộng dao động từ 2 đến 2,3mm, trung bình là $2,1 \pm 0,1$ mm (bảng 3.7).

Đặc điểm hình thái ngoài của cá thể trưởng thành:

Khi mới nở, phần lớn cơ thể có màu vàng nhạt, ngoại trừ mắt, râu, hàm, các mạch cánh và mặt lưng phần bụng có màu nâu đen (hình 3.92). Sau đó, chúng chuyển

dần sang màu đậm hơn (hình 3.93-3.94). Cá thể mới nở yếu ớt, chưa biết bay, chỉ bò xung quanh tổ. Chúng tập cử động các đôi chân và lấy chân để đẩy cánh dần căng ra.



Hình 3.92. Cá thể trưởng thành mới nở của loài *Lepidotrigona flavibasis*



Hình 3.93. Đặc điểm hình thái cá thể trưởng thành của *Lepidotrigona flavibasis*, ♀ A. Đầu (nhìn từ phía trước). B. Ngực (nhìn từ phía trên). C. Đốt bụng 1, nhìn từ mặt lưng. D. Đốt bụng 5-6 (nhìn từ phía trên). E. Cơ thể (nhìn từ phía trên). F. Cơ thể (nhìn từ phía bên). Thước đo: 1mm.



Hình 3.94. Đặc điểm hình thái cá thể trưởng thành của *Lepidotrigona flavibasis*, ♂ A. Mặt lưng cơ thể. B. Đầu, nhìn từ phía trước. C. Bụng, nhìn từ mặt dưới.

Thước đo: 1 mm (A), 0,5 mm (B-C).

Cá thể trưởng thành đã hoàn thiện, có khả năng thực hiện các chuyến bay. Phần đầu tương đối tròn. Mảnh gốc môi có chiều ngang lớn hơn chiều dọc, được phủ bởi nhiều lông ngắn, màu xám bạc. Hàm trên mở rộng ở phần đỉnh, gồm ba răng, răng thứ nhất và thứ hai khá nhọn, răng thứ ba lớn hơn và tù. Khoảng 2/3 má được tính từ phần gốc được phủ bởi nhiều lông màu xám bạc, phần còn lại có màu vàng cam (hình 3.93A). Mép trên của đốt ngực giữa có đốm lông màu vàng cam (hình 3.93B). Đốt bụng một có đốm màu nâu hình bán nguyệt ở phần gốc, phần còn lại có màu vàng nâu. Phần đỉnh của đốt bụng thứ năm và toàn bộ đốt thứ sáu có màu vàng nâu (hình 3.93C-F). Ở cá thể đực, phần đầu có chiều rộng lớn hơn chiều dài (hình 3.94B), màu sắc của cá thể đực có phần nhạt hơn so với cá thể cái.

Trong đàn ong có 3 cấp ong: ong chúa, ong thợ và ong đực.

Ong chúa

Ong chúa là cá thể duy nhất có cơ quan sinh sản phát triển hoàn chỉnh để giao phối với ong đực và sinh sản ra thế hệ sau trong đàn. Thông thường, mỗi tổ có một ong chúa. Nếu đàn có chúa già, trong tổ sẽ hình thành trứng chúa phát triển, nở thành chúa tơ để thay thế chúa già.

Ong chúa có kích thước lớn nhất trong đàn, gấp 4 đến 5 lần kích thước ong thợ. Phần đầu và ngực nhỏ, có màu nâu đen. Ong chúa có đôi cánh ngắn. Phần bụng có kích thước lớn, màu vàng nâu.

Nhiệm vụ của ong chúa là sinh sản tạo ra thế hệ sau và tiết pheromone để điều hòa các hoạt động của ong thợ trong tổ. Qua quan sát thấy ong chúa loài *L. flavibasis* thường đẻ nhiều nhất vào buổi sáng, tập trung chủ yếu trong khoảng 9h đến 11h (khoảng 10 đến 15 trứng/buổi), chúng có đẻ vào buổi chiều nhưng với số lượng rất ít

(3 đến 5 trứng/buổi). Như vậy, trung bình mỗi ngày chúng đẻ dao động 10 đến 20 trứng/ngày. Tuy nhiên, việc đẻ trứng diễn ra mạnh nhất vào khoảng tháng 4 đến tháng 6, sau đó giảm dần ở tháng 7 đến tháng 9 và hầu như chúng không đẻ vào các tháng tiếp theo. Nguyên nhân, có thể vào các tháng có nguồn thức ăn dồi dào, việc sinh sản cũng diễn ra mạnh mẽ hơn các tháng lạnh, nguồn thức ăn hạn chế. Thời điểm này đàn ong tập trung duy trì thức ăn cho đàn chứ không phục vụ cho việc sinh sôi, phát triển số lượng ong.

Ong chúa thường bò xung quanh khoang tổ để kiểm tra. Cánh của ong chúa thường xuyên tạo ra các rung động đều đặn hoặc gián đoạn kể cả khi di chuyển hay nghỉ ngơi. Ong chúa chải chuốt cơ thể bằng cách dùng hai chân trước chải chuốt lên phần đầu và râu đầu, hai chân giữa chải chuốt lên phần cánh, hai chân sau chải chuốt lên phần bụng.

Ong thợ

Ong thợ là cá thể cái có bộ phận sinh dục không hoàn chỉnh. Chúng không có khả năng tạo ra thế hệ sau. Ong thợ làm tất cả các công việc trong đàn.



Hình 3.95. Một số hoạt động của ong thợ *Lepidotrigona flavibasis*.

A. Canh gác ở cửa tổ. B. Xây ống dẫn vào tổ.

C. Di chuyển vật liệu trong tổ. D. Xây màng bọc khoang tổ.

Xây tổ: Ong thợ thu thập ba nguồn nguyên liệu chính gồm mật hoa, phấn hoa và nhựa cây để phục vụ việc xây dựng tổ của chúng (hình 3.95B-D). Mật hoa và phấn hoa được chúng lấy từ nguồn thực vật trong phạm vi khoảng 500 m xung quanh tổ. Hai nguồn nguyên liệu này có thể được chúng tiêu thụ với các hoạt động cần thiết ở thời điểm hiện tại hoặc được lưu trữ ở các bầu mật và phấn để dự trữ sử dụng khi điều kiện môi trường bất lợi, chúng không thể tìm kiếm thức ăn. Ở ong không ngòi đốt

cũng như ong mật, chúng tận dụng thời điểm có nguồn thức ăn dồi dào để thu gom với số lượng nhiều nhất có thể về dự trữ trong tổ. Chính vì vậy, khi quan sát tổ ong *L. flavibasis*, chúng rất tích cực hoạt động kiếm ăn vào khoảng tháng ba đến tháng sáu ở địa điểm nghiên cứu. Đây là những tháng hầu hết các loài thực vật ra hoa, nguồn thức ăn cũng chúng rất đa dạng. Do thu thập tới đa từ các nguồn thực vật khác nhau, chính vì vậy trong các hũ phấn hoa có nhiều màu sắc khác nhau như màu vàng cam, màu vàng nhạt. Ngoài ra, ong thợ còn thực hiện các chuyến bay để tìm kiếm các vật liệu lấy keo, nhựa cây để xây các vỏ hũ chứa thức ăn, các lỗ tổ, trụ kết nối, màng bao quanh khoang tổ.

Canh gác ở cửa tổ: Một số cá thể thực hiện nhiệm vụ gác ở cửa tổ. Nếu thấy xuất hiện những tác động tấn công từ bên ngoài, chúng sẽ chui trở lại vào trong tổ, báo hiệu cho các cá thể khác trong đàn. Lúc này, các cá thể trong đàn chỉ hoạt động bên trong tổ và không thực hiện các chuyến bay (hình 3.95A).

Xua đuổi tác nhân tác động, bảo vệ tổ: Loài ong này không có ngòi đốt, do đó khi tổ bị tấn công, chúng thường xua đuổi tác nhân lại bằng cách cắn, bám vào quần áo, chui vào tóc, lông mày, mắt. Đồng thời, chúng tiết ra chất có mùi khá khó chịu. Khi gặp một số các điều kiện bất lợi như kẻ thù tự nhiên rình rập, trạng thái đàn ong yếu, chúng sẽ tiến hành xây màng bít kín ở cửa tổ. Điều này cũng xảy ra khi mới chuyển đàn từ tổ trong gỗ sang thùng nuôi, chúng cần thời gian để sửa lại các kết cấu tổ do trong quá trình chuyển đàn có làm móp, hỏng các hũ phấn, hũ mật hay lỗ tổ bên trong. Khi chúng đã sửa chữa xong, chúng sẽ cắn màng chắn để chui ra ngoài tìm kiếm thức ăn.

Vệ sinh tổ: Chất thải hay còn gọi là rác trong tổ là những viên rắn, nhỏ, được ong thợ gom thành từng đống. Chúng sẽ dùng miệng và đôi chân trước để mang ra khỏi tổ. Kết quả nghiên cứu không quan sát thấy các khối rác vo viên ở dưới cửa tổ, có thể chúng đã tìm nơi cách xa tổ để bỏ rác để đảm bảo tính vệ sinh tổ.

Sửa chữa, hoàn thiện những tác động nhẹ trong tổ: Nếu tiến hành mở nắp lỗ tổ để quan sát các pha phát triển bên trong, quan sát thấy có tới 20 đến 30 ong thợ sẽ tiến hành bu lại tại miệng lỗ tổ bị rách và lấp kín lại, trung bình thời gian để hoàn thiện lại nắp một lỗ tổ là 2 đến 3 phút. Tuy nhiên, khi tác động mạnh làm rách lớn lỗ tổ khiến dịch thức ăn bên trong lỗ tổ chảy ra, ong thợ sẽ xử lý và làm sạch, khô lỗ tổ đó. Ong thợ sẽ để trống lỗ tổ đó và không đổ lại dịch thức ăn.

Chải chuốt cho ong chúa: Ong thợ chải chuốt cho ong chúa bằng cách liếm cơ thể của ong chúa.

Ong đực

Ong đực nở ra từ trứng không được thụ tinh. Theo kết quả quan sát tổ ong *L. flavibasis*, ong đực của loài này xuất hiện vào khoảng tháng bảy đến tháng tám. Chúng không đi tìm kiếm thức ăn mà sử dụng thức ăn dự trữ trong tổ.

Nhiệm vụ: Ong đực có vai trò rất quan trọng để duy trì và phát triển số lượng đàn ong. Chúng giao phối với ong chúa bên ngoài tổ để tạo ra thế hệ sau.

3.2.2. Một số đặc điểm sinh thái của loài *Lepidotrigona flavibasis* (Cockerell, 1929)

3.2.2.1. Mối quan hệ giữa hoạt động bay của loài *Lepidotrigona flavibasis* với nhiệt độ và độ ẩm

Tương tự như các loài ong khác, *Lepidotrigona flavibasis* cũng cần nguồn thức ăn để duy trì các hoạt động sống, trong đó có hoạt động bay. Bên cạnh đó, chúng cũng thường xuyên bị một số kẻ thù tự nhiên tấn công, gây ảnh hưởng không nhỏ đến sự sống.

* Một số kẻ thù tự nhiên và nguồn thức ăn của loài *Lepidotrigona flavibasis*

Kết quả nghiên cứu bước đầu ghi nhận 3 đối tượng là kẻ thù chính đối với đàn ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* (bảng 3.9).

Bảng 3.9. Một số kẻ thù tự nhiên của loài *Lepidotrigona flavibasis*

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Mục đích
Họ Thạch sùng Gekkonidae			
1	<i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836	Thạch sùng	Tấn công và ăn cá thể trưởng thành
Họ Ong cắt lá Megachilidae			
2	<i>Megachile disjuncta</i> (Fabricius, 1781)	Ong cắt lá	Lấy keo trong tổ ong không ngòi đốt để xây dựng tổ của chúng
Họ Ruồi lính Stratiomyidae			
3	<i>Hermetia illucens</i> (Linnaeus, 1758)	Ruồi lính đen	Tấn công làm hư hỏng trứng, ấu trùng và nhộng, làm suy giảm chất lượng của đàn ong dú.

Loài thạch sùng *Hemidactylus frenatus* thường nằm ở gần cửa tổ để chờ sự bắt cần của ong không ngòi đốt, chúng sẽ tiến hành tấn công và ăn những cá thể ong không ngòi đốt đang ở khu vực đầu lối vào tổ vào tổ.

Loài ong cắt lá *Megachile disjuncta* thuộc họ Megachilidae, chúng thường sử dụng lá cây, nhựa hay keo của cây để xây tổ. Loài này là một trong những kẻ trộm keo của đàn ong không ngòi đốt, chúng tấn công chủ yếu vào đàn có ít ong thợ, đàn yếu, dẫn đến đàn ong nhanh chóng suy yếu.

Ruồi lính đen *Hermetia illucens* cũng là kẻ thù làm suy giảm chất lượng đàn ong nhanh chóng. Chúng lợi dụng lúc đàn ong yếu, tấn công và làm hỏng trứng, ấu trùng và nhộng của đàn ong không ngòi đốt. Chúng đặc biệt hoạt động trong thời tiết nóng. Con trưởng thành đẻ trứng vào các kẽ hở xung quanh tổ ong không ngòi đốt. Ấu trùng nở ra và thâm nhập vào keo ong (propolis) để bịt kín các khoảng trống. Chúng bắt đầu ăn mật ong, phấn hoa bên trong tổ và cuối cùng lại ăn tất cả các chất hữu cơ trong tổ, bao gồm cả ong, biến mọi thứ thành hỗn chất nhầy nhụa. Như vậy, để giảm thiểu sự tấn công của loài này đối với đàn ong không ngòi đốt thì thùng nuôi ong phải tốt, đảm bảo không có kẽ hở để chúng thâm nhập vào, đồng thời cần thường xuyên vệ sinh xung quanh tổ.

Kết quả xác định ba loài thực vật là nguồn thức ăn (phấn và mật) chính của loài *Lepidotrigona flavibasis* (bảng 3.10). Trong đó, loài ong này đặc biệt ưa thích hoa nhãn, nở rộ vào khoảng tháng tư. Những đàn ong được đặt ở khu vực trồng nhiều nhãn sẽ cho mật có vị ngọt, bớt chua hơn nhiều so với mật khai thác ngoài tự nhiên.

Ngoài ra, hoa ngô (hay còn gọi là cò) hoặc hoa mười giờ cũng là những loài hoa được ưa thích bởi loài ong không ngòi đốt này. Do đó, người nuôi ong có thể trồng thêm nhiều chậu hoa mười giờ vừa phục vụ việc phát triển đàn ong vừa trang trí cho khu vườn hoặc vừa tặng gia sản xuất ngô vừa tạo nguồn phấn cho đàn ong không ngòi đốt.

Bảng 3.10. Nguồn phấn và mật của loài *Lepidotrigona flavibasis*

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
1	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	Nhãn
2	<i>Zea mays</i> L.	Ngô
3	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	Hoa mười giờ

* Mọi quan hệ giữa hoạt động bay của loài *Lepidotrigona flavibasis* với nhiệt độ và độ ẩm

Kết quả nghiên cứu ghi nhận, tỉ lệ số lượng ong thợ bay ra ngoài không mang gì (85%) gấp khoảng 5 lần với tỉ lệ số lượng cá thể mang rác ra khỏi tổ (14,48%). Ở hoạt động bay về tổ, hầu như các cá thể quay trở về đa phần mang mật, chiếm đến 90,53% tổng số cá thể quay về, ngược lại hoạt động bay về tổ mang phấn và keo rất hạn chế, chiếm lần lượt 4,21% và 5,26% (bảng 3.11). Như vậy, hoạt động của chúng tập trung chủ yếu tìm kiếm mật về tổ nhưng lại thu được rất ít phấn và mật. Có thể do tại địa điểm nghiên cứu ở thời điểm quan sát, nguồn mật phong phú hơn nguồn phấn hoa và nhựa cây.

Bảng 3.11. Tỉ lệ số lượng ong thợ của loài *Lepidotrigona flavibasis* hoạt động ngoài tổ

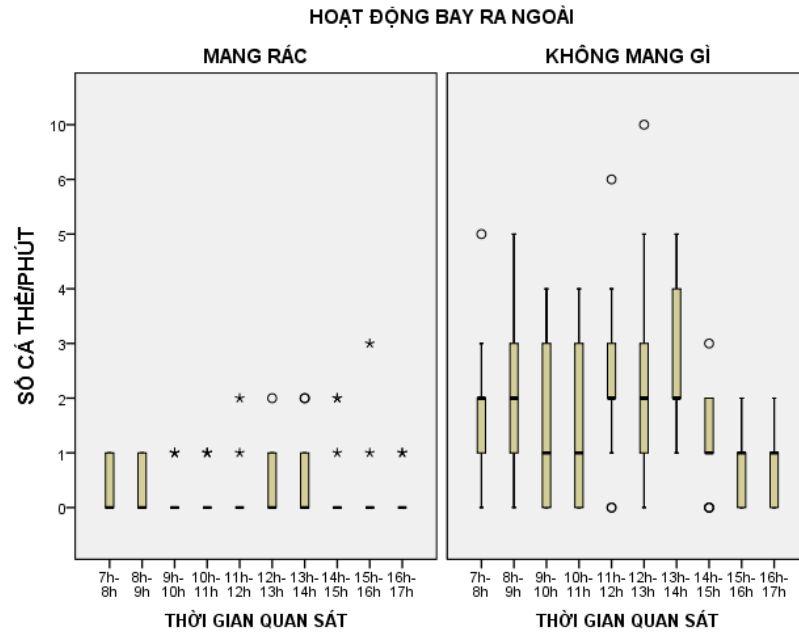
	Ong thợ bay ra ngoài		Ong thợ bay về tổ		
	Mang Rác	Không mang gì	Mang phấn	Mang keo	Mang mật
Tỉ lệ (%)	14,48	85,52	4,21	5,26	90,53

Hoạt động bay ra ngoài của *Lepidotrigona flavibasis* được thể hiện ở hình 3.96. Hoạt động bay ra ngoài bắt đầu vào sáng sớm 7h đến 8h với số lượng cá thể tương đối thấp. Hoạt động mang rác ra khỏi tổ với số lượng thấp (1 cá thể/phút) và chủ yếu được quan sát ở khoảng thời gian sáng sớm (7h đến 9h) và đầu giờ chiều (12h đến 14h). Ngoài ra, xác định một số trường hợp có số lượng cá thể mang rác ở khoảng thời gian 11h đến 12h, 14h đến 16h cao hơn so với thông thường. Tuy nhiên, không thấy có xuất hiện hành vi ong thợ mang rác thải ra bên ngoài thả ngay xuống bên dưới cửa tổ hoặc xung quanh khu vực sát tổ. Có thể ong thợ đã mang rác thải đi đến một địa điểm nào đó có khoảng cách xa so với tổ. Trong hầu hết các loài ong không ngòi đốt khác, phân và các rác thải khác được những con ong thợ thu gom, dọn thành dạng viên nhỏ vào các địa điểm xác định của tổ. Chúng sử dụng hàm trên và đôi chân trước để mang rác đi.

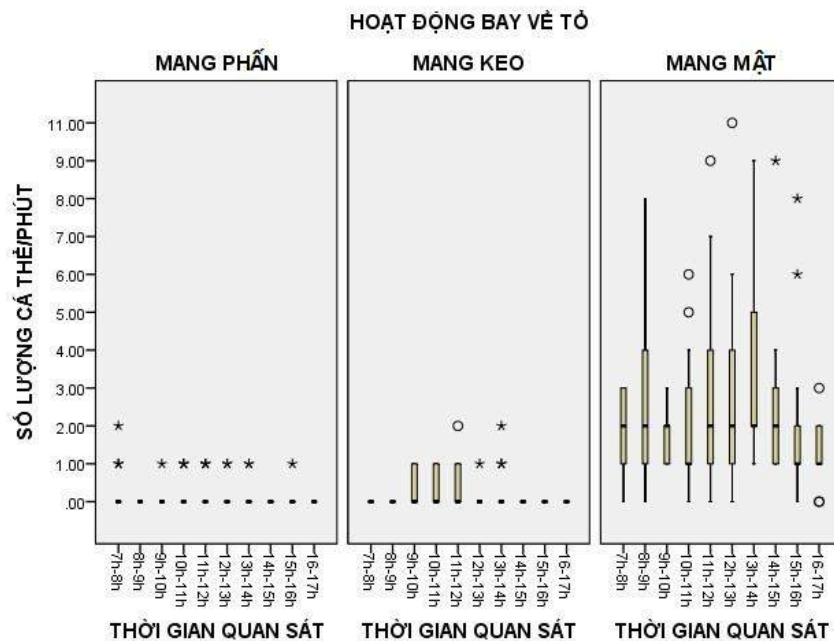
Hoạt động bay ra ngoài tổ, có thể chúng đi thăm dò nguồn thức ăn, lấy phấn, keo hoặc mật và số lượng cá thể ở hoạt động này vượt trội hơn hẳn so với ở hoạt động mang rác. Số lượng cá thể ra khỏi tổ ở trường hợp này ghi nhận số lượng cá thể tương đối ổn định từ 7h sáng đến 14h chiều và giảm sau 14h đến 17h. Tuy nhiên, hoạt động bay ra ngoài không mang theo rác lại xảy ra mạnh nhất ở 8h đến 9h và 12h đến 13h (2 cá thể/phút).

Hoạt động bay trở về tổ gồm hoạt động mang phấn, mang keo và mang mật. Qua hình 3.97 cho thấy, số lượng cá thể lấy phấn rất thấp (1 cá thể/phút). Ghi nhận số cá thể lấy phấn trở về nhiều nhất ở khoảng thời gian 7h đến 8h (2 cá thể/phút).

Hoạt động lấy keo ghi nhận ở khoảng thời gian từ 9h đến 14h với số lượng cá thể cũng rất thấp, 1 cá thể/phút. Hầu như không ghi nhận trường hợp nào lấy keo ở khoảng thời gian 7h đến 9h và 14h đến 17h. Ngược lại với hoạt động thu phấn và keo, hoạt động lấy mật diễn ra mạnh mẽ. Số lượng cá thể lấy mật tăng nhanh từ 7h đến 9h và ổn định ở 10h đến 14h (2 cá thể/phút), sau đó giảm dần.



Hình 3.96. Hoạt động bay ra ngoài của loài *Lepidotrigona flavibasis*



Hình 3.97. Hoạt động bay trở về tổ của loài *Lepidotrigona flavibasis*

Giá trị nhiệt độ nhỏ nhất xảy ra ở khoảng thời gian 7h đến 8h (30,03°C) và lớn nhất được ghi nhận ở khoảng thời gian 13h đến 14h (34,75°C). Ngược lại, giá trị độ

âm nhỏ nhất được xác định ở khoảng 13h đến 14h (61,93%) và độ ẩm cao nhất ở 7h đến 8h (75,4%) (bảng 3.12).

Như vậy có thể thấy hoạt động của ong thợ tỉ lệ thuận với nhiệt độ, cụ thể hoạt động của chúng diễn ra tích cực khi nhiệt độ tăng dần. Tuy nhiên, ở nhiệt độ cao và độ ẩm thấp, hoạt động của ong không ngừng đột có xu hướng giảm. Ngoài ra, khi độ ẩm quá cao, ong thợ hoạt động rất ít. Đặc biệt, khi trời mưa, ong thợ ở trong tổ, sử dụng nguồn thức ăn dự trữ và hoàn toàn không bay ra ngoài kiếm ăn.

Theo Hilário và nnk. (2000), nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng ảnh hưởng đến hoạt động của ong và trong đó nhiệt độ vẫn là yếu tố quan trọng nhất. Tuy nhiên, một số loài bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi độ ẩm như *Plebeie emerina*, không rời tổ khi độ ẩm cao hơn 70% [103]. Tuy nhiên, một số loài thích rời tổ trong những giờ đầu tiên của buổi sáng, trong khi những loài khác lại hoạt động tích cực vào buổi chiều. Điều này cho thấy, ở mỗi loài có tập tính thu thập mật, phân hoa khác nhau.

Bảng 3.12. Sự thay đổi nhiệt độ và độ ẩm trong ngày ở khu vực nghiên cứu

	Thời gian									
	7h- 8h	8h- 9h	9h- 10h	10h- 11h	11h- 12h	12h- 13h	13h- 14h	14h- 15h	15h- 16h	16h- 17h
Nhiệt độ (°C)										
Nhỏ nhất	27,4	28,7	29,7	31,7	32	32,2	30,5	31	29,9	27
Lớn nhất	33	33,3	33,7	36,9	35,1	36,3	37,4	36,4	37,7	37,2
Trung bình	30,03	31,25	32,21	33,51	34,07	34,55	34,75	34,41	33,94	33,28
Độ ẩm (%)										
Nhỏ nhất	64	56	56	55	52	50	46	46	47	49
Lớn nhất	81	83	76	77	76	74	72	72	80	82
Trung bình	75,4	73,2	69,33	66,60	65	64	61,93	62	63,53	65,6

3.2.2.2. Hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa ở loài *Lepidotrigona flavibasis* và đề xuất một số định hướng bảo vệ môi trường sống của chúng

Hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa ở loài *Lepidotrigona flavibasis*

Bảng 3.13 cho thấy, tất cả năm kim loại nặng đều không phát hiện trong các mẫu mật ong *Lepidotrigona flavibasis* thu thập vào ba tháng tư, năm và sáu ở Hà Nội.

So với hàm lượng kim loại tồn dư trong các mật ong *Apis cerana* ở Hà Nội, As và Hg cũng không phát hiện trong mẫu mật ong này nhưng ngược lại có ghi nhận sự xuất hiện của Cd, Pb và Sn với hàm lượng trung bình tương đối thấp, lần lượt là 0,0153 mg/kg, 0,3713 mg/kg và 0,0813 mg/kg.

Bảng 3.13. Hàm lượng trung bình các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa của loài *Lepidotrigona flavibasis* và *Apis cerana* ở Hà Nội

Kim loại nặng	<i>Lepidotrigona flavibasis</i>		<i>Apis cerana</i>		Theo QCVN 8-2/2011/BYT
	Mật ong	Phấn hoa	Mật ong	Phấn hoa	
As	KPH	0,07	KPH	0,0224	1
Cd	KPH	0,09	0,0153	0,0547	1
Hg	KPH	KPH	KPH	0,0055	0,05
Pb	KPH	0,24	0,3713	0,4794	2
Sn	KPH	KPH	0,0813	0,0997	250

Qua dữ liệu trong bảng 3.13 cho thấy, hai kim loại nặng Hg và Sn không tìm thấy trong bất cứ mẫu phấn hoa nào. Trong khi đó, 3 kim loại nặng còn lại bao gồm As, Cd, Pb đều được tìm thấy ở các mẫu phấn hoa. Cụ thể, As được phát hiện trong mẫu phấn hoa với hàm lượng dao động trong khoảng 0,03 đến 0,09 mg/kg (giá trị trung bình là 0,07 mg/kg), ghi nhận hàm lượng cao vào tháng năm và tháng sáu (0,09 mg/kg). Đối với Cd, hàm lượng trong mẫu phấn hoa được xác định trong khoảng 0,04 đến 0,14 mg/kg (giá trị trung bình là 0,09 mg/kg), ghi nhận hàm lượng cao nhất vào tháng sáu và thấp nhất vào tháng năm. Hàm lượng Pb trong mẫu phấn hoa dao động trong khoảng 0,1 đến 0,45 mg/kg (giá trị trung bình là 0,24 mg/kg), hàm lượng cao nhất được ghi nhận ở tháng sáu và thấp nhất ở tháng tư. Nhìn chung, cả ba kim loại nặng đều được ghi nhận cao vào tháng sáu.

So sánh với hàm lượng các kim loại nặng trong mẫu phấn hoa *Apis cerana* ở Hà Nội, cả năm kim loại nặng này đều xuất hiện trong mẫu phấn hoa ong không ngòi đốt. Cụ thể, hàm lượng trung bình các chất được xác định lần lượt là 0,0224 mg/kg (As), 0,0547 (Cd), 0,0055 mg/kg (Hg), 0,4794 mg/kg (Pb), 0,0997 mg/kg (Sn). Như

vậy, hàm lượng kim loại nặng As, Cd trong mẫu phân hoa ong không ngòi đốt cao hơn so với ở ong mật *Apis*, ngược lại hàm lượng Pb ở mẫu phân hoa ong không ngòi đốt thấp hơn so với ở ong mật *Apis* và Hg, Sn không được tìm thấy trong mẫu phân hoa ong không ngòi đốt nhưng lại có mặt trong mẫu phân hoa ong mật *Apis*.

Kết quả phân tích cho thấy, không phát hiện hàm lượng của năm kim loại nặng trong mẫu mật ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* và hàm lượng các kim loại này trong phân hoa ở mức rất thấp tại điểm nghiên cứu. So với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm (QCVN 8-2/2011/BYT), hàm lượng các kim loại trong các sản phẩm của ong không ngòi đốt rất thấp, hầu như không ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Theo quy chuẩn, giới hạn ô nhiễm As, Cd, Pb trong sản phẩm ong lần lượt là 1 mg/kg, 1 mg/kg và 2 mg/kg. Như vậy, mật ong và phân hoa tại điểm nghiên cứu đảm bảo tính an toàn thực phẩm cho người sử dụng.

Hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phân hoa đã phản ánh thực trạng môi trường xung quanh (đất, nước, không khí, nguồn thức ăn) điểm đặt nuôi ong. Ở điểm nghiên cứu hiện có môi trường khá tốt, chưa ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm của chúng và có thể tiến hành đặt nuôi bổ sung thêm nhiều các đàn ong không ngòi đốt khác nếu duy trì vào bảo vệ môi trường như hiện trạng. Như vậy, ngoài các sản phẩm từ ong mật thì các sản phẩm của ong không ngòi đốt cũng là một trong những chỉ thị sinh học có tiềm năng tốt để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường sống của một khu vực cụ thể.

Tuy nhiên, sự xuất hiện As, Cd và Pb trong mẫu phân hoa cho thấy chiều hướng gia tăng các kim loại này trong lòng đất, không khí hoặc nước ở điểm đặt đàn ong. Hiện môi trường xung quanh chưa có những tác động rõ rệt đến đàn ong, chưa ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm nhưng đó cũng chính là một tín hiệu để người dân cần lưu ý. Việc bảo vệ môi trường phải được nêu cao tinh thần trong quá trình sản xuất nông nghiệp. Áp dụng các biện pháp nhằm giảm thiểu tối đa sự ô nhiễm môi trường là việc cần thiết, tránh gây tích tụ dần theo thời gian.

Một số định hướng bảo vệ môi trường sống của các loài ong không ngòi đốt

Với những vai trò của ong không ngòi đốt nói chung và loài *L. flavibasis* nói riêng trong quá trình thụ phấn cũng như những giá trị lợi ích kinh tế của chúng tạo ra thì việc bảo vệ môi trường sống của chúng là hết sức cần thiết. Tuy nhiên, hiện có rất nhiều những yếu tố tác động làm ảnh hưởng đến môi trường sống của chúng.

- Ô nhiễm môi trường

Cùng với sự phát triển kinh tế-xã hội, môi trường sống ngày càng bị suy thoái và bị ô nhiễm bởi nhiều nguồn chất thải khác nhau. Chẳng hạn, nguồn chất thải công

nghiệp hoặc phân bón có chứa nhiều kim loại nặng có độc tính cao, dần dần tích tụ với hàm lượng lớn là nguyên nhân đe dọa tới sự sống của côn trùng nói chung và ong không ngòi đốt nói riêng, làm suy giảm chất lượng nơi sinh sống của các loài này.

Việc xả rác bừa bãi, hàm lượng thuốc trừ sâu trong hoạt động nông nghiệp gây ô nhiễm nguồn đất, nước cũng như không khí. Ở những nơi ô nhiễm, rất khó bắt gặp tổ của các loài ong không ngòi đốt. Điều này cho thấy, môi trường sống bị ô nhiễm sẽ làm giảm sự tồn tại và phát triển của các đàn ong.

- Khai thác nguồn tài nguyên

Đa phần các loài ong không ngòi đốt xây tổ trong thân cây gỗ. Ở một số địa phương, việc khai thác gỗ làm vật liệu xây dựng nhà cửa cũng như làm chất đốt vẫn diễn ra. Việc khai thác này đã làm mất sinh cảnh sống của nhiều loài ong không ngòi đốt.

Ngoài ra, lợi ích từ ong không ngòi đốt tạo ra như nguồn mật, phấn hay keo nhiều khi lại là điểm bắt lợi đối với chính đời sống của chúng. Việc khai thác tận diệt như phá tổ, thu toàn bộ các thành phần trong tổ của người dân đã tác động mạnh mẽ đến đàn ong, nhiều cá thể bị chết hoặc phải di chuyển và xây lại tổ ở vị trí khác, làm suy giảm sự phát triển của đàn ong.

- Các hoạt động xâm lấn

Đốt nương làm rẫy là hoạt động xâm lấn khiến diện tích rừng bị thu hẹp. Con người chưa thực sự ý thức được hậu quả sâu xa của việc xâm lấn này. Việc làm này cũng đã làm mất nơi cư trú của nhiều loài động vật, trong đó có ong không ngòi đốt.

- Cháy rừng

Cháy rừng là một trong những nguyên nhân ảnh hưởng tiêu cực tới đa dạng sinh học. Nguyên nhân chủ yếu là do con người gây ra, đó là giai đoạn sau của nạn chặt phá rừng khai hoang, phát đốt chuẩn bị đất canh tác làm nương rẫy, trồng cây công nghiệp. Việc cháy rừng không chỉ xảy ra ở vị trí đốt, chúng còn lan rộng đến diện tích rừng lân cận, ảnh hưởng nghiêm trọng đến nơi sinh sống của nhiều loài động vật, trong đó phải kể đến các loài ong không ngòi đốt.

** Định hướng bảo vệ môi trường sống của chúng*

- Để ngăn chặn sự suy giảm của các loài ong không ngòi đốt, cần có chính sách cụ thể nhằm thiết lập các hành lang sinh học và đẩy mạnh nghiên cứu liên quan đến việc bảo vệ môi trường sống của các loài này. Việc bảo vệ các khu bảo tồn và khôi phục các khu vực bị xáo trộn có thể cải thiện môi trường sống của các loài ong không ngòi đốt, có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc phân tán và thiết lập các đàn ong không ngòi đốt ngoài tự nhiên.

- Nâng cao nhận thức và khuyến khích các ban ngành liên quan và người dân địa phương tham gia vào công tác bảo vệ các loài ong không ngòi đốt cũng môi trường của chúng.

- Trao đổi với người dân địa phương về cách thức, mức độ khai thác nguồn lợi từ các loài ong không ngòi đốt ngoài tự nhiên, không nên khai thác tận diệt một lần chúng, khai thác ở mức độ vừa phải để đảm bảo đàn ong vẫn hoạt động bình thường và tiếp tục cho nguồn mật, phấn hay keo.

- Hướng đến việc thuần dưỡng và phát triển triển đàn ong không ngòi đốt tạo nguồn sinh kế lâu dài cho người dân gần rừng, đồng thời điều này cũng làm giảm hiện tượng chặt cây gỗ trong rừng cũng như giảm thiểu tối đa việc khai thác tận diệt các loài ong không ngòi đốt ngoài tự nhiên.

- Nghiêm cấm nạn phá nương làm rẫy cũng như đốt rừng, tuyên truyền và giải thích với người dân địa phương về hậu quả sau này của các hoạt động tiêu cực này đến đa dạng sinh học và chính đời sống của họ.

- Do ong không ngòi đốt không có ngòi đốt, không tấn công mạnh mẽ và gây nguy hiểm như các loài ong *Apis*, do đó việc xây dựng mô hình trang trại tổ ong không ngòi đốt nhiều màu sẽ thu hút nhiều sự quan tâm của trường học, khách tham quan. Từ đó, giúp mọi người hiểu về ong không ngòi đốt và môi trường sống của chúng, vì vậy sẽ giúp con người ý thức được việc bảo vệ các loài ong này và sinh cảnh sống của chúng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

1. Khu hệ ong mật Việt Nam có tính đa dạng cao và mang nhiều giá trị to lớn về nguồn gen. Luận án ghi nhận tổng số 36 loài và 8 dạng loài ong mật ít dẫn liệu của 18 giống thuộc bốn họ Apidae, Halictidae, Megachilidae và Melittidae ở Việt Nam. Trong đó, một phân tộc mới, một giống mới và bảy loài mới được phát hiện cho khoa học; 5 giống và 11 loài là ghi nhận mới cho khu hệ ong mật Việt Nam. Hầu hết các loài được ghi nhận tập trung chủ yếu ở miền Bắc và Tây Nguyên, đai độ cao thích hợp có thể bắt gặp nhiều loài ong mật trong nhóm này là 600-1000 m.

2. Cấu trúc tổ của bốn loài ong không ngòi đốt thuộc hai giống *Lepidotrigona* và *Tetragonula* được ghi nhận, trong đó hai loài thuộc cùng một giống có cấu trúc tổ khác nhau, bên cạnh đó hai loài khác giống lại có một phần cấu trúc tổ giống nhau. *Lepidotrigona flavibasis* phổ biến ở miền Bắc và là loài tiềm năng để thuần dưỡng và nhân nuôi. Sự phát triển của loài *Lepidotrigona flavibasis* gồm bốn pha là trứng, ấu trùng, nhộng và trưởng thành. Tổng thời gian từ trứng đến trưởng thành khoảng 40 ngày.

Hoạt động bay của *Lepidotrigona flavibasis* phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm môi trường xung quanh. Hoạt động bay của chúng tăng lên khi nhiệt độ tăng dần, tuy nhiên khi nhiệt độ quá cao cũng làm hạn chế hoạt động của chúng. Đặc biệt, độ ẩm quá cao, ong không thực hiện các hoạt động bay. Không phát hiện hàm lượng của năm kim loại nặng có độc tố cao (As, Cd, Hg, Pb, Sn) trong mẫu mật ong nhưng có ghi nhận hàm lượng của As, Cd và Pb trong mẫu phấn hoa của loài ong này.

KIẾN NGHỊ

1. Tiếp tục làm rõ vị trí phân loại của các dạng loài. Đối với các mẫu có đặc điểm hình thái gần giống nhau, cần kết hợp giữa phương pháp hình thái học và phân tích DNA để có kết quả định loại chính xác.

2. Cần nghiên cứu sâu hơn về các đặc điểm sinh học, sinh thái ở các loài ong không ngòi đốt khác để có cơ sở dữ liệu đầy đủ, tổng quát hơn về ong không ngòi đốt ở Việt Nam. Tiếp tục tiến hành phân tích hàm lượng các kim loại nặng trên các mẫu mật ong và phấn hoa ở các địa điểm khác để có được nhận xét cụ thể hơn về tiềm năng chỉ thị môi trường.

3. Tiến hành nghiên cứu nhân nuôi thử nghiệm một số loài ong không ngòi đốt có tiềm năng kinh tế cao, đưa ra khuyến nghị với chính quyền địa phương để nhân nuôi mở rộng nếu áp dụng mô hình thành công, hướng đến sự phát triển ngành nuôi ong không ngòi đốt ở các tỉnh miền núi nhằm cải thiện đời sống người dân nghèo địa phương.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

A. BÀI BÁO QUỐC TẾ

* Thuộc danh mục ISI (Q1)

1. **Tran N.T.**, Engel M.S., Truong L.X., Nguyen L.T.P., 2022, First occurrence of the little-known genus *Noteriades* (Hymenoptera, Megachilidae) from Vietnam: discovery of a new species and a key to the Southeast Asian fauna, *ZooKeys*, 1102, pp. 191-200.
2. Engel M.S., Nguyen L.T.P., **Tran N.T.**, Truong T.A., Motta A.F.H., 2022, A new genus of minute stingless bees from Southeast Asia (Hymenoptera, Apidae), *ZooKeys*, 1089, pp. 53-72.
3. **Tran N.T.**, Engel M.S., Nguyen C.Q., Tran D.D., Nguyen L.T.P., 2023, The bee genus *Anthidiellum* Cockerell in Vietnam: Descriptions of five new species and the first male of *Anthidiellum coronum* (Hymenoptera, Megachilidae), *ZooKeys*, 1144, pp. 171-196.

* Thuộc danh mục ISI (Q2)

4. **Tran N.T.**, Truong L.X., Ljubomirov T., Nguyen L.T.P., 2021, First record of the bee genus *Bathanthidium* (*Bathanthidium* s. str.) Mavromoustakis (Hymenoptera: Megachilidae) from Vietnam: Description of a new species and a key to species, *Journal of Hymenoptera Research*, 88, pp. 51-60.

B. BÀI BÁO TRONG NƯỚC

* Tạp chí VAST 2

5. **Tran Thi Ngat**, Truong Xuan Lam, Hoang Gia Minh, Nguyen Thi Phuong Lien, 2020, Honeybee products as potential bioindicators for heavy metal contamination in Northern Vietnam, *Journal of Biotechnology*, 18(2), pp. 373-384.
6. **Tran Thi Ngat**, Dang Thi Hoa, Nguyen Thi Phuong Lien, Phan Thi Giang, Truong Thanh Truc, 2023, A contribution to the taxonomic knowledge of the genus *Thrinchostoma* (*Thrinchostoma* s. str.) Saussure (Hymenoptera: Halictidae) from Vietnam, with new records of three species and a key to species, *Academia Journal of Biology*, 45(1), pp. 23-33.

* HỘI NGHỊ, HỘI THẢO KHOA HỌC

7. **Trần Thị Ngát**, Nguyễn Thị Phương Liên, Trương Xuân Lam, 2020, Nghiên cứu thành phần và sự phân bố của các loài ong mật (Hymenoptera: Apoidea) ở miền Bắc, Việt Nam, *Kỷ yếu hội nghị khoa học 45 năm Viện Hàn lâm KHCNVN*, pp. 86-95.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Vũ Khôi, Nguyễn Xuân Huân, Nguyễn Thành Nam, 2015, *Địa lý động vật học*, NXB Đại học Quốc Gia, tr. 89-142.
2. Michener C.D., 2007, *The bees of the world, second edition*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, xvi, 953 pp.
3. Ascher S.J. & Pickering J., 2022, *Discover Life Bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila)*. [Internet] Discover Life. Accessed 9 September 2022, <http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS>.
4. Bradl H., 2002, *Heavy Metals in the Environment: Origin, Interaction and Remediation Volume 6*, Academic Press, London, pp. 1-10.
5. Fergusson J.E., 1990, *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*, Pergamon Press, Oxford, pp. 211-212.
6. He Z.L., Yang X.E., Stoffella P.J., 2005, Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment, *Journal of Trace Elements in Medicine Biology*, 19(2-3): pp. 125-140.
7. Kabata-Pendia A. & Mukhejee A.B., *Trace Elements from Soil to Human*, Springer-Verlag, Berlin, 550 pp.
8. Anyanwu B.O., Ezejiofor A.N., Igweze Z.N., Orisakwe O.E., 2018, Heavy Metal Mixture Exposure and Effects in Developing Nations: An Update, *Toxics*, 6(4): 65 pp.
9. Jan A.T., Azam M., Siddiqui K., Ali A., Choi I., Haq Q.M.R., 2015, Heavy Metals and Human Health: Mechanistic Insight into Toxicity and Counter Defense System of Antioxidants, *International Journal of Molecular Sciences*, 16: pp. 29592-29630.
10. Engel M.S., 2018, A new genus anthophorine bees from Brunei (Hymenoptera: Apidae), *Journal of Melittology*, 78, pp. 1-13.
11. Smith F., 1854, *Catalogue of hymenopterous insects in the collection of the British Museum, Part 2*, British Museum, London, pp. 199-465.
12. Lieftinck M.A., 1974, Review of Central and East Asiatic *Habropoda* F. Smith, with *Habrophorula*, a new genus from China (Hymenoptera, Anthophoridae), *Tijdschrift voor Entomologie*, 117, pp. 157-224.
13. Wu Y., 1979, A study of the chinese *Habropoda* and *Elaphropoda* with descriptions of new species (Apoidea, Apidae), *Acta Entomologica Sinica*, 22, pp. 343-348.
14. Dubitzky A., 2007, Revision of the *Habropoda* and *Tetralonioidella* species of Taiwan with comments on their host-parasitoid relationships

- (Hymenoptera: Apoidea: Apidae), *Zootaxa*, 1483, pp. 41-68.
15. Lieftinck M.A., 1966, Notes on some anthophorine bees, mainly from the Old World (Apoidea), *Tijdschrift voor Entomologie*, 109, pp. 125-161.
 16. Nguyen M.P., Tran N.T., Nguyen D.D., Nguyen L.T.P., 2016, Contribution to taxonomy and distribution of the genus *Elaphropoda* (Hymenoptera: Apidae: Apinae) in Vietnam, *Animal Systematics, Evolution and Diversity*, 32(2), pp. 118-122.
 17. Alqarni A.S., Hannan M.A., Engel M.S., 2014, A new species of the cleptoparasitic bee genus *Thyreus* from northern Yemen and southwestern Saudi Arabia (Hymenoptera, Apidae), *Zookey*, 428, pp. 29-40.
 18. Engel M.S. & Michener C.D., 2012, The melectine bee genera *Brachymelecta* and *Sinomelecta* (Hymenoptera, Apidae), *Zookeys*, 244, pp. 1-19.
 19. Onuferko T.M., Packer L. & Genaro J.A., 2021, *Brachymelecta* Linsley, 1939, previously the rarest North America bee genus, was described from an aberrant specimen and is the senior synonym for *Xeromelecta* Linsley, 1939, *European Journal of Taxonomy*, 754: pp. 1-51.
 20. Rightmyer, Molly G. & Engel M.S., 2003, A New Palearctic Genus of Melectine Bees (Hymenoptera: Apidae), *American Museum Novitates*, 3392, pp. 1-22.
 21. Strand E., 1914, *H. Sauter's Formosa Ausbeute: Apidae III*, *Archiv für Naturgeschichte*, pp. 136-144.
 22. Kirby W. & Spence W., 1826, *An Introduction to Entomology*, London: Longm, 3, 732 pp.
 23. Nidup T., Tobgay S., Wangchuck K., Klein W., Dorji P., 2021, New record of *Ctenoplectra cornuta* Gribodo, 1891 (Apidae: Ctenoplectrini) in Buhtan, *Sherub Doneme: The Research Journal of Sherubtse College*, 14, pp. 1-4.
 24. Schaefer H. & Renner S.S., 2008, A phylogeny of the oil bee tribe Ctenoplectrini (Hymenoptera: Anthophila) based on mitochondrial and nuclear data: Evidence for Early Eocene divergence and repeated out-of-Africa dispersal, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47, pp. 799-811.
 25. Engel M.S., 2007, A new Ctenoplectrine bee from Sulawesi (Hymenoptera: Apidae), *Acta Entomologica Slovenica*, 15(1), pp. 31-46
 26. Sung I. & Dubitzky A., Eardley C., Yamane S., 2009, Descriptions and biological notes of *Ctenoplectra* bees from Southeast Asia and Taiwan (Hymenoptera: Apidae: Ctenoplectrini) with a new species from North Borneo, *Entomological Science*, 12(3), pp. 324-340.
 27. Engel M.S., 2022, New species of the stingless bee genus *Plebeia* (Hymenoptera: Apidae), *Journal of Melittology*, 114: pp. 1-28.

28. Smith F., 1857, *Catalogue of the hymenopterous insects collected at Sarawak, Borneo; Mount Ophir, Malacca; and at Singapore by A. R. Wallace*, Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London, Zoology 2, pp. 42-88.
29. Schwarz H.F., 1939, *The Indo-Malayan species of Trigona*, Bulletin of the American Museum of Natural History, 76, pp. 83-141.
30. Engel M.S. & Rassumen C., 2021, A new subgenus of Heterotrigona from New Guinea (Hymenoptera: Apidae), *Journal of Melittology*, 73: pp. 1-16.
31. Moure J.S., 1961, A preliminary supra-specific classification of the Old World meliponine bees (Hym., Apoidea), *Studia Entomologica*, 4, pp. 181-242.
32. Engel M.S., Kahono S., Peggie D., 2019, A key to the genera and subgenera of stingless bee in Indonesia (Hymenoptera: Apidae), *Treubia*, 45, pp. 65-84.
33. Viraktamath S., Thangjam R., 2022, Description of four species of *Lepidotrigona* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) from north-east India, *Zootaxa*, 5175(1), pp. 1-30.
34. Attasopa K., Bänziger H., Disayathanoowat T., Packer L., 2018, A new species of *Lepidotrigona* (Hymenoptera: Apidae) from Thailand with the description of males of *L. flavibasis* and *L. doipaensis* and comments on asymmetrical genitalia in bees, *Zootaxa*, 4442(1): pp. 063-082.
35. Engel M.S., 2000, A review of the Indo-Malayan meliponine genus *Lisotrigona*, with two new species (Hymenoptera: Apidae), *Oriental Insects*, 34, pp. 229-237.
36. Jobiraj T., Narendran T.C., 2004, A revised key to the world species of *Lisotrigona* Moure (Hymenoptera: Apoidea: Apidae) with description of a new species from India, *Entomon*, 29(1), pp. 39-43.
37. Viraktamath S., Jose K.S., 2017, Two new species of *Lisotrigona* Moure (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) from India with notes on nest structure, *The Bioscan*, 12(1), pp. 21-28.
38. Rasmussen C., Thomas J.C., Engel M.S., 2017, A new genus of Eastern Hemisphere stingless bees (Hymenoptera: Apidae) with a key to the Supraspecific groups of Indomalayan and Australasian Meliponini, *American Museum Novitates*, 3888, 33pp.
39. Michener C.D., Sakagami S.F., 1990, Appendix: *Trigona genalis* Friese, a hitherto unplaced New Guinea species, *University of Kansas Science Bulletin*, 54(4), pp. 153-157.
40. Engel M.S., Michener C.D., Boontop Y., 2017, Notes on Southeast Asian stingless bees of the genus *Tetragonula* (Hymenoptera: Apidae), with the description of a new species from Thailand, *American Museum Novitates*, 3886, pp. 1-17.

41. Rathor V., Rasmussen C., 2013, New record of the stingless bee *Tetragonula gressitti* from India (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), *Journal of Melittology*, 7, pp. 1-5.
42. Sakagami S.F., 1975, Stingless bees (excl. *Tetragonula*) from the continental Southeast Asia in the collection of Bernice P. Bishop museum, Honolulu (Hymenoptera, Apidae), *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*, 20(4), pp. 49-76.
43. Sakagami S.F., 1978, *Tetragonula* stingless bees of the continental Asia and Sri Lanka, *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*, 21 (2), pp. 165-247.
44. Pan P., Wang S., Zhong Y., Xu H.L., 2019, New record of the stingless bee *Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978) in Southwest China (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), *Journal of Apicultural Research*, 60(3), pp. 1-3.
45. Blüthgen P., 1928, *Beiträge zur Kenntnis der indo-malayischen Halictus und Thrincostruma – Arten, I. Nachtrag, Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere*, 54, pp. 343-406.
46. Pauly A., 2012, Three new species of Eupetersia Blüthgen, 1928 (Hymenoptera, Halictidae) from the Oriental Region, *European Journal of Taxonomy*, 14, pp. 1-12.
47. Saussure de H., 1890, *Histoire Naturelle des Hyménoptères, vol. 20. In: Grandidier, A. (ed.). Histoire Physique, Naturelle et Politique de Madagascar*, Imprimerie Nationale, Paris, xxi + 590 pp., 27 pls.
48. Michener C.D., Engel M.S., 2010, The bee genus *Thrincostruma* Saussure in the Southern Asian Region (Hymenoptera: Halictidae), *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 112, pp. 129-139.
49. Danforth B. N., Cardinal S., Praz C., Almeida E. A. B. B., Michez D., 2013, The impact of molecular data on our understanding of bee phylogeny and evolution, *Annual Review of Entomology*, 58, pp. 57-78.
50. Cockerell T.D.A., 1904, *The bees of southern California–1*, Bulletin of the Southern California Academy of Sciences, 3, pp. 3-6.
51. Engel M.S., 2009, A new species of *Ranthidiellum* from Thailand, with a key to the species (Hymenoptera: Megachilidae), *Acta Entomologica Slovenica*, 17(1), pp. 29-35.
52. Griswold T., 2001, Two species of the trap-nesting Anthidini (Hymenoptera: Megachilidae) from Sri Lanka, *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 103(2), pp. 269-273.
53. Kumar V., Griswold T., Belavadi V.V., 2017, The resin and carder bees of south India (Hymenoptera: Megachilidae: Anthidiini), *Zootaxa*, 4317(3), pp.

- 436-468.
54. Michener C.D., Griswold T.L., 1994, The classification of Old World Anthidiini (Hymenoptera, Megachilidae), *University of Kansas Science Bulletin*, 55(9), pp. 299-327.
 55. Nalinrachatakan P., Traiyasut P., Khongnak A., Muangkam M., Ascher J.S., Warrit N., 2021, The resin bee subgenus *Ranthidiellum* in Thailand (Megachilidae, Anthidiini): Nesting biology, cleptoparasitism by *Stelis*, and new species, *ZooKeys*, 1031, pp. 161-182.
 56. Niu Z.Q., Ascher J.S., Luo A.R., Griswold T., Zhu C.D., 2016, Revision of the *Anthidiellum* Cockerell, 1904 of China (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae, Anthidiini), *Zootaxa*, 4127(2), pp. 327-344.
 57. Pasteels J.J., 1972, *Révision des Anthidiinae (Hymenoptera, Apoidea) de la région indo-malaise*, Bulletin et Annales de la Société Royale Belge d'Entomologie, 108, pp. 72-128.
 58. Soh E.J.Y., Soh Z.W.W., Chui S.X., Ascher J.S., 2016, The bee tribe Anthidiini in Singapore (Anthophila: Megachilidae: Anthidiini) with notes on the regional fauna, *Nature in Singapore*, 9, pp. 49-62.
 59. Wu Y.R., 2004, Nine new species of the tribe Anthidiini from China (Apoidea, Megachilidae, Anthidiini), *Acta Zootaxonomica Sinica*, 29(3), pp. 541-548.
 60. Mavromoustakis G.A., 1953, *New and little-known bees of the subfamily Anthidiinae (Apoidea), Part VI*, Annals and Magazine of Natural History, 12(6), pp. 834-840.
 61. Niu Z.Q., Wu Y.R., Zhu C.D., 2012, A new species of *Bathanthidium* Mavromoustakis (Hymenoptera: Megachilidae: Anthidiini) from China, with a key to the species, *Zootaxa*, 3218, pp. 59-68.
 62. Niu Z.Q., Ascher J.S., Griswold T., Zhu C.D., 2019a, Revision of the bee genus *Bathanthidium* Mavromoustakis (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae: Anthidiini) with description of a new species from China, *Zootaxa*, 4657(1), pp. 097-116.
 63. Gerstäcker C.E.A., 1858, *Bearbeitung der von Peters aus Mossambique mitgebrachten Hymenopteren*, Monatsberichte der Königlichen Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin, 461 pp.
 64. Backer D.B.A., 1995, A review of the Asian species of the genus *Euaspid* Gerstäcker (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae), *Zoologische mededelingen, Leiden*, 69(22), pp. 281-302.
 65. Tran N.T., Khuat L.D., Nguyen L.T.P, 2016, Taxonomic notes on the genus *Euaspid* Gerstäcker (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) from Vietnam,

- Journal of Biology*, 38(4), pp. 515-520.
66. Niu Z., Yuan F., Zhu C., 2020, Review of the bee genus *Icteranthidium* Michener, 1948 (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae: Anthidiini) from China, *Zoological Systematics*, 45(3), pp. 206-218.
 67. Wu Y.R., 2006, *Fauna Sinica, Insecta Vol. 44. Hymenoptera. Megachilidae. Science Press*, Beijing, xvi+474 pp., 4 plts.
 68. Friese H., 1905, *Die Wollbienen Afrikas, Genus Anthidium*, *Zeitschrift für Systematische Hymenopterologie und Dipterologie*, 5, pp. 65-75.
 69. Michener C.D., 1968, Nests of some African megachilid bees, with description of a new *Hoplitis* (Hymenoptera: Apoidea), *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 31, pp. 337-359.
 70. Steiner V.B., Whitehead K.E., 1991, Resin collection and the pollination of *Dalechampia capensis* (Euphorbiaceae) by *Pachyanthidium cordatum* (Hymenoptera: Megachilidae) in South Africa, *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 54, pp. 67-72.
 71. Niu Z.Q., Luo A.R., Griswold T., Zhu C.D., 2021, Review of the bee genus *Pseudoanthidium* Friese, 1898 (Hymenoptera: Megachilidae: Anthidiini) of China with descriptions of three new species, *Zootaxa*, 4996(1), pp. 133-152.
 72. Kasperek M., 2017, Resin bees of the anthidiine genus *Trachusa*: Identification, taxonomy, distribution and biology of the Old World species, *Entomofauna, supplement*, 21, pp. 1-155.
 73. Griswold T., 2015, A review of *Trachusoides* Michener & Griswold (Hymenoptera: Megachilidae), *Zootaxa*, 3949(1), pp. 147-150.
 74. Cockerell T.D.A., 1931, Heriadine and related bees from Liberia and Belgian Congo (Hymenoptera, Apoidea), *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines*, 20, pp. 331-341.
 75. Cameron P., 1897, *Hymenoptera Orientalia, or contributions to a knowledge of the Hymenoptera of the Oriental zoological region, Part V*, *Manchester Memoirs*, 41(4), pp. 134-135.
 76. Griswold T., Gonzalez V.H., 2011, New species of the Eastern Hemisphere genera *Afroheriades* and *Noteriades* (Hymenoptera, Megachilidae), with keys to species of the former, *ZooKeys*, 159, pp. 65-80.
 77. Gupta R.K., 1993, *Taxonomic Studies on the Megachilidae of North-Western India (Insecta, Hymenoptera, Apoidea)*, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, [iii +] 288 pp.
 78. Ungricht S., Müller A., Dorn S., 2008, A taxonomic catalogue of the Palearctic bees of the tribe Osmiini (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae), *Zootaxa*,

- 1865, pp. 1-253
79. Panzer G.W.F., 1809, *Faunae Insectorum Germanicae*, Nürnberg: Felssecker, 107, pp. 8-10.
 80. Michez D., Patiny S., 2005, World revision of the oil collecting bee genus *Macropis* Panzer 1809 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae) with a description of a new species from Laos, *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 41, pp. 15-28.
 81. Kelly N., Farisya M.S.N., Kumara T.K., Marcela P., 2014, Species diversity and external nest characteristics of stingless bees in meliponiculture, *Pertanika Journal Tropical Agricultural Science*, 37(3), pp. 293-298.
 82. Saufi N. F. M., Thevan K., 2015, Characterization of nest structure and foraging activity of stingless bee, *Geniotrigona thoracica* (Hymenoptera: Apidae; Meliponini), *Jurnal Teknologi*, 77(33), pp. 69-74.
 83. Jailani N.M.A., Mustafa S., Mustafa M.Z., Mariatulqabtiah A.R., 2019, Nest Characteristics of Stingless Bee *Heterotrigona itama* (Hymenoptera: Apidae) upon Colony Transfer and Splitting, *Pertanika Journal Tropical Agricultural Science*, 42 (2), pp. 861-869.
 84. Suriawanto N., Atmowidi T., Kahono S., 2017, Nesting sites characteristics of stingless bee (Hymenoptera: Apidae) in Central Sulawesi, Indonesia, *Journal of Insect Biodiversity*, 5(10), pp. 1-9.
 85. Sayusti T., Raffiudin R., Kahono S., Nagir T., 2021, Stingless bees (Hymenoptera: Apidae) in South and West Sulawesi, Indonesia: morphology, nest structure, and molecular characteristics, *Journal of Apiculture Research*, 60(1), pp. 143-156.
 86. Sakagami S.F., Inoue T., Yamane S., Salmah S., 1984, Nest architecture and colony composition of the Sumatran stingless bee, *Biotropica*, 16(2), pp. 100-111.
 87. Wille A., Michener C.D., 1973, The nest architecture of the stingless bees with special reference to those of Costa Rica, *Revista de Biología Tropical*, 21, pp. 1-278.
 88. Wille A., 1983, Biology of the stingless bees, *Annual Review of Entomology*, 28(1), pp. 41-64.
 89. Rasmussen C., 2008, Catalog of the Indo-Malayan/Australasian stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), *Zootaxa*, 1935, pp. 1-8.
 90. Jongjitvimol J.T., Wattanachaiyingcharoen W., 2007, Distribution, nesting sites and nest structures of stingless bee species, *Trigona collina* Smith, 1875 (Apidae, Meliponinae) in Thailand, *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, 7(1), pp. 25-34.

91. Chuttong B., Phongphisutthinant R., Sringarm K., Burgett M., Barth O. M., 2018, Nutritional composition of pot-pollen from four species of stingless bees (Meliponini) in Southeast Asia, *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology*, pp. 314-324.
92. Starr C.K., Sakagami S.F., 1987, An extraordinary concentration of stingless bee colonies in the Philippines, with notes on nest structure (Hymenoptera: Apidae: *Trigona* spp.), *Insectes Sociaux*, 34, pp. 96-107.
93. Lee S., Duwal R.K., Lee W., 2016, Diversity of stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) from Cambodia and Laos, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 19, pp. 947-961.
94. Wu Y., 2000. *Melittidae-Apidae in Fauna Sinica, Insecta*, Beijing: Science Press, 20, xiv + 442pp., ix pls.
95. Wu J., Duan Y.F., Gao Z.Y., Yang X.F., Zhao D.X., Gao J. L., Han W.S., Li G.S., Wang S.J., 2020, Quality comparison of maultifloral honeys produced by *Apis cerana cerana*, *Apis dorsata* and *Lepidotrigona flavibasis*. *LWT-Food Science and Technology*, 134, 110-225.
96. Li Y.R., Wang Z.W., Wu Z.R., Corlett R.T., 2021, Species diversity, morphometrics, and nesting biology of Chinese stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), *Apidologie*, 52, pp. 1239-1255.
97. Nascimento do A.S., Marchini L.C., de Carvalho C.A.L., Araújo D.F.D., Silveira da T.A., Olinda de R.A., 2015, Determining the levels of trace elements Cd, Cu, Pb and Zn in Honey of stingless bee (Hymenoptera: Apidae) using volammetry, *Food and Nutrition Sciences*, 6, pp. 591-596.
98. Nascimento do A.S., Chambó E.D., Oliveira de D. J., Andrade B.R., Bonsucesso J. S., Lopes de C.A.C., 2018, Honey from Stingless Bee as Indicator of Contamination with Metals, *Sociobiology*, 65(4), pp. 727-736.
99. Bonsucesso J.S., Gloaguen T.V., Nascimento do A.S., Lopes de C.A.C., Dias F.S., Metals in geopropolis from beehive of *Melipona scutellaris* in urban environments, *Science of the total environment*, 634, pp. 687-694.
100. Okeola F., Oluade O., Liad M., 2020, Stingless bee honey as Bio-indicator of heavy metals pollution in and around the University of Ilorin Environ Kwara State, Nigeria, *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 24(5), pp. 773-778.
101. Ngaini Z., Kelabo E.S., Hussain H., Wahi R., 2021, High therapeutic properties of honey from the Borneo stingless bee, *Hetetotrigona itama*, *International Journal of Current Research and Review*, 13(4), pp. 100-107.
102. Salman N.H., Sam L.M., Ador K., Binjamin B., Johny-Hasbulah M.I.J., Benedick S., 2022, Linking measure of the tropical stingless bee (Apidae,

- Meliponini, and *Heterotrigona itama*) honey quality with hives distance to the source of heavy metal pollution in Urban and Industrial areas in Sabah, Borneo, *Journal of Toxicology*, pp. 1-7.
103. Hilário S.D., Imperatriz-Fonseca V.L., Kleinert de A.M.P., 2000, Flight activity and colony strength in the stingless bee *Meliponia bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae), *Revista Brasileira de Biologia*, 60(2), pp. 299-306.
 104. Salatnaya H., Widodo W.D., Winarno, Fual A.M., 2020, The influence of Environmental factors on the activity and propolis production of *Tetragonula laeviceps*, *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 8(2), pp. 67-71.
 105. Atmowidi T., Prawasti, Raffiudin R., 2018, Flight activities and pollen load of three species of stingless bee (Apidae: Meliponinae), *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 197: 1-7.
 106. Wicaksono A., Atmowidi T., Priawandiputra W., Flight activities and pollen load of *Lepidotrigona terminata* Smith (Apidae: Meliponinae), *HAYATI Journal of Biosciences*, 27(2), pp. 97-106.
 107. Phạm Hồng Thái, 2014, *Giáo trình kỹ thuật nuôi ong mật*, NXB Nông nghiệp.
 108. Viện bảo vệ thực vật, 1976, *Kết quả điều tra côn trùng 1967-1968*, NXB Nông nghiệp.
 109. Lê Xuân Huệ, 2008, Đa dạng côn trùng liên họ ong mật (Hym.: Apoidea) ở Việt Nam, *Báo cáo khoa học Hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 6*, pp. 934-938.
 110. Lê Xuân Huệ, 2010, Phát hiện một loài mới thuộc giống *Bombus* Latreille, 1802 (Hymenoptera, Apidae) ở Việt Nam, *Tạp chí sinh học*, 32 (2), pp. 21-23.
 111. Khuat L.D., Le H.X., Dang H.T., Pham P.H., 2012, A preliminary study on bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) from northern and north central Vietnam, *Journal of Biology*, 34(4), pp. 419-426.
 112. Nguyễn Phương Minh, Trần Thị Ngát, Phí Thị Hường, Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Phương Liên, 2017a, Dẫn liệu bước đầu về thành phần loài ong mật (Hymenoptera: Apidae) ở Tuyên Quang và Bắc Kạn, *Tạp chí bảo vệ thực vật*, 3, pp. 5-9.
 113. Nguyễn Phương Minh, Trần Thị Ngát, Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Phương Liên, Phạm Thị Phương Trang, 2017b, Bước đầu nghiên cứu thành phần các loài ong mật (Hymenoptera: Apidae) tại tỉnh Cao Bằng và Lạng Sơn, *Báo cáo khoa học Hội nghị côn trùng học Quốc gia lần thứ 9*, pp. 911-915.

114. Nguyễn Phương Minh, Trần Thị Ngát, Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Phương Liên, 2017c, Dẫn liệu bước đầu về thành phần và sự phân bố của các loài ong mật (Hymenoptera: Apidae) ở vùng núi Đông Bắc, Việt Nam, *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7*, pp. 268-273.
115. Tran N.T., Nguyen M.P., Truong L.X., Nguyen L.T.P., 2017, Studies of the Genus *Thyreus* Panzer (Hymenoptera: Apidae: Apinae) with Six New Records from Vietnam, *Biological Forum – An International Journal*, 9(2), pp. 227-236.
116. Tran N.T., Nguyen L.T.P., 2018, A survey on species composition and distribution of bees (Hymenoptera: Apoidea) in Cao Bang province, *TNU Journal of Science and Technology*, 184(8), pp. 115-119.
117. Nguyễn Phương Minh, 2017, *Nghiên cứu thành phần các loài ong mật (Hymenoptera: Apidae) và khả năng sử dụng một số loài làm chỉ thị đánh giá sự ô nhiễm môi trường trên các hệ sinh thái bị tác động ở miền Bắc Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm KHCNVN.
118. Chinh T. X., Sommeijer M. J., Boot W.J., Michener C.D., 2005, Nest and colony characteristics of three stingless nest of *Lisotrigona carpenteri* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini), *Journal of the Kansas Entomological Society*, 78(4), pp. 363-372.
119. Nguyễn Phương Minh, Nguyễn Đắc Đại, Trương Xuân Lam, Nguyễn Thị Phương Liên, 2015, Bước đầu khảo sát hàm lượng kim loại nặng ở ong mật (*Apis cerena* Fabricius) và sản phẩm của ong mật tại một số khu vực Hà Nội, *Báo cáo khoa học hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, pp. 1515-1519.
120. Sự phân hoá khí hậu Việt Nam, 2015. Bộ Giáo dục Việt Nam, 18 pp.
121. Alfken J.D., 1936, Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas, *Arkiv för Zoologi*, 27, pp. 1-24.
122. Alfken J.D., 1937, About two new Apidae from China, *Entomology and Phytopathology*, 5, pp. 404-406.
123. Bingham C.T., 1897, *The fauna of British India Including Ceylon and Burma, Hymenoptera, 1, Wasps and Bees*, Taylor and Francis, London, 577 pp., 4plts.
124. Brooks R.W., 1988, Systematics and phylogeny of the anthophorine bees (Hymenoptera: Anthophoridae; Anthophorini), *University of Kansas Science Bulletin*, 53(9), pp. 436-575.
125. Blüthgen P., 1926, Beiträge zur Kenntnis der indo-malayischen *Halictus* und

- Thrincostruma* Arten (Hym. Apidae, Halictini), Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere, 1926, 51, 375-698, pls. 4-5.
126. Cameron P., 1904, Descriptions of new species of aculeate and parasitic Hymenoptera from Northern India, *Annals and Magazine of Natural History*, 7(13), pp. 211-233.
 127. Cockerell T.D.A., 1913, The bee genus *Thrincostruma* in Asia. *Canadian Entomologist*, 45, pp. 35-36.
 128. Cockerell T.D.A., 1926, Description and records of bees—CXIII, *Annals and Magazine of Natural History*, 9, pp. 621-627.
 129. Cockerell T.D.A., 1929, Descriptions and records of bees. —CXX, *Annals and Magazine of Natural History*, 10(4), pp. 584-594.
 130. Cockerell T.D.A., 1930, Descriptions and records of bees, CXXIV. *Annals and Magazine of Natural History*, 10 (6), pp. 48-57.
 131. Engel M.S., 2001, A monograph of the Baltic amber bees and evolution of the Apoidea (Hymenoptera), *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 259, pp. 1-192.
 132. Flaminio S., Nalinrachatakan P., Warrit N., Cilia G., Quaranta M., 2021, *Trachusa vietnamensis*, a new species from Vietnam (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae), *Bulletin of Insectology*, 74(2), pp. 307-310.
 133. Friese H., 1917, Neue Arten der Bienengattung *Anthidium* (Hym.) (Paläarktische Region und von Formosa.), *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, pp. 49-60.
 134. Griswold T., Gonzalez V.H., 2011, New species of the Eastern Hemisphere genera *Afroheriades* and *Noteriades* (Hymenoptera, Megachilidae), with keys to species of the former, *ZooKeys*, 159, pp. 65-80.
 135. Lieftinck M.A., 1944, Some Malaysian bees of the family Anthophoridae (Hym., Apoidea), *Treubia (Dobutu Gaku-Iho), Hors Serie*, pp. 57-138.
 136. Lieftinck M.A., 1972, Further studies on Old World melectine bees, with stray notes on their distribution and host relationships (Hymenoptera, Anthophoridae), *Tijdschrift voor Entomologie*, 115, pp. 1-55.
 137. Lieftinck M.A., 1983, Notes on the nomenclature and synonymy of Old World Melectine and Anthophorine bees (Hymenoptera, Anthophoridae), *Tijdschrift voor Entomologie*, 126, pp. 269-284.
 138. Michener C.D., 1944, Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hymenoptera), *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 82, pp. 151-326.
 139. Michener C.D., 1997, Genus-group names of bees and supplemental family

- group names, *Natural History Museum, University of Kansas*, 1, pp. 1-81.
140. Niu Z.Q., Yuan F., Oremek P., Liu F., Zhu C., 2016b, *Thrinchostoma* Saussure, little known bee genus from China, with description of a new species (Hymenoptera: Halictidae), *Zoology Systematics*, 41(2), pp. 207-215.
 141. Niu Z.Q., Ascher J.S., Orr M., 2019b, Overview of the genus *Trachusa* Panzer, 1804 (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae: Anthidiini) from China with description of three new species, *Zootaxa*, 4646(2), pp. 251-270.
 142. Pasteels J., 1980, Révision du genre *Euaspis* Gerstäcker (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae), *Bulletin et annals de la Société royale belge d'entomologie*, 116, pp. 73-89.
 143. Schulz W.A., 1906, *Spolia Hymenopterologica*, Pape, Paderborn, pp. 1-356.
 144. Smith F., 1878, List of Hymenoptera obtained by Mr. Ossian Limborg east of Maulmain, Tenasserim provinces, during the months December 1876, January, March and April 1877, with descriptions of new species, *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, 47, pp. 167-169
 145. Wu Y., 1962, *Yunnan organism investigation report, Apoidea II, Megachilidae, Anthidiini*, *Acta Entomologica Sinica* 11, pp. 161-171.
 146. Wu Y., 1979, A study of the Chinese *Habropoda* and *Elaphropoda* with descriptions of new species (Apoidea, Apidae) (in Chinese), *Acta Entomologica Sinica*, 22, pp. 343-348.
 147. Wu Y., 1983, Three new species of *Habropoda* from China (Apoidea, Anthophoridae) (in Chinese), *Acta Zootaxonomica Sinica*, 8, pp. 91-94.
 148. Wu Y., 1991, *Studies on Chinese Habropodini with descriptions of new species*, in Zhang G.-X., ed., *Treatise on Systematic and Evolutionary Zoology*, Beijing: Chinese Science and Technology Press, pp. 215-233.
 149. Wu Y., 2004, Nine new species of the tribe Anthidiini from China (Apoidea, Megachilidae, Anthidiini), *Acta Zootaxonomica Sinica*, 29(3), pp. 541-548.
 150. Vachal J., 1903, *Note sur Euaspis Gerst. et Ctenoplectra Sm., deux genres d'Hymenoptera mellifera peu ou mal connus*, *Bulletin de la Société entomologique de France*, 97 pp.
 151. Environmental Protection Agency, 2007, Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, 6020a Method for determination of over 60 elements in various matrices, 1, pp. 1-20.
 152. Voorspoels S., Covaci A., Maervoet J., Meester de I., Schepens P., 2004, Levels and profiles of PCBs and OCPs in marine benthic species from the Belgian North Sea and the Western Scheldt Estuary, *Marine Pollution Bulletin*, 49, pp. 393-404.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I. CÁC MẪU VẬT ĐƯỢC NGHIÊN CỨU

I. Giống *Elaphropoda*

Elaphropoda khasiana (Lieftinck, 1944)

Mẫu vật nghiên cứu. **Tuyên Quang:** 1♂, Trạm kiểm lâm Sơn Phú, KBTNN Na Hang, Na Hang, 22°21'07"N, 105°25'34.7"E, 264m, 9.vi.2015, NTPL, NĐĐ, TXL.

Elaphropoda percarinata Cockerell, 1930

Mẫu vật nghiên cứu. **Bắc Kạn:** 1♂, Ân Tĩnh, Na Rì, 22°12'31"N, 106°5'2"E, 3.vi.2014, NTPL, NĐĐ, TĐĐ.

Elaphropoda sp.1

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 1♀, Nguyên Bình, Tĩnh Túc, VQG Pịa Oắc, 22°32'42.7"N, 105°54'12.3"E, 772m, 5.vi.2020, NTPL, NQC, NĐH, TTN, MVT, TTPU; **Tuyên Quang:** 1♀, Hàm Yên, Phù Lưu, Nậm Nương, KBTTN Chạm Chu, 22°12'37"N, 105°3'21"E, 135m, 25.x.2018, TXL, NQC, LVT; 1♀, Hàm Yên, Phù Lưu, Nậm Nương, KBTTN Chạm Chu, 22°12'44"N, 105°02'44"E, 116m, 30.x.2018, TXL, NQC, LVT; **Bắc Kạn:** 1♀, Chợ Đồn, Bình Trai, KBT loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, 22°16'10"N, 105°31'09"E, 827m, 13.viii.2020, TXL, NTPL, NQC, TTN, MVT, TTPU; 1♀, Chợ Đồn, Bình Trai, KBT loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, 22°17'02"N, 105°30'44"E, 806m, 14.viii.2020, TXL, NTPL, NQC, TTN, MVT, TTPU; **Quảng Nam:** 1♂, đèo Lò Xo, Phước Mỹ, Phước Sơn, 450-500m, 2.v.2005, ISD.

Elaphropoda sp.2

Mẫu vật nghiên cứu. **Lào Cai:** 1♀, Bản Khoang, Bát Xát, 22°25'00"N, 103°16'59"E, 2.ix.2020, 1700m, NTPL, NQC.

II. Giống *Habropoda*

Habropoda disconota Lieftinck, 1974

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 2♀♀, Hồ Thang Hen, Trà Lĩnh, 22°45'48"N, 106°17'38"E, 03.iii.2022, 611 m, NTPL, TXL, NQC, TTN.

Habropoda tumidifrons Lieftinck, 1974

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 2♀♀, Hoài Khao, Quang Thành, Nguyên Bình, 22°36'57"N, 105°56'59"E, 10.v.2021, 628 m, Trần Thị Ngát; **Tuyên Quang:** 2♀♀, KBTTN Chạm Chu, Cao Đường, Yên Thuận, Hàm Yên, 22°20'16.4"N, 103°51'09.4"E, 12.v.2019, 670 m, TXL, NTPL, NQC, TTN, MVT; 8♀♀, KBTTN Chạm Chu, Cao Đường, Yên Thuận, Hàm Yên, 22°17'26.6"N, 104°59'09.7"E, 13.v.2019, 695 m, TXL, NQC, TTN, MVT; 3♀♀, đường lên thác nước, KBTTN Chạm Chu, Cao Đường, Yên Thuận, Hàm Yên, 22°17'32.5"N, 104°59'28"E,

16.v.2019, 643 m, NTPL, NQC; 10♀♀, KBTTN Chạm Chu, Cao Đường, Yên Thuận, Hàm Yên, 22°17'08.6"N, 104°59'27.4"E, 16.v.2019, 691 m, TXL, TTN, MVT.

***Habropoda* sp.1**

Mẫu vật nghiên cứu. **Quảng Nam:** 1♀, KBTTN Sông Thanh, Chà Vài, 29.iv.2005, 400-600 m, ISD; **Kon Tum:** 1♂, Ngọc Linh, Đăk Choong, Đăk Glei, 15°11,9'N, 107°47,6'E, 9.iv.2015, 1064 m, NTPL, NDD, NPM; **Gia Lai:** 2♀♀, 1♂, KBTTN Kon Chư Răng, Sơn Lang, KBang, 26.iv.2016; 2♀, 1♂, 14°43'48.9"N, 108°29'22.2"E, 866 m, 5.v.2018, NTPL, TXL, LVT; **Đăk Lăk:** 1♂, VQG Chư Yang Sin, Krông Kmar, Krông Bông, 12°25'18.4"N, 108°17'49.4"E, 1052 m, 3.v.2016, NTPL, NDD, TTN; 7♀♀, 12°25'02.8"N, 108°22'30.8"E, 1081 m, 4.v.2016, NTPL, NDD, TTN; 1♀, 12°27'05.3"N, 108°20'24.3"E, 744 m, 5.v.2016, NTPL, NDD, TTN; **Lâm Đồng:** 1♀, 1♂, VQG Bidoup Núi Bà, Đà Lạt, 12°10'56.7"N, 108°40'47.9"E, 1458 m, 7.v.2016, NTPL, NDD, TTN.

***Habropoda* sp.2**

Mẫu vật nghiên cứu. **Lai Châu:** 6♀♀, 2♂♂, Tà Tổng, Mường Tè, 22°23'30"N, 102°39'23"E, 1250 m, 8.iii.2023, TTN.

III. Giống *Ctenoplectra*

***Ctenoplectra chalybea* Smith, 1857**

Mẫu vật nghiên cứu. **Hà Giang:** 1♀, điểm trường tiểu học, Lùng Càng, Bắc Mê, 22°43'12.6"N, 105°11'32.5"E, 207 m, 19.vii.2019; NQC, ĐTH, MVT; **Bắc Kạn:** 1♀, KBT loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, Bình Trai, Chợ Đồn, 22°16'65"N, 105°11'08"E, 827 m, 12.viii.2020, TXL, NTPL, NQC, TTN, MVT, TTPU; 1♀, 22°16'10"N, 105°31'09"E, 827 m, 13.viii.2020, TXL, NTPL, NQC, TTN, MVT, TTPU; **Sơn La:** 2♀♀, 1♂, Sò Lượn, Mộc Châu, 22°47'36"N, 104°36'44"E, 720 m, 24.vi.2020, NTPL, NQC, TTN, MVT; **Hòa Bình:** 3♀♀, 2♂♂, Lương Sơn, 20°48'45.2"N, 105°37'57.5"E, 19 m, 24.viii.2018, TTN; 3♀♀, KBTTN Ngọc Sơn Ngổ Luông, Tân Lạc, 20°25'13.31"N, 105°18'36"E, 200 m, 27.viii.2020, TTN; **Ninh Bình:** 11♀♀, Khu B, Bồng, VQG Cúc Phương, 356 m, 6.viii.2019, NTPL, NQC.

***Ctenoplectra* sp.**

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 1♀, Quang Thành, Nguyên Bình, 22°36'42"N, 105°54'48"E, 618 m, 1.vii.2022, TTN; 1♀, Hoài Khao, Quang Thành, Nguyên Bình, 22°36'02"N, 105°54'32"E, 885 m, 9.v.2021, NTPL, TTN; **Lào Cai:** 1♀, KBTTN Hoàng Liên – Văn Bàn, Nậm Xé, Văn Bàn, 22°2'47.9"N, 103°58'13"E, 900 m, 24.iv.2021, NTPL, TTN.

IV. Giống *Tetralonioidella*

***Tetralonioidella pendleburyi* Cockerell, 1926**

Mẫu vật nghiên cứu. **Đắk Lắk:** 16♂, VQG Chư Yang Sin, Krông Kmar, Krông Bông, 12°24'56.8"N, 108°21'02.1"E, 772 m, 9.v.2018, NTPL, TXL, LVT.

V. Giống *Ebaitrigona*

Ebaitrigona carpenteri (Engel, 2000)

Mẫu vật nghiên cứu: **Điện Biên:** 10 ♀♀, đường lên động Pa Thơm, Pa Thơm, Điện Biên, 21°17'50"N, 102°54'37"E, 692 m, 1.iii.2023, TTN; **Bắc Kạn:** 18♀♀, Yên Hân, Chợ Mới, 27 June 2021, TAT và nnk; 53♀♀, Nam Cường, Chợ Đồn, TAT và nnk; **Lạng Sơn:** 21♀♀, Lân Nghè, KBTTN Hữu Liên, Hữu Liên, 21°33'48.6"N, 106°24'36.4"E, 289 m, 11.vi.2018, NTPL và nnk.; **Hòa Bình:** 1♂, 67♀♀, Tân Thành, Yên Thịnh, Yên Thủy, 20°21.35'N, 105°39.47'E, 22.vi.2021, TAT và nnk; **Hà Tĩnh:** 23♀♀, VQG Vũ Quang, Vũ Quang, 18°17'44"N, 105°22'29"E, 12.xii.2020, 90 m, TTN & NQC.

VI. Giống *Homotrigona*

Homotrigona apicalis (Smith, 1857)

Mẫu vật nghiên cứu. **Điện Biên:** 1♀, Quang Lâm, 22°03'23.9"N, 102°37'48.5"E, 514 m, 22.vii.2009, NTPL, PHP & J Kojima; 3♀♀, Mường Toong, Mường Nhé, 21°09'25.1"N, 102°34'19.5"E, 22.vii.2009, NTPL, PHP & J Kojima; 10♀♀, Pa Xa Lá, Pa Thơm, Điện Biên, 21°17'19"N, 102°56'60"E, 475 m, 2.iii.2023, TTN; **Kon Tum:** 1♀, Đắk Uy, Đắk Mar, Đắk Hà, 14°33'04.6"N, 107°55'08.0"E, 19.vii.2012, 630 m, NTPL.

VII. Giống *Lepidotrigona*

Lepidotrigona flavibasis (Cockerell, 1929)

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 14♀♀, Nguyên Bình, v.2019, Trương Huân; 1♀, VQG Phia Oắc, Tĩnh Túc, Nguyên Bình, 22°32'42.7"N, 105°54'12.3"E, 772 m, 8.vi.2020, TXL, NTPL, NQC, NĐH, TTN, MVT, TTPU; **Điện Biên:** 6♀♀, đường lên hang Pà Thơm, Điện Biên, 21°17'50"N, 102°54'37"E, 692 m, 1.iii.2023, TTN; **Lai Châu:** 5♀♀, Tà Tông, Mường Tè, 22°23'30"N, 102°39'23"E, 1250 m, 8.iii.2023, TTN; **Tuyên Quang:** 1♀, Na Hang, v.2018, KĐL, malaise trap; **Bắc Kạn:** 3♀♀, 2♂♂, Tân Lập, Chợ Đồn, 2.vii.2021, TAT và nnk.; **Sơn La:** 8♀♀, 2♂♂, Dòm Cang, Sốp Cộp, v.2020, TAT và nnk., Ninh Bình: 5♀♀, VQG Cúc Phương, Nho Quan, 20°21'06"N, 105°35'23"E, 482 m, 7.viii.2019, NTPL, NQC; **Hòa Bình:** 10♀♀, KBTTN Hang Kia-Pà Cò, Mai Châu, 31.iii.2021, 1300 m, TTN; **Nghệ An:** 2♀♀, Trạm kiểm lâm Khe Choang, VQG Pù Mát, Con Cuông, 18°57'44.80"N, 104°41'08"E, 142 m, 1.ix.2020, TTN.

***Lepidotrigona terminata* Smith, 1878**

Mẫu vật nghiên cứu. **Đà Nẵng:** 7♀♀, TP Đà Nẵng, vii.2019, Nguyễn Anh Khoa; **Bình Định:** 2♀♀, Ân Tín, Hoài Ân, ix.2019, Lê Nguyễn Thành, Tô Vũ, Vũ Thành Tín; **Gia Lai:** 5♀♀, VQG Kon Ka Kinh, xã Ayun, huyện Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN; **Bà Rịa-Vũng Tàu:** 4♀♀, 2♂♂, Bình Châu, Xuyên Mộc, 5.xii.2020, Bác Hai.

***Lepidotrigona* sp.**

Mẫu vật nghiên cứu. **Điện Biên:** 1♀, đường lên hang Pà Thơm, Điện Biên, 21°17'50"N, 102°54'37"E, 692 m, 1.iii.2023, TTN; **Hòa Bình:** 9♀♀, KBTTN Hang Kia-Pà Cò, Mai Châu, 31.iii.2021, 1300 m, TTN.

VIII. Giống *Tetragonula*

***Tetragonula laviceps* (Smith, 1857)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Lai Châu:** 2♀♀, Mường Tè, 22°23'30"N, 102°39'23"E, 1250 m, 8.iii.2023, TTN; **Điện Biên:** 5♀♀, đường lên hang Pà Thơm, Điện Biên, 21°17'50"N, 102°54'37"E, 692 m, 1.iii.2023, TTN; **Tuyên Quang:** 9♀♀, Đồng Mộc, Trung Sơn, Yên Sơn, ii.2020, Lê Nguyễn Thành, Thạch Tuyền; **Sơn La:** 10♀♀, Sốp Cộp, vii.2020, TAT và nnk.; **Hòa Bình:** 6♀♀, Quý Hậu, Tân Lạc, 20.iv.2019, TTN, NTPL, Lê Nguyễn Thành; **Hà Tĩnh:** 1♀, Trạm kiểm lâm Cò, VQG Vũ Quang, Vũ Quang, 18°17'44"N, 105°22'29"E, 90 m, 12.xii.2020, TTN, NQC; **Đà Nẵng:** 2♀♀, TP Đà Nẵng, vii.2018, Nguyễn Anh Khoa; **Bình Định:** 6♀♀, Hoài Xuân, Hoài Nhơn, ix.2019, Lê Nguyễn Thành, Đặng Văn Diệu; **Đắk Lắk:** 20♀♀, 20.iv.2019, Đỗ Sơn; 1♀, VQG Chư Yang Sin, Yang Reh, Krông Bông, 12°24'56.8"N, 108°21'02.1"E, 8.v.2018, 891 m, NTPL, TXL, LVT.

***Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Sơn La:** 10♀♀, Dòm Cang, Sốp Cộp, v.2020, TAT và nnk.; **Hòa Bình:** 5♀♀, KBTTN Hang Kia-Pà Cò, Mai Châu, 31.iii.2021, 1300 m, TTN.

IX. Giống *Thrinchostoma*

***Thrinchostoma flaviscapus* Bülthgen, 1926**

Mẫu vật nghiên cứu: **Tuyên Quang:** 5♂♂, Trạm kiểm lâm Sơn Phú, huyện Na Hang, 22°2'07"N, 105°25'34.7"E, 264 m, 9.vi.2015, NTPL, NDD, TXL; 1♂, xi.2018, KĐL, bầy màn treo.

***Thrinchostoma tonkinense* Bülthgen, 1926**

Mẫu vật nghiên cứu. **Tuyên Quang:** 2♂♂, Trạm kiểm lâm Sơn Phú, KBTTN Na Hang, Na Hang, 22°21'07"N, 105°25'34.7"E, 264 m, 9.vi.2015, NTPL, NĐĐ, TXL; **Gia Lai:** 16♂♂, VQG Kon Ka Kinh, xã Kon Pnê, KBang, 14°23'22.9"N, 108°20'27.5"E, 847 m, 15.vii.2012, NTPL.

***Thrinchostoma sladeni* Cockrell, 1913**

Mẫu vật nghiên cứu. **Điện Biên:** 1♀, xã Tổng, Mường Chà, 21° 56'13"N, 103°15'11"E, 269 m, 13.iv.2022, Đặng Thị Hoa.

***Thrinchostoma yunnanensis* Niu & Zhu, 2016**

Mẫu vật nghiên cứu. **Tuyên Quang:** 2♀♀, Trạm kiểm lâm Sơn Phú, KBTTN Na Hang, Na Hang, 22°21'07"N, 105°25'34.7"E, 264 m, 9.vi.2015, NTPL, NĐĐ, TXL.

X. Giống *Anthidiellum*

***Anthidiellum nahang* Tran, Engel & Nguyen, 2023**

Mẫu vật nghiên cứu. **Tuyên Quang:** 1♀, Na Hang, v.2018, bẫy màn treo, KĐL.

***Anthidiellum ayun* Tran, Engel & Nguyen, 2023**

Mẫu vật nghiên cứu. **Gia Lai:** 52♀♀, VQG Kon Ka Kinh, xã Ayun, huyện Mang Yang, 14°13'18"N, 108°19'02"E, 907 m, 26.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 30♀♀, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 4♀♀, 26.iv.2022, NTPL, TTN.

***Anthidiellum carinatum* (Wu, 1962)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Sơn La:** 2♀♀, Nậm Khâm, Mộc Châu, 630 m, 22.vi.2020, NTPL, NQC, TTN, MVT; 1♀, Mộc Châu, 27.vi.2022, NTPL, TXL, NQC, TTN; **Vĩnh Phúc:** 1♀, Trạm Đa dạng sinh học Mê Linh, 12.vi.2018, PHP; **Kon Tum:** 3♂♂, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 14°47'24.5"N, 107°59'46.5"E, 729 m, 25.iv.2016, NTPL, NĐĐ, TTN, Lien; 6♂♂, Trạm kiểm lâm Rờ Koi, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 14°27'25"N, 107°36'22"E, 267 m, 25.iv.2022, NTPL, TTN; **Gia Lai:** 3♀♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°13'18"N, 108°19'02"E, 907 m, 26.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 1♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; **Đắk Lắk:** 1♂, VQG Chư Yang Sin, Krông Kmar, Krông Bông, 12°28'46.4"N, 108°13'46.4"E, 739 m, 2.v.2016, NTPL, NĐĐ, TTN.

***Anthidiellum chumomray* Tran, Engel & Nguyen, 2023**

Mẫu vật nghiên cứu. **Kon Tum:** 1♀, VQG Chư Mom Ray, Sa Sơn, Sa Thầy, 14°25'19"N, 107°43'54"E, 653 m, 24.iv.2022, NTPL, TTN.

***Anthidiellum flavaxilla* Tran, Engel & Nguyen, 2023**

Mẫu vật nghiên cứu. **Gia Lai:** 4♀♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°13'18"N, 108°19'02"E, 907 m, 26.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 2♀♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 1♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN; 1♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang,

14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 27.iv.2022, NTPL, TTN; 1♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 28.iv.2022, NTPL, TTN.

***Anthidiellum cornu* Tran, Engel & Nguyen, 2023**

Mẫu vật nghiên cứu. **Kon Tum:** 2♂♂, VQG Chư Mom Ray, Sa Sơn, Sa Thầy, 14°25'19"N, 107°43'54"E, 653 m, 25.iv.2022, NTPL, TTN.

***Anthidiellum cornum* (Wu, 2004)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Gia Lai:** 1♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN, NQC; 3♀♀, 2♂♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN; 1♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 27.iv.2022, NTPL, TTN.

XI. Giống *Bathanthidium*

***Bathanthidium binghami* (Friese, 1901)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Gia Lai:** 8♀, 3♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN; 1♀, 5♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°13'18"N, 108°19'02"E, 907 m, 26.iii.2022, NTPL, TTN; 7♀, 5♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN; 2♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 27.iv.2022, NTPL, TTN.

***Bathanthidium paco* Tran & Nguyen, 2021**

Mẫu vật nghiên cứu. **Hòa Bình:** 1♀, 2♂♂, KBTTN Hang Kia – Pa Co, Pà Cò, Mai Châu, 20°44'36"N, 104°53'42"E, 1340 m, Nest#VN-HB-2020- Bath-01, 24.vi.2020, NTLP, NQC, TTN, MVT.

XII. Giống *Euaspiis*

***Euaspiis aequicarinata* Pasteels, 1980**

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 1♀, Quang Thành, Nguyên Bình, 22°36'42"N, 105°54'48"E, 618 m, 1.vii.2022, TTN; 1♀, hồ Thang Hen, Trà Lĩnh, 22°45'48"N, 106°17'38"E, 611 m, 3.viii.2022, TTN; **Kon Tum:** 1♀, VQG Chư Mom Ray NP, Sa Thầy, 19°47'24.5"N, 104°59'46.5"E, 729m, 25.iv.2016, NTPL, NĐĐ, TTN

***Euaspiis diversicarinata* Pasteels, 1980**

Mẫu vật nghiên cứu. **Phú Thọ:** 1♀, Tân Sơn, Đồng Sơn, 02.x.2011, PHP; **Bắc Giang:** 1♀, Khe Vàng, An Lạc, Sơn Động, 21°18'46"N, 106°56'00"E, 4.vi.2014, NTPL, NĐĐ, TĐĐ.

***Euaspis polyensia* Vachal, 1903**

Mẫu vật nghiên cứu. **Điện Biên:** 1 ♀, 21°26'43"N, 103°02'42"E, 24.viii.2006, NTPL, Saito F & Kojima J; **Bắc Kạn:** 1 ♀, Nà Lân, Lãng Ngâm, Ngân Sơn, 21°48'15"N, 105° 44'30"E, 257m, 17.x.2015, NTPL, NĐĐ, NPM; **Sơn La:** 2 ♀♀, Nậm Pấm, Mường La, 660m, 25.vii.2009, NTPL, PHP & Kojima J; 2 ♀♀, tiểu khu 8, Mộc Châu, 20°44'15"N, 104°37'34"E, 550 m, 22.vi.2020, NTPL, NQC, TTN, MVT; 1 ♀, Chiềng Nua, Mộc Châu, 20°43'18"N, 104°45'28"E, 550 m, 23.vi.2020, NTPL, NQC, TTN, MVT; 1 ♂, Chiềng Đen, 6.v.2017, NĐĐ; 1 ♀, Pò Hồng, Chi Xuân, Vân Hồ, 13-17.vi.2018, PHP; 1 ♀, Rừng đặc dụng, phòng hộ Sốp Cộp, Dầm Cang, Sốp Cộp, 20°58'57"N, 103°35'11"E, 812 m, 25.vi.2022, NTPL, NQC, TTN; 1 ♀, Lân Châu, Hữu Liên, Hữu Lũng, 21°44'30"N, 106°22'43"E, 345 m, 22.vii.2022, NTPL, TTN; **Phú Thọ:** 1 ♀, Phúc Khánh, Yên Lập, 16.v.2016, VTT; **Vĩnh Phúc:** 1 ♀, Trạm Đa dạng sinh học Mê Linh, Phúc Yên, x.2013, ĐTH; **Hòa Bình:** 1 ♀, Thượng Tiến, Kim Bôi, 26.iv.2012, NTPL; **Thanh Hóa:** 1 ♀, KBTTN Pù Hu, Quan Hoa, 20°29'10.7"N, 104°57'09.3"E, 243 m, 11.vi. 2016, TXL, NĐĐ, TTN, HNL; 1 ♀, 1 ♂, KBTTN Pù Hu, Quan Hóa, 20°31'32.1"N, 104°57'38.5"E, 284 m, 12.vi.2016, TXL, NĐĐ, TTN, HNL; 1 ♀, KBTTN Pù Hu, Quan Hóa, 20°33'56.0"N, 104°58'39.7"E, 255 m, 14.vi.2016, NĐĐ, TTN, HNL; **Hà Tĩnh:** 3 ♀♀, Trạm kiểm lâm Khe Chè, VQG Vũ Quang, Vũ Quang, 18°24'33"N, 105°18'39"E, 32 m, 20.iv.2022, NTPL, TTN; 1 ♀, Trạm kiểm lâm Cò, VQG Vũ Quang, Vũ Quang, 18°17'45"N, 105°22'30"E, 78 m, 21.iv.2022, NTPL, TTN; **Kon Tum:** 2 ♀♀, 1 ♂, Trạm kiểm lâm Rờ Koi, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 14°27'25"N, 107°36'22"E, 267 m, 25.iv.2022, NTPL, TTN; 1 ♀, 1 ♂, VQG Chư Mom Ray, Sa Sơn, Sa Thầy, 14°25'19"N, 107°43'54"E, 653 m, 24.iv.2022, NTPL, TTN; **Gia Lai:** 1 ♀, Trạm kiểm lâm số 5, VQG Kon Ka Kinh, KBang, 14°17'46"N, 108°27'01"E, 525 m, 28.iv.2022, NTPL, TTN; **Đắk Lắk:** 1 ♀, KBTTN Eo So, Ea So, Ea Kar, 12°58'44"N, 108°40'10"E, 347 m, 15.iv.2015, NTPL, NĐĐ, NPM; **Đắk Nông:** 1 ♂, KBTTN Tà Đùng, Đắk Som, Đắk Glong, 11°50'16.1"N, 107°59'16.7"E, 745 m, 6.v.2016, NTPL, NĐĐ, TTN.

XIII. Giống *Pachyanthidium*

***Pachyanthidium lachrymosum* Cockerell, 1926**

Mẫu vật nghiên cứu. **Kon Tum:** 1 ♀, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 19°47'24.5"N, 107°59'46.5"E, 729 m, 25.iv.2016, NTPL, NĐĐ, TTN; 1 ♀, 1 ♂, 14°25'19"N, 107°43'54"E, 653 m, 24.iv.2022, NTPL, TTN; 4 ♀♀, 2 ♂♂ Trạm kiểm lâm Rờ Koi, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 14°27'25"N, 107°36'22"E, 267 m, 25.iv.2022, NTPL, TTN; **Gia Lai:** 1 ♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N,

108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN; 1♀, 1♂, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 27.iv.2022, NTPL, TTN.

XIV. Giống *Pseudoanthidium*

***Pseudoanthidium orientale* (Bingham, 1897)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** Nà vạ, Tam Kim, Nguyên Bình, 23°36'17.0"N, 106°01'47.5"E, 320 m, 5.xi.2016, NPM, NQC.

XV. Giống *Trachusa*

***Trachusa formosana* (Friese, 1917)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Cao Bằng:** 1♂, VQG Phia Oắc, Tĩnh Túc, Nguyên Bình, 22°38'30"N, 105°50'59"E, 1009 m, 7.vi.2020, TXL, NTPL, NQC, NĐH, TTN, MVT, TTPU; 2♀♀, Nhà nghỉ Sơn Đông, Tĩnh Túc, Nguyên Bình, 22°37'41"N, 105°54'41"E, 859 m, 7.v.2021, TTN.

***Trachusa vietnamensis* Flaminio & Quaranta, 2021**

Mẫu vật nghiên cứu. **Gia Lai:** 1♀, Trạm Dầm, KBTTN Kon Chư Răng, Sơn Lang, KBang, 14°28'57.9"N, 108°30'59.8"E, 860 m, 27.iv.2016, NTPL, NĐĐ, TTN.

***Trachusa* sp.1**

Mẫu vật nghiên cứu. **Bắc Giang:** 1♂, Khe Vàng, An Lạc, Sơn Động, 21°18'46"N, 106°56'00"E, 4.vi.2014, NTPL, NĐĐ, TĐD.

***Trachusa* sp.2**

Mẫu vật nghiên cứu. **Đắk Lắk:** 1♀, VQG Chư Yang Sin, Yang Reh, Krông Bông, 12°24'33.8"N, 108°21'08.8"E, 891 m, NTPL, TXL, LVT.

***Trachusa* sp.3**

Mẫu vật nghiên cứu. **Lâm Đồng:** 1♀, VQG Bidoup Núi Bà, Đà Lạt, 12°10'56.7"N, 108°40'47.9"E, 1458 m, 7.v.2016, NTPL, NĐĐ, TTN.

XVI. Giống *Noteriades*

***Noteriades hangkia* Tran, Engel & Nguyen, 2022**

Mẫu vật nghiên cứu. **Tuyên Quang:** 1♀, KBTTN Chạm Chu, Cao Đường, Yên Thuận, Hàm Yên, 22°20'16.4"N, 103°51'09.4"E, 670 m, 16.v.2019, NQC, NTPL; **Hoà Bình:** 1♀, Hang Kia, Mai Châu, 1200 m, 12.vi.2008, NTPL, PHP; **Kon Tum:** 2♀♀, VQG Chư Mom Ray, Sa Thầy, 14°47'24.5"N, 107°59'46.5"E, 729 m, 25.iv.2016, NTPL, NĐĐ, TTN; 6♀♀, Trạm kiểm lâm Rờ Koi, Sa Thầy, 14°27'25"N, 107°36'22"E, 267 m, 25.iv.2022, NTPL, TTN.

XVII. Giống *Chelostoma*

***Chelostoma aureocinctum* (Bingham, 1897)**

Mẫu vật nghiên cứu. **Điện Biên:** 1♀, Xá Nhè, Tủa Chùa, 21°52'35"N, 103°24'46"E, 12.iv.2022, ĐTH; **Lào Cai:** 9♀♀, KBTTN Hoàng Liên-Văn Bàn, Nậm Xé, Văn Bàn,

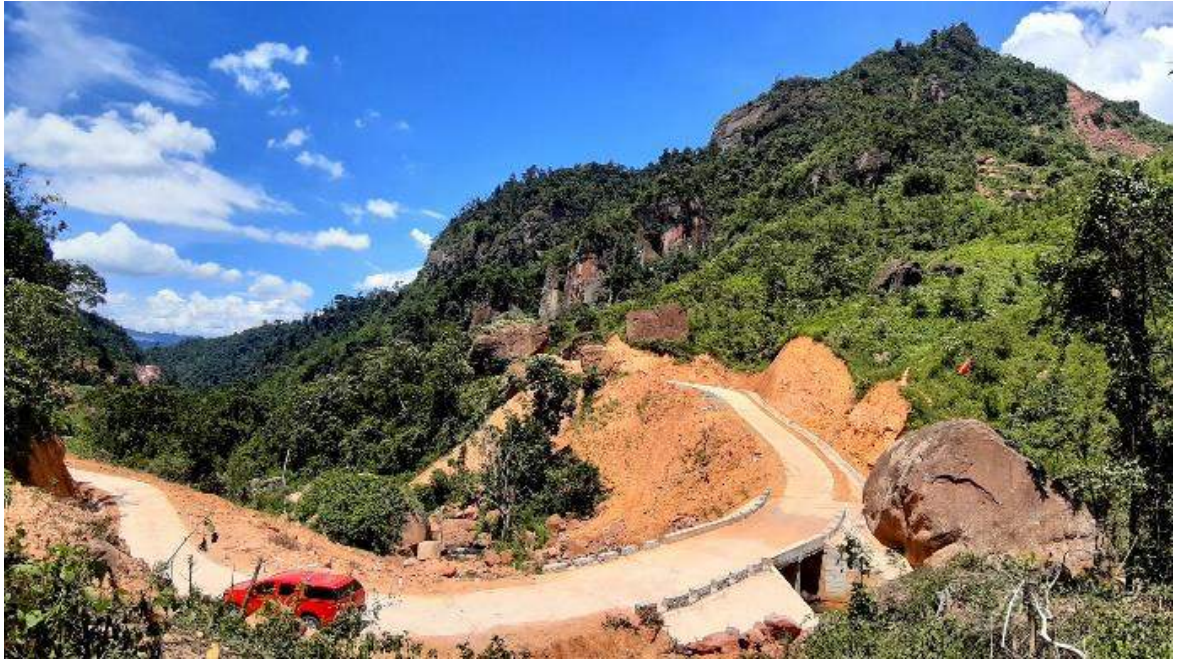
22°2'47.9"N, 103°58'13"E, 900 m, 24.iv.2021, NTPL, TTN; **Gia Lai:** 7♀♀, 1♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 25.iii.2022, NTPL, TTN; 2♀♀, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°13'18"N, 108°19'02"E, 907 m, 26.iii.2022, NTPL, TTN; 1♂, VQG Kon Ka Kinh, Ayun, Mang Yang, 14°12'11"N, 108°18'58"E, 834 m, 26.iv.2022, NTPL, TTN.

XVIII. Giống *Macropis*

***Macropis hedini* Alfken, 1936**

Mẫu vật nghiên cứu. **Lào Cai:** 1♀, KBTTN Bát Xát, Y Tý, Bát Xát, 22°37'38.4"N, 103°37'35.5"E, 8.v.2019, 1847 m, NQC.

**PHỤ LỤC II. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THỰC ĐỊA
TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN LUẬN ÁN**



Đường lên đỉnh Pha Luông, KBTTN Xuân Nha, Sơn La



KBT loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn



Đặt bẫy màn treo tại KBTTN Hang Kia-Pà Cò, Hoà Bình



Thu mẫu tại nhà gỗ của người dân, Rừng đặc dụng và phòng hộ Sốp Cộp, Sơn La



Thu mẫu bằng vợt lưới ở KBTTN Mường Tè, Lai Châu



Thu mẫu ở VQG Kon Ka Kinh, Gia Lai



Thực địa tại VQG Vũ Quang, Hà Tĩnh



Thực địa tại KBTTN Hoàng Liên – Văn Bàn, Lào Cai



Hoạt động bỏ tổ ong không ngòi đốt



Đo đạc các thành phần bên trong tổ ong không ngòi đốt



Ghi chép các thông tin về cấu trúc bên trong tổ ong không ngòi đốt



Khoang tổ ong không ngòi đốt



Lấy mẫu mật từ tổ ong không ngòi đốt để phân tích hoá học



Mẫu mật và phấn hoa ong không ngòi đốt được sử dụng trong phân tích hoá học

Số: 1172/QĐ-HVKHCN

Hà Nội, ngày 16 tháng 10 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH
Về việc thành lập Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện

GIÁM ĐỐC
HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 303/QĐ-VHL ngày 01/03/2023 của Chủ tịch Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Thông tư số 08/2017/TT-BGDĐT ngày 04/04/2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ;

Căn cứ Quyết định số 1948/QĐ-HVKHCN ngày 28/12/2018 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc ban hành Quy định đào tạo trình độ tiến sĩ tại Học viện Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Quyết định số 1607/QĐ-HVKHCN ngày 05/12/2019 của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc công nhận nghiên cứu sinh trúng tuyển năm 2019 - Chương trình chất lượng quốc tế - tháng 11/2019;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Thành lập Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện cho nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát với đề tài:

“Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam”

Ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 01 06

Danh sách thành viên Hội đồng đánh giá luận án kèm theo Quyết định này.

Điều 2. Hội đồng có trách nhiệm đánh giá luận án tiến sĩ theo đúng Quy chế hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo, và quy định của Học viện Khoa học và Công nghệ. Quyết định có hiệu lực tối đa 90 ngày kể từ ngày ký và phải đảm bảo thời hạn đào tạo theo quy định của Học viện. Hội đồng tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

Điều 3. Trưởng phòng Tổ chức - Hành chính và Truyền thông, Trưởng phòng Đào tạo, Trưởng phòng Kế toán, các thành viên có tên trong danh sách Hội đồng và nghiên cứu sinh có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Lưu hồ sơ NCS;
- Lưu: VT, ĐT, MT17.



GIÁM ĐỐC

GS.TS. Vũ Đình Lâm

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN ÁN TIÊN SĨ
CẤP HỌC VIỆN**

(Kèm theo Quyết định số 1172 /QĐ-HVKHCN ngày 16 / 10 /2023
của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ)



Chờ luận án của nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài: “Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam”

Ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 01 06

Thầy hướng dẫn: 1. PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên

- Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KHCNVN

2. GS. TS. Trương Xuân Lam

- Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KHCNVN

TT	Họ và tên, học hàm, học vị	Chuyên ngành	Cơ quan công tác	Trách nhiệm trong Hội đồng
1	GS.TSKH. Vũ Quang Côn	Côn trùng học	Hội Côn trùng học Việt Nam	Chủ tịch
2	PGS.TS. Lê Ngọc Anh	Côn trùng học	Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Phản biện 1
3	PGS.TS. Vũ Văn Liên	Côn trùng học	Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm KHCNVN	Phản biện 2
4	PGS. TS. Nguyễn Văn Vịnh	Côn trùng học	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội	Phản biện 3
5	TS. Nguyễn Thành Mạnh	Côn trùng học	Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KHCNVN	Ủy viên - Thư ký
6	PGS. TS. Trần Thị Thanh Bình	Động vật học	Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Bộ Giáo dục và Đào tạo	Ủy viên
7	PGS.TS. Hồ Thị Thu Giang	Côn trùng học	Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Ủy viên

(Hội đồng gồm 07 thành viên)./.



DANH SÁCH HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN ÁN TIẾN SĨ CẤP HỌC VIỆN

Nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Đề tài: Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam

Ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 01 06

Thời gian: Bắt đầu từ 9h00, Thứ Hai, ngày 27 tháng 11 năm 2023 .

TT	CHỨC DANH KHOA HỌC, HỌ VÀ TÊN	ĐƠN VỊ CÔNG TÁC	TRÁCH NHIỆM	CHỮ KÝ
1.	GS.TSKH. Vũ Quang Côn	Hội Côn trùng học Việt Nam	Chủ tịch	
2.	PGS.TS. Lê Ngọc Anh	Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Phản biện 1	
3.	PGS.TS. Vũ Văn Liên	Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm KHCNVN	Phản biện 2	
4.	PGS. TS. Nguyễn Văn Vịnh	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội	Phản biện 3	
5.	TS. Nguyễn Thành Mạnh	Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KHCNVN	Ủy viên - Thư ký	
6.	PGS. TS. Trần Thị Thanh Bình	Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Bộ Giáo dục và Đào tạo	Ủy viên	
7.	PGS.TS. Hồ Thị Thu Giang	Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn	Ủy viên	

Danh sách này gồm 07 thành viên.

BẢN NHẬN XÉT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người viết nhận xét luận án: Vũ Quang Côn

Học hàm, học vị: GS. TS KH.

Cơ quan công tác: Hội Côn trùng học Việt Nam

Họ và tên nghiên cứu sinh: Brian Chi Ngát

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu phân loại những TAXON ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đất ở Việt Nam

Ý KIẾN NHẬN XÉT

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Những loài ong thuộc tổng họ ong mật Apoidea với những số lượng loài khá lớn ở Việt Nam. Tuy nhiên trong chúng có nhiều loài ít được biết đến. Số liệu về chúng còn rất nghèo nàn. Thuộc về chúng qui nguồn gen đặc biệt có giá trị về đa dạng sinh học, bảo tồn và khai thác chúng, cũng như một số đặc điểm làm chi? Hui sinh học cho hệ sinh thái và môi trường. Vì vậy, đề tài của? NCS Brian Chi Ngát vừa có ý nghĩa khoa học lại có ý nghĩa thực tiễn. Nó có ý nghĩa cấp thiết và thời sự đáng kể?

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu.

Phương pháp được tác giả sử dụng để nghiên cứu là truyền thống và thường qui trong sinh học và côn trùng học. Đó là những phương pháp phổ biến trong tài tài liệu được sử dụng bởi NCS và người hướng dẫn có trách nhiệm. Số liệu sinh học thu được là đáng tin cậy.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống. Ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy của những kết quả đó.

1. Những kết quả đã đạt được của công trình như sau:

- + Ghi nhận 36 loài và 8 dạng loài ong mắt con ít dân liệu, thuộc 4 họ ở Việt Nam. Mô tả chi tiết hơn học được 1 tộc mới, một giống mới và bảy loài mới cho khoa học; ghi nhận mới cho khu hệ Việt Nam 05 giống và 14 loài. Xác định đại số các thành lũy cho các loài ong mắt ít dân liệu là từ 600-1000 m.
- + Cung cấp các dân liệu về cấu trúc tổ của 04 loài

Ông đượy ngời đót thuộc hai giớy Lepidotriona và Tetragonula, một số dân liệu về đặc điểm hình thái các pha phát triển của loài ông không ngời đót L. flavibasis. + Bỏ sung cái dân liệu về hoạt đợng bay trong mối quan hệ với điều kiện nhiệt độ, độ ẩm. Có nhân xét về sản phẩm phân huỷ, mặt ông có khả năng phản ánh thực trạng chất lượng môi trường xung quanh hoặc qua hàm lượng kim loại nặng trong huyết.

2. Đợp gáp mỗi của LA như sau:

+ Lần đầu tiên đưa ra đợc danh sách các loài của những Taxon ít dân liệu thuộc liên họ Apoidea và sự phân bố của chúng ở Việt Nam. Mô tả phân tộc mới, giống mới, 07 loài mới cho họ của họ, ghi nhận nhiều giống mới và loài mới cho khu vực Việt Nam. + Cung cấp cái dân liệu mới về cấu trúc tổ, đặc điểm hình thái của các pha phát triển của loài ông không ngời đót L. flavibasis, sự hoạt đợng bay của loài này trong các điều kiện nhiệt độ và ẩm độ. Bức đợc thu thập đợc hàm lượng kim loại nặng trong các sản phẩm của ông như mặt ông và phân huỷ.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án.

+ Ưu điểm: LA có khối lượng vừa phải, cấu trúc hợp lý theo mẫu chung đợc qui định của BGDĐT và của Học viện KH và CN, nội dung gồm 100 trang. LA trình bày sang sủa, ảnh chụp đẹp, liệu bảng rõ ràng. Mô tả đợc tộc mới, giống mới và một số loài mới, nhiều loài mới cho khu vực VN. Bức cảnh nhưy số liệu về phân loài học còn thiếu đợc các số liệu về sinh lực sinh thái học. Khi công bố trong tạp chí có uy tín QT.

7. Nội dung của luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu Hội nghị Khoa học nào và giá trị của các công trình đã công bố.

Cả kết quả nghiên cứu, tài giá' cho công bố ở công trình trên các tạp chí và kỷ yếu Hội nghị Khoa học cấp Bộ. Trong đó, có 4 bài được công bố trên các tạp chí Quốc tế. Nội dung các công bố có chất lượng cao, gắn liền với đóng góp mới của luận án.

8. Kết luận chung cần khẳng định:

- Mức độ đáp ứng các yêu cầu đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành.

Công trình đáp ứng yêu cầu đối với một luận án Tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập-Tự do-Hạnh phúc

BẢN NHẬN XÉT PHẢN BIỆN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người phản biện luận án: Lê Ngọc Anh

Học hàm, học vị: PGS. TS

Cơ quan công tác: Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: **Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidae (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam**

Ý kiến nhận xét

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Họ ong mật là một trong những nhóm côn trùng không những đóng vai trò to lớn trong quá trình thụ phấn của cây trồng mà còn mang lại nhiều sản phẩm hữu ích cho cuộc sống con người như mật ong, phấn hoa, keo ong. Việc đi sâu nghiên cứu tính đa dạng của nhóm ong mật đã được rất nhiều nhà khoa học trên thế giới quan tâm, tuy nhiên ở Việt Nam chủ yếu các nghiên cứu tập trung về kỹ thuật nhân nuôi, khai thác các nhóm ong mật Apis là chính, việc phân loại và đánh giá đa dạng các nhóm ong ngoài tự nhiên còn chưa nhiều. Chính vì vậy việc điều tra, nghiên cứu về thành phần loài các taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidae nhằm đánh giá sự đa dạng của chúng tại Việt Nam, mô tả đặc điểm định loại, xây dựng khóa phân loại đến phân họ, họ, giống, loài cũng như cung cấp mẫu vật làm cơ sở xây dựng bộ mẫu đạt tiêu chuẩn quốc tế; đưa ra những thông tin về đặc điểm cấu trúc tổ 4 loài ong không ngòi đốt, đặc điểm sinh học, sinh thái loài ong *Lepidotrigona flavibasis* làm cơ sở cho việc bảo vệ, kích lệ và nâng cao đa dạng sinh học trong khu vực nghiên cứu là việc làm hết sức cần thiết. Hướng nghiên cứu là mới, có ý nghĩa trong khoa học và trong thực tiễn công việc bảo tồn đa dạng sinh học các loài thuộc liên họ Apoidae tại Việt Nam.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình, luận văn, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước, tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo:

- Tên luận án: **Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidae (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam** là hoàn toàn mới, không trùng lặp với các nghiên cứu đã công bố.

- Nội dung của luận án là mới, không trùng lặp với các công trình của các tác giả khác đã công bố.

- Tổng quan và trích dẫn tài liệu tham khảo rõ ràng, phản ánh các nội dung nghiên cứu

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung, giữa nội dung với chuyên ngành và mã số chuyên ngành:

-Luận án có nội dung phù hợp với tên đề tài và chuyên ngành đào tạo Côn trùng học, mã số 9.42.01.06

- Nội dung nghiên cứu phong phú, đáp ứng được mục tiêu đặt ra, toát lên được vấn đề nghiên cứu.

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu:

-Các phương pháp sử dụng trong nghiên cứu được trích dẫn chi tiết, là những phương pháp thông dụng thường quy của các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ cho sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống; ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy các kết quả đó:

-Kết quả nghiên cứu, kết luận của luận án là mới, có hệ thống, không trùng lặp với các kết quả đã công bố trước đây ở trong và ngoài nước.

- Đã mô tả phân bố, đặc điểm hình thái định loại 44 loài thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

- Xây dựng khóa định loại tới phân họ, giống, loài thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam

- Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc tổ của 4 loài ong không ngòi đốt, đặc điểm sinh học, sinh thái của loài *Lepidotrigona flavibasis*,

-Những đóng góp mới này là mới, có giá trị trong khoa học. Các kết quả được công bố trong các tạp chí chuyên ngành lớn quốc tế, đảm bảo độ tin cậy và có uy tín cao.

- Kết luận đã phản ánh cơ bản những kết quả nghiên cứu đạt được.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án

- Luận án chính và Tóm tắt luận án có kết cấu hợp lý, đáp ứng 1 luận án tiến sỹ.

***Trong luận án chính:**

+ Rải rác lỗi chính tả, lỗi phong chữ, thuật ngữ, lỗi câu văn trang 55,118,126....

Phần Tổng quan nghiên cứu

+ Nên bổ xung phần tổng quan chung về các họ chính, các phân họ và tộc đã được nghiên cứu nhiều trên thế giới và cả ở Việt Nam để có được cái nhìn tổng quát, trước khi trình bày về các tộc và giống ít dẫn liệu

+ Tổng quan trên thế giới về các taxon ít dẫn liệu chưa được rõ ràng, khó theo dõi, nên trình bày bố cục lại cho dễ hiểu hơn. Phần tổng quan ở Việt nam cũng nên đi theo thứ tự như đã trình bày ở phần tổng quan trên thế giới.

Phần Phương pháp nghiên cứu

+ Ghi cụ thể các đợt đi thu mẫu trong thời gian nghiên cứu. Các phương pháp thu bắt mẫu tại các địa điểm cụ thể.

+ Mô tả rõ hơn phần thu bắt mẫu ở các đai độ cao khác nhau được tiến hành ở các địa điểm nào

+ Địa điểm nghiên cứu nên có mã hóa từng điểm thu bắt, tương ứng với điểm/vùng phân bố ở bảng 3.1

+ Mục 2.2.3. nên chuyển thành phương pháp nghiên cứu

Trong đó chia thành các tiểu mục nhỏ gồm: (1) Phương pháp thu bắt mẫu: trong đó có phần thu bắt bằng vợt, thu bắt bằng bẫy màn, thu bắt bằng thu cả tổ và kế thừa mẫu từ các kết quả trước (ghi rõ những mẫu nào, theo ký hiệu)

(2) Phương pháp phân loại và định danh các giống, loài: ghi cụ thể tài liệu nào được sử dụng để phân loại tộc, giống, loài cụ thể, phần tham vấn chuyên gia nên chuyển vào mục này, ghi rõ những mẫu nào được định danh qua phần tham vấn chuyên gia.

+ Bổ xung phần phương pháp nghiên cứu cấu trúc tổ của 4 loài ong không ngòi đốt, phương pháp nghiên cứu kẻ thù tự nhiên của loài *Lepidotrigona flavibasis*, phương pháp xác định nhóm cây thực vật là nguồn thức ăn của loài

Phần kết quả và thảo luận

+ Mục 3.1.1. nên ghi cụ thể trong 44 loài, 18 giống trình bày ở bảng 3.1 thì những loài, giống nào là do tác giả thu bắt được, những loài, giống nào được kế thừa từ các kết quả nghiên cứu trước đây; có sự so sánh, thảo luận với các kết quả đã công bố trước đây về giống, loài thu được, nhấn mạnh về các taxon ít dẫn liệu (so với các taxon đã nghiên cứu và công bố nhiều)

+ Trong Tộc Megachilini (trang 32) có phân tộc *Noteriades* nhưng trong các Tộc khác thì không có phân tộc và phần Tổng quan cũng không thấy giới thiệu về các phân tộc, do đó khó theo dõi

+ thuật ngữ: “chẩn loại” từ trang 34 là chuẩn loại hay phân loại

+ Mục 3.1.2 Đặc điểm chẩn loại chưa được rõ ràng, khó theo dõi, nên sắp xếp theo thứ tự tên latin, sự phân bố, đặc điểm chẩn loại. Các loài nên đánh số thứ tự khớp với bảng 3.1 và 3.3 để tiện theo dõi.

+ Phần phân tích bảng 3.3 sơ sài, chưa thảo luận, so sánh với kết quả đã công bố.

+ Phân tộc mới ghi nhận *Noteriadina*; giống mới ghi nhận như *Ebaiotrigona*,... loài mới ghi nhận như *Noteriades hangkia*,... loài mới ghi nhận cho Việt nam nên có sự phân tích kỹ hơn, so sánh với các phân tộc, giống, loài đã ghi nhận từ trước

+ Phần 3.1.3 Khóa định loại đến họ, giống và loài ghi nhận ở Việt nam nên sắp xếp theo thứ tự các họ ở bảng 3.1 để tiện theo dõi. Họ Halictidae (trang 108) ghi loài *T.yunnanense* không có, cần giải thích rõ hơn vì nếu không có mẫu thì không mô tả được đặc điểm phân loại ở dưới. Phần ghi chú cá thể đực và cái ở các 4 loài thuộc giống *Thrinchostoma* chưa khớp với phần mô tả chẩn loại ở trang 62,63,64.

+ Giữa các phần đang thiếu sự dẫn dắt, nên khó theo dõi, ví dụ phần cấu trúc tổ mô tả 4 loài nên có sự dẫn dắt, khi theo dõi đặc điểm sinh học, sinh thái theo dõi 1 loài. Trong số bao nhiêu loài thu được trong quá trình nghiên cứu thì bao nhiêu loài ong có ngòi đốt và bao nhiêu loài ong không ngòi đốt, tương ứng với thứ tự loài số bao nhiêu ở bảng 3.1.....Bổ xung địa điểm thu mẫu của 4 loài ong không ngòi đốt mô tả cấu trúc.

+ Phần mô tả hình thái loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* ở trang 55 và trang 121 nên khớp nhau, các đặc điểm mô tả có hình ảnh minh họa nên ghi chú rõ ràng: vd trang 55 mô tả ong đực ở tấm ụng đốt bụng S5 có hai gai nhọn, dài ở trung tâm, Tấm bụng đốt S6 kéo dài ở đỉnh tạo thành gai tương đối nhọn nhưng trang 121 mô tả lại không thấy

+ phần mô tả ong chúa, sức đẻ và thời gian đẻ trứng chưa có số liệu minh họa, hoặc trích dẫn nguồn nếu có tham khảo (trang 122). Nếu có tiến hành theo dõi thì bổ xung phần phương pháp ở mục 2.2.4.1. Các kết quả mô tả hoạt động kiếm ăn tích cực vào

các tháng trong năm, sự xuất hiện của ong đực vào các tháng trong năm cần được mô tả rõ hơn và có số liệu minh họa.

+ Mục 3.2.2. đặc điểm sinh thái của loài ong *Lepidotrigona flavibasis* chưa chặt chẽ, thành phần nguồn phấn và mật cần được giải thích rõ ràng liên quan đến khu vực thu mẫu, khoảng cách bay của loài này. Kết quả này cũng có liên quan đến các sản phẩm ong thợ mang về tổ là phấn, keo và mật nên cũng cần phân tích rõ ràng hơn

+Tiểu mục 3.2.2.1. tên và nội dung bên trong chưa khớp với nhau

+Mối tương quan giữa hoạt động bay và nhiệt độ, ẩm độ nên được trình bày dưới dạng đồ thị phương trình tương quan

+ Bảng 3.13 nên bổ xung thêm 2 cột kết quả nghiên cứu hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa của loài *Apis cerana* và hàm lượng kim loại nặng cho phép theo QCVN8-2/2011/BYT. Phần phân tích nguyên nhân có xuất hiện của các chất kim loại nặng trong mẫu phấn hoa thu được là chưa đủ cơ sở, vì không so sánh với các kết quả trước đó nên không thể khẳng định sự gia tăng của các kim loại nặng này trong đất, nước, môi trường

+ Phần nguyên nhân và định hướng bảo vệ môi trường sống của các loài ong không ngòi đốt nên ngắn gọn, xúc tích, có thể dựa vào kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của loài ong *Lepidotrigona flavibasis* để định hướng nhân nuôi và khai thác một cách hiệu quả

-Phần kết luận và kiến nghị:

+ Kết luận vẫn còn sơ sài, chưa diễn giải hết được kết quả nghiên cứu, nên viết lại. Kết luận 1 chưa khớp với tên đề tài là đi sâu vào nghiên cứu taxon ít dẫn liệu (ở kết luận là 8 dạng loài ít dẫn liệu). Nên bổ xung kết luận về đặc điểm mô tả, chẩn loài và xây dựng khóa phân loại đến giống, loài. Kết luận hoạt động bay và phân tích hàm lượng kim loại nặng cần chi tiết hơn. Thiếu kết luận về đặc điểm sinh học của loài *Lepidotrigona flavibasis*

+ Kiến nghị 3 nên sửa lại thành kiến nghị trong nhân nuôi loài ong *Lepidotrigona flavibasis* dựa vào kết quả nghiên cứu thu được

-Tài liệu tham khảo: chỉnh sửa 1 số tài liệu theo quy định, sắp xếp lại theo ABC

*** Trong Luận án tóm tắt**

+ cần bổ xung phần mô tả ngắn gọn hình thái các tộc mới, giống, loài mới ghi nhận cho Việt nam

+ Tiểu mục 3.2.1.1. cấu trúc tổ của 4 loài ong không ngòi đốt nên mô tả ngắn gọn, tránh đưa hình ảnh vào in đen trắng không mang giá trị tham khảo.

7. Nội dung của luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu Hội nghị Khoa học nào và giá trị của các công trình đã công bố

- NCS có 7 công trình công bố trong đó có 04 công trình đăng trên các tạp chí ISI Q1 và Q2; 03 công trình đăng trong nước (2 công trình đăng ở tạp chí sinh học và công nghệ sinh học và 1 công trình đăng ở kỷ yếu Hội nghị khoa học 45 năm Viện hàn lâm KHCNVN). Các công trình phản ánh cơ bản các kết quả nghiên cứu trong luận án.

Các công trình công bố đều được đăng tải tại các tạp chí quốc tế có chỉ số ISI cao, các tạp chí và hội thảo chuyên ngành trong nước có uy tín, đảm bảo độ tin cậy và tính khoa học cao.

8. Kết luận chung:

Luận án đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một luận án tiến sỹ chuyên ngành sinh học. Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung cơ bản của luận án chính. Luận án có thể đưa ra bảo vệ Cấp Học viện để nhận bằng Tiến sỹ.

Câu hỏi:

1. NCS giải thích khái niệm loài chuẩn sử dụng trong mục 3.1.2 là gì? Phần mô tả đặc điểm chân loại là mô tả giống hay mô tả loài chuẩn?
2. Cơ sở nào NCS kết luận loài *Lepidotrigona flavibasis* lấy phần và mật từ 3 cây thực vật là nhãn, ngô và hoa mười giờ (trang 125)?

Hà Nội, ngày 6 tháng 11 năm 2023

Người viết nhận xét

(Ký và ghi rõ họ và tên)



Lê Ngọc Anh

BẢN NHẬN XÉT PHẢN BIỆN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người viết nhận xét luận án: Vũ Văn Liên

Học hàm, học vị: PGS.TS

Cơ quan công tác: Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: “Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam”

Ý KIẾN NHẬN XÉT

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài luận án

Ong mật thuộc liên họ Apoidea, bộ Cánh màng Hymenoptera. Cùng với các loài côn trùng và động vật khác. Ong mật là nhóm côn trùng đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình thụ phấn cho cây trồng. Các loài cây trồng thụ phấn nhờ ong mật và côn trùng bao gồm nhiều loại cây ăn quả, cây cà phê, rau, cây lấy hạt có dầu, cây họ đậu,.. Sự thụ phấn của ong mật giúp cải thiện năng suất và chất lượng sản phẩm.

Đến nay, trên thế giới đã phát hiện khoảng hơn 20.000 loài ong mật, trong số đó có các loài ong không ngòi đốt họ Apidae. Ở Việt Nam có khoảng 14 loài. Sản phẩm mật ong và phấn hoa, keo ong được nhóm này tạo ra có giá trị cao, được sử dụng làm thực phẩm, trong y học. Ở Việt Nam, cho đến nay đã có một số nghiên cứu về các loài ong thuộc liên họ Apoidea, tuy vậy các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt vẫn còn hạn chế. Nhiều loài ong liên họ Apoidea vẫn còn ít hoặc chưa có dẫn liệu. Vì vậy, thực hiện đề tài “Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam Nghiên” là cần thiết và có ý nghĩa.

Ý nghĩa khoa học: Nghiên cứu đã xây dựng được lần liệu về thành phần loài, đặc điểm chẩn loại và phân bố của các loài ong thuộc liên họ Apoidea, phát hiện mới cho khoa học và bổ sung dẫn liệu đa dạng thành phần loài cho Việt Nam, là nguồn tài liệu quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo về ong mật.

Ý nghĩa thực tiễn: Kết quả nghiên cứu góp phần làm căn cứ khoa học cho việc xây dựng và lập kế hoạch bảo tồn và sử dụng hợp lý các loài ong mật ở khu vực nghiên cứu nói riêng, Việt Nam nói chung.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước; tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo

Đề tài nghiên cứu không trùng lặp với các công trình, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước; trích dẫn tài liệu tham khảo trong luận án trung thực, rõ ràng và đầy đủ.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung, giữa nội dung với chuyên ngành và mã số chuyên ngành

Hoàn toàn có sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung đề tài, giữa nội dung đề tài với chuyên ngành và mã số chuyên ngành.

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu

Đề tài sử dụng những phương pháp nghiên cứu thường quy trong nghiên cứu côn trùng cánh màng, điều tra thực địa, thu mẫu bằng vợt côn trùng, bẫy màn treo, thu tổ ong ở các địa điểm và các đai độ cao khác nhau, xử lý và làm tiêu bản, phát hiện và mô tả loài mới, bảo quản và định tên theo các tài liệu ở khu vực và trên thế giới cập nhật. Nhìn chung các phương pháp nghiên cứu sử dụng trong luận án là phù hợp và đảm bảo độ tin cậy của các kết quả.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ cho sản xuất, kinh tế quốc phòng, xã hội và đời sống. Ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy của những kết quả đó

Kết quả nghiên cứu mới của tác giả:

Nghiên cứu đã xác định danh sách 44 loài và dạng loài thuộc liên họ ong mật Apoidea ít dẫn liệu ở Việt Nam; trong đó, phát hiện 1 phân tộc mới, 1 giống mới và 7 loài mới cho khoa học; ghi nhận mới 5 giống và 11 loài cho khu hệ ong mật Việt Nam. Đây là những phát hiện quan trọng của đề tài luận án.

Cung cấp một số dẫn liệu mới đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt, dẫn liệu về cấu trúc tổ, hình thái các pha phát triển của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*.

Các kết quả mới có ý nghĩa khoa học trong việc bổ sung dẫn liệu của các loài ong mật liên họ Apoidea làm tăng giá trị đa dạng sinh học cho Việt Nam cũng như thế giới đối với các taxon mới cho khoa học. Kết quả nghiên cứu có thể góp phần trong công tác bảo tồn và sử dụng hợp lý tài nguyên ong mật ở Việt Nam. Các kết quả mới có giá trị khoa học, đảm bảo độ tin cậy.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án

Ưu điểm:

Luận án được trình bày đẹp, rõ ràng, 133 trang giấy khổ A4 (không kể phụ lục); bao gồm phần Mở đầu (3 trang); Chương I. Tổng quan nghiên cứu (17 trang); Chương II. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu (8 trang); Chương III. Kết quả và thảo luận (104 trang); Kết luận và kiến nghị (1 trang); 151 tài liệu tham khảo bằng tiếng Việt và tiếng nước ngoài. Bố cục luận án hợp lý, mục tiêu

nghiên cứu rõ ràng, nội dung nghiên cứu phù hợp với mục tiêu đề ra. Kết quả đạt được theo các nội dung nghiên cứu, đáp ứng mục tiêu của đề tài luận án.

Kết quả luận án đã xác định 44 loài và dạng loài của 4 họ thuộc liên họ ong mật Apoidea ít dẫn liệu ở Việt Nam; trong đó, phát hiện 9 taxon mới cho khoa học; ghi nhận mới 5 giống và 11 loài cho khu hệ ong mật Việt Nam; đặc điểm chẩn loại và phân bố của 44 loài và dạng loài thuộc liên họ ong mật Apoidea ở Việt Nam; sự phân bố theo đai độ cao của các loài ong mật.

Xây dựng 6 khóa định loại; trong đó, 1 khóa định loại tới họ; 2 khóa định loại tới phân họ, tộc và giống của 2 họ Apidae và Megachilidae; 3 khóa định loại tới loài của 3 giống *Anthidienllum* và *Euaspis* (đối với cá thể cái) (họ Megachilidae), giống *Thrinchostoma* (họ Halictidae).

Xác định một số dẫn liệu sinh học về cấu trúc tổ của 3 loài *Lepidotrigona flavibasis*, *Tetragonula laeviceps* và *T. gressitti*. Một số dẫn liệu về đặc điểm sinh thái và hình thái các pha phát triển của loài *Lepidotrigona flavibasis*.

Nghiên cứu về hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa của loài *Lepidotrigona flavibasis* nuôi ở xã Tam Thuận, huyện Phúc Thọ, Hà Nội không phát hiện kim loại nặng trong các mẫu mật ong, nhưng xác định hàm lượng 3 kim loại As, Cd và Pb với hàm lượng thấp ở các mẫu phấn hoa.

Kết luận cơ bản trình bày được các kết quả nghiên cứu.

Tôi đánh giá rất cao kết quả mà NSC đã đạt được, đặc biệt là phát hiện taxon mới cho khoa học.

Một số góp ý:

Bảng thuật ngữ Latin/Anh - Việt: Miền Ethiopi và Australia lệch hàng với tên tiếng Anh.

Việc khẳng định “Ở Việt Nam, cho đến nay chưa có nghiên cứu nào về đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt bao gồm cấu trúc tổ,..” (Trang 2), NCS nên rà soát lại vì có nghiên cứu của Chinh và nnk. (2005), tài liệu số 118 (trích dẫn trong luận văn số 117), nghiên cứu về tổ của ong không ngòi đốt.

Đối tượng nghiên cứu về sinh học, sinh thái và hình thái loài ong không ngòi đốt nên đề cập đến loài cụ thể trong nghiên cứu này, loài *Lepidotrigona flavibasis*.

Địa điểm nghiên cứu: Phần lớn các khu vực nghiên cứu đề cập đến địa điểm cụ thể, như VQG, KBTTN ở các tỉnh. Một số tỉnh đề cập đến trong nghiên cứu, như Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Bình Định, Bà Rịa – Vũng Tàu không thấy có địa điểm cụ thể. Nên bổ sung thông tin cụ thể ở các tỉnh này.

Đặt bẫy màn treo thu mẫu ong, nên đề cập đến số lượng bẫy sử dụng. Nghiên cứu có thu mẫu phục vụ phân tích DNA, đề tài luận án không phân tích DNA thì không cần đề cập đến.

Trong nghiên cứu phân bố của các loài ong theo đai độ cao phân chia thành 6 đai độ cao, kết quả và kết luận khẳng định đai độ cao thích hợp bắt gặp nhiều

loài là đai 600-1000m. Để khẳng định đai này nghi nhận nhiều loài nhất nên trình bày theo bảng các địa điểm và đai độ cao nghiên cứu, thu thập mẫu vật. Nếu số địa điểm và thời gian nghiên cứu, thu mẫu ở các đai độ cao tương đồng thì khẳng định điều đó là đúng, còn nếu phần lớn các nghiên cứu, thu mẫu ở đai 600-1000m thì khẳng định này là không đúng.

Để khẳng định mối quan hệ bay của loài *Lepidotrigona flavibasis* phụ thuộc vào nhiệt độ và ẩm độ môi trường, nên phân tích kỹ hơn mối quan hệ này.

Sử dụng từ ở trang 4: “Trong khuôn khổ luận án này, các giống ít dẫn liệu thuộc 4 họ Apidae,.. và đã từng được ghi nhận ở miền Đông Phương”, xem xét cụm từ “đã từng” (used to), đã từng là đã ghi nhận trong quá khứ, hiện tại không còn thấy. Tương tự cụm từ này có đề cập đến ở một số câu trong phần kết quả luận án.

Loài *Elaphropoda percarinata* trước đây được ghi nhận ở huyện Hương Sơn, Hà Tĩnh (trang 36)? Hiện loài này không còn ghi nhận ở đó?

Một số tài liệu trích dẫn không ghi số, ví dụ Michener 2007 (trang 24 - 27); tên khoa học của loài không viết nghiêng (trang 126).

Tên tác giả loài *Elaphropoda khasiana* ở tiêu đề hình 3.2 (trang 36) sai tên tác giả và năm; từ trong khóa định loại họ Apidae (trang 103): 2nd abscissa (tiếng Anh).

Nên giải thích hay đề cập đến nguồn số liệu về kim loại nặng Cd, Pb và Sn với hàm lượng trung bình tương đối thấp, lần lượt là 0,0153mg/Kg, 0,3713mg/Kg và 0,0813mg/Kg (trang 129), tương tự đoạn 1, trang 130.

Kết luận: nên bỏ câu 1 “Khu hệ ong mật Việt Nam có tính đa dạng cao và mang nhiều giá trị to lớn về nguồn gen”, câu kết luận cuối cũng nên bỏ đi.

Bổ sung kết luận: Đặc điểm chân loại và phân bố của 44 loài và dạng loài (phần này 67 trang, chiếm 50% luận án); Đã xây dựng khóa định loài tới họ, tộc, giống, loài (bao nhiêu khóa); Đặc điểm sinh thái, hình thái các pha phát triển loài *Lepidotrigona flavibasis*; Hàm lượng kim loại nặng không phát hiện trong mẫu mật ong nhưng có trong phân hóa,...

Kiến nghị: Nên có kiến nghị liên quan đến kim loại nặng trong sản phẩm phấn hoa, mật ong, môi trường nuôi,...

Một số lỗi chính tả, lỗi câu, câu văn cần kiểm tra chỉnh sửa để hoàn thiện luận án.

7. Nội dung luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu hội nghị khoa học nào và giá trị khoa học của các công trình đã công bố

Nội dung của luận án đã được công bố 7 bài báo: 03 bài trong tạp chí khoa học quốc tế ISI trong các năm 2022 và 2023; 02 bài trong tạp chí VAST 2 năm 2020 và 2023, và 01 bài trong Kỷ yếu hội nghị khoa học Viện Hàn lâm KHCNVN năm 2020 (không có Nhà xuất bản). Trong đó NCS đứng tên đầu 6 bài báo.

Các bài báo đều là kết quả của đề tài luận án tiến sĩ, có chất lượng cao, có giá trị khoa học và giá trị tham khảo cho các nghiên cứu về tiếp theo về ong mật ở Việt Nam và trên thế giới.

8. Kết luận chung cần khẳng định

- Bản luận án tiến sĩ đáp ứng các yêu cầu đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành.
- Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thành nội dung cơ bản của luận án tiến sĩ.
- Luận án có thể đưa ra bảo vệ cấp Học viện để NCS nhận học vị tiến sĩ.

Hà Nội, ngày 03 tháng 11 năm 2023

Người viết nhận xét



Vũ Văn Liên

BẢN NHẬN XÉT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Họ và tên người viết nhận xét: Nguyễn Văn Vịnh

Học hàm, học vị: Phó Giáo sư, Tiến sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: **Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam**

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 9.42.01.06

Ý KIẾN NHẬN XÉT

1. Tính cấp thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài luận án

Các loài thuộc liên họ Apoidea giữ vai trò quan trọng trong hệ sinh thái. Chúng là mắt xích không thể thiếu trong các hệ sinh thái tự nhiên, giữ vai trò quan trọng quá trình thụ phấn cho cây trồng và nhiều loài có vai trò chỉ thị sinh học trong hệ sinh thái. Đồng thời đây là nhóm các loài cung cấp những sản phẩm về mật ong, sáp ong, phấn hoa... có giá trị cao đối với đời sống con người. Các nghiên cứu về liên họ này ở Việt Nam cũng đã được quan tâm nghiên cứu, tuy nhiên các nghiên cứu cũng còn tản mạn và hạn chế. Chính vì vậy việc lựa chọn và thực hiện đề tài: "**Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam**" của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát là cần thiết có ý nghĩa khoa học và thực tiễn. Các kết nghiên cứu bổ sung những dẫn liệu về phân loại, phân bố của những taxon ít dẫn liệu và đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt ở Việt Nam. Kết quả của đề tài là cơ sở khoa học cho công tác bảo tồn, khai thác, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên thiên nhiên nói chung và đối với các loài thuộc liên họ Apoidea nói riêng. Cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề để đạt được mục tiêu tương đối hợp lý.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình, luận văn, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước, tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo

- Tên đề tài, các nội dung thực hiện của luận án không trùng lặp với với các công trình, luận văn luận án đã công bố ở trong và ngoài nước.
- Số liệu phân tích trong luận án phong phú, bám sát các nội dung nghiên cứu, số liệu có nguồn gốc rõ ràng, thông tin đầy đủ có tính chất khách quan.
- Tác giả luận án đã tham khảo 152 tài liệu (11 tài liệu tiếng Việt, 141 tài liệu tiếng Anh) . Các tài liệu tham khảo đều liên quan trực tiếp đến hướng nghiên cứu, cũng như nội dung của đề tài luận án và có nguồn gốc đầy đủ, rõ ràng.
- Việc trích dẫn tài liệu theo quy định và thể hiện rõ ràng đầy đủ, trung thực.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung, giữa nội dung với chuyên ngành và mã số chuyên ngành

- Tên đề tài và nội dung thực hiện của luận án hoàn toàn phù hợp với chuyên ngành: Côn trùng học, mã số 9.42.01.06

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp nghiên cứu đã sử dụng để nghiên cứu

Tác giả luận án đã sử dụng các phương pháp theo quy chuẩn trong nghiên cứu về côn trùng nói riêng và nghiên cứu về ong nói riêng đã và đang được sử dụng trên thế giới cũng như trong nước. Các phương pháp nghiên cứu như phương pháp điều tra ngoài thực địa, phương pháp thu mẫu, xử lý mẫu, phương pháp nghiên cứu về phân loại học, phương pháp nghiên cứu về phân bố của các loài, các phương pháp nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của côn trùng được trình bày rõ ràng, cụ thể trong luận án. Các số liệu nghiên cứu được tính toán trên cơ sở các phần mềm chuyên dụng. Do vậy kết quả trình bày trong luận án đảm bảo độ tin cậy.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả, đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ cho sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống, ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy của các kết quả đó.

Nghiên cứu sinh đã tập trung giải quyết những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea và đã xác định được 36 loài và 8 dạng loài thuộc 18 giống của 4 họ Apidae, Halictidae, Megachilidae và Melitidae ở Việt Nam.

Kết quả nghiên cứu đã xác định và công bố 01 phân tộc mới, 01 giống mới và 7 loài mới cho khoa học; ghi nhận mới 5 giống và 11 loài cho khu hệ côn trùng ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra sự phân bố của các loài thuộc nhóm

này chủ yếu phân bố ở miền Bắc và khu vực Tây Nguyên của Việt Nam, nơi có độ cao từ 600 đến 1000 m so với mặt nước biển. Kết quả này góp phần khẳng định tính đa dạng sinh học cao của côn trùng ở Việt Nam, là cơ sở khoa học để góp phần trong việc bảo tồn và phát triển bền vững đa dạng sinh học nói chung và đối với ong mật nói riêng.

Ngoài nội dung nghiên cứu về phân loại học, nghiên cứu sinh cũng đã nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái như cấu trúc tổ, ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm đến hoạt động bay... một số loài ong không ngòi đốt, đây là cơ sở khoa học có thể giúp cho việc lựa chọn thuần dưỡng và nhân nuôi các loài này trong tương lai. Cụ thể nghiên cứu cho rằng loài *Lepidotrigona flavibasis* phổ biến ở miền Bắc và là loài tiềm năng để thuần dưỡng và nhân nuôi để khai thác mật và phấn hoa.

6. Ưu và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án

Ưu điểm: Trong thời gian từ năm 2019 đến năm 2023 nghiên cứu sinh đã thực hiện việc thu mẫu các loài thuộc liên họ Apoidea phục vụ cho việc nghiên cứu, trải rộng địa diện cho các vùng khác nhau của Việt Nam như: Vùng Đông Bắc, vùng Tây Bắc, vùng Đồng Bằng sông Hồng, vùng Bắc Trung Bộ, vùng Nam Trung Bộ, vùng Tây Nguyên và vùng Đông Nam Bộ. Đồng thời cũng đã bố trí tiến hành các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái học của ong không ngòi đốt tại hệ sinh thái nông nghiệp thuộc xã Tam Huân, huyện Phúc Thọ, thành phố Hà Nội.

- Các mẫu vật dùng cho nghiên cứu được phân tích dựa trên các tài liệu phân loại, có nguồn gốc rõ ràng, có giá trị khoa học nên kết quả nghiên cứu đảm bảo tính chính xác.

- Kết quả nghiên cứu hoàn toàn đáp ứng được mục tiêu và các nội dung cần thực hiện.

- Kết quả nghiên cứu phong phú, ngoài nội dung cơ bản là xác định thành phần loài và đặc trưng phân bố của các loài tò vò ở khu vực nghiên cứu, tác giả luận án cũng đã tiến hành nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái của một số loài ong không ngòi đốt.

- Luận án cũng đã xác định được những kết quả mới về thành phần loài và đặc trưng phân bố, các kết quả mới có giá trị khoa học.

- Luận án có bố cục hợp lý, trình bày rõ ràng, hình ảnh đẹp. Các phụ lục khá đầy đủ để minh chứng thêm cho các kết quả nghiên cứu.

Nhược điểm:

- Khi xây dựng khóa định loại, cần kết hợp cả việc mô tả các đặc điểm phân loại và hình hoặc ảnh để minh họa, do vậy nghiên cứu sinh cần cần nhắc bổ sung.

7. Nội dung của luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu Hội nghị Khoa học nào và giá trị của các công trình được công bố

Nghiên cứu sinh đã công bố 7 công trình trong các tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước, cũng như kỷ yếu hội nghị quốc gia. Cụ thể: 4 bài đăng trong tạp chí quốc tế thuộc danh mục ISI, trong đó có 3 bài là tác giả đứng tên đầu; 2 bài đăng tạp chí khoa học trong nước; 01 bài đăng trong kỷ yếu hội nghị quốc gia, cả 3 bài trong nước đều là tác giả đứng đầu. Nội dung của các bài báo đều liên quan đến hướng nghiên cứu và nội dung khoa học của đề tài luận án và phản ánh được kết quả chính của luận án. Thời gian công bố từ năm 2020 đến 2023.

8. Kết luận chung

Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát là công trình nghiên cứu khoa học nghiêm túc, công phu, nội dung phong phú, hàm lượng khoa học đảm bảo nội dung của một luận án tiến sĩ, công trình nghiên cứu có giá trị khoa học và thực tiễn. Bản tóm tắt luận án phản ánh được cơ bản các nội dung của luận án. Nghiên cứu sinh đủ điều kiện bảo vệ luận án ở cấp Học viện để nhận học vị Tiến sĩ.

Hà Nội ngày 1 tháng 11 năm 2023

Người viết nhận xét



PGS.TS. Nguyễn Văn Vịnh

BẢN NHẬN XÉT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người viết nhận xét luận án: Nguyễn Thành Mạnh

Học hàm, học vị: Tiến sĩ

Cơ quan công tác: Viện Sinh thái và tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Đề tài: Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 9.42.01.06

Ý KIẾN NHẬN XÉT

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Ong dú - ong không ngòi đốt (stingless bees) - là loài ong có kích thước nhỏ, tính hiền, không đốt và không gây nguy hiểm cho người. Ong dú được tìm thấy ở khắp các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới trên thế giới trong đó có Việt Nam. Trong tự nhiên, chúng thường làm tổ bên trong các ống tre, thân gỗ mục, khe đá... Ong dú tuy nhỏ bé, lượng mật trong mỗi tổ không nhiều nhưng mật ong dú được cho là loại mật có chất lượng tốt nhất thế giới. Ngoài thành phần chính là đường (khoảng 80%) thì phần còn lại là các dưỡng chất, hoạt chất quan trọng mang tính kháng khuẩn, chống oxy hóa... rất có lợi cho sức khỏe như giúp giảm đau, sát trùng, dưỡng da, thải độc... Bên cạnh đó, khi làm tổ, ong dú trộn nhựa cây và nước dãi để tạo ra một loại keo. Keo ong dú có nhiều ứng dụng trong y học và được ưa chuộng trên thế giới.

Tuy là loài có khả năng khai thác kinh tế nhưng ong dú vẫn chưa nhận được nhiều sự quan tâm cần thiết và thuộc vào những taxon ít được biết đến. Tính đến nay, ở Việt Nam mới chỉ phát hiện 10 loài ong dú thuộc 4 giống: *Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Lisotrigona* và *Tetragonula*. Ngoài ra các thông tin về phân loại học, đặc điểm cấu tạo của tổ, hình thái các giai đoạn phát triển cũng rất hạn chế. Chưa có một nghiên cứu nào về các đặc điểm sinh học của ong dú ở Việt Nam để phục vụ quá trình thuần hóa và nhân rộng số lượng đàn ong, và khai thác tiềm năng của ong dú. Do đó, đề tài nghiên cứu: “Nghiên cứu phân loại những taxon

ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam” mang tính cấp thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

Mục đích của đề tài là nghiên cứu các taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Ong mật Apoidea ở Việt Nam, đồng thời nghiên cứu đặc điểm sinh học của một loài và ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến chất lượng sản phẩm của ong dú. Do đó luận án đã nêu được các vấn đề một cách cụ thể và đặt mục tiêu phù hợp cho từng vấn đề. Cách này giúp giải quyết các vấn đề logic, hợp lý và mang tính khoa học cao.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình, luận văn, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước; tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo:

Các số liệu và những kết quả nghiên cứu trong luận án đảm bảo được tính duy nhất, không trùng lặp với các công trình đã công bố, nhiều kết quả lần đầu tiên được công bố.

Luận án trích dẫn 152 tài liệu tham khảo trong và ngoài nước, các tài liệu này đều được trích dẫn nguồn gốc đầy đủ, nhiều tài liệu được cập nhật mới.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung, giữa nội dung với chuyên ngành và mã số chuyên ngành:

Tên đề tài và nội dung của luận án phù hợp với chuyên ngành Côn trùng học, mã số 9.42.01.06.

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu:

Luận án bao gồm 2 nội dung nghiên cứu chính đó là:

- Phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam.

- Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

Với mỗi nội dung nghiên cứu, tác giả đều đã sử dụng những phương pháp phù hợp, đáng tin cậy. Các phương pháp này đều đã và đang được sử dụng cho việc nghiên cứu điều tra thành phần, phân loại côn trùng, nghiên cứu sinh học sinh thái côn trùng. Phương pháp nghiên

cứ được trình bày cụ thể chi tiết, phù hợp với từng nội dung nghiên cứu. Số liệu thu được được xử lý, phân tích và tính toán trên máy tính theo phần mềm phổ biến IBM SPSS Statistics 20 với các công thức tính toán cụ thể, hợp lý. Ảnh minh họa được chụp dưới kính lúp điện tử Nikon SMZ800N kết nối với máy ảnh ILCE-5000L/WAP2, kết hợp việc sử dụng phần mềm Helicon Focus v7. Các ảnh được xử lý bước cuối cùng với phần mềm Photoshop CS6. Chính vì vậy các số liệu thu được của luận án là đáng tin cậy.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ cho sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống, ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy của những kết quả đó:

Luận án có nội dung phong phú, chất lượng cao, có nhiều đóng góp mới như sau:

- Lần đầu tiên đã xác định được danh sách thành phần loài của các taxon ít được biết đến thuộc lên họ Apoidea và sự phân bố của chúng trên bản đồ Việt Nam, trong đó phát hiện được phân tộc mới, giống mới, các loài mới cho khoa học và các loài ghi nhận mới cho khu hệ ong mật nước ta.

- Cung cấp dẫn liệu mới về đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt bao gồm: cấu trúc tổ, đặc biệt lần đầu tiên đưa ra đặc điểm hình thái của các giai đoạn phát triển loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis*.

- Bổ sung các dẫn liệu mới về một số đặc điểm sinh thái của loài ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* như sự ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm đến hoạt động bay và ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến chất lượng sản phẩm của loài này thông qua việc phân tích dư lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa.

Các đóng góp này vừa có giá trị khoa học vừa có ý nghĩa thực tiễn cao.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu của luận án:

Luận án có 2 kết luận phù hợp với các vấn đề được đưa ra ở đầu luận án, đáp ứng được mục tiêu nghiên cứu của đề tài về nghiên cứu phân loại học những taxon ít được biết đến thuộc lên họ Apoidea

(Hymenoptera) ở Việt Nam, đặc điểm sinh học của một số loài và ảnh hưởng của điều kiện môi trường lên chất lượng sản phẩm của chúng

Ưu điểm: Luận án bao gồm 02 nội dung nghiên cứu logic và khoa học, các nội dung này đều bổ trợ và liên quan mật thiết với nhau tạo nên một tổng thể hài hòa. Các kết quả nghiên cứu thể hiện tinh thần làm việc cần cù, chăm chỉ và khoa học của nghiên cứu sinh. Hình ảnh minh họa đẹp, công phu, ấn tượng. Việc các kết luận của luận án bám sát với các nội dung nghiên cứu là hoàn toàn hợp lý.

Nhược điểm: một số lỗi trình bày và lỗi đánh máy.

7. Nội dung của luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu Hội nghị khoa học nào và giá trị của các công trình đã công bố:

Nghiên cứu sinh đã công bố được 07 bài báo, trong đó có 04 bài báo quốc tế ở các tạp chí thuộc danh mục ISI, 01 bài tại Tạp chí Sinh học; 01 bài Tạp chí Công nghệ Sinh học và 01 bài báo tại Kỷ yếu hội nghị khoa học 45 Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Các công bố này đều có chất lượng cao, bám sát nội dung nghiên cứu của luận án.

8. Kết luận chung cần khẳng định:

Luận án đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu về nội dung và hình thức đối với một luận án Tiến sĩ.

Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thành nội dung cơ bản của luận án.

Luận án có thể đưa ra bảo vệ cấp Học viện để nhận bằng Tiến sĩ.

Hà Nội, ngày 3 tháng 11 năm 2023

Người nhận xét



Nguyễn Thành Mạnh

BẢN NHẬN XÉT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người nhận xét luận án: Trần Thị Thanh Bình

Học hàm, học vị: PGS.TS

Cơ quan công tác của người nhận xét: Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội

Họ và tên NCS: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoide (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 0106

Nhận xét bao gồm các nội dung sau đây:

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Ong mật thuộc liên họ Apoide (Hymenoptera) là một trong những nhóm côn trùng góp phần thụ phấn hiệu quả. Đặc biệt trong bối cảnh rừng ngày càng bị mất diện tích và suy thoái chất lượng thì vai trò của thụ phấn ngày càng quan trọng, chúng không chỉ giúp mang lại nguồn thức ăn là quả và hạt cho nhiều loài động vật khác mà còn gia tăng khả năng phát tán hạt cây tạo thế hệ mới nâng cao chất lượng và số lượng thực vật trong rừng. Tuy nhiên mật và phấn hoa trong tổ của các loài này lại có ý nghĩa trong đời sống của con người, vì vậy con người thường xuyên tìm hái tổ của chúng. Hiểu được thành phần loài và đặc điểm sinh học sinh thái của chúng giúp các nhà khoa học và các nhà quản lý có biện pháp bảo tồn, khai thác bền vững hay nhân nuôi để phục vụ nhu cầu mật, phấn của con người mà không làm tổn hại đến đa dạng sinh học.

2. Sự không trùng lặp của Đề tài luận án, số liệu, kết quả nghiên cứu, kết luận với các đề tài nghiên cứu của các công trình, luận văn, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước; Tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo

Đề tài luận án, số liệu, kết quả nghiên cứu, các nhận xét, kết luận của luận án không trùng lặp với các đề án, luận văn, luận án khác đã công bố trong và ngoài nước.

Các tham khảo có trích dẫn đầy đủ, rõ ràng, trung thực.

3. Sự phù hợp của Đề tài của luận án với chuyên ngành đào tạo

Đề tài luận án: Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoide (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam với các nội dung được thực hiện là:

- Nghiên cứu thành phần loài và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoide ở Việt Nam.

- Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái của ong không ngòi đốt Việt Nam.

Các nội dung đã thực hiện này của đề tài luận án phù hợp với tên đề tài luận án và phù hợp với chuyên ngành Côn trùng học mã số 9 42 01 06

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu

Các phương pháp được lựa chọn đảm bảo tính hiện đại và độ tin cậy, phù hợp với các nội dung cần thực hiện của luận án, giúp kết quả thu được đảm bảo tính khoa học và khách quan.

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho lĩnh vực khoa học, cho sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống

Luận án đã định loại 755 mẫu cho kết quả thu được 36 loài và 8 dạng loài ong mật ít dẫn liệu ở Việt Nam thuộc 18 giống 4 họ. Mô tả và công bố 01 phân tộc, 1 giống và 7 loài mới cho khoa học. Ghi nhận 11 loài và 5 giống mới cho khu hệ ong mật Việt Nam.

Xây dựng được các khoá định loại đến họ; tộc, phân tộc, giống và loài của những họ có nhiều loài.

Các đặc điểm sinh học sinh thái như cấu trúc tổ, hoạt động bay của một số loài ong mật cũng được nghiên cứu và có số liệu khoa học.

Mức độ tích tụ kim loại nặng trong phần và mật của loài ong *Lepidotrigona flavibasis* ở Hà Nội cho thấy mật ong không tích tụ kim loại nặng còn phần hoa thì có nhưng chưa vượt ngưỡng cho phép.

Các kết quả này đều đã được công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong nước và quốc tế có uy tín, các hội nghị toàn quốc nên đảm bảo tính khoa học, tính khách quan và độ tin cậy cao.

Tuy nhiên, ở phần pp nghiên cứu nêu sẽ lấy mẫu mật và phần của loài *Apis cerana* (16 mẫu) để nc làm đối chứng so sánh với của ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* (6 mẫu) nhưng trong kết quả không có bảng số liệu của mẫu đối chứng, đề nghị bổ sung bảng số liệu này.

Đề nghị tác giả giải thích vì sao mẫu đối chứng lại nhiều hơn mẫu nc và bổ sung chỉnh sửa cho thống nhất giữa phần pp nc và phần kết quả nc.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án

Ưu điểm:

Đây là một luận án rất nhiều số liệu mới. NCS đã làm được một khối lượng công việc không lồ từ thu mẫu ở rất nhiều vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên, định loại 755 mẫu được 36 loài và 8 dạng loài ong mật ít dẫn liệu ở Việt Nam thuộc 18 giống 4 họ. Mô tả và công bố 01 phân tộc, 1 giống và 7 loài mới cho khoa học. Ghi nhận 11 loài và 5 giống mới cho khu hệ ong mật Việt Nam. Xây dựng được các khoá định loại đến họ; tộc, phân tộc, giống và loài của những họ có nhiều loài. Các đặc điểm sinh học sinh thái như cấu trúc tổ, hoạt động bay

của một số loài ong mật cũng được nghiên cứu và có số liệu khoa học. Mức độ tích tụ kim loại nặng trong phấn và mật của loài ong *Lepidotrigona flavibasis* ở Hà Nội.

Với rất nhiều số liệu nhưng NCS đã biết cách sắp xếp và viết luận án logic, rõ ràng, dễ hiểu đặc biệt số liệu, bảng biểu, hình ảnh minh họa được cho các kết quả nghiên cứu và các nhận định, phân tích số liệu của NCS.

Nhược điểm:

Trong pp xử lý hình ảnh và số liệu chưa thấy nói đến pp xây dựng bản đồ phân bố. Nội dung này không nằm trọng nội dung nghiên cứu của đề tài được xác định từ đầu nhưng theo tác giả đây lại là đóng góp mới của đề tài luận án (trang 3), vì vậy cần bổ sung vào phần ppnc.

Trang 3 mục 6 cũng cần chỉnh sửa lại ý “sự phân bố của chúng trên bản đồ Việt Nam”.

Các tiêu đề bản đồ phân bố đều là: Bản đồ phân bố của giống xxx ở Việt Nam. Nhưng trong bản đồ lại chỉ có kết quả nc của tác giả luận án mà không có các số liệu của các nc trước đây là chưa phù hợp. NCKH phải có sự kế thừa và phát triển. Cần bổ sung các loài trong giống theo các nc khác và các điểm phân bố của các loài theo các nc trước đây (có trích dẫn) để đầy đủ các loài trong giống đó ở VN.

Khi chuyển nội dung nghiên cứu cần có mục rõ ràng, như ở trang 101 sau khi mô tả các loài, chuyển sang phân bố của các loài theo độ cao thì không có mục mà bắt đầu luôn bằng 1 bảng số liệu làm người đọc thấy không phù hợp.

Bản số liệu hàm lượng kim loại nặng nên có thêm dòng số liệu tiêu chuẩn cho phép (theo tiêu chuẩn nào) để người xem nhận biết ngay được mật và phấn hoa có đảm bảo chất lượng tiêu dùng cho con người hay không.

Các bảng số liệu cần có các chú thích rõ ràng nếu có các ký hiệu.

Trong luận án sử dụng rất nhiều mẫu vật của các tác giả khác thu thập (có ghi trong Phụ lục 1. Các mẫu vật được nghiên cứu) nhưng trong lời cảm ơn chưa thấy tác giả đề cập đến những tác giả thu thập mẫu vật và cung cấp cho luận án này, đề nghị bổ sung.

Phần kết luận chưa thể hiện hết các kết luận của kết quả nghiên cứu.

Ý: tiềm năng sử dụng của mật và phấn hoa như các yếu tố phản ánh thực trạng môi trường qua hàm lượng các kim loại nặng, nên đưa vào phần kiến nghị nghiên cứu tiếp theo vì phải có đánh giá cả môi trường và mật, phấn được lập đi lập lại, trên diện rộng thì mới có kết luận chính xác.

7. Các bài báo đã công bố

Với 7 bài báo đã công bố gồm : 04 bài trên Tạp chí Quốc tế Q1 và Q2; 02 bài trên Sinh học; 01 bài trên kỷ yếu Hội nghị khoa học Toàn quốc..

Các bài báo đều có nội dung liên quan đến một phần nội dung của luận án. Các tạp chí và kỷ yếu hội nghị đăng bài có uy tín, có phản biện độc lập nên đảm bảo tính mới, tính khoa học và tính khách quan của các bài báo được đăng.

8. Kết luận

Luận án đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu về nội dung và hình thức đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành theo quy định tại Điều 20 của quy chế đào tạo tiến sĩ của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung cơ bản của luận án.

Luận án có thể đưa ra bảo vệ trước hội đồng chấm luận án cấp học viện để NCS nhận bằng Tiến sĩ.

Hà Nội, ngày 31 tháng 10 năm 2023

Người nhận xét

(ký và ghi rõ họ tên)



PGS.TS. Trần Thị Thanh Bình

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập-Tự do-Hạnh phúc

BẢN NHẬN XÉT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Họ và tên người nhận xét luận án: Hồ Thị Thu Giang

Học hàm, học vị: PGS. TS

Cơ quan công tác: Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: **Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidae (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam**

Ý kiến nhận xét

1. Tính cần thiết, thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Việc phát hiện những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea, cho thấy sự đa dạng về thành phần loài của khu hệ Ong mật Việt Nam. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam có ý nghĩa quan trọng trong quá trình thuần dưỡng, nhân nuôi và phát triển đàn ong, từ đó tạo ra các sản phẩm mang lại giá trị kinh tế cao, giúp cải thiện đời sống cho người dân địa phương. Hướng nghiên cứu là có ý nghĩa trong khoa học và trong thực tiễn công việc bảo tồn đa dạng sinh học các loài thuộc liên họ Apoidae tại Việt Nam.

2. Sự không trùng lặp của đề tài nghiên cứu so với các công trình, luận văn, luận án đã công bố ở trong và ngoài nước, tính trung thực, rõ ràng và đầy đủ trong trích dẫn tài liệu tham khảo:

- Nội dung nghiên cứu của luận án là mới, không trùng lặp với các công trình, luận văn, luận án đã công bố trong và ngoài nước.

- Tổng quan được trình bày trong 17 trang về tình hình phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea, nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt và trích dẫn tài liệu tham khảo rõ ràng, đầy đủ.

3. Sự phù hợp giữa tên đề tài với nội dung, giữa nội dung với chuyên ngành và mã số chuyên ngành:

- Luận án có nội dung phù hợp với tên đề tài và chuyên ngành đào tạo Côn trùng học, mã số 9.42.01.06

- Nội dung nghiên cứu phong phú, đáp ứng được mục tiêu đề ra

4. Độ tin cậy và tính hiện đại của phương pháp đã sử dụng để nghiên cứu:

- Các phương pháp sử dụng trong nghiên cứu là những phương pháp thông dụng thường quy được các nhà khoa học nghiên cứu về côn trùng trên thế giới và Việt Nam sử dụng. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2016 và IBM SPSS Statistics 20

5. Kết quả nghiên cứu mới của tác giả; những đóng góp mới cho sự phát triển khoa học chuyên ngành; đóng góp mới phục vụ cho sản xuất, kinh tế, quốc phòng, xã hội và đời sống; ý nghĩa khoa học, giá trị và độ tin cậy các kết quả đó:

-Kết quả nghiên cứu đạt được của luận án là mới, có đóng góp mới cung cấp cho các nhà quản lý trong lĩnh vực bảo tồn những thông tin cơ bản về sinh cảnh phân bố, từ đó làm cơ sở cho việc xây dựng kế hoạch bảo tồn, đặc biệt là những taxon có giá trị về khoa học và kinh tế

- Đã ghi nhận tổng số 36 loài và 8 dạng loài ong mật ít dẫn liệu của 18 giống thuộc bốn họ Apidae, Halictidae, Megachilidae và Melittidae ở Việt Nam.

- Cấu trúc tổ của bốn loài ong không ngòi đốt thuộc hai giống *Lepidotrigona* và *Tetragonula* được ghi nhận. Đặc điểm sinh học, sinh thái của loài *Lepidotrigona flavibasis* về như mối quan hệ giữa điều kiện nhiệt độ, độ ẩm và hoạt động bay. Không phát hiện hàm lượng của năm kim loại nặng trong mẫu mật ong không ngòi đốt *Lepidotrigona flavibasis* và hàm lượng các kim loại này trong phấn hoa ở mức rất thấp tại điểm nghiên cứu hầu như không ảnh hưởng đến sức khỏe của con người

- Xây dựng khóa định loại tới phân họ, giống, loài thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam Những đóng góp mới này là mới, có giá trị trong khoa học. Các kết quả được công bố trong các tạp chí chuyên ngành lớn quốc tế, đảm bảo độ tin cậy và có uy tín cao.

- Kết luận đã phản ánh cơ bản nội dung kết quả đạt được.

6. Ưu điểm và nhược điểm về nội dung, kết cấu và hình thức của luận án

- Luận án chính và Tóm tắt luận án có kết cấu hợp lý, đáp ứng 1 luận án tiến sỹ.

2.6.1. Ưu điểm:

- Các chương, mục trình bày trong luận án là 133 trang không kể danh mục tài liệu tham khảo và phụ lục, luận án hình thức trình bày theo đúng quy định chung.

- Luận án có nội dung nghiên cứu đáp ứng được mục tiêu đặt ra các phương pháp nghiên cứu phù hợp với từng nội dung nghiên cứu. Các kết quả có giá trị và độ tin cậy

- Trong phần tổng quan NCS đã tổng hợp các vấn đề nghiên cứu có liên quan đến đề tài các thông tin trích dẫn khá đầy đủ và cập nhật

- Kết quả đạt được có ý nghĩa khoa học và thực tiễn. NCS cũng đã phân tích và so sánh các kết quả đạt được so sánh với các công trình công bố

- Các kết luận đã phản ánh cơ bản những mục tiêu cụ thể và nội dung đặt ra trong nghiên cứu

- NCS đã công bố 7 bài báo, các bài báo đều được đăng tải ở tạp chí khoa học quốc tế có chỉ số ISI cao, các tạp chí và hội thảo chuyên ngành trong nước có uy tín,

- Có 02 kết luận đã phản ánh cơ bản những nội dung nghiên cứu đạt được.

- Bản tóm tắt luận án luận án đã phản ánh đúng nội dung cơ bản của luận án chính

2.6.2 Nhược điểm

Tuy có những đóng góp mới về mặt khoa học, công trình nghiên cứu còn có một số điểm cần được lưu ý chỉnh sửa.

+ Rải rác lỗi chính tả, hành văn đôi chỗ chưa rõ ràng

+ Phần tổng quan gần như là liệt kê chưa phân tích sự khác nhau về thành phần và nên lập bảng so sánh người đọc dễ theo dõi so sánh, chưa phân tích đề cập đến các khóa định loại họ, giống ong đã được công bố..

+ Nên bổ sung ghi các đợt đi thu mẫu, sinh cảnh vùng điều tra bao gồm những cây gì?

+ Thu bắt mẫu ở các đai độ cao khác nhau nên bổ sung độ dài của từng đai tuyến điều tra, sinh cảnh điều tra

- + Phân phương pháp có các số liệu, số mẫu điều tra nhưng chưa phân tích và NCS đã không đề cập đến các chỉ số đánh giá sự đa dạng của nhóm ong không ngòi đốt
- + Phân phân tích bảng 3.1 còn sơ sài nên bổ sung thảo luận, so sánh với kết quả đã công bố những loài đã ghi nhận
- + Xem lại cách viết tên địa danh các nước dường như chưa chính xác cần rà soát cho phù hợp với các văn bản ví dụ Ma-lai-xia-a, Mi-an-ma... Xin-ga-po...
- + Khóa định loại đến họ, giống và loài ghi nhận ở Việt nam nên sắp xếp theo thứ tự các họ, về khóa phân loại đến loài mới nên có hình ảnh chụp các loài gần nhau để so sánh các điểm chính giữa các loài ví dụ định loại đến loài thuộc giống Anthidiellum có thể khác nhau về phiến lưng.....
- + Mô tả hình thái loài ong *Lepidotrigona flavibasis* các ảnh ở ở hình 3.93 không rõ về các đặc điểm mô tả ít có giá trị khoa học tham khảo. Súc đẻ trứng và thời gian đẻ trứng mới chỉ là mô tả chưa có các số liệu minh họa ở trang 122 và chưa phân tích liên quan gì đến yếu tố khí hậu cụ thể nhiệt độ ẩm độ, nguồn thức ăn
- + Phân phân tích nguyên nhân có xuất hiện của các chất kim loại nặng trong mẫu phấn hoa thu được cần giải thích kỹ hơn cơ sở khoa học hay là dẫn chứng để khẳng định sự gia tăng của các kim loại nặng
- + Bảng 3.10 mô tả nguồn phấn và mật trên 3 loại cây ký chủ của loài *Lepidotrigona flavibasis* chưa thấy thuyết phục vì trong PPNC không mô tả về điều tra về sinh cảnh điều tra có những cây trồng, cây dại gì và số liệu nào minh chứng loài ong này ưa thích trên 3 cây ký chủ dựa vào độ bắt gặp hay là số cá thể thu được
- + Bảng 3.12 sự thay đổi nhiệt độ, ẩm độ trong ngày nên bổ sung số liệu môi tương quan về hoạt động của ong dựa vào chỉ tiêu nào số lần hoạt động???
- + Kết luận chưa khái quát các nội dung nghiên cứu nên viết lại.
- + Kiến nghị cũng nên viết gọn lại gắn với kết quả NC đạt được.
- + Luận án tóm tắt viết chưa đầy đủ một số kết quả đạt được trong luận án chính như mô tả ngắn gọn hình thái các tộc mới, giống, loài mới ghi nhận cho Việt nam

7. Nội dung của luận án đã được công bố trên tạp chí, kỷ yếu Hội nghị Khoa học nào và giá trị của các công trình đã công bố

- NCS có 7 công trình công bố trong đó có 04 công trình đăng trên các tạp chí ISI Q1 và Q2; 03 công trình đăng trong nước (2 công trình đăng ở tạp chí sinh học và công nghệ sinh học và 1 công trình đăng ở kỷ yếu Hội nghị khoa học 45 năm Viện hàn lâm KHCNVN). Các công trình phản ánh cơ bản các kết quả nghiên cứu trong luận án, đảm bảo độ tin cậy và có giá trị khoa học cao.

8. Kết luận chung:

Luận án đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một luận án tiến sỹ Côn trùng học. Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung cơ bản của luận án chính. Luận án có thể đưa ra bảo vệ Cấp Học viện để nhận bằng Tiến sỹ.

Hà Nội, ngày 6 tháng 11 năm 2023

Người viết nhận xét



Hồ Thị Thu Giang

Hà Nội, ngày 27 tháng 11 năm 2023

**BIÊN BẢN CỦA
HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN ÁN TIẾN SĨ CẤP HỌC VIỆN**

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: “*Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam*”

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 01 06

Người hướng dẫn:

1. PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH&CNVN

2. GS.TS. Trương Xuân Lam - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH&CNVN

NỘI DUNG

Hội đồng bắt đầu họp lúc 9h ngày 27 tháng 11 năm 2023

Phần I:

1. Đại diện cơ sở đào tạo tuyên bố lý do, đọc quyết định của Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ về việc thành lập Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện và đề nghị Chủ tịch Hội đồng điều khiển phiên họp
2. Chủ tịch Hội đồng công bố danh sách thành viên có mặt (07 thành viên), thông qua chương trình buổi bảo vệ, đề nghị Thư ký thông báo các điều kiện chuẩn bị cho buổi bảo vệ và đọc lý lịch khoa học của NCS
3. Thư ký thông báo các điều kiện cho buổi bảo vệ
4. Các thành viên hội đồng và những người tham dự nêu câu hỏi hoặc ý kiến thắc mắc về lý lịch khoa học và quá trình đào tạo của nghiên cứu sinh
 - Các thành viên hội đồng không có thắc mắc gì về lý lịch khoa học cũng như các điều kiện cần thiết cho buổi bảo vệ luận án.
5. Nghiên cứu sinh trình bày nội dung luận án trong thời gian không quá 30 phút. Không được đọc bản tóm tắt luận án hoặc văn bản chuẩn bị trước

Nội dung chính:

- Tính cấp thiết, cơ sở khoa học và thực tiễn của vấn đề nghiên cứu. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án.

- Phân loại và sự phân bố của những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea ở Việt Nam.



- Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đôt ở Việt Nam.
- Kết luận và kiến nghị
- Nghiên cứu sinh trình bày mạch lạc, rõ ràng, các hình ảnh, video minh họa rõ nét, phong phú.

6. Các phản biện đọc nhận xét và đặt câu hỏi

Phản biện 1: PGS.TS. Lê Ngọc Anh

(Bản nhận xét kèm theo)

Một số nhận xét chính như sau:

- Việc điều tra, nghiên cứu về thành phần loài của các taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea nhằm đánh giá sự đa dạng của chúng ở Việt Nam, mô tả đặc điểm định loại, xây dựng khóa phân loại đến phân họ, giống loài cũng như cung cấp mẫu vật làm cơ sở xây dựng bộ mẫu đạt tiêu chuẩn quốc tế... là một việc làm hết sức cần thiết.
- Luận án là một công trình nghiên cứu hoàn toàn mới, không trùng lặp với các nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước.
- Tổng quan và trích dẫn tài liệu tham khảo rõ ràng, phản ánh nội dung nghiên cứu.
- Tên đề tài cũng như nội dung thực hiện của luận án phù hợp với chuyên ngành Côn trùng học, mã số 9.42.01.06.
- Nghiên cứu sinh đã chứng tỏ được năng lực và trình độ nghiên cứu về lĩnh vực côn trùng học thông qua việc khai thác tiếp thu nhiều nguồn tài liệu tham khảo bổ ích, qua đó lựa chọn được phương pháp nghiên cứu phù hợp cho công việc của mình. Các kết quả nghiên cứu, kết luận của luận án là mới, có hệ thống, có giá trị khoa học.
- Kết quả nghiên cứu của luận án là mới, có hệ thống, có giá trị khoa học cao và không trùng lặp

Ưu điểm: Luận án có kết cấu hợp lý, có nội dung nghiên cứu đáp ứng được mục tiêu đặt ra, các phương pháp nghiên cứu phù hợp với từng nội dung nghiên cứu, các số liệu được xử lý thống kê đảm bảo độ tin cậy.

Luận án có đóng góp mới cho lý luận khoa học và thực tiễn, các kết quả có giá trị và độ tin cậy cao.

Các kết luận bám sát nội dung nghiên cứu.

Nhược điểm: Vẫn còn những lỗi chính tả, lỗi sử dụng thuật ngữ khoa học, lỗi câu văn (trang 55, 118, 126...).

Một số nội dung cần kiểm tra và xem xét lại (cụ thể trong như trong bản nhận xét) nhằm làm tăng thêm giá trị khoa học cho luận án.

Kết luận 1 chưa khớp với tên đề tài là đi sâu vào nghiên cứu taxon ít dẫn liệu, kết luận về hoạt động bay và phân tích hàm lượng kim loại nặng cần chi tiết hơn.

Kiến nghị 3 cũng nên sửa lại cho hợp lý.

Phản biện 1 đánh giá cao nghiên cứu sinh khi đã có 07 công trình được công bố cả trong nước và quốc tế trong đó nổi bật là 04 công trình đăng trên các tạp chí ISI Q1 và Q2. Các công trình phản ánh cơ bản các kết quả nghiên cứu trong luận án.

Phản biện 1 không có 02 câu hỏi:

Câu hỏi 1: NCS giải thích khái niệm loài chuẩn sử dụng trong mục 3.1.2 là gì? Phần mô tả đặc điểm chuẩn loài là mô tả giống hay mô tả loài chuẩn?

Loài chuẩn là loài mang đặc điểm cơ bản và điển hình của giống. Là loài đầu tiên được mô tả để thiết lập giống mới?

Câu hỏi 2: Cơ sở nào NCS kết luận loài *Lepidotrigona flavibasis* lấy phần và mật từ 3 cây thực vật là nhãn, ngô và hoa mười giờ?

Trong thời gian nghiên cứu, qua nhưng quan sát trực tiếp thấy loài ong này chỉ lấy mật từ hoa của các loài thực vật này.

Kết luận chung

- Công trình của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu về nội dung và hình thức của một luận án tiến sĩ.
- Bản tóm tắt luận án trung thành với bản đầy đủ của luận án.
- Đề nghị Học viện Khoa học và Công nghệ cho nghiên cứu sinh bảo vệ trước Hội đồng cấp Học viện để nhận học vị tiến sĩ.

Phản biện 2: PGS.TS. Vũ Văn Liên

(Bản nhận xét kèm theo)

Một số nhận xét chính sau

- Luận án là nguồn tài liệu quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo về ong mật cũng như góp phần làm căn cứ khoa học cho việc xây dựng và lập kế hoạch bảo tồn, sử dụng hợp lý các loài ong mật ở khu vực nghiên cứu nói riêng và Việt Nam nói chung.
- Đề tài nghiên cứu mới, không trùng lặp với các công trình luận án đã công bố trong và ngoài nước, kết quả trung thực, trích dẫn tài liệu tham khảo đảm bảo độ tin cậy, trung thực, rõ ràng và đầy đủ.

- Tên đề tài phù hợp với nội dung nghiên cứu cũng như mã số chuyên ngành. Dung lượng luận án đáp ứng hoàn toàn yêu cầu của một luận án tiến sĩ.

- Đề tài sử dụng những phương pháp nghiên cứu thường quy trong nghiên cứu côn trùng cánh màng, điều tra thực địa, thu mẫu, xử lý và mô tả mẫu vật, được mô tả đầy đủ khoa học. Các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá, phân tích rõ ràng đảm bảo tính khoa học và tin cậy.

- Đề tài có nhiều kết quả nghiên cứu mới, có giá trị khoa học trong việc bổ sung dẫn liệu của các loài ong mật liên họ Apoidea làm tăng giá trị đa dạng sinh học cho Việt Nam cũng như thế giới.

Ưu điểm: Luận án được trình bày đẹp, văn phong mạch lạc, bố cục hợp lý, đúng quy định. Luận án có nhiều kết quả mới, có giá trị cho khoa học. Các nội dung của luận án được trình bày logic, khoa học đáp ứng được mục tiêu nghiên cứu của luận án. Các hình ảnh được trình bày đẹp, rõ ràng, sắc nét.

Phản biện 2 đánh giá rất cao các kết quả đạt được của luận án

Khuyết điểm: Đôi chỗ còn có lỗi chính tả, lỗi trình bày (bảng thuật ngữ Latin/Anh-Việt). Xem xét lại cách dùng từ ngữ cho phù hợp.

- Một số nội dung cần chỉnh sửa cho hoàn thiện (cụ thể trong bản nhận xét). Tuy nhiên, các lỗi này không ảnh hưởng đến chất lượng của luận án.

- Phần kết luận cần bổ sung và chỉnh sửa cho phù hợp.

Phản biện 2 đánh giá cao các công bố của NCS trên các tạp chí có uy tín trong và ngoài nước, trong 07 bài báo thì NCS đứng đầu 06 bài. Các bài báo đều có giá trị khoa học cao.

Phản biện 2

Kết luận chung

Luận án là một công trình khoa học công phu, nghiêm túc, có nhiều đóng góp mới cho khoa học.

- Công trình của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu về nội dung và hình thức của một luận án tiến sĩ.

- Bản tóm tắt luận án trung thành với bản đầy đủ của luận án.

- Luận án có thể đưa ra bảo vệ cấp Học viện để nhận học vị Tiến sĩ.

Phản biện 3: PGS. TS. Nguyễn Văn Vịnh

(Bản nhận xét kèm theo)

Một số nhận xét chính:

- Luận án của NCS Trần Thị Ngát là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn. Cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề để đạt được mục tiêu hợp lý.
- Đề tài có tên và nội dung nghiên cứu phù hợp với chuyên ngành và mã số tương ứng của chuyên ngành.
- Đề tài luận án không trùng lặp với các công trình đã công bố ở trong và ngoài nước.
- Đề tài có sử dụng các phương pháp nghiên cứu theo quy chuẩn trong nghiên cứu về côn trùng, các phương pháp này đang được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu về phân loại học, phân bố, đặc điểm sinh học sinh thái... Các phương pháp nghiên cứu được trình bày rõ ràng, cụ thể trong luận án nên đảm bảo tính khoa học và độ tin cậy.
- Việc trích dẫn tài liệu tham khảo đầy đủ, trung thực.
- Luận án có nhiều kết quả mới, là cơ sở khoa học để góp phần trong việc bảo tồn và phát triển bền vững đa dạng sinh học ở Việt Nam.
- Đánh giá rất cao kết quả của luận án.

Ưu điểm: Các địa điểm thu mẫu rộng khắp, đại diện cho các vùng khác nhau của Việt Nam. Các mẫu vật dùng cho nghiên cứu được phân tích dựa trên các tài liệu phân loại có nguồn gốc rõ ràng, có giá trị khoa học.

- Kết quả nghiên cứu phong phú, hoàn toàn đáp ứng được mục tiêu và các nội dung cần thực hiện, nhiều kết quả mới.
- Luận án có bố cục hợp lý, trình bày rõ ràng, hình ảnh đẹp.

Khuyết điểm: Khi xây dựng khoa định loại cần kết hợp cả việc mô tả các đặc điểm phân loại và hình hoặc ảnh để minh họa.

Đánh giá cao số lượng công trình công bố của NCS trong thời gian làm luận án, nội dung của các công trình này đều liên quan đến nội dung của luận án và phản ánh được kết quả chính của luận án.

Kết luận chung

- Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát là một công trình nghiên cứu khoa học nghiêm túc, công phu, nội dung phong phú, đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu của luận án tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.
- Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung chính của luận án.
- Nghiên cứu sinh đủ điều kiện bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án tiến sĩ cấp Học viện để được nhận học vị Tiến sĩ.

Ủy viên PGS. TS. Trần Thị Thanh Bình

(Bản nhận xét kèm theo)

Một số nhận xét chính:

- Luận án có tính cấp thiết và có giá trị khoa học cũng như thực tiễn cao.
- Đề tài có tên và nội dung nghiên cứu phù hợp với chuyên ngành và mã số tương ứng của chuyên ngành.
- Luận án không trùng lặp với các công trình đã công bố trong và ngoài nước.
- Luận án có nhiều kết quả nghiên cứu mới, đa dạng phong phú.

Ưu điểm: Với rất nhiều số liệu nhưng NCS đã biết cách sắp xếp và viết luận án logic, rõ ràng, dễ hiểu đặc biệt số liệu, bảng biểu, hình ảnh minh họa được cho các kết quả nghiên cứu và các nhận định.

Khuyết điểm: Một số nội dung cần chỉnh sửa và bổ sung cho hoàn thiện (cụ thể như trong bản nhận xét).

Kết luận chung:

- Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu về nội dung và hình thức đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành.
- Bảo tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung chính của luận án.
- Luận án hoàn toàn có thể đưa ra bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Học viện để nhận học vị Tiến sĩ.

Ủy viên PGS. TS. Hồ Thị Thu Giang

(Bản nhận xét kèm theo)

Một số nhận xét chính:

- Nghiên cứu sinh làm chủ luận án của mình, trình bày rõ ràng, công phu và khoa học.
- Hướng nghiên cứu là có ý nghĩa trong khoa học và trong thực tiễn công việc bảo tồn đa dạng sinh học các loài thuộc liên họ Apoidea tại Việt Nam. Nội dung nghiên cứu của luận án là mới, không trùng lặp với các công trình nghiên cứu đã công bố ở trong và ngoài nước. Tên đề tài phù hợp với nội dung nghiên cứu của luận án, phù hợp với chuyên ngành và mã số chuyên ngành.
- Luận án đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu cơ bản trong nghiên cứu côn trùng, số liệu được xử lý bằng các phần mềm hiện đại, có tính chính xác cao.

- Kết quả nghiên cứu của luận án là mới, có thể dùng làm tài liệu tham khảo có giá trị.

- Các kết luận đã phản ánh cơ bản nội dung kết quả đạt được.

Ưu điểm: Luận án có kết cấu hợp lý, đáp ứng yêu cầu của một luận án tiến sĩ. Các nội dung nghiên cứu đáp ứng được mục tiêu đề ra. Phương pháp nghiên cứu phù hợp với từng nội dung nghiên cứu. Các kết quả phong phú và có độ tin cậy cao.

Nhược điểm: Rải rác lỗi chính tả, hành văn đôi chỗ chưa rõ ràng. Một số chỗ cần chỉnh sửa, bổ sung thêm cho hoàn thiện (cụ thể như trong bản nhận xét).

Kết luận chung

- Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu của luận án tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

- Bản tóm tắt luận án phản ánh trung thực nội dung chính của luận án.

- Đề nghị Học viện cho phép nghiên cứu sinh được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án tiến sĩ cấp Học viện để được nhận học vị Tiến sĩ.

Ủy viên - Thư ký Hội đồng TS. Nguyễn Thành Mạnh

(Bản nhận xét kèm theo)

Ưu điểm: Luận án bao gồm hai nội dung nghiên cứu logic và khoa học. Các kết quả nghiên cứu thể hiện tinh thần làm việc cần cù, chăm chỉ, khoa học của nghiên cứu sinh. Bên cạnh đó luận án được trình bày rõ ràng, logic, hình ảnh minh họa đẹp, công phu. Các kết luận của luận án bám sát nội dung nghiên cứu.

Khuyết điểm: Một số lỗi trình bày và lỗi đánh máy.

Kết luận chung:

- Luận án đáp ứng yêu cầu đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

- Bản tóm tắt của luận án phản ánh trung thành nội dung cơ bản của luận án chính.

- Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát hoàn toàn có thể đưa ra bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Học viện để nhận học vị Tiến sĩ.

Chủ tịch Hội đồng GS.TSKH. Vũ Quang Côn

(Bản nhận xét kèm theo)

- Đây là một công trình nghiên cứu công phu, có nhiều kết quả mới, thể hiện được khả năng làm việc độc lập, tư duy, logic và sự cố gắng của nghiên cứu sinh.

- Đánh giá cao chất lượng của luận án.

Kết luận chung

Nghiên cứu sinh có tư duy thực nghiệm rất tốt, tôi đánh giá cao các kết quả này.

- Luận án đáp ứng yêu cầu đối với một luận án tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

- Bản tóm tắt của luận án phản ánh trung thành nội dung cơ bản của luận án chính.

- Luận án của nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát hoàn toàn có thể đưa ra bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Học viện để nhận học vị Tiến sĩ.

7. Thư ký hội đồng đọc bản tổng hợp nhận xét luận án

8. Tác giả luận án trả lời các câu hỏi của phản biện

Câu hỏi 1: NCS giải thích khái niệm loài chuẩn sử dụng trong mục 3.1.2 là gì? Phần mô tả đặc điểm chuẩn loài là mô tả giống hay mô tả loài chuẩn?

Loài chuẩn là loài mang đặc điểm cơ bản và điển hình của giống. Là loài đầu tiên được mô tả để thiết lập giống mới?

Câu hỏi 2: Cơ sở nào NCS kết luận loài *Lepidotrigona flavibasis* lấy phấn và mật từ 3 cây thực vật là nhãn, ngô và hoa mười giờ?

Trong thời gian nghiên cứu, qua những quan sát trực tiếp thấy loài ong này chỉ lấy mật từ hoa của các loài thực vật này.

Câu hỏi 3: Vì sao số lượng mẫu đối chứng cao hơn mẫu thí nghiệm trong thí nghiệm phân tích hàm lượng kim loại nặng?

Do hạn chế về thời gian cũng như kinh phí nên chưa có điều kiện thực hiện hoàn chỉnh các phân tích, xin phép được bổ sung sau.

9. Những người tham dự có thể đặt câu hỏi để kiểm tra kiến thức và trình độ nghiên cứu khoa học của nghiên cứu sinh

Không có ai đặt câu hỏi.

10. Đại diện tập thể hướng dẫn phát biểu ý kiến

GS. TS. Trương Xuân Lam

Nghiên cứu sinh là một người rất chăm chỉ, chịu khó, có tư duy, có phương pháp làm việc khoa học, có sự say mê học hỏi. Đây là một đề tài khó. Luận án là kết quả xứng đáng cho công sức của nghiên cứu sinh.

Phần II: Hội đồng họp riêng để bầu ban kiểm phiếu, bỏ phiếu kín và thảo luận thông qua quyết nghị của Hội đồng

1. Ban kiểm phiếu gồm 3 người (1 trưởng ban và 2 ủy viên). Chủ tịch Hội đồng không tham gia ban kiểm phiếu

Trưởng ban kiểm phiếu: PGS.TS. Hồ Thị Thu Giang

Ủy viên: PGS.TS. Trần Thị Thanh Bình

Ủy viên: TS. Nguyễn Thành Mạnh

2. Sau khi đánh giá tán thành luận án, người bỏ phiếu có thể xem xét đánh giá luận án đạt loại xuất sắc hay không. Luận án được đánh giá xuất sắc nếu:

a. Luận án có giá trị cao về khoa học, có đóng góp đáng kể trong việc bổ sung, phát triển và làm phong phú thêm kiến thức lý thuyết của khoa học chuyên ngành, được thể hiện qua các bài báo đã công bố trên các tạp chí khoa học có uy tín về chất lượng khoa học ở trong và ngoài nước, hoặc

b. Luận án có giá trị khoa học và thực tiễn, kết quả của luận án đã được ứng dụng trên diện rộng và được đánh giá cao

3. Quyết nghị của Hội đồng phải nêu được các vấn đề theo trình tự sau:

- Kết quả bỏ phiếu đánh giá luận án của Hội đồng

Trưởng ban kiểm phiếu: PGS. TS. Hồ Thị Thu Giang đọc kết quả bỏ phiếu.

Số phiếu hợp lệ: 07

Số phiếu không hợp lệ: 0

Số phiếu tán thành: 07

Số phiếu không tán thành: 0

Trong đó số phiếu xếp loại xuất sắc là: 05

- Những kết luận khoa học cơ bản, những điểm mới, đóng góp mới của luận án
 - Ghi nhận 36 loài và 8 dạng loài ong mật còn ít dẫn liệu thuộc 4 họ ở Việt Nam. Mô tả cho khoa học được 1 tộc mới, 1 giống mới và 7 loài mới cho khoa học. Ghi nhận mới cho khu hệ Việt Nam 05 giống và 11 loài. Xác định đai độ cao thích hợp cho các loài ong mật ít dẫn liệu là từ 600-1000m.
 - Cung cấp dẫn liệu về cấu trúc tổ của 3 loài ong không ngòi đốt thuộc 2 giống *Lepidotrigona* và *Tetragonula*, một số dẫn liệu về đặc điểm hình thái, các pha phát triển của loài ong không ngòi đốt *L. flavibasis*.
 - Bổ sung các dẫn liệu về hoạt động bay trong mối quan hệ với điều kiện nhiệt độ, độ ẩm. Có nhận xét về sản phẩm phân hoa, mật ong có phản ánh thực trạng môi trường xung quanh thông qua hàm lượng kim loại nặng trong chúng.
 - Đây cũng chính là những đóng góp mới của luận án.

- Cơ sở khoa học, độ tin cậy của những luận điểm và những kết luận nêu trong luận án
 - Phương pháp nghiên cứu được nghiên cứu sinh trình bày phù hợp với từng nội dung nghiên cứu. Nghiên cứu sinh áp dụng các phương pháp thường quy, hiện đại, phù hợp trong nghiên cứu côn trùng đang được các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam sử dụng. Các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá, phân tích đảm bảo tính khoa học, giúp kết quả thu được đảm bảo tính khoa học, khách quan.

- Ý nghĩa về lý luận, thực tiễn và những đề nghị sử dụng các kết quả nghiên cứu của luận án
 - Những loài ong thuộc tổng họ ong mật Apoidea với số lượng loài lớn ở Việt Nam. Tuy nhiên trong chúng có nhiều loài ít được biết đến, số liệu về chúng còn nghèo nàn. Thường chúng giữ nguồn gen đặc biệt có giá trị về đa dạng sinh học cần được bảo tồn. Bên cạnh đó chúng còn làm chỉ thị sinh học cho hệ sinh thái và môi trường. Do đó, các kết quả nghiên cứu của luận án đều có giá trị về mặt khoa học cũng như thực tiễn. Các kết quả nghiên cứu này sẽ là tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo, góp phần bảo tồn đa dạng sinh học các loài ong không ngòi đốt tại khu vực nghiên cứu nói riêng và Việt Nam nói chung.

- Những thiếu sót về nội dung và hình thức của luận án
 - Một số thiếu sót (lỗi chính tả, lỗi kỹ thuật) cần chỉnh sửa.
 - Chỉnh sửa những thiếu sót như Hội đồng đã góp ý như: một số phương pháp nghiên cứu cần cụ thể hơn, phần kết luận và kiến nghị cũng cần chỉnh sửa cho phù hợp.
- Mức độ đáp ứng các yêu cầu của luận án

Luận án của NCS Trần Thị Ngát đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu của luận án Tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.
- Những điểm cần bổ sung, sửa chữa (nếu có) trước khi nộp luận án cho Thư viện Quốc gia Việt Nam

Yêu cầu nghiên cứu sinh sửa chữa theo ý kiến của các phản biện cũng như các thành viên khác trong Hội đồng trước khi nộp luận án cho Thư viện Quốc gia Việt Nam.
- Kiến nghị của Hội đồng về việc công nhận trình độ và cấp bằng tiến sĩ cho nghiên cứu sinh
 - Luận án đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một luận án Tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.
 - Bản tóm tắt luận án trung thành với nội dung cơ bản của luận án.
 - Nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát xứng đáng nhận học vị Tiến sĩ Sinh học.
 - Căn cứ vào kết quả bỏ phiếu Hội đồng đánh giá luận án Tiến sĩ cấp Học viện nhất trí đề nghị công nhận học vị Tiến sĩ Sinh học cho nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát.
- 4. Nghị quyết của Hội đồng phải được các thành viên Hội đồng nhất trí thông qua bằng biểu quyết công khai

Các thành viên Hội đồng nhất trí với nghị quyết của Hội đồng.

Phần III:

1. Trưởng ban kiểm phiếu công bố kết quả đánh giá luận án
2. Chủ tịch Hội đồng đọc quyết nghị của Hội đồng
3. Đại diện cơ sở đào tạo Học viện KH&CN phát biểu chúc mừng.
4. Chủ tịch Hội đồng tuyên bố Hội đồng đã hoàn thành nhiệm vụ và trao lại quyền điều khiển cho Cơ sở đào tạo.
5. Đại diện cơ quan của NCS Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật phát biểu chúc mừng.
6. Nghiên cứu sinh cảm ơn hai thầy hướng dẫn và các thành viên trong Hội đồng cũng như Học viện Khoa học và Công nghệ đã giúp đỡ nghiên cứu sinh hoàn thành tốt luận án.



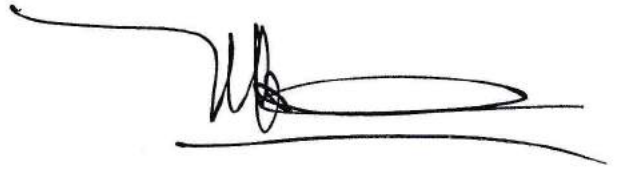
Buổi bảo vệ kết thúc vào lúc 12h30h cùng ngày.

THƯ KÝ



TS. Nguyễn Thành Mạnh

CHỦ TỊCH



GS. TSKH. Vũ Quang Côn

XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC




Nguyễn Thị Trung

Hà Nội, ngày 27 tháng 11 năm 2023

**QUYẾT NGHỊ CỦA
HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ LUẬN ÁN TIẾN SĨ CẤP HỌC VIỆN**

Họ và tên nghiên cứu sinh: Trần Thị Ngát

Tên đề tài luận án: “*Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam*”

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 9 42 01 06

Người hướng dẫn:

1. PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH&CNVN

2. GS.TS. Trương Xuân Lam - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH&CNVN

Số thành viên Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện có mặt: 7/7

Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện của Trần Thị Ngát đã họp từ 9h đến 12h30 ngày 27 tháng 11 năm 2023 tại Học viện Khoa học và Công nghệ, số 18 đường Hoàng Quốc Việt - Cầu Giấy - Hà Nội.

Sau khi nghe NCS Trần Thị Ngát trình bày nội dung luận án trong thời gian 30 phút, Hội đồng đã nghe các phản biện đọc nhận xét luận án; nghe thư ký Hội đồng đọc bản tổng hợp các ý kiến nhận xét luận án của các thành viên khác trong Hội đồng và nhận xét tóm tắt luận án của các nhà khoa học gửi đến. Hội đồng đã tiến hành thảo luận chung tại Hội trường, sau đó Hội đồng đã họp riêng và nhất trí quyết nghị như sau:

1. Kết quả bỏ phiếu đánh giá luận án của Hội đồng

Số phiếu hợp lệ: 07

Số phiếu không hợp lệ: 0

Số phiếu tán thành: 07

Số phiếu không tán thành: 0

Trong đó số phiếu xếp loại xuất sắc là: 05

2. Những kết luận khoa học cơ bản, những điểm mới, đóng góp mới của luận án

- Ghi nhận 36 loài và 8 dạng loài ong mật còn ít dẫn liệu thuộc 4 họ ở Việt Nam. Mô tả cho khoa học được 1 tộc mới, 1 giống mới và 7 loài mới cho khoa học. Ghi nhận mới cho khu hệ Việt Nam 05 giống và 11 loài.



- Cung cấp dẫn liệu về cấu trúc tổ của 3 loài ong không ngòi đốt thuộc 2 giống, một số dẫn liệu về đặc điểm hình thái, các pha phát triển của loài ong không ngòi đốt *L. flavibasis*.

- Bổ sung các dẫn liệu về hoạt động bay trong mối quan hệ với điều kiện nhiệt độ, độ ẩm. Cung cấp dẫn liệu về hàm lượng kim loại nặng trong sản phẩm phấn hoa và mật ong.

Đây cũng chính là những đóng góp mới của luận án.

3. Cơ sở khoa học, độ tin cậy của những luận điểm và những kết luận nêu trong luận án

- Phương pháp nghiên cứu được NCS trình bày phù hợp với từng nội dung nghiên cứu. Nghiên cứu sinh áp dụng các phương pháp thường quy, hiện đại, phù hợp trong nghiên cứu côn trùng đang được các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam sử dụng. Các chỉ tiêu theo dõi, đánh giá, phân tích đảm bảo tính khoa học, giúp kết quả thu được đảm bảo tính khoa học, khách quan.

4. Ý nghĩa về lý luận, thực tiễn và những đề nghị sử dụng các kết quả nghiên cứu của luận án

- Những loài ong thuộc tổng họ ong mật Apoidea với số lượng loài lớn ở Việt Nam. Tuy nhiên trong chúng có nhiều loài ít được biết đến, số liệu về chúng còn nghèo nàn. Thường chúng giữ nguồn gen đặc biệt có giá trị về đa dạng sinh học cần được bảo tồn. Bên cạnh đó chúng còn làm chỉ thị sinh học cho hệ sinh thái và môi trường. Do đó, các kết quả nghiên cứu của luận án đều có giá trị về mặt khoa học cũng như thực tiễn. Các kết quả nghiên cứu này sẽ là tài liệu tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo, góp phần bảo tồn đa dạng sinh học các loài ong không ngòi đốt tại khu vực nghiên cứu nói riêng và Việt Nam nói chung.

5. Những thiếu sót về nội dung và hình thức của luận án

- Một số thiếu sót (lỗi chính tả, lỗi kỹ thuật) cần chỉnh sửa.

- Chỉnh sửa những thiếu sót như hội đồng đã góp ý như: Viết cụ thể hơn về một số phương pháp nghiên cứu, điều chỉnh kết luận và kiến nghị cho phù hợp.

6. Mức độ đáp ứng các yêu cầu của luận án

Luận án của NCS Trần Thị Ngát đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu của luận án Tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

7. Những điểm cần bổ sung, sửa chữa trước khi nộp luận án và tóm tắt luận án cho Thư viện Quốc gia Việt Nam

Yêu cầu nghiên cứu sinh sửa chữa theo ý kiến của các phản biện cũng như các thành viên khác trong Hội đồng trước khi nộp luận án cho Thư viện Quốc gia Việt Nam.

8. Kết luận

Luận án đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một luận án Tiến sĩ chuyên ngành Côn trùng học.

Bản tóm tắt luận án trung thành với nội dung cơ bản của luận án.

Nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát xứng đáng nhận học vị Tiến sĩ Sinh học.

Căn cứ vào kết quả bỏ phiếu Hội đồng đánh giá luận án Tiến sĩ cấp Học viện nhất trí đề nghị công nhận học vị Tiến sĩ Sinh học cho nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát.

THƯ KÝ HỘI ĐỒNG

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG



TS. Nguyễn Thành Mạnh

GS. TSKH. Vũ Quang Côn



XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



Nguyễn Thị Trung

VIỆN HÀN LÂM
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VN
HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**BẢN GIẢI TRÌNH CHỈNH SỬA, BỔ SUNG LUẬN ÁN TIẾN SĨ
CẤP HỌC VIỆN**

Ngày 27 tháng 11 năm 2023, Học viện Khoa học và Công nghệ đã tổ chức đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện cho nghiên cứu sinh Trần Thị Ngát theo Quyết định số 1172/QĐ-HVKHCN ngày 16 tháng 10 năm 2023 của Giám đốc Học viện.

Đề tài: Nghiên cứu phân loại những taxon ít dẫn liệu thuộc liên họ Apoidea (Hymenoptera), một số đặc điểm sinh học và sinh thái của ong không ngòi đốt ở Việt Nam.

Chuyên ngành: Côn trùng học,

Mã số: 9 42 01 06

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên

GS. TS. Trương Xuân Lam

Theo Biên bản của Hội đồng, NCS phải bổ sung và chỉnh sửa luận án các điểm sau đây:

STT	Nội dung đề nghị chỉnh sửa, bổ sung	Nội dung đã được chỉnh sửa, bổ sung (Ghi rõ số trang/chương/mục... đã được chỉnh sửa)
1	Về hình thức	
	Ở bảng Latin/Anh-Việt, miền Ethiopi và Australia lệch hàng với tên tiếng Việt, NCS cần chỉnh sửa lại.	NCS xin được tiếp thu và đã chỉnh sửa đúng hàng ở bảng Latin/Anh-Việt trong trang III.
	Rải rác một số lỗi chính tả, lỗi phong chữ cần được chỉnh sửa.	NCS xin tiếp thu và đã chỉnh sửa các lỗi chính tả, lỗi phong chữ.
2	Về nội dung luận án	
2.1.	Mở đầu	
	Việc NCS khẳng định “Ở Việt Nam, cho đến nay chưa có nghiên cứu nào về đặc điểm sinh học, sinh thái của	NCS xin tiếp thu và chỉnh sửa lại thành “Tuy nhiên, cho đến nay, Việt Nam có rất ít các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh thái

Lưu ý: Các chữ ký xác nhận cần gắn với nội dung trên cùng một trang giấy. Học viện sẽ không xác nhận nếu phần chữ ký tách rời với nội dung



	ong không ngòi đốt bao gồm cấu trúc tổ,... (Trang 2), NCS nên rà soát lại vì có nghiên cứu của Chinh và nnk. (2005).	của ong không ngòi đốt bao gồm cấu trúc tổ,... thuộc phần mở đầu ở trang 2.
2.2	Chương 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu	
	NCS nên bổ sung địa điểm thu mẫu cụ thể của một số tỉnh còn thiếu như Quảng Nam, Đà Nẵng, Bình Định, Bà Rịa-Vũng Tàu,...	NCS đã bổ sung các địa điểm thu mẫu cụ thể ở mục “2.2.2. Địa điểm nghiên cứu” thuộc chương 2 ở trang 21.
	Chưa thấy đề cập đến phương pháp nghiên cứu cấu trúc tổ của các loài ong không ngòi đốt.	NCS đã bổ sung phương pháp nghiên cứu cấu trúc tổ ong không ngòi đốt vào mục “2.2.4.1. Phương pháp theo dõi đặc điểm sinh học của ong không ngòi đốt” thuộc chương 2 ở trang 27.
	Ở mục 2.2.5. Phương pháp xử lý hình ảnh và số liệu, chưa thấy NCS nói đến phương pháp xây dựng bản đồ.	NCS đã bổ sung phương pháp xây dựng bản đồ vào mục “2.2.5. Phương pháp xử lý hình ảnh và số liệu” thuộc chương 2 ở trang 28.
2.3	Chương 3. Kết quả và thảo luận	
	NCS nên bổ sung kết quả nghiên cứu hàm lượng các kim loại nặng trong mật ong và phấn hoa của loài <i>Apis cerana</i> và hàm lượng kim loại nặng cho phép theo QCVN8-2/2011/BYT.	NCS đã bổ sung các thông tin này và bố trí lại bảng 3.13 thuộc chương 3 ở trang 129.
2.4	Kết luận và kiến nghị	
	Ở kết luận, NCS nên điều chỉnh kết luận để phản ánh được hết các kết quả nghiên cứu.	NCS xin tiếp thu và chỉnh sửa, bổ sung ở phần kết luận. Cụ thể, bỏ câu “Các sản phẩm mật ong và phấn hoa của loài <i>Lepidotrigona flavibasis</i> có tiềm năng sử dụng như các yếu tố phản ánh thực trạng chất lượng môi trường xung quanh thông qua hàm lượng các kim loại nặng có trong chúng” và thay bằng “Không phát hiện hàm lượng của năm kim loại nặng có độc tố cao (As, Cd, Hg, Pb, Sn) trong mẫu mật ong nhưng có ghi nhận hàm lượng của As, Cd và Pb trong mẫu phấn hoa của loài ong này” ở trang 133 của phần kết luận.

<p>Ở phần kiến nghị, NCS nên đưa thêm việc tiếp tục phân tích các kim loại nặng lặp đi, lặp lại, trên diện rộng để có nhận xét cụ thể hơn.</p>	<p>NCS xin tiếp thu và đã bổ sung thêm ý này vào kiến nghị số 2 ở trang 133 của phần kết luận và kiến nghị như sau: “Tiếp tục tiến hành phân tích hàm lượng các kim loại nặng trên các mẫu mật ong và phấn hoa ở các địa điểm khác để có được nhận xét cụ thể hơn về tiềm năng chỉ thị môi trường”.</p>
--	---

Nghiên cứu sinh chân thành cảm ơn Quý thầy, cô trong Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện đã góp ý và tạo cơ hội cho NCS hoàn thiện luận án của mình.

Xin trân trọng cảm ơn./.

Hà Nội, ngày 05 tháng 12 năm 2023

TẬP THỂ HƯỚNG DẪN

(Trường hợp có 02 người hướng dẫn xin chữ ký cả 02 người, ký và ghi rõ họ tên)

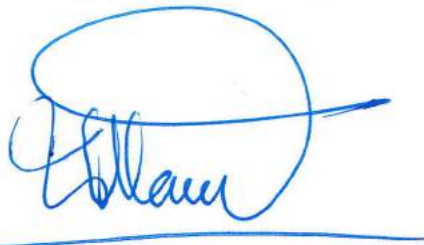


PGS. TS. Nguyễn Thị Phương Liên

NGHIÊN CỨU SINH



Trần Thị Ngát

GS. TS. Trương Xuân Lam

**XÁC NHẬN CỦA HỌC VIỆN
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

**KI. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Nguyễn Thị Trung

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG



GS. TSKH. Vũ Quang Côn