

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

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

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Lê Văn Thọ

**NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG VÀ PHÂN BỐ CỦA CÁC LOÀI
ONG MẬT THUỘC HỌ APIDAE (HYMENOPTERA:
APOIDEA) Ở VÙNG ĐÔNG NAM BỘ, VIỆT NAM**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Ngành: Sinh thái học

Mã số: 9 42 01 20

Thành phố Hồ Chí Minh - Năm 2026

Công trình được hoàn thành tại: Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện
Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học:

1. Người hướng dẫn 1: PGS.TS. Phạm Thanh Lưu,
Trường Đại học Tôn Đức Thắng
2. Người hướng dẫn 2: TS. Nguyễn Trần Vỹ,
Viện Khoa học sự sống, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ VN

Phản biện 1: GS.TS. Đinh Minh Quang

Phản biện 2: PGS.TS. Ngô Xuân Quảng

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp Học viện
hợp tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công
nghệ Việt Nam vào hồi giờ, ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Học viện Khoa học và Công nghệ
2. Thư viện Quốc gia Việt Nam

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Vùng Đông Nam Bộ là khu vực sinh thái quan trọng, đóng vai trò chuyển tiếp giữa vùng Duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Đồng bằng sông Cửu Long. Khu vực này có diện tích gần 30.000 km², địa hình đa dạng với độ cao giảm dần từ phía Tây Bắc xuống phía Đông Nam, cùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển phong phú của các kiểu sinh cảnh và hệ thực vật. Các khu rừng tự nhiên, vùng trồng cây ăn trái, cây công nghiệp và nông nghiệp đã hình thành nguồn tài nguyên thực vật đa dạng, góp phần duy trì khu hệ côn trùng phong phú, đặc biệt là các loài ong mật.

Ong mật thuộc họ Apidae là nhóm côn trùng đa dạng với khoảng 6.000 loài đã được ghi nhận trên thế giới, bao gồm ong mật, ong bầu, ong không ngòi đốt và nhiều loài ong đơn độc khác. Các loài ong này có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái thông qua hoạt động thụ phấn cho thực vật tự nhiên và cây trồng, góp phần duy trì đa dạng sinh học và nâng cao năng suất nông nghiệp. Ngoài ra, ong còn mang lại giá trị kinh tế thông qua các sản phẩm như mật ong, sáp ong và keo ong. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, quần thể ong đang suy giảm trên phạm vi toàn cầu do mất sinh cảnh, sử dụng hóa chất nông nghiệp, ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu.

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về ong họ Apidae còn hạn chế, chủ yếu tập trung vào một số loài có giá trị kinh tế và phần lớn được thực hiện ở miền Bắc. Riêng tại vùng Đông Nam Bộ, các nghiên cứu về thành phần loài, phân bố theo sinh cảnh, đai cao, thực vật nguồn hoa và sinh học tổ của ong còn thiếu và chưa mang tính hệ thống. Trong khi đó, đây là khu vực có tốc độ đô thị hóa nhanh, gia tăng sử dụng hóa chất trong nông nghiệp và suy giảm diện tích rừng tự nhiên, những yếu tố có thể ảnh hưởng mạnh đến nguồn thức ăn, nơi làm tổ và sự phân bố của các loài ong.

Từ thực tế trên, việc nghiên cứu đa dạng thành phần loài, đặc điểm phân bố và sinh học tổ của các loài ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu không chỉ góp phần bổ sung cơ sở dữ liệu khoa học về khu hệ ong ở Việt Nam mà còn là cơ sở cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học, quản lý nguồn tài nguyên thụ phấn và phát triển nông nghiệp bền vững. Vì vậy, tôi tiến hành đề tài ***“Nghiên cứu đa dạng và phân bố của các loài ong mật thuộc họ Apidae (Hymenoptera: Apoidea) ở vùng Đông Nam Bộ, Việt Nam”***.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài

Xác định tính đa dạng về thành phần loài, đặc điểm phân bố của các loài ong thuộc họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ, Việt Nam.

1.3. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Nghiên cứu sự đa dạng về thành phần loài ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ.

Nội dung 2: Phân loại, định danh, xây dựng khóa phân loại các loài ong họ Apidae

Nội dung 3: Xác định đặc điểm phân bố của các loài ong họ Apidae ở khu vực nghiên cứu.

Nội dung 4: Ghi nhận đặc điểm sinh học tổ một số loài ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ.

1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Ý nghĩa khoa học:

Đề tài góp phần làm rõ tính đa dạng về thành phần loài của ong họ Apidae, từ đó bổ sung dữ liệu về đa dạng sinh học các loài ong ở Việt Nam. Danh lục thành phần loài, các loài ghi nhận mới, loài bổ sung, khóa định loại, các đặc điểm phân bố, đặc điểm sinh học tổ là những dữ liệu quan trọng cho nghiên cứu đa dạng sinh học và bảo tồn ở vùng Đông Nam Bộ.

Ý nghĩa thực tiễn:

Dữ liệu của đề tài giúp hỗ trợ phát triển ngành nuôi ong và bảo tồn các loài ong theo hướng phát triển bền vững, từ đó góp phần bảo vệ hệ sinh thái và duy trì nguồn lợi từ ong cho cộng đồng dân cư. Bên cạnh đó, các thông tin về sinh học tổ của một số loài ong có giá trị trong nông nghiệp sẽ góp phần quan trọng vào việc bảo vệ các loài côn trùng thụ phấn này.

1.5. Những đóng góp mới của đề tài

- Đề tài đã xây dựng một danh lục đầy đủ và hệ thống về thành phần loài ong thuộc họ Apidae; cung cấp khóa định loại tới giống và loài cho các loài ong trong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ, Việt Nam.
- Đề tài lần đầu bổ sung dữ liệu sinh học tổ của 4 loài ong giống *Xylocopa*, làm rõ đặc điểm nơi làm tổ, cấu trúc tổ, góp phần hiểu sâu hơn về sinh thái ong mật thuộc họ Apidae (Hymenoptera, Apoidea) ở vùng Đông Nam Bộ, Việt Nam.

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1 Tổng quan về khu vực nghiên cứu

Vùng Đông Nam Bộ là một trong hai khu vực của Miền Nam, Việt Nam. Khu vực này có diện tích gần 30.000 km² và chiếm hơn 8% tổng diện tích cả nước. Vùng Đông Nam Bộ có 3 tỉnh thành bao gồm tỉnh Tây Ninh, Đồng Nai và Thành phố Hồ Chí Minh. Đây là trung tâm phát triển kinh tế của cả nước. Vị trí địa lý là nơi nối liền giữa vùng duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên với vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Các khu rừng tự nhiên và các khu vực trồng cây ăn trái phân bố ở cả 3 tỉnh thành. Sự đa dạng của các hệ sinh thái rừng tự nhiên và nông nghiệp ở vùng Đông Nam Bộ góp phần tạo ra tính đa dạng sinh học cao ở đây, trong đó có các loài ong họ Apidae. Tuy nhiên, các tài liệu đã công bố cho thấy, những nghiên cứu về các loài ong ở khu vực này còn rất hạn chế. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đa dạng thành phần loài và đặc điểm phân bố của các loài ong họ Apidae ở đây là rất cần thiết.

1.2 Tổng quan tình hình nghiên cứu

1.2.1 Tình hình nghiên cứu ong họ Apidae trên thế giới

a. Đa dạng thành phần loài và phân loại ong họ Apidae

Trên thế giới, họ ong mật Apidae được ghi nhận có mức độ đa dạng cao với hơn 6.000 loài thuộc hơn 200 giống, phân bố rộng khắp các châu lục. Khu vực châu Mỹ là nơi phong phú nhất, điển hình như Brazil có hơn 1.000 loài. Trong số các giống, *Nomada* là đa dạng nhất (800 loài), tiếp theo là *Anthophora*, *Xylocopa*, *Ceratina*, *Centris*, trong khi giống *Apis* quen thuộc với con người lại ít đa dạng nhất, hiện có từ 7-11 loài, phân bố chủ yếu ở châu Á. Bên cạnh đó, nhóm ong không ngòi đốt cũng rất phong phú với khoảng 600 loài, tập trung ở vùng nhiệt đới châu Mỹ, Nam Á, Đông Nam Á và Úc. Ngoài ra, phân họ Xylocopinae cũng ghi nhận hơn 1.000 loài, trong đó *Xylocopa* và *Ceratina* phân bố rộng khắp trên thế giới với khoảng 400 loài mỗi giống. Nhìn chung, các nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy sự đa

dạng lớn về thành phần loài của ong họ Apidae, đồng thời liên tục bổ sung các loài mới, xây dựng khóa định loại và mở rộng hiểu biết về sinh học, sinh thái và bảo tồn của nhóm côn trùng thụ phấn quan trọng này.

b. Phân bố của các loài ong họ Apidae

Sự phân bố của ong họ Apidae chịu ảnh hưởng mạnh bởi sinh cảnh, độ cao và điều kiện môi trường. Rừng tự nhiên duy trì đa dạng loài cao nhất, trong khi sinh cảnh thứ sinh và khu dân cư thường ưu thế bởi các loài có phổ sinh thái rộng như ong mật giống *Apis*. Đa dạng loài thường đạt cao ở đai cao trung bình và giảm ở các vùng quá thấp hoặc quá cao. Trong hệ sinh thái nông nghiệp, đặc biệt là vườn cây ăn trái, sự đa dạng ong phụ thuộc nhiều vào cấu trúc cảnh quan, nguồn hoa và khoảng cách đến sinh cảnh tự nhiên.

c. Nghiên cứu thực vật nguồn hoa

Các nghiên cứu trên thế giới đã ghi nhận sự đa dạng về thực vật nguồn hoa mà ong Apidae thăm, phản ánh vai trò trung tâm của chúng trong mạng lưới thụ phấn. Từ những nghiên cứu sớm của Schwarz (1939) về các loài ong giống *Trigona* thăm hoa *Mimosa pudica* và nhiều cây trồng khác, đến các công trình của Sakagami (1967, 1973) ghi nhận hàng trăm loài ong thăm hoa ở Brazil và Nhật Bản, cho thấy họ Cúc (Asteraceae) và họ Đậu (Fabaceae) là nhóm thực vật quan trọng nhất. Các nghiên cứu gần đây ở Singapore, Chile, Đan Mạch và Úc tiếp tục khẳng định sự phong phú của ong Apidae và mối liên hệ chặt chẽ với nhiều loài thực vật bản địa và cây trồng.

d. Nghiên cứu về đặc điểm sinh học tổ

Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy ong họ Apidae có sự đa dạng lớn về hành vi làm tổ, thực vật nguồn hoa và vai trò sinh thái. Các loài *Apis mellifera*, *A. cerana*, *A. dorsata* và *A. florea* đã được nghiên cứu rộng rãi, với sự khác biệt rõ rệt về vị trí và cấu trúc tổ. Nhóm ong không ngòi đốt gồm hơn 600 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, thường làm tổ trong thân cây rỗng, dưới đất hoặc cấu trúc nhân tạo, có tổ phức tạp và hành vi xã hội cao. Bên cạnh đó, ong thợ mộc lớn (*Xylocopa*) được quan tâm bởi khả năng thụ phấn hiệu quả cho cả cây trồng và cây hoang dã, với đặc điểm thích nghi tốt và cấu trúc tổ đặc biệt trong gỗ, tre khô hoặc thân cây rỗng. Tuy nhiên, biến

đổi khí hậu, mất môi trường sống và cạnh tranh với loài du nhập đang đe dọa nghiêm trọng đến quần thể ong bản địa. Các nghiên cứu gần đây ở Đông Nam Á, đặc biệt tại Việt Nam, Philippines, Thái Lan và Singapore, đã ghi nhận sự suy giảm mạnh đa dạng nguồn gen và quần thể ong mật, cho thấy nhu cầu cấp thiết về bảo tồn và nghiên cứu sâu hơn.

1.2.2 Tình hình nghiên cứu ong họ Apidae ở Việt Nam

a. Đa dạng thành phần loài và phân loại ong họ Apidae

Ở Việt Nam hiện đã ghi nhận hơn 60 loài ong thuộc họ Apidae, phân bố trong 10 tộc, khoảng 15 giống của 3 phân họ Apinae, Nomadinae và Xylocopinae. Các giống phổ biến gồm *Amegilla*, *Apis*, *Bombus*, *Ceratina*, *Thyreus*, *Tetragonula*, *Homotrigona*, *Lepidotrigona*.

Nghiên cứu về khu hệ ong ở nước ta bắt đầu từ thế kỷ 19, với công trình của Rialan (1887) tại Thái Nguyên ghi nhận loài *Apis mellifica*. Sau đó, phần lớn các nghiên cứu tập trung vào các loài ong nuôi để lấy mật phục vụ sản xuất và xuất khẩu. Tiêu biểu là Phùng Hữu Chính và Phạm Thị Huyền (2004) nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái và kỹ thuật nuôi các loài ong phổ biến giống *Apis*. Nguyen (2004, 2007) nghiên cứu tập tính của *A. dorsata* ở rừng tràm Cà Mau. Lê Quang Trung (2013) phân biệt thành công *A. dorsata* với *A. laboriosa*. Nguyễn Phụng Minh (2017) đã xác định 60 loài ong mật ở họ Apidae ở miền Bắc với nhiều loài ghi nhận mới. Ngoài giống *Apis*, các loài ong không ngòi đốt cũng được quan tâm. Nhìn chung, nghiên cứu ong mật ở Việt Nam đã có lịch sử lâu dài, nhưng vẫn tập trung nhiều vào các loài ong nuôi lấy mật, trong khi các loài ong hoang dã và ong không ngòi đốt mới chỉ được nghiên cứu gần đây.

b. Phân bố của các loài ong họ Apidae

Các nghiên cứu cho thấy ong họ Apidae ở Việt Nam phân bố chủ yếu ở sinh cảnh rừng tự nhiên, nơi có đa dạng loài cao nhất. Một số loài như *Apis cerana* có khả năng thích nghi rộng và xuất hiện ở nhiều sinh cảnh khác nhau. Sự phân bố theo đai cao bước đầu được ghi nhận, với đa dạng cao nhất ở độ cao trung bình. Trong hệ sinh thái nông nghiệp, đặc biệt là vườn cây ăn trái, ong đóng vai trò quan trọng trong thụ phấn. Tuy nhiên, các nghiên cứu về phân bố còn rời rạc và chưa đồng đều giữa các vùng.

c. Các loài thực vật nguồn hoa

Nguồn hoa của ong ở Việt Nam chủ yếu được nghiên cứu trên nhóm ong mật *Apis*, với các loài cây ăn trái và cây công nghiệp như Vải, Nhãn, Cà phê và Điều là nguồn thức ăn chính. Một số loài ong hoang dã cũng được ghi nhận thăm hoa trên các nhóm cây khác, tuy nhiên thông tin còn hạn chế. Các nghiên cứu hiện nay chủ yếu mang tính mô tả, chưa làm rõ mối quan hệ tương tác giữa ong và thực vật.

d. Đặc điểm sinh học tổ của ong giống *Xylocopa*

Sinh học tổ của ong mật và ong không ngòi đốt ở Việt Nam đã được nghiên cứu tương đối rõ, cho thấy sự đa dạng về cấu trúc tổ và tập tính làm tổ. Tuy nhiên, đối với ong giống *Xylocopa*, số lượng nghiên cứu còn rất ít và chủ yếu tập trung ở miền Bắc. Các thông tin về cấu trúc tổ, vật liệu và tập tính làm tổ vẫn còn thiếu, đặc biệt ở các vùng khác như Đông Nam Bộ.

1.2.3 Tình hình nghiên cứu ong ở vùng Đông Nam Bộ

a. Đa dạng thành phần loài và phân loại ong họ Apidae

Các nghiên cứu từ 1975 đến 2025 về ong mật và ong không ngòi đốt họ Apidae ở Việt Nam cho thấy dữ liệu về khu vực Đông Nam Bộ còn khá hạn chế và rời rạc. Ban đầu chỉ ghi nhận một vài cá thể (*Trigona fimbriata* ở núi Bà Đen, *Lepidotrigona terminata* ở Bà Rịa - Vũng Tàu), sau đó có thêm danh lục 18 loài ở Tây Ninh, Đồng Nai, Bình Phước nhưng thiếu thông tin sinh cảnh, đai cao. Khảo sát năm 2021 tại Bình Chánh (TP. Hồ Chí Minh) đã cung cấp dữ liệu chi tiết hơn với 169 cá thể thuộc 13 loài, cho thấy sự đa dạng loài cao ở sinh cảnh rừng và mùa khô. Năm 2025, Vu và cộng sự xác nhận sự phân bố của *Tetragonula pagdeni* ở Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long, đồng thời loại bỏ nhầm lẫn với loài *T. iridipennis*. Danh sách cập nhật mới nhất ghi nhận tổng cộng 55 loài Apidae ở Việt Nam, trong đó Đông Nam Bộ có 8 loài, nhưng nhìn chung thông tin về phân bố và sinh cảnh vẫn còn thiếu, cho thấy cần có nghiên cứu bổ sung ở khu vực này.

b. Phân bố của các loài ong họ Apidae

Thông tin về phân bố ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ còn rời rạc, chủ yếu ghi nhận sự hiện diện của loài mà chưa có thông tin ở sinh cảnh hoặc đai cao. Một số nghiên cứu bước đầu cho thấy đa dạng loài cao hơn ở sinh cảnh rừng tự nhiên, tuy nhiên chưa có nghiên cứu tổng thể về phân bố trong các hệ sinh thái khác như vườn cây ăn trái hay theo độ cao.

c. Các loài thực vật nguồn hoa

Một số nghiên cứu về thực vật nguồn hoa của ong ở vùng Đông Nam Bộ từ năm 2008 đến nay mới chỉ đề cập rời rạc đến nguồn hoa, trong đó các loài ong giống *Xylocopa* thường thăm hoa họ bầu bí, còn giống *Apis*, *Thyreus* và *Tetragonula* gần với hoa họ Đậu và Cúc. Trong khi đó, giống *Ceratina* với hoa Cà, Cỏ hôi, Bìm ần và giống *Amegilla* với hoa Bìm bìm. Nhìn chung, dữ liệu về thực vật nguồn hoa còn rất ít và chủ yếu mang tính mô tả. Một số nghiên cứu bước đầu ghi nhận phổ nguồn hoa của các nhóm ong khác nhau, tuy nhiên chưa cho thấy mối quan hệ tương tác giữa ong và thực vật trong hệ sinh thái.

d. Đặc điểm sinh học tổ của ong giống Xylocopa

Hầu như chưa có nghiên cứu nào về sinh học tổ của ong họ Apidae ở Đông Nam Bộ. Đặc biệt, nhóm ong bầu *Xylocopa* chưa có dữ liệu về tập tính và cấu trúc tổ, mặc dù đây là nhóm có vai trò sinh thái quan trọng.

Nhận xét chung

Ở vùng Đông Nam Bộ mặc dù đã có một số nghiên cứu bước đầu ở các quy mô và phạm vi khác nhau, song nhìn chung dữ liệu về ong họ Apidae ở đây vẫn còn thiếu, chưa đồng bộ và chưa phản ánh đầy đủ tiềm năng đa dạng sinh học của khu vực. Vì vậy, việc nghiên cứu toàn diện về đa dạng loài, phân bố, thực vật nguồn hoa và sinh học tổ của ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ là hết sức cần thiết, không chỉ nhằm bổ sung và hoàn thiện cơ sở dữ liệu về khu hệ ong trong khu vực mà còn góp phần làm rõ các đặc điểm sinh thái, mối quan hệ ong và thực vật và khả năng thích nghi của các loài trước biến động môi trường.

CHƯƠNG 2 : ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

2.1.1 Đối tượng nghiên cứu

Các loài ong thuộc họ Apidae, liên họ Apoidea, bộ Hymenoptera, lớp côn trùng (Insecta) ở vùng Đông Nam Bộ, Việt Nam.

2.1.2 Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu đa dạng thành phần loài và sự phân bố của các loài ong được tiến hành từ năm 2022 đến năm 2025 tập trung tại 18 khu vực huyện, thị xã thuộc 6 tỉnh, thành phố trước đây, tương ứng với 26 phường, xã của 3 tỉnh, thành phố hiện nay gồm: tỉnh Tây Ninh, Đồng Nai và Thành phố Hồ Chí Minh. Các khu vực khảo sát tại nhiều kiểu sinh cảnh khác nhau, bao gồm rừng tự nhiên, trồng cây bụi và khu dân cư, đồng thời phân bố trên các đai cao từ dưới 50 m, 50–200 m, 200–500 m đến trên 500 m. Tổng số 26 khu vực đã được tiến hành khảo sát, ghi nhận thông tin và thu mẫu. Trong đó có 11 khu vực ghi nhận thông tin mẫu tổ ong và 2 khu vực có đặt bẫy màn treo thu mẫu ở các vườn cây ăn trái. Trong số các khu vực tìm thấy tổ ong, có 6 khu vực khảo sát và thu mẫu tổ ong giống *Xylocopa* gồm: An Ninh, Chánh Hiệp, Bình Dương, Thuận An, An Thới Đông và Tân Triều.

Các đợt khảo sát thu mẫu ong được thực hiện chủ yếu vào mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 hàng năm. Mẫu ong ở 3 vườn cây ăn trái thuộc phường Bình Minh và xã Dương Minh Châu (tỉnh Tây Ninh) cũng được thu vào mùa khô từ tháng 2 đến tháng 5 năm 2023. Ngoài ra, một số đợt khảo sát bổ sung khác được thực hiện vào các tháng 6/2023, 8–9/2024 tháng 10/2025 chủ yếu ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh.

2.2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2.1 Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Ngoài thực địa, các loài ong họ Apidae được thu thập bằng vợt lưới, thu bắt tổ, bẫy màn treo.

Thu mẫu bằng vợt lưới côn trùng

Mẫu ong họ Apidae được thu bằng vợt lưới côn trùng theo tuyến.

Các tuyến khảo sát thường là các các đường mòn, lối mở, nơi có hoa nở nhiều được lựa chọn để thu mẫu. Trên các tuyến khảo sát, mẫu ong được thu mẫu bằng vợt lưới côn trùng dựa theo phương pháp của Sakagami và cs. (1973), Soh và cs. (2013), Popic và cs. (2013), Nguyễn (2017) và có thay đổi phù hợp với điều kiện thu mẫu và khu vực nghiên cứu.

Các tuyến khảo sát định tính để ghi nhận thành phần loài ong có độ dài khoảng từ 500 m đến 2000 m. Trên các tuyến khảo sát định tính, các loài ong đang bay, đang thăm hoa, hoặc xung quanh khu vực tổ được ghi nhận và thu mẫu. Các mẫu ong định tính do nghiên cứu sinh và các thành viên hỗ trợ thu thập. Các mẫu sau khi thu được cho ra các lọ riêng kèm các thông tin theo địa điểm thu mẫu.

Để đảm bảo sự đồng đều nhất có thể về số lượng cá thể của mẫu ong thu ở các sinh cảnh, đai cao và trên các loài thực vật khác nhau, chúng tôi tiến hành thu mẫu định lượng theo tuyến khảo sát. Mẫu được thu trên tuyến có độ dài khoảng 100 m và tiến hành thu mẫu liên tục trong 2 giờ. Đồng thời, để giảm thiểu nhiều nhất có thể những ảnh hưởng từ kỹ thuật của người thu mẫu, thời gian thu mẫu, các mẫu định lượng do mình nghiên cứu sinh thu trong các đợt khảo sát vào mùa khô trong năm. Tổng số 72 mẫu định lượng đã được thực hiện trên 3 kiểu sinh cảnh và 4 đai cao ở khu vực nghiên cứu. Trong khoảng thời gian khảo sát, các mẫu ong được phát hiện trên các loài hoa hoặc đang bay đều được thu mẫu một cách ngẫu nhiên. Mẫu ở những địa điểm khác nhau, trên loài hoa khác nhau sẽ cho vào những lọ riêng có nhãn. Sau mỗi địa điểm khảo sát mẫu được cho ra các lọ nhựa khác nhau kèm thông tin về thực vật nguồn hoa, địa điểm thu mẫu.

Khảo sát tổ ong

Tại khu vực nghiên cứu, trong quá trình khảo sát và từ sự hỗ trợ thông tin của cán bộ và người dân địa phương chúng tôi đã tìm thấy tổ của một số loài ong giống *Apis*, *Xylocopa* và ong không ngòi đốt. Các loài ong này thường làm tổ trên cành, thân cây hay dưới gốc cây ở sinh cảnh rừng tự nhiên hoặc sinh cảnh khu dân cư. Trong đó, tổ một số loài ong giống *Apis* và ong không ngòi đốt thường làm trên các cành, thân cao của cây cổ thụ còn sống ở sinh cảnh rừng tự nhiên. Những loài này được ghi nhận thông tin về địa

điểm, loài thực vật làm tổ, đặc điểm cửa tổ mà không thu mẫu tổ. Đối với tổ các loài ong thuộc giống *Xylocopa* làm trên cành, thân cây khô ở sinh cảnh xung quanh khu dân cư được quan sát, ghi nhận thông tin và thu mẫu tổ đưa về phòng thí nghiệm để phân tích các đặc điểm sinh học tổ của chúng.

Ghi nhận thực vật nguồn hoa

Tại các khu vực khảo sát và thu mẫu định lượng của ong, các cây có hoa nở và có ong đến thăm hoa sẽ được chụp hình, ghi nhận lại. Đối với những loài thực vật chưa xác định được tên trong quá trình khảo sát sẽ tiến hành thu mẫu để nhờ định danh ở phòng thí nghiệm. Bên cạnh đó, các loài thực vật nguồn hoa xung quanh các tổ ong giống *Xylocopa* cũng được khảo sát và thu thập thông tin.

Thu mẫu bằng bẫy màn treo

Tại mỗi vườn cây ăn trái, tiến hành đặt 1 bẫy ở khu vực trung tâm của vườn. Tổng số 84 ngày đặt bẫy với 12 lần thu mẫu vào mùa khô năm 2023. Thời gian đặt bẫy là vào mùa khô khi thời tiết thuận lợi cho hoạt động của ong, đặc biệt là những loài làm tổ trong đất. Bên cạnh đó, đây cũng là mùa ra hoa của nhiều loài cây ăn trái và cây tự nhiên ở các vườn. Hóa chất sử dụng trong bẫy là cồn 90%. Mỗi tuần sẽ thu mẫu và thay mới cồn. Các mẫu ong sau khi thu sẽ đưa về phòng thí nghiệm.

2.2.2 Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

Tại phòng thí nghiệm, các mẫu ong thu bằng vợt lưới được phân loại theo giống, ghim, sấy khô. Các mẫu ong từ bẫy màn treo được rửa sạch, bảo quản trong cồn 70% và định danh dưới kính hiển vi. Tổ ong *Xylocopa* được giải phẫu, đo đặc cấu trúc bằng thước kẹp điện tử, cá thể trưởng thành xử lý bằng ethyl acetate. Khóa phân loại được xây dựng tới cấp độ giống và loài. Khóa phân loại được sử dụng dựa trên đặc điểm của cá thể ong cái. Các đặc điểm và các thuật ngữ sử dụng trong định loại và làm khóa dựa theo Michener (2007), Karunaratne và Edirisinghe (2008) và Trần (2023). Ngoài ra, nghiên cứu khảo sát sự phân bố ong theo sinh cảnh (rừng tự nhiên, trồng cây bụi, khu dân cư), theo đai cao (dưới 50 m đến trên 500 m), theo vườn cây ăn trái và theo thực vật nguồn hoa.

2.2.3 Phương pháp xử lý thống kê và tính toán

Dữ liệu về thành phần loài và số lượng cá thể ong họ Apidae được xử lý bằng MS Excel 2016. Các chỉ số đa dạng và tương đồng của ong tại các sinh cảnh, đai cao, vườn cây ăn trái được tính toán và xử lý bằng PRIMER VI và R. Phân tích Shapiro–Wilk và kiểm định Levene được sử dụng để đánh giá giả định phân phối chuẩn và tính đồng nhất phương sai của dữ liệu về số loài, mật độ và các chỉ số đa dạng của ong. Đối với các biến đáp ứng các giả định thống kê, phân tích phương sai một nhân tố được áp dụng. Ngược lại, đối với các biến không đáp ứng các giả định, kiểm định phi tham số Kruskal–Wallis được sử dụng.

Mối tương quan giữa số loài và mật độ ong với số loài thực vật nguồn hoa được đánh giá bằng hồi quy tuyến tính trong R. Ngoài ra, biểu đồ cột và biểu đồ bong bóng được dùng để cho thấy biến đổi về mật độ và độ phong phú loài ong theo sinh cảnh và đai cao. Để phân tích các tương tác giữa ong và thực vật nguồn hoa, một mạng lưới tương tác được minh họa thông qua việc sử dụng gói bipartite trong R. Các thông số cơ bản như kích thước của tổ, kích thước từng ô trong tổ và kích thước thành phần trong tổ được đo bằng thước kẹp điện tử nhằm đảm bảo độ chính xác cao. Các dữ liệu này sau đó được xử lý và phân tích trong Excel và bằng phần mềm R, qua đó mô tả chi tiết đặc điểm hình thái và cấu trúc tổ ong.

CHƯƠNG 3 : KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đa dạng thành phần loài ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ

3.1.1 Thành phần loài

Nghiên cứu ở vùng Đông Nam Bộ từ năm 2022 đến năm 2025 đã xác định được 45 loài, 11 giống, 2 phân họ của họ ong mật Apidae bao gồm: phân họ Apinae với 23 loài, 8 giống và Xylocopinae với 22 loài, 3 giống. Trong đó, 3 giống và 23 loài bổ sung cho vùng Đông Nam Bộ và 1 loài *Xylocopa acutipenis* ghi nhận mới cho khu hệ ong Việt Nam (Bảng 3.1). Tại vùng Đông Nam Bộ, tỉnh Đồng Nai là nơi có thành phần loài đa dạng nhất với 38 loài thuộc 11 giống. Thành phố Hồ Chí Minh ghi nhận 28 loài và Tây Ninh ghi nhận 26 loài cùng thuộc 8 giống. Trong số 11 giống, các giống

Bombus, *Homotrigona* và *Lisotrigona* mới tìm thấy ở tỉnh Đồng Nai. Các giống còn lại phân bố ở cả ba khu vực thuộc vùng Đông Nam Bộ (Bảng 3.1).

Bảng 3.1. Thành phần loài ong thuộc họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ

NGÀNH ARTHROPODA					
LỚP INSECTA					
BỘ HYMENOPTERA					
HỌ APIDAE					
STT	Tên khoa học	Tỉnh, thành	Số cá thể	Độ phong phú n' (%)	Độ thường gặp C (%)
I	Phân họ Apinae				
I.1	Giống <i>Amegilla</i>				
1	<i>Amegilla calceifera</i> (Cockerell, 1911)	HCM, ĐN, TN	13	0,7	15,3
2**	<i>Amegilla cingulata</i> (Fabricius, 1775)	ĐN	1	0,1	1,4
3**	<i>Amegilla confusa</i> (Smith, 1854)	HCM, ĐN, TN	5	0,3	5,6
4	<i>Amegilla fimbriata</i> (Smith, 1879)	HCM	2	0,1	1,4
5	<i>Amegilla himalayensis</i> (Radoszkowski, 1882)	HCM	3	0,2	2,8
6	<i>Amegilla zonata</i> (Linnaeus, 1758)	HCM, ĐN, TN	55	3,1	37,5
I.2	Giống <i>Apis</i>				
7***	<i>Apis andreniformis</i> Smith, 1858	ĐN	27	1,5	13,9
8***	<i>Apis cerana</i> Fabricius, 1793	HCM, ĐN, TN	236	13,3	73,6
9***	<i>Apis dorsata</i> Fabricius, 1793	HCM, ĐN, TN	195	11	81,9
10***	<i>Apis florea</i> Fabricius, 1787	HCM, ĐN, TN	306	17,2	88,9
11***	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	HCM, ĐN, TN	110	6,2	40,3
I.3**	Giống <i>Bombus</i>				
12**	<i>Bombus eximius</i> Smith, 1852	ĐN	1	0,1	1,4
I.4	Giống <i>Homotrigona</i>				
13**,***	<i>Homotrigona apicalis</i> (Smith, 1857)	ĐN	20	1,1	9,7
14***	<i>Homotrigona fimbriata</i> (Smith, 1857)	ĐN	21	1,2	6,9
I.5	Giống <i>Lepidotrigona</i>				
15	<i>Lepidotrigona terminata</i> (Smith 1987)	HCM, ĐN, TN	26	1,5	11,1
I.6**	Giống <i>Lisotrigona</i>				

16**,***	<i>Lisotrigona cacciae</i> (Nurse, 1907)	ĐN	12	0,7	1,4
I.7	<i>Giống Tetragonula</i>				
17**,***	<i>Tetragonula collina</i> (Smith, 1857)	HCM, ĐN, TN	50	2,8	37,5
18***	<i>Tetragonula fuscobalteata</i> (Cameron, 1908)	HCM, ĐN, TN	39	2,2	11,1
19***	<i>Tetragonula pagdeni</i> (Schwarz, 1939)	HCM, ĐN, TN	34	1,9	23,6
I.8	<i>Giống Thyreus</i>				
20**	<i>Thyreus cyathiger</i> Lieftinck, 1962	HCM	1	0,1	1,4
21	<i>Thyreus himalajensis</i> (Radoszkowski, 1893)	HCM, ĐN, TN	42	2,4	36,1
22**	<i>Thyreus lilacinus</i> (Cockrell, 1919)	ĐN	2	0,1	2,8
23**	<i>Thyreus massuri</i> (Radoszkowski, 1893)	TN	1	0,1	1,4
II	Phân họ Xylocopinae				
II.1**	<i>Giống Braunsapis</i>				
24**	<i>Braunsapis clarihirta</i> Reyes, 1991	ĐN	1	0,1	1,4
25**	<i>Braunsapis cupulifera</i> (Vachal, 1895)	HCM, ĐN, TN	19	1,1	12,5
26**	<i>Braunsapis hewitti</i> (Cameron, 1908)	ĐN, TN	12	0,7	12,5
27**	<i>Braunsapis puangensis</i> (Cockerell, 1929)	ĐN, TN	3	0,2	4,2
II.3	<i>Giống Ceratina</i>				
28**	<i>Ceratina bryanti</i> Cockerell, 1919	ĐN	1	0,1	1,4
29**	<i>Ceratina cognata</i> Smith, 1879	HCM, ĐN, TN	12	0,7	8,3
30**	<i>Ceratina collusor</i> Cockerell, 1919	ĐN	3	0,2	4,2
31**	<i>Ceratina dentipes</i> Friese, 1914	HCM, ĐN, TN	8	0,5	9,7
32	<i>Ceratina nigrolateralis</i> Cockerell, 1916	HCM, ĐN, TN	183	10,3	63,9
33	<i>Ceratina smaragdula</i> (Fabricius, 1787)	HCM, ĐN, TN	123	6,9	61,1
34**	<i>Ceratina sutepensis</i> Cockerell, 1929	TN	1	0,1	1,4
35**	<i>Ceratina unimaculata</i> Smith, 1879	HCM, ĐN	13	0,7	13,9
II.3	<i>Giống Xylocopa</i>				
36*,***	<i>Xylocopa acutipennis</i> Smith, 1854	ĐN	1	0,1	1,4
37***	<i>Xylocopa aestuans</i> (Linnaeus, 1758)	HCM, ĐN, TN	30	1,7	23,6
38***	<i>Xylocopa caerulea</i> (Fabricius, 1804)	HCM, ĐN, TN	7	0,4	6,9

39 ^{**,***}	<i>Xylocopa dejeanii</i> Lepeletier, 1841	ĐN	2	0,1	2,8
40 ^{***}	<i>Xylocopa latipes</i> (Drury, 1773)	HCM, ĐN	29	1,6	16,7
41 ^{***}	<i>Xylocopa minor</i> Maidl, 1912	HCM, ĐN, TN	81	4,6	37,5
42 ^{***}	<i>Xylocopa nasalis</i> Westwood, 1838	HCM, ĐN, TN	32	1,8	19,4
43 ^{**,***}	<i>Xylocopa phalothorax</i> Lepeletier, 1841	TN	1	0,1	1,4
44 ^{**,***}	<i>Xylocopa ruficornis</i> Fabricius, 1804	HCM, ĐN	7	0,4	4,2
45 ^{***}	<i>Xylocopa tenuiscapa</i> Westwood, 1840	HCM	4	0,2	4,2
Tổng số loài			45		
Tổng số cá thể			1775		

(Ghi chú: *: loài ghi nhận mới; **: giống/loài bổ sung cho Đông Nam Bộ; ***: loài có giá trị; HCM: TP. Hồ Chí Minh; ĐN: tỉnh Đồng Nai; TN: tỉnh Tây Ninh)

Trong số các loài ong, một số loài ong hiếm gặp như *Bombus eximius*, *Apis andreniformis*, *Xylocopa acutipennis* và nhiều loài ong không ngòi đốt mới chỉ ghi nhận ở tỉnh Đồng Nai. Các loài *Amegilla fimbriata*, *A. himalajensis*, *Thyreus cyathiger* và *Xylocopa tenuiscapa* tìm thấy ở thành phố Hồ Chí Minh và các loài *Thyreus massuri*, *Ceratina sutepensis* và *Xylocopa phalothorax* mới ghi nhận ở tỉnh Tây Ninh. Các loài *Braunsapis hewitti*, *B. puangensis*, *Ceratina unimaculata* và *Xylocopa ruficornis* ghi nhận ở 2 trong số 3 tỉnh, thành phố. Các loài còn lại ghi nhận ở cả 3 tỉnh, thành phố tại khu vực nghiên cứu (Bảng 3.1).

Loài ghi nhận mới

Nghiên cứu lần đầu ghi nhận loài *Xylocopa acutipennis* Smith, 1854 cho khu hệ ong họ Apidae ở Việt Nam. Loài này được phát hiện ở sinh cảnh rừng tự nhiên ở độ cao trên 500 m ở Bù Gia Mập, tỉnh Đồng Nai. Loài *Xylocopa acutipennis* mới chỉ ghi nhận phân bố ở các nước thuộc khu vực Tây Á như Ấn Độ, Myanmar, Nepal, Pakistan ở độ cao trên 600 m trong các nghiên cứu trước đây. Nghiên cứu này lần đầu ghi nhận sự phân bố của loài ở Việt Nam cũng như khu vực Đông Nam Á. Các nghiên cứu cho thấy loài này cũng rất hiếm gặp với số lượng cá thể của loài bắt gặp cũng rất thấp với 1 cá thể đực và 1 cá thể cái ở Nepal. Loài này cũng là loài ghi nhận mới cho Nepal năm 2016.

3.1.2 Một số loài ong mật có giá trị

Nghiên cứu ghi nhận 45 loài ong họ Apidae tại vùng Đông Nam Bộ, hiện chưa được đánh giá trong Danh lục đỏ IUCN (2024) và Sách đỏ Việt Nam (2007, 2025). Tuy nhiên, các nghiên cứu ở khu vực lân cận cho thấy ong không ngòi đốt đang suy giảm mạnh do mất sinh cảnh và đô thị hóa, nên các loài này có giá trị bảo tồn cao. Tất cả các loài ghi nhận đều có vai trò sinh thái quan trọng trong thụ phấn, trong đó 22 loài có giá trị kinh tế và tiềm năng ứng dụng thuộc các giống *Apis*, *Xylocopa*, *Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Lisotrigona* và *Tetragonula*. Nhiều loài ong cho mật, sáp, keo ong và các sản phẩm có giá trị dinh dưỡng, dược liệu. Một số loài ong bản địa như *Apis cerana* đã được nuôi phổ biến, trong khi các loài ong không ngòi đốt đang ngày càng được phát triển nuôi do dễ chăm sóc, an toàn và có giá trị kinh tế, đồng thời góp phần tăng cường thụ phấn và hướng tới nông nghiệp bền vững. Ngoài ra, các loài ong bầu *Xylocopa* đóng vai trò quan trọng trong thụ phấn cây trồng, góp phần nâng cao năng suất nông nghiệp. Tuy nhiên, việc khai thác ong bầu làm thực phẩm và dược liệu đang gia tăng, có thể ảnh hưởng đến quần thể tự nhiên. Nhóm này có tiềm năng nghiên cứu dược liệu nhưng hiện còn thiếu các bằng chứng khoa học, cần được quan tâm nghiên cứu và bảo vệ.

3.1.3 Số lượng cá thể và loài ưu thế

Kết quả khảo sát ghi nhận 1.775 cá thể của 45 loài, 11 giống ong họ Apidae tại vùng Đông Nam Bộ, trong đó giống *Apis* chiếm ưu thế với 874 cá thể, tiếp theo là *Ceratina* và *Xylocopa*, trong khi *Bombus* chỉ ghi nhận 1 cá thể. Loài *Apis florea* có số lượng cá thể cao nhất, tiếp đến là *A. cerana*, *A. dorsata* và *Ceratina nigrolateralis* đây cũng là những loài rất ưu thế ở khu vực nghiên cứu.

3.1.4 Ước lượng số loài và độ thường gặp

Phân tích Chao 1 và Jackknife 1 ước lượng khu vực có khoảng từ 55 - 58 loài, trong đó nghiên cứu này đã ghi nhận 77,6 - 81,8% số loài tiềm năng. Độ thường gặp dao động từ 1,4-88,9%, với *Apis florea* và *A. dorsata* là những loài rất thường gặp, trong khi nhiều loài khác chỉ xuất hiện rải rác.

Kết quả cho thấy khu hệ ong Apidae ở Đông Nam Bộ tuy ít hơn miền Bắc nhưng nghiên cứu đã bổ sung thêm 3 giống, 23 loài, trong đó có 1 loài ghi nhận mới cho Việt Nam, đồng thời khẳng định sự đa dạng đáng kể của nhóm ong không ngòi đốt ở vùng Đông Nam Bộ.

3.2 Khóa định loại tới giống, loài ong của mỗi giống thuộc họ Apidae

1. Trên cánh trước, không có các mạch ngang của các ô dưới mép cánh..... 8
- Trên cánh trước, các mạch cánh nổi rõ..... 2
2. Trên ống chân sau có chùm lông bàn chải có dạng hình giỏ phân; không có thùy jugal ở cánh sau 3
- Trên đốt ống chân sau không có chùm lông bàn chải hoặc có thì không có dạng giỏ phân; có thùy jugal ở cánh sau..... 4
3. Có lông ở mắt; chân sau có bóng đậm và không có cựa..... Giống *Apis* -11
- Mắt không có lông; không có bóng đậm và có cựa trên đốt ống chân sauGiống *Bombus* - *B. eximius*
4. Cánh trước không có mắt cánh; đốt 1 bàn chân giữa và chân sau dài hơn đốt ốngGiống *Xylocopa* - 15
- Cánh trước có mắt cánh; đốt 1 bàn chân giữa và chân sau ngắn hơn đốt ống 5
5. Phần bụng không có tấm pygidial..... 6
- Phần bụng có tấm pygidial 7
6. Có 2 ô submarginal ở cánh trước; mảnh góc môi hơi co lại tại lỗ trên mảnh góc môiGiống *Braunsapis* -23
- Có 3 ô submarginal ở cánh trước; mảnh góc môi không co lại ở lỗ trên mảnh góc môiGiống *Ceratina* - 26
7. Cánh trước có phần đỉnh với ít lông và gai nhú thô nổi rõ..Giống *Thyreus* - 33
- Cánh trước có phần đỉnh có nhiều lông và không có gai nhú.....
-Giống *Amegilla* - 36
8. Trên mặt lưng của tấm ngực giữa với mép ngoài bao xung quanh bởi lông ngắn, dày Giống *Lepidotrigona* - *L. terminata*
- Trên mặt lưng của tấm ngực giữa với mép ngoài không được bao xung quanh bởi lông ngắn, dày..... 9
9. Cánh sau có 7-8 móc cánh. Cơ thể có đốm màu vàngGiống *Homotrigona* - 41
- Cánh sau có 5-6 móc cánh. Cơ thể không có đốm màu vàng.... 10
10. Phiến lưng nhô rõ về phía sau, kéo dài đến tận phía sau của đốt bụngGiống *Tetragonula* - 42
- Phiến lưng không nhô ra phía sau.....Giống *Lisotrigona* - *L. cacciae*
11. Cánh sau có mạch M kéo dài ra phía đỉnh cánh vượt qua mạch r-m 12
- Cánh sau có mạch M không kéo dài ra phía đỉnh, không vượt qua mạch r-m 13
12. Cánh trước trong suốt, phiến lưng có màu vàng nâu*A. cerana*

- . Cánh trước màu nâu đậm, phiến lưng màu đen *A. dorsata*
- 13. Phiến lưng màu đen 14
- . Phiến lưng có màu nâu nhạt..... *A. mellifera*
- 14. Tấm lưng 1 và 2 có màu đen hoặc màu nâu đỏ ở phần gốc.....*A. andreniformis*
- . Tấm lưng 1 và 2 màu nâu đỏ *A. florea*.
- 15. Phiến lưng được phân biệt rõ ràng với phần sau bằng một gờ nổi rõ rệt, phần sau nhô ra tách biệt so với phần còn lại 17
- . Phiến lưng được tách biệt chỉ với một đường nhỏ, phần sau phiến lưng không nhô ra khỏi phần sau và gần như nằm ngang 16
- 16. Tấm lưng ngực có lông màu đen *X. nasalis*
- . Phần trước và bên của tấm lưng ngực có lông màu trắng.....*X. dejeanii*
- 17. Khoảng cánh giữa hai mắt kép ở phần trên nhỏ hơn phần dưới 18
- . Khoảng cách giữa hai mắt kép ở phần trên lớn hơn phần dưới 19
- 18. Đốt gốc râu dẹt, rộng ở đỉnh, đốt râu thứ 3 ngắn hơn hoặc bằng đốt 4-6..... *X. latipes*
- . Đốt gốc râu hình trụ, đốt râu 3 dài hơn đốt 4-6*X. tenuiscapa*
- 19. Tấm ngực có lông màu xanh dương hoặc màu trắng..... 20
- . Tấm ngực có lông màu vàng..... 21
- 20. Tấm ngực có lông màu xanh dương *X. caerulea*
- . Tấm ngực có lông màu trắng *X. phalothrax*
- 21. Trên đốt T1 có một lông màu vàng..... *X. ruficornis*
- . Trên đốt T1 không có lông màu vàng..... 22
- 22. Lông ở cằm màu vàng *X. minor*
- . Lông ở cằm màu đen *X. aestuan*.
- 23. Có đốm ở phần bên mắt kép; Mảnh gốc môi hoàn toàn màu vàng; Đốt cuống râu màu vàng bên dưới..... *B. clarihirta*
- . Không có đốm ở phần bên mắt kép 24
- 24. Mảnh gốc môi toàn bộ có màu vàng với đốm không hẹp về phía đỉnh..... 25
- . Mảnh gốc môi bên dưới có màu đen, đốm trên hẹp về phía đỉnh*B. puangensis*
- 25. Lông trên đốt T4-6 dài và có dạng thuôn nhọn *B. cupulifera*
- . Các sợi lông dài ở T 4-6 có dạng cụt ngọn *B. hewitti*.
- 26. Đốt trung gian ngắn cách với phần lưng bằng một gờ nhô ra. Cơ thể có màu xanh lá hoặc màu đồng 27
- . Đốt trung gian nối với phần lưng bằng một gờ tròn. Cơ thể có màu đen hoặc màu vàng..... 28
- 27. Cơ thể màu xanh lá, khá bóng; đốm trên mảnh gốc môi cắt ngắn ở phía trên, hơi mở rộng đột ngột ở phía dưới, các cạnh lõm xuống. Các nốt lồi có màu trắng hoặc màu vàng nhạt *C. smaragdula*
- . Cơ thể màu màu đồng; đốm trên mảnh gốc môi hình tam giác đều, phía trên tròn, các cạnh không lõm. Các nốt lồi thường có màu sẫm.....*C. unimaculata*

28. Đầu, nhìn từ mặt trước, gần như hình tròn. Loài nhỏ, màu đen, có đốm trắng dạng vết thẳng trên mảnh gốc môi, các nốt lồi trên đốt ngực trước và một vài đốm trên chân màu trắng kem. Cơ thể màu đen..... *C. dentipes*
- . Đầu rộng hơn cao. Loài lớn, đốm nhiều, có màu vàng. Đốm màu vàng trên mảnh gốc môi không có dạng vết thẳng 29
29. Trên tấm lưng ngực giữa có những đường màu vàng 30
- . Trên tấm lưng ngực giữa không có đường màu vàng; môi trên có màu đen, không có đốm vàng.....*C. cognata*
30. Đốt háng của chân trước có dạng góc cạnh tạo như u nổi lên rõ 31
- . Đốt háng của chân trước tròn ở mặt ngoài và không tạo u nổi lên rõ 32
31. Vùng trán phía trên có vết tròn thừa thớt, vùng giữa mắt kép và rìa sau bên của hóc râu không có lỗ chấm nhỏ; gốc đốt cuống râu có màu vàng..... *C. collusor*
- . Vùng trán phía trên có nhiều lỗ chấm, các lỗ chấm chiếm gần như toàn bộ vùng; gốc của đốt gốc râu có màu đen.....*C. nigrolateralis*
32. Dải ngang màu vàng trên đốt ngực trước không đứt quãng.....*C. bryanti*
- . Dải ngang màu vàng trên đốt ngực trước đứt quãng ở giữa.....*C. sutepensis*
33. Rìa cửa cặp đốt bụng T2 và T3 có dải lông tròn màu xanh dương.....*T. lilacinus*.
- . Dải lông màu xanh dương mỗi bên đốt T2 và T3 không tròn..... 34
34. Dải màu ở vùng trung tâm tấm bụng T1 có dạng hình cốc.....*T. cyathiger*
- . Dải màu ở trung tâm tấm bụng 1 T1 không có dạng hình cốc..... 35
35. Dải lông ngang màu xanh dương trên tấm bụng T3 không phân chia..... *T. massuri*
- . Dải lông ngang, màu xanh dương trên tấm bụng T3 chia thành hai đốm bên không đều nhau. *T. himalayensis*.
36. Tấm lưng bụng có những dải lông ánh kim màu xanh lam 39
- . Tấm lưng bụng không có dải lông ánh kim màu xanh lam..... 37
37. Tất cả tấm lưng bụng có dải lông màu trắng ở phần đỉnh..... *A. confusa*
- . Các tấm lưng bụng không có dải lông ở phần đỉnh màu trắng 38
38. Lông trên mặt và trên tấm lưng ngực màu vàng đỏ*A. himalayensis*
- . Lông trên mặt và tấm lưng ngực màu trắng.....*A. fimbriata*
39. Lông trên tấm lưng ngực có màu xám xanh, ở mỗi bên gốc mảnh gốc môi có một đốm màu đen thon dài.....*A. cingulata*
- . Lông trên tấm lưng ngực không có màu xám xanh 40
40. Lông trên tấm lưng ngực có màu đỏ hung, ở mỗi bên gốc mảnh gốc môi có một đốm đen hình vuông rộng..... *A. zonata*
- . Lông trên tấm lưng ngực màu nâu vàng*A. calceifera*.
41. Mảnh gốc môi ngắn với chiều rộng gấp hơn 2,5 lần chiều dài. Đỉnh cánh có màu nâu đỏ nhạt..... *H. fimbriata*
- . Chiều rộng mảnh gốc môi gần gấp đôi chiều dài. Đỉnh cánh mà trắng*H. apicalis*

42. Góc cánh màu khác, đỉnh cánh có màu trắng. Cánh sau có 6 móc cánh..... *T. collina*
 —. Góc cánh và đỉnh cánh cùng màu. Cánh sau có 5 móc cánh 43
 43. Cơ thể nhỏ chiều dài cơ thể nhỏ hơn 3,2 mm *T. fuscobalteata*
 —. Cơ thể lớn, chiều dài cơ thể lớn hơn 3,2 mm. *T. pagdeni*.

3.3 Đặc điểm phân bố của các loài ong họ Apidae

Các loài thực vật nguồn hoa là nguồn thức ăn tự nhiên quan trọng của ong bao gồm mật hoa và phấn hoa, đóng vai trò sống còn đối với sự sinh trưởng, phát triển của ong. Mật hoa cung cấp nguồn năng lượng cơ bản dưới dạng các loại đường, trong khi phấn hoa là nguồn bổ sung chất đạm, chất béo, vitamin và khoáng chất thiết yếu cho việc nuôi dưỡng ấu trùng và xây tổ. Chính vì vậy, thành phần các loài thực vật nguồn hoa là một trong những nhân tố ảnh hưởng đầu tiên đến sự phân bố của các loài ong họ Apidae. Bên cạnh đó, sự phân bố của các loài ong họ Apidae chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác như sinh cảnh và độ cao địa hình.

3.3.1 Đa dạng các loài thực vật nguồn hoa thu hút ong

Kết quả nghiên cứu thực vật nguồn hoa ở vùng Đông Nam Bộ đã ghi nhận 109 loài thuộc 46 họ có ong mật Apidae đến thăm, với tổng cộng 1.320 cá thể của 41 loài ong. Trong đó, họ Đậu và họ Cúc là hai nhóm thực vật quan trọng nhất, vừa có số loài cao, vừa thu hút nhiều ong nhất. Đai cao dưới 50 m ghi nhận sự đa dạng thực vật nguồn hoa lớn nhất, đồng thời cũng có số lượng ong thăm hoa cao nhất, đặc biệt trên các loài thuộc họ Cúc và họ Đậu. Ngược lại, ở các đai cao trên 50 m, số họ và số cá thể ong thăm hoa giảm, dù vẫn có sự hiện diện của các họ chính này. Kết quả cho thấy sự phân bố ong họ Apidae chịu ảnh hưởng bởi sinh cảnh và độ cao với rừng tự nhiên là nơi có đa dạng loài, trồng cây bụi có nhiều cá thể ong, trong khi các họ thực vật như Cúc và Đậu đóng vai trò then chốt trong việc duy trì quần thể ong trên tất cả các sinh cảnh và đai cao. Trong số các loài thực vật, Xuyên chi thu hút nhiều ong nhất, tiếp theo là Trinh nữ và Cỏ lào. Những phát hiện này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc bảo tồn đa dạng thực vật và hệ sinh thái rừng, đồng thời tăng cường cây bản địa ở nông thôn và đô thị để duy trì cộng đồng thụ phấn bền vững.

3.3.2 Phân bố ong theo thực vật nguồn hoa

Thành phần các loài ong thăm hoa ở vùng Đông Nam Bộ

Trong tổng số 1.775 cá thể ong họ Apidae ghi nhận, có 1.320 cá thể thuộc 41 loài, 10 giống, 2 phân họ được thu thập khi đang thăm hoa trên 109 loài thực vật. Phân họ Apinae thăm nhiều loài hoa hơn (85 loài) so với Xylocopinae (56 loài). Giống *Apis* có số lượng cá thể thăm hoa cao nhất (563 cá thể trên 67 loài hoa), tiếp theo là *Ceratina*, trong khi *Lisotrigona* thăm ít nhất. Loài ong ruồi đỏ *Apis florea* có phổ thăm hoa rộng nhất với 214 cá thể thăm trên 52 loài hoa, đặc biệt nhiều ở họ Cúc và họ Đậu.

Mối liên hệ giữa ong họ Apidae và thực vật nguồn hoa

Phân tích hồi quy cho thấy mối tương quan chặt chẽ giữa số loài hoa và số loài ong cũng như giữa số loài hoa và số cá thể ong, điều này cho thấy nguồn hoa ảnh hưởng đến sự đa dạng và mật độ ong. Các giống *Apis*, *Ceratina* và *Xylocopa* có sự tương tác mạnh nhất với các loài thực vật họ Cúc, Đậu, Bông và Bìm bìm. Trong đó, loài *Ceratina nigrolateralis* thăm nhiều trên họ Cúc, còn *Xylocopa minor* thăm nhiều trên hoa họ Đậu. Các loài thực vật như *Bidens pilosa*, *Chromolaena odorata*, *Mimosa pudica* và *Celosia argentea* là nguồn hoa quan trọng, thu hút nhiều loài ong nhất. *Apis florea*, *A. cerana*, *A. dorsata*, *Ceratina nigrolateralis*, *C. smaragdula* và *Xylocopa minor* là những loài ong thăm hoa chủ lực, đóng vai trò quan trọng trong mạng lưới thụ phấn ở vùng Đông Nam Bộ.

3.3.3 Phân bố theo sinh cảnh

Nghiên cứu tại 3 kiểu sinh cảnh (rừng tự nhiên, trồng cây bụi, khu dân cư) ở Đông Nam Bộ ghi nhận 45 loài ong mật thuộc 11 giống với tổng số 1.775 cá thể. Rừng tự nhiên có đa dạng loài cao nhất (37 loài), trong khi trồng cây bụi có số lượng cá thể nhiều nhất (661 cá thể). Các chỉ số đa dạng (H' , D , J') có nhiều biến động nhưng không khác biệt rõ rệt giữa các sinh cảnh, cho thấy cả ba đều là môi trường thuận lợi cho các loài ong. Mức độ tương đồng loài giữa các sinh cảnh khá cao (67,8-81,3%), với rừng tự nhiên tách biệt hơn, còn trồng cây bụi và khu dân cư có sự tương đồng lớn. Nhìn chung, rừng tự nhiên là nơi tập trung nhiều loài hiếm, ít cá thể, còn trồng cây bụi và khu dân cư duy trì mật độ cao của các loài ong phổ biến.

3.3.4 Phân bố theo độ cao

Phân bố ong họ Apidae theo các đai cao ở vùng Đông Nam Bộ cho thấy tổng cộng 1.775 cá thể thuộc 45 loài, 11 giống, với số lượng cá thể giảm dần khi lên cao. Đai cao dưới 50 m có mật độ ong cao nhất (trung bình 36,9 cá thể/tuyến) và cũng có chỉ số đa dạng H' cao nhất (2,86), phản ánh điều kiện sinh thái thuận lợi. Ngược lại, đai cao trên 500 m ghi nhận số loài đa dạng nhất (33 loài) nhưng mật độ thấp (trung bình 19,7 cá thể/tuyến), đồng thời là nơi tập trung nhiều loài hiếm và mới ghi nhận như *Bombus eximius*, *Lisotrigona cacciae*, *Xylocopa acutipennis*. Các chỉ số D và J' thay đổi nhưng không khác biệt rõ rệt giữa các đai cao, cho thấy sự phân bố tương đối đồng đều, song vùng thấp duy trì mật độ cao còn vùng cao đóng vai trò quan trọng trong bảo tồn đa dạng loài.

3.3.5 Phân bố theo vườn cây ăn trái

Phân bố ong họ Apidae ở ba vườn cây ăn trái khu vực chân núi Bà Đen (tỉnh Tây Ninh) ghi nhận 628 cá thể thuộc 17 loài, 6 giống và 2 phân họ. Trong đó, giống *Amegilla* đa dạng nhất với 5 loài, tiếp theo là *Apis* và *Ceratina* (3 loài), còn lại gồm *Tetragonula*, *Thyreus* và *Xylocopa* (2 loài). Vườn M1 có số loài và số cá thể cao nhất, tiếp theo M2 và thấp nhất M3. Giống *Ceratina* chiếm ưu thế với 489 cá thể, trong đó loài *Ceratina smaragdula* vượt trội (368 cá thể). Nghiên cứu cho thấy các vườn cây khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến cả số loài và mật độ cá thể ong. Chỉ số đa dạng có sự khác biệt đáng kể giữa vườn M3 và hai vườn còn lại. Mức độ tương đồng loài chia thành hai nhóm: M1-M2 có độ tương đồng cao, trong khi vườn M3 tách biệt hơn. Kết quả cho thấy duy trì đa dạng thực vật trong vườn cây ăn trái giúp bảo tồn đa dạng ong họ Apidae, đồng thời tăng cường dịch vụ thụ phấn tự nhiên phục vụ nông nghiệp bền vững.

3.4 Đặc điểm sinh học tổ của một số loài ong họ Apidae

3.4.1 Địa điểm làm tổ của một số loài ong họ Apidae

Khảo sát đã ghi nhận tổ của ba loài ong bản địa thuộc giống *Apis* (*A. cerana*, *A. florea*, *A. dorsata*), ngoại trừ *A. andreniformis* chưa ghi nhận tổ. Loài ong nhập nội *A. mellifera* được phát hiện trong các đàn ong nuôi ở vườn Cao su và Điều tại tỉnh Đồng Nai và Tây Ninh. Tổ của loài *A. cerana* ghi nhận trong nơi kín như tủ đồ nhà dân, trong khi tổ của *A. dorsata* và *A. florea* thường ở ngoài trời trên cành cây ở sinh cảnh dân cư và rừng tự nhiên.

Đối với ong không ngòi đốt, đã ghi nhận 21 tổ của 6 loài thuộc 3 giống (*Homotrigona*, *Lepidotrigona*, *Tetragonula*), chủ yếu trên thân cây gỗ lớn ở rừng tự nhiên. Một số loài như *Tetragonula collina* làm tổ dưới đất quanh gốc cây, còn *T. fuscobalteata* có tổ ở công viên đô thị. Tổ của *Homotrigona fimbriata* thường ở vị trí cao, cửa tổ lớn và đa dạng về hình dạng.

Các loài ong bầu thuộc giống *Xylocopa* được ghi nhận làm tổ ở khu vực vườn cây ăn trái, ven kênh rạch và quanh khu dân cư, thường trên cành cây hoặc thân cây khô (tre, trúc, cây ăn quả). Nghiên cứu đã thu thập và phân tích 124 tổ của 4 loài (*X. minor*, *X. nasalis*, *X. ruficornis*, *X. latipes*) tập trung vào các đặc điểm như địa điểm làm tổ, cấu trúc tổ, giai đoạn phát triển và thực vật nguồn hoa xung quanh.

Khảo sát thực vật là nơi làm tổ và các loài thực vật mà 4 loài ong *Xylocopa* thăm hoa ở xung quanh khu vực tổ và trên các tuyến khảo sát vùng Đông Nam Bộ đã ghi nhận 45 loài thuộc 19 họ thực vật. Các loài ong *Xylocopa* thăm trên nhiều nhất các loài hoa họ Đậu, tiếp theo họ Cúc. Trong khi đó, họ Na, họ Dâu tằm và họ Hòa thảo là những họ thực vật mà ong *Xylocopa* sử dụng chủ yếu là nơi làm tổ. Trong đó, ngoại trừ loài *X. nasalis* làm tổ trên các loài tre trúc của họ Hòa thảo. Các loài khác chủ yếu làm tổ trên cây họ Na và Dâu tằm. Loài *X. minor* thăm nhiều hoa nhất với 33 loài hoa, tiếp theo *X. nasalis* gặp trên 20 loài hoa, *X. latipes* trên 16 loài hoa và *X. ruficornis* trên 12 loài hoa.

3.4.2 Đặc điểm sinh học tổ loài *Xylocopa minor*

Tổ của loài *X. minor* thường được tìm thấy trên cành khô của các loài cây như Mãng cầu, Đa, Mít và Sanh, với số lượng tổ dao động từ 1-21 tổ/cây. Tổ nằm cách mặt đất 68-350 cm, cành có chiều dài trung bình 43 cm và đường kính tại cửa tổ khoảng 4 cm. Mỗi cành có thể chứa 1-5 tổ, thường xuất hiện ở khu vực ven kênh, bờ sông và vườn cây ăn trái. Cửa tổ có dạng hình tròn, mở xuống phía dưới, tổ đào dọc theo cành cây, không phân nhánh, bề mặt bên trong nhẵn. Các ngăn tổ được xây từ phần sâu nhất, vách ngăn làm bằng mùn gỗ trộn với chất kết dính. Loài này có 4 giai đoạn phát triển: trứng, ấu trùng, nhộng và trưởng thành. Trứng màu trắng, cong, dài 4,5 mm; ấu trùng dài 19-21 mm; nhộng dài 17-19 mm. *X. minor* được ghi nhận thăm 33 loài thực vật thuộc 16 họ, trong đó họ Đậu có số loài được thăm nhiều nhất (9 loài), tiếp theo là họ Cúc (5 loài) và họ Bông (3 loài). Các loài hoa thường xuyên được ong thăm gồm Mướp, Bí xanh, Lim xẹt, Đậu cộ, Xuyên chi và

Muồng trâu, cho thấy vai trò quan trọng của *X. minor* trong thụ phấn các cây trồng và cây tự nhiên.

3.4.3 Đặc điểm sinh học tổ loài *Xylocop nasalis*

Tổ của loài *X. nasalis* được đào trên cành và thân tre, trúc ở sinh cảnh khu dân cư, thường gần nguồn nước và cây có hoa. Tổ nằm ở độ cao 68-422 cm, cửa tổ hình tròn, thường ở mặt dưới cành hoặc bên thân tre khô, đào sâu vào bên trong với các ngăn tổ ở phần sâu nhất. Vách ngăn mỏng, nhẵn, làm từ mùn tre nén. Loài này có 4 giai đoạn phát triển: trứng trắng cong dài 5,8-9,6 mm; ấu trùng trắng đục dài 26-30 mm; nhộng trắng sữa dài 21-24 mm. *X. nasalis* được ghi nhận thăm 20 loài thực vật thuộc 11 họ, trong đó họ Đậu chiếm ưu thế (7 loài), tiếp theo là họ Cúc (3 loài) và họ Bàu bí (2 loài). Các loài hoa thường xuyên được ong thăm: Bí xanh, Mướp, Mua, Móng bò, Muồng hoa đào, Lim xẹt, Bằng lăng, Cà đại, Bòng bòng và Đậu cộ.

3.4.4 Đặc điểm sinh học tổ loài *Xylocopa ruficornis*

Loài *Xylocopa ruficornis* làm tổ trên cây Bình bát gần vườn cây ăn trái dọc bờ kênh. Tổ được xây ở độ cao 122-283 cm, trên cành dài trung bình 47 cm, đường kính khoảng 23 mm, mỗi cành có 1-4 tổ. Cửa tổ thường nằm ở mặt dưới, tổ đào dọc theo cành, bên trong nhẵn, không phân nhánh và chia ngăn bằng vách ngăn dày từ vụn gỗ. Loài này có 4 giai đoạn phát triển: trứng trắng cong dài 5,7 mm; ấu trùng dài 19 mm; nhộng dài 17 mm. *X. ruficornis* được ghi nhận thăm 12 loài thực vật thuộc 7 họ, trong đó họ Đậu chiếm ưu thế (5 loài), tiếp theo là họ Bàu bí (2 loài). Các loài hoa thường xuyên được ong thăm gồm Xuyên chi, Mua, Bằng lăng và Đậu cộ.

3.4.5 Đặc điểm sinh học tổ loài *Xylocopa latipes*

Tổ của loài *Xylocopa latipes* được tìm thấy trên thân khô cây Mít khô ở vườn cây ăn trái và vườn nhà gần kênh nước, nơi có nhiều thực vật đang ra hoa. Mỗi cây có từ 4-13 tổ, nằm cách mặt đất 82-333 cm, với thân cây dài trung bình 258 cm và đường kính cửa tổ khoảng 12,6 cm. Cửa tổ hình bầu dục mở ra bên hông thân cây, tổ đào quanh co, mặt trong nhẵn, có 1 lối vào duy nhất và thường chỉ 1-2 ô ở cuối nhánh. Loài này có 4 giai đoạn phát triển: trứng, ấu trùng, nhộng và trưởng thành. Ấu trùng trắng đục dài 15-34 mm, nhộng dài 28-30 mm và ong trưởng thành dài 32,7 mm. *X. latipes* được ghi nhận thăm 16 loài thực vật thuộc 7 họ, trong đó họ Đậu có số loài cao nhất (7 loài), tiếp theo là họ Sim (3 loài) và họ Bằng (2 loài).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

Nghiên cứu về ong họ Apidae ở vùng Đông Nam Bộ đã ghi nhận 45 loài thuộc 11 giống và 2 phân họ, trong đó có 1 loài mới cho khu hệ ong Việt Nam và 23 loài lần đầu ghi nhận cho khu vực. Giống *Xylocopa* có thành phần loài đa dạng nhất, trong khi giống *Apis* có số lượng cá thể cao và chiếm ưu thế, đặc biệt loài ong ruồi đỏ (*Apis florea*) phân bố rộng khắp các sinh cảnh, đai cao, vườn cây ăn trái và nhiều loài thực vật có hoa. Sinh cảnh rừng tự nhiên, đai cao trên 500 m và vườn cây ăn trái có đa dạng thành phần loài cao nhất, trong khi trảng cây bụi và đai thấp dưới 50 m có số lượng cá thể nhiều nhất. Nghiên cứu đã xây dựng khóa định loại tới giống và loài, đồng thời ghi nhận 109 loài thực vật thuộc 46 họ được ong mật thăm hoa, trong đó họ Đậu (Fabaceae) và họ Cúc (Asteraceae) đóng vai trò trung tâm. Ngoài ra, nghiên cứu lần đầu cung cấp thông tin về địa điểm làm tổ của các loài *Apis*, ong không ngòi đốt và 4 loài *Xylocopa*, cho thấy sự đa dạng sinh học tổ ong ở cả rừng tự nhiên và khu dân cư.

Kiến nghị

Mặc dù nghiên cứu cho thấy khu hệ ong khá phong phú, tuy nhiên chắc chắn chưa khám phá hết các loài ở vùng Đông Nam Bộ nhất là ở các rừng tự nhiên rộng lớn và các loài ong có phân bố theo mùa. Do đó, cần tiếp tục các điều tra, khảo sát dài hạn về khu hệ ong mật ở vùng Đông Nam Bộ để xây dựng đầy đủ hơn nữa dữ liệu đa dạng sinh học của nhóm này. Nghiên cứu lần đầu cung cấp dữ liệu thực vật nguồn hoa cũng như sinh học tổ của nhiều loài ong họ Apidae, nhưng còn nhiều nhóm loài hiếm gặp và số cá thể ít nên chưa thể phản ánh hết mối tương tác giữa ong với khu hệ thực vật nguồn hoa. Do đó, cần nghiên cứu về thực vật nguồn hoa, mối quan hệ ong và hoa và sinh học tổ, của ong, nhất là các loài bản địa vùng Đông Nam Bộ.

DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ XUẤT BẢN
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. V T Le, U K Shimizu, V S Dang, T L Pham, and R Miyanaga, 2024. Evaluation of wild bee diversity in fruit orchards within the Ba Den mountain area, Tay Ninh Province, Vietnam. *IOPConference Series: Earth and Environmental Science* vol 1349 (2024) 012020: 1-9. DOI:10.1088/1755-1315/1349/1/012020 [Scopus].
2. Lê Văn Thọ, Đặng Văn Sơn, Phạm Thanh Lưu, Nguyễn Quốc Bảo, Phạm Quốc Trọng, Nguyễn Thị Mai Hương, 2023. Các loài ong mật thuộc giống *Apis* (Hymenoptera: Apidae) ở khu vực núi Bà Đen tỉnh Tây Ninh, Việt Nam. *Hội nghị Khoa học Công nghệ Sinh học Toàn quốc 2023*, tr. 140-145.
3. Le Van Tho, Dang Van Son, Pham Thanh Luu, Nguyen Quoc Bao, Pham Quoc Trong, Nguyen Thi Mai Huong, 2025. Bees (Hymenoptera, Apidae) and their floral preferences in an urban park, in Ho Chi Minh city. *National Biotechnology coference 2025*, pp. 210-216.
4. Le Van Tho, Pham Phong Huy, Dang Van Son, Pham Thanh Luu, Miyanaga R. 2026. First notes on the nesting biology of *Xylocopa minor* Maidl, 1912 (Hymenoptera: Apidae). *Russian Entomology Journal* Vol 35(1): 81–91. DOI: 10.15298/rusentj.35.1.04. [Scopus, Q2].
5. Tho V. Le, Son V. Dang, Ryoichi Miyanaga, Usun Shimizu-Kaya, Vy T. Nguyen, Luu T. Pham, 2026. Ecological Insights into Honey Bees of Southeast Vietnam: Species, Distribution, and Floral Relationships. *Biology Bulletin* Vol 53(24):1-15. DOI: 10.1134/S1062359025612625 [SCIE, Q3].
6. Van Tho Le, Huy Phong Pham, Van Son Dang, Ryoichi Miyanaga, Thi Mai Huong Nguyen, Tran Vy Nguyen, Thanh Luu Pham, 2026. Nesting behavior and biology of two carpenter bees, *Xylocopa nasalis* and *Xylocopa ruficornis*, in Vietnam. *International Journal of Tropical Insect Science*. 1-15. <https://doi.org/10.1007/s42690-026-01825-3> [SCIE, Q2].
7. Le Van Tho, Ryoichi Miyanaga, Dang Van Son, Nguyen Tran Vy, Pham Thanh Luu, 2025. Diversity and floral visitation of wild bees (Hymenoptera, Apidae) in Can Gio Mangrove Biosphere Reserve, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1621 (2026) 012009: 1-15. doi:10.1088/1755-1315/1621/1/012009 [Scopus].