

# ĐA DẠNG THÀNH PHẦN CÔN TRÙNG TRONG RỪNG NGẬP MẶN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Huỳnh Đức Hoàn<sup>1,\*</sup>, Đặng Ngọc Hiệp<sup>1</sup>, Bùi Nguyễn Thế Kiệt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ban Quản lý Rừng phòng hộ Cần Giờ

\* Email: huynhduchoanpy@gmail.com

## TÓM TẮT

Hệ sinh thái rừng ngập mặn được phục hồi tạo điều kiện thuận lợi cho các loài động thực vật quay trở lại sinh sống và phát triển, trong đó có côn trùng. Tiến hành điều tra thành phần loài côn trùng trên 12 tuyến thuộc các sinh cảnh khác nhau trong Rừng ngập mặn Cần Giờ từ năm 2017 đến năm 2022. Ghi nhận thông tin và thu mẫu vật tất cả các loài côn trùng. Đánh giá khu hệ côn trùng thông qua 2 chỉ số đa dạng Shannon Wiener (H') và ưu thế Simpson (D). Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận 374 loài, trong đó xác định được 10 bộ và 49 họ. Bộ Lepidoptera và Hymenoptera có số lượng loài lớn nhất, chiếm tỷ lệ lần lượt là 30,5% và 24,9% và gặp thường xuyên ở tất cả các sinh cảnh. Ghi nhận 9 loài gây hại cây Rừng ngập mặn Cần Giờ, 1 loài *Attacus atlas* (Bướm đêm atlas) là loài có kích thước lớn và ít gặp. Khu hệ côn trùng ở Rừng ngập mặn Cần Giờ có sự đa dạng cao (H' trung bình là  $3,42 \pm 0,23$ ) và có sự ưu thế về loài (D trung bình là  $0,043 \pm 0,010$ ). Kết quả nghiên cứu là cơ sở dữ liệu ban đầu phục vụ công tác bảo tồn đa dạng sinh học trong hệ sinh thái rừng ngập mặn Cần Giờ.

**Từ khóa:** Cần Giờ, côn trùng, đa dạng, rừng ngập mặn.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ sinh thái rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nhiều loại sản phẩm động, thực vật cũng như ngăn chặn lũ lụt, lưu giữ trầm tích, hấp thụ và chuyển đổi các chất dinh dưỡng, là môi trường sống cho nhiều thực vật phát triển và là nơi cư trú của hệ động vật phong phú [1]. Tuy nhiên, hệ sinh thái rừng ngập mặn trên toàn thế giới đang bị đe dọa bởi các hoạt động của con người... [2], do đó, cần có các nghiên cứu để bảo vệ nguồn tài nguyên này.

Sau 45 năm phục hồi và phát triển, Rừng ngập mặn Cần Giờ được đánh giá là hệ sinh thái có tính đa dạng sinh học thực vật cao. Kết quả nghiên cứu của Vo và Kuenzer (2012) [3] cho thấy, hệ động vật ở Rừng ngập mặn Cần Giờ là 1.021 loài, trong đó lớp Côn trùng là 89 loài. Hiện nay, các công trình nghiên cứu về đa dạng sinh học trong Rừng ngập mặn Cần Giờ được tập trung chủ yếu đến các đối tượng thực vật và một số loài chim, thú. Nghiên cứu về thành phần côn trùng còn hạn chế, dữ liệu về đa dạng côn trùng ở Rừng ngập mặn Cần Giờ còn bị thiếu. Chính vì vậy nghiên cứu đa dạng thành phần côn trùng trong Rừng ngập

mặn Cần Giờ là cần thiết nhằm cung cấp các thông tin tổng quan về thành phần loài côn trùng để xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu phục vụ công tác quản lý, bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại các tiểu khu 5a, 10b, 10c, 11, 15a, 17 và 21 - Rừng ngập mặn Cần Giờ, bố trí 12 tuyến điều tra cố định ngoài thực địa với đặc điểm như sau:

- Chiều dài tuyến dài 500 m, chiều rộng quan sát 4.

- Tuyến điều tra đi qua các hiện trạng qua các kiểu hiện trạng gồm: Rừng trồng thuần loài, rừng tự nhiên và thảm thực vật tái sinh trên đất ruộng muối bỏ hoang, đất trống. Sinh cảnh, vị trí và tọa độ điểm đầu các tuyến điều tra được mô tả cụ thể trong bảng 1.

### 2.2. Thu mẫu và xử lý mẫu

Thời gian thực hiện nghiên cứu từ năm 2017 đến năm 2022, khoảng cách giữa 2 lần điều tra tối thiểu là 3 tháng, thực hiện tổng cộng 8 đợt điều tra, thời điểm điều tra vào buổi sáng từ 8 - 12 giờ.

**Bảng 1. Mô tả sinh cảnh các tuyến điều tra tại Rừng ngập mặn Cần Giờ**

| Tuyến | Tiểu khu | Tọa độ<br>điểm đầu              | Hiện trạng sinh cảnh                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 21       | N10°24'49.90"<br>E106°53'46.67" | Dưới tán rừng trồng Dà quánh ( <i>Ceriops zippeliana</i> ) xen lẫn các loài Dà vôi ( <i>Ceriops tagal</i> ), Cóc trắng ( <i>Lumnitzera racemosa</i> ), Đước đôi ( <i>Rhizophora apiculata</i> )...                                                                                               |
| 2     | 17       | N10°24'7.21"<br>E106°53'1.21"   | Đường mòn rộng 4 m dưới tán quần xã tự nhiên gồm các loài chủ yếu như: Đước đôi, Mắm đen ( <i>Avicennia officinalis</i> ), Mắm trắng ( <i>Avicennia alba</i> ), Giá ( <i>Excoecaria agallocha</i> )...                                                                                           |
| 3     | 21       | N10°25'44.80"<br>E106°54'57.36" | Dưới tán rừng trồng Đước đôi xen lẫn các loài Dà quánh, Cóc trắng... trong đó có đoạn đường mòn rộng 2 m, dài 100 m.                                                                                                                                                                             |
| 4     | 17       | N10°26'7.57"<br>E106°53'14.00"  | Ven bờ ruộng muối bỏ hoang, quần xã thực vật tái sinh tự nhiên gồm: Cây bụi, Mắm biển ( <i>Avicennia marina</i> ), Cóc trắng, Dà quánh... chưa thành rừng.                                                                                                                                       |
| 5     | 11       | N10°28'40.92"<br>E106°52'45.96" | Đường mòn rộng 1 m dưới tán quần xã tự nhiên gồm các loài cây Đước đôi, Dà quánh, Cóc trắng...                                                                                                                                                                                                   |
| 6     | 11       | N10°29'5.81"<br>E106°52'30.26"  | Dưới tán rừng trồng Đước đôi xen lẫn các loài Mắm đen, Cóc trắng...                                                                                                                                                                                                                              |
| 7     | 10b      | N10°30'6.53"<br>E106°52'8.96"   | Dưới tán rừng trồng Đước đôi xen lẫn các loài: Mắm đen, Giá... trong đó có đoạn đường mòn rộng 2 m, dài 100 m.                                                                                                                                                                                   |
| 8     | 10c      | N10°30'25.11"<br>E106°51'46.68" | Dưới tán rừng trồng sưu tập thực vật gồm các loài: Dà ( <i>Ceriops</i> spp.), Mắm ( <i>Avicennia</i> spp.), Xu ( <i>Xylocarpus</i> spp.), Cóc ( <i>Lumnitzera</i> spp.), Vẹt ( <i>Bruguiera</i> spp.), Bần ( <i>Sonneratia</i> spp.)... trong đó, có đoạn đường mòn rộng 1 m, dài 200 m cây bụi. |
| 9     | 10c      | N10°30'1.59"<br>E106°51'57.68"  | Dưới tán rừng trồng Đước đôi xen lẫn các loài Dà quánh, Cóc trắng... trong đó có đoạn đường mòn rộng 1 m, dài 100 m.                                                                                                                                                                             |
| 10    | 5a       | N10°32'55.12"<br>E106°50'3.88"  | Dưới tán rừng trồng Đước đôi xen lẫn Mắm trắng, Giá... có đường giao thông nội bộ rộng 4 m và thảm cỏ dại, cây bụi hai bên đường.                                                                                                                                                                |
| 11    | 15a      | N10°29'42.24"<br>E106°47'22.66" | Đường mòn 1 m dưới tán quần xã tự nhiên gồm các loài thực vật Giá, Chà là, Đước đôi, Mắm đen... trong đó, có đoạn đường mòn rộng 2 m, dài 100 m, có thảm cỏ dại, cây bụi.                                                                                                                        |
| 12    | 15a      | N10°29'12.27"<br>E106°47'15.95" | Dưới tán quần xã tự nhiên phục hồi trên đất ruộng muối bỏ hoang gồm các loài thực vật: Giá, Mắm đen, Dừa nước ( <i>Nypa fruticans</i> ), Đước đôi... trong đó, có đoạn đường mòn rộng 1 m, dài 250 m.                                                                                            |

Sử dụng kế thừa phương pháp nghiên cứu thu thập dữ liệu, xử lý mẫu vật của McMullen (1965) và được mô tả và sửa đổi bởi Lysyk (1995) [4] để tiến hành điều tra ngoài thực địa, thu thập và xử lý mẫu vật. Tiến hành quan sát, dùng vợt thu bắt mẫu các loài đang bay hoặc đậu trên thân cây, tán lá, trảng cỏ, cây bụi... để chụp ảnh, ghi nhận thông tin các

loài côn trùng bắt gặp được trên tuyến điều tra, sau đó thả chúng ra hoặc thu mẫu về phòng thí nghiệm để nhận dạng loài. Sử dụng vợt được may bằng vải lưới mịn để thu bắt côn trùng bay, dùng nhíp gấp và găng tay để bắt các mẫu sâu, bọ.

Đối tượng nghiên cứu là các loài côn trùng ở cạn, có kích thước lớn (có thể quan sát bằng mắt thường). Nghiên cứu chưa điều tra các loài côn trùng có kích thước nhỏ hoặc sống ở môi trường khác: Ở dưới nước, tầng không, tán lá cây ở cao và thảm mục.

Mẫu côn trùng được xử lý mẫu ngoài thực địa như sau:

- Loài thuộc bộ cánh vảy (Lepidoptera): Mẫu vật trưởng thành sẽ dùng 2 ngón tay (ngón cái và ngón trỏ) ấn tại vị trí khớp nối giữa cánh và ngực để làm bất hoạt khả năng hoạt động của cánh, tránh làm mất phần, sau đó cho vào túi giấy để bảo quản. Đối với mẫu vật chưa trưởng thành thu mẫu cùng với giá thể (thức ăn) đem về nuôi trong phòng thí nghiệm đến khi trưởng thành.

- Đối với các loài thuộc các bộ khác, mẫu thu cùng với giá thể (nơi bắt gặp loài) cho vào túi nhựa hoặc túi zip đưa về phòng thí nghiệm để chụp ảnh mẫu sống. Mẫu vật được bỏ vào tủ đông để làm chết, sau đó xử lý cố định mẫu và sấy khô để bảo quản.

### 2.3. Xác định loài

Xác định loài Bướm ngày theo tài liệu của Alexander và Alexey (2015) [5], Bùi Hữu Mạnh (2007) [6].

Xác định loài Bướm đêm theo tài liệu của Spencer và Simons (2006) [7].

Xác định họ Cerambycidae theo tài liệu của Adam Ślipiński và Hermes E. Escalona (2013) [8].

Xác định họ Chrysomelidae theo tài liệu của Mohamed S. Mohamedsaid (2004) [9].

Xác định họ Coccinellidae theo tài liệu của Adam Ślipiński và cs (2020) [10], các họ khác theo tài liệu của Pisuth Ek-Amnuay (2008) [11].

Xác định Bộ Odonata theo tài liệu của Bùi Hữu Mạnh (2007) [12].

Xác định bộ Orthoptera theo tài liệu của Trần

Thiếu Dư và Tạ Huy Thịnh (2009) [13].

### 2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Các chỉ số sinh học được sử dụng nhằm xác định, giải thích và đánh giá khu hệ côn trùng Rừng ngập mặn Cần Giờ gồm 2 chỉ số Shannon Wiener ( $H'$ ) và ưu thế Simpson ( $D$ ). Dữ liệu thu thập được tổng hợp xử lý thống kê bằng phần mềm BioDiversity Professional 2.0 và Statgraphics XIX (Version thử nghiệm).

Chỉ số đa dạng Shannon Wiener ( $H'$ ): Được sử dụng để tính toán mức độ đa dạng của khu hệ côn trùng trong hệ sinh thái vì chỉ số này tính đến độ giàu và phong phú của từng loài trong các hệ sinh thái khác nhau. Chỉ số này tăng khi có nhiều loài độc đáo hay độ giàu có của loài lớn. Công thức tính chỉ số đa dạng Shannon Wiener ( $H'$ ) như sau:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Trong đó:  $H'$  là chỉ số đa dạng sinh học Shannon;  $S$  là số loài - được gọi là độ giàu có của loài;  $N$  là tổng số cá thể các loài trong quần xã;  $n_i$  là tổng số cá thể loài  $i$ ;  $n_i/N$  là tỷ lệ tổng cá thể của loài  $i$  so với tổng số cá thể các loài.

Chỉ số ưu thế Simpson ( $D$ ): Xác định loài ưu thế và sử dụng trong việc theo dõi môi trường. Khi chỉ số ưu thế  $D$  tăng ngược lại đa dạng giảm, vì thế chỉ số ưu thế  $D$  có hiệu quả trong việc đánh giá tác động của môi trường.

$$\text{Công thức: } D = \sum_{i=1}^S p_i^2 \quad \text{hay} \quad D = \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Trong đó:  $n_i$  là số lượng cá thể của loài  $i$ ;  $N$  là tổng số lượng các loài trong quần xã;  $D$  là chỉ số của loài ưu thế và có giá trị ( $0 \leq D \leq 1$ ).

Số liệu và kết quả được trình bày trên phần mềm Microsoft Word và Excel.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Thành phần loài côn trùng trong Rừng ngập mặn Cần Giờ

Kết quả điều tra ghi nhận được 374 loài côn trùng đã xác định được 49 họ thuộc 10 bộ, 164 loài chưa nhận dạng được. Trong đó, bộ Lepidoptera và Hymenoptera có số lượng loài lớn nhất và gặp thường xuyên ở hầu hết các sinh cảnh với số lượng

loài lần lượt là 114 (chiếm 30,5%) và 93 (chiếm 24,9%). Trong khi đó, các bộ Mantodea, Blattodea và Neuroptera là những bộ có số lượng loài bất gặp ít nhất chỉ chiếm tỷ lệ lần lượt là 2,1%, 1,3% và 0,5%.

**Bảng 2. Thành phần và số lượng loài thuộc các bộ côn trùng ghi nhận trong nghiên cứu**

| STT       | Bộ          | Tên Việt Nam | Số họ đã xác định | Số loài | Tỷ lệ (%) |
|-----------|-------------|--------------|-------------------|---------|-----------|
| 1         | Blattodea   |              | 2                 | 5       | 1,3       |
| 2         | Coleoptera  | Cánh cứng    | 9                 | 45      | 12,0      |
| 3         | Diptera     | Hai cánh     | 5                 | 24      | 6,4       |
| 4         | Hemiptera   | Cánh nửa     | 4                 | 40      | 10,7      |
| 5         | Hymenoptera | Cánh màng    | 7                 | 93      | 24,9      |
| 6         | Lepidoptera | Cánh vảy     | 9                 | 114     | 30,5      |
| 7         | Mantodea    | Bộ ngựa      | 2                 | 8       | 2,1       |
| 8         | Neuroptera  | Cánh gân     | 2                 | 2       | 0,5       |
| 9         | Odonata     | Chuồn chuồn  | 3                 | 17      | 4,5       |
| 10        | Orthoptera  | Cánh thẳng   | 6                 | 26      | 7,0       |
| Tổng cộng |             |              | 49                | 374     | 100,0     |

**Bảng 3. So sánh kết quả nghiên cứu với các hệ sinh thái rừng ngập mặn trong và ngoài nước**

| STT | Khu vực nghiên cứu                                             | Số bộ | Số họ | Số loài | Tài liệu tham khảo |
|-----|----------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|--------------------|
| 1   | Rừng ngập mặn ở đồng bằng Niger, Nigeria                       | 8     | 20    | 35      | [14]               |
| 2   | Rừng ngập mặn đảo Hải Nam, Trung Quốc                          | 11    | 72    | 219     | [1]                |
| 3   | Khu Bảo tồn Thiên nhiên Đất ngập nước Tiền Hải, tỉnh Thái Bình | 9     | 12    | 37      | [15]               |
| 4   | Rừng ngập mặn ven biển Đông Bắc, Việt Nam                      | -     | -     | 67      | [16]               |
| 5   | Hệ sinh thái vùng cửa sông Đông Bắc, Việt Nam                  | -     | -     | 36      | [16]               |
| 6   | Trong nghiên cứu này                                           | 10    | 49    | 374     |                    |

Nhìn chung khu hệ côn trùng tại Rừng ngập mặn Cần Giờ đa dạng về thành phần loài hơn nhiều khu vực rừng ngập mặn, hệ sinh thái của sông khác trong nước cũng như trên thế giới. Thành phần loài côn trùng ghi nhận được thuộc các bộ như sau:

### 3.1.1. Bộ Cánh vẩy *Lepidoptera*

Bộ *Lepidoptera* được ghi nhận có thành phần,

phân bố, mức độ phong phú, đa dạng, độ thường gặp cao nhất trong các bộ ghi nhận được với 114 loài. Trong bộ này có 2 nhóm lớn là Bướm ngày (*Rhopalocera*) và Bướm đêm (*Heterocera*). Nhóm Bướm ngày bắt gặp trong khu vực nghiên cứu thuộc 5 họ: *Nymphalidae*, *Lycaenidae*, *Pieridae*, *Hesperiidae* và *Papilionidae*.

**Bảng 4. Số lượng các loài thuộc nhóm Bướm ngày tại khu vực nghiên cứu**

| TT   | Họ           | Tên Việt Nam | Số lượng loài |
|------|--------------|--------------|---------------|
| 1    | Hesperiidae  | Bướm nhảy    | 5             |
| 2    | Lycaenidae   | Bướm xanh    | 7             |
| 3    | Nymphalidae  | Bướm giáp    | 18            |
| 4    | Papilionidae | Bướm phượng  | 3             |
| 5    | Pieridae     | Bướm phấn    | 6             |
| Tổng |              |              | 39            |

Nhóm Bướm đêm ghi nhận có 75 loài, trong đó có 2 loài thường gây hại trên rừng non, có khả năng gây hại thành dịch, xuất hiện không liên tục, bắt gặp sau 2 - 4 năm là loài *Trabala vishnou* (sâu

hại Bần chua) và *Hyblaea puera* (sâu hại Mắm trắng) (hình 1a và b). Loài *Attacus atlas* (Bướm đêm atlas) là loài bướm có kích thước lớn nhất, đây là loài hiếm gặp tại rừng ngập mặn Cần Giờ (Hình 1c).

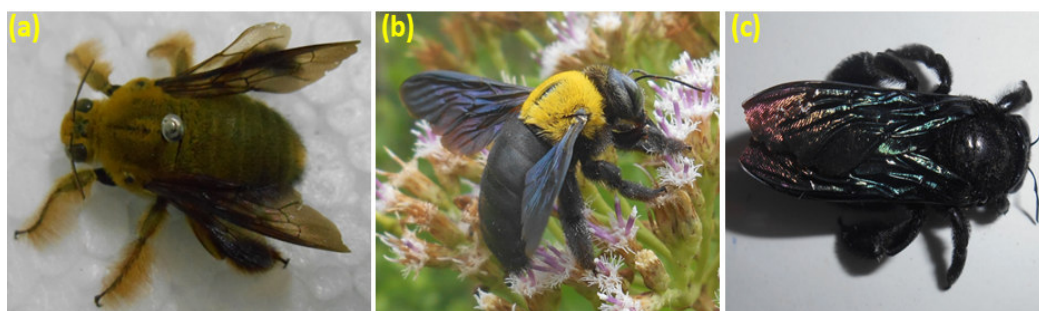


**Hình 1. Hình ảnh các loài (a) *Hyblaea puera* (sâu hại Mắm trắng), (b) *Trabala vishnou* (sâu hại Bần chua) và (c) *Attacus atlas* (Bướm đêm atlas)**

### 3.1.2. Bộ Cánh màng *Hymenoptera*

Bộ *Hymenoptera* được ghi nhận có thành phần, sự phân bố và độ thường gặp nhiều xếp thứ hai trong khu vực khảo sát với 93 loài. Tuy nhiên, việc phân loại chúng gặp khá nhiều khó khăn, do đó chỉ mới nhận diện được 7 họ, bao gồm: Họ Ong mật

(*Apidae*): 23 loài, họ Kiến (*Formicidae*): 15 loài, họ Ong bắp cày (*Vespidae*): 8 loài, họ Ichneumonidae: 7 loài, họ Ong tò vò (*Sphecidae*): 6 loài, họ *Scoliidae*: 5 loài, họ *Ampulicidae*: 1 loài, số loài chưa nhận dạng được là 28 loài. Hình 3 mô tả một số loài thuộc Bộ Cánh màng *Hymenoptera*.



Hình 2. Hình ảnh một số loài thuộc bộ Cánh màng Hymenoptera (a) *Xylocopa caffra*, (b) *Xylocopa pubescens* (Ong bầu) và (c) *Xylocopa violacea* (Ong bầu đen)

### 3.1.3. Bộ Cánh cứng Coleoptera

Bộ Cánh cứng Coleoptera ghi nhận có thành phần loài xếp thứ ba trong khu vực nghiên cứu với

số lượng 33 loài thuộc 9 họ và 15 loài chưa xác định được (Bảng 5). Hình 3 minh họa hình ảnh một số loài thuộc Bộ Cánh cứng Coleoptera ghi nhận được tại Rừng ngập mặn Cần Giờ.

Bảng 5. Số lượng loài trong các họ thuộc Bộ cánh cứng Coleoptera trong khu vực nghiên cứu

| TT   | Họ            | Tên Việt Nam | Số lượng loài |
|------|---------------|--------------|---------------|
| 1    | Buprestidae   | Bồ củi giả   | 1             |
| 2    | Carabidae     | Bọ chân chạy | 2             |
| 3    | Cerambycidae  | Xén tóc      | 11            |
| 4    | Chrysomelidae | Ánh kim      | 2             |
| 5    | Coccinellidae | Bọ rùa       | 4             |
| 6    | Curculionidae | Bọ vòi voi   | 8             |
| 7    | Lycidae       |              | 1             |
| 8    | Scarabaeidae  | Bọ hung      | 3             |
| 9    | Staphylinidae | Cánh cộc     | 1             |
| Tổng |               |              | 33            |



Hình 3. Hình ảnh một số loài thuộc Bộ Cánh cứng Coleoptera (a) *Sagra femorata*, (b) Coccinellidae và (c) Cerambycidae

### 3.1.4. Bộ Cánh nửa Hemiptera

Cũng như Bộ Cánh cứng Coleoptera, Bộ Cánh nửa Hemiptera phân bố rộng rãi ở trên cạn, trên các sinh vật khác, tầng mùn, trong đất nông và dưới nước [17]. Tuy nhiên, việc phân loại chúng gặp khá nhiều khó khăn. Vì thế, nghiên cứu mới

chỉ dừng lại ở việc nhận biết và phân biệt chúng thông qua quan sát hình thái, kích thước, màu sắc để theo dõi mùa hoạt động mạnh của chúng, mới chỉ nhận diện được vài loài trong tổng số 40 loài thuộc Bộ Hemiptera ghi nhận được tại khu vực nghiên cứu. Hình 4 minh họa một số loài thuộc Bộ Cánh nửa Hemiptera.



Hình 4. Hình ảnh một số loài thuộc Bộ Cánh nửa Hemiptera

### 3.1.5. Bộ Cánh thẳng Orthoptera

Tại Rừng ngập mặn Cần Giờ, nghiên cứu đã ghi nhận mẫu vật và hình ảnh của 26 loài của Bộ Cánh thẳng Orthoptera thuộc 6 họ, hai Phân bộ Châu chấu Caelifera và Dế Ensifera.



Hình 5. Hình ảnh một số loài Bộ Cánh thẳng Orthoptera

Bảng 6. Số lượng loài và họ thuộc Bộ Orthoptera

| TT        | Phân bộ/Họ               | Tên Việt Nam             | Số lượng loài |
|-----------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| <i>I</i>  | <i>Phân bộ Caelifera</i> | <i>Phân bộ Châu chấu</i> | <i>16</i>     |
| 1         | Họ Acrididae             | Họ Châu chấu             | 11            |
| 2         | Họ Tetrigidae            | Họ Châu chấu ma          | 2             |
| 3         | Họ Pyrgomorphidae        | Họ Cào cào               | 3             |
| <i>II</i> | <i>Phân bộ Ensifera</i>  | <i>Phân bộ Dế</i>        | <i>9</i>      |
| 4         | Họ Tettigoniidae         | Họ Sắt sành              | 5             |
| 5         | Họ Gryllidae             | Họ Dế mèn                | 3             |
| 6         | Họ Gryllotalpidae        | Họ Dế dũi                | 1             |
|           | Chưa xác định            |                          | 1             |
|           | Tổng                     |                          | 26            |

### 3.1.6. Bộ Hai cánh Diptera

Nghiên cứu đã ghi nhận mẫu vật và hình ảnh của 24 loài thuộc Bộ Hai cánh Diptera. Tuy nhiên, việc phân loại chúng chỉ mới dừng lại ở việc nhận

biết và phân biệt chúng thông qua hình thái, kích thước, màu sắc để theo dõi mùa hoạt động của chúng và cũng chỉ mới nhận diện được vài loài trong tổng số loài ghi nhận được.



Hình 6. Hình ảnh một số loài thuộc Bộ Hai cánh Diptera

### 3.1.7. Bộ Chuồn chuồn Odonata

Trong khu vực nghiên cứu, Bộ Chuồn chuồn Odonata được ghi nhận có 17 loài, gồm 2 Phân bộ Chuồn chuồn ngô Epiprocta (14 loài) với nhiều loài có kích thước từ trung bình đến lớn và Phân bộ Chuồn chuồn kim Zygoptera (3 loài) có kích thước rất nhỏ. Chủ yếu các loài thuộc họ Libellulidae (13 loài), 3 loài thuộc họ

Coenagrionidae và loài *Anax imperator* (Chuồn chuồn hoàng đế xanh) thuộc họ Aeshnidae được mệnh danh là loài to lớn nhất thế giới [18]. Một số loài thường xuất hiện thành đàn nhỏ đến lớn, đôi lúc 2 - 3 loài cùng gộp thành đàn, chúng bay trên không hoặc phía trên tán cây có nhiều côn trùng nhỏ. Hình ảnh một số loài thuộc Bộ Chuồn chuồn Odonata bắt gặp được trong hình 7.



Hình 7. Hình ảnh (a) *Orthetrum sabina* (Chuồn chuồn trâu); (b) *Rhyothemis variegata* (Chuồn chuồn cánh bướm) và (c) *Agriocnemis pygmaea*

### 3.1.8. Bộ Bọ ngựa Mantodea

So với các bộ cùng xuất hiện trong khu vực nghiên cứu thì Bộ Bọ ngựa Mantodea có thành

phần, phân bố và độ thường gặp ở mức thấp so với các bộ khác. Kết quả ghi nhận sự hiện diện của 8 loài Bộ ngựa với nhiều hình dạng, kích thước khác nhau.



Hình 8. Hình ảnh một số loài thuộc Bộ Bọ ngựa Mantodea

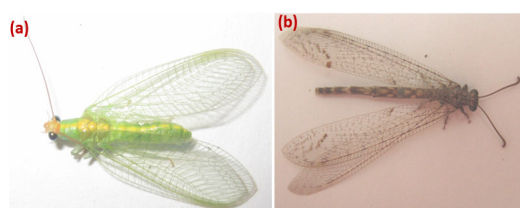
### 3.1.9. Bộ Blattodea

Bộ Blattodea chưa được nghiên cứu nhiều về thành phần của chúng trong hệ sinh thái Rừng ngập mặn Cần Giờ, điều tra ghi nhận có 4 loài gián. Riêng đối với số lượng tổ mối xuất hiện trong các tuyến điều tra định kỳ, nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở việc xác định số tổ mối mà chưa xác định số lượng loài. Khảo sát thực địa cho thấy, mối

thường xuất hiện nhiều ở các ụ đất, tuyến đường mòn có nền đất cao trong rừng và các khu vực rừng trồng có nhiều cây già.

### 3.1.10. Bộ Cánh gân Neuroptera

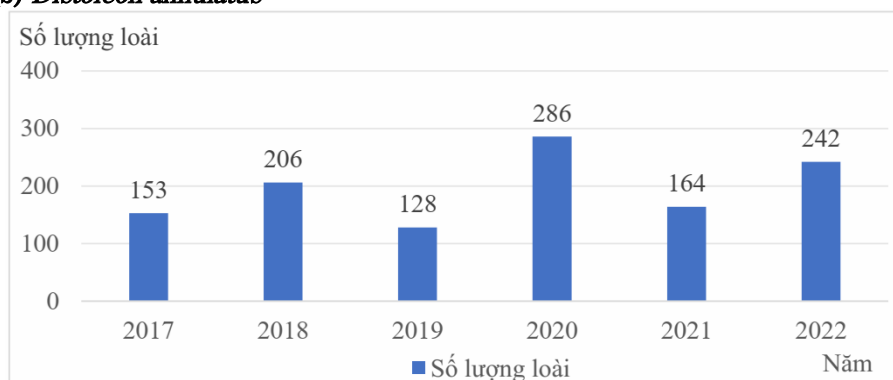
Trong nghiên cứu này, Bộ Cánh gân Neuroptera ghi nhận được ít nhất chỉ có 2 loài dọc các tuyến điều tra.



Hình 9. Hình ảnh một số loài thuộc bộ Cánh gân Neuroptera (a) *Chrysopa oculata*, (b) *Distoleon annulatus*

Trong đó, loài *Chrysopa oculata* (hình 9a) ghi nhận với số lượng cá thể lớn và phân bố rộng, gặp ở hầu hết các khu vực điều tra (10/12 tuyến). Trong khi đó, loài còn lại *Distoleon annulatus* (hình 9b) lại rất hiếm gặp.

### 3.2. Biến động số lượng loài bắt gặp qua các năm



Hình 10. Số lượng loài côn trùng ghi nhận trong các năm 2017 - 2022

Số lượng loài côn trùng đã ghi nhận được có sự biến động qua các năm, trong đó năm 2020 ghi nhận nhiều nhất với 286 loài và năm 2019 ghi nhận ít nhất với 128 loài. Tuy nhiên, kết quả kiểm định không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 95% ( $P_{\text{Value}} = 0,4656 > 0,05$ ).

### 3.3. Chỉ số sinh học

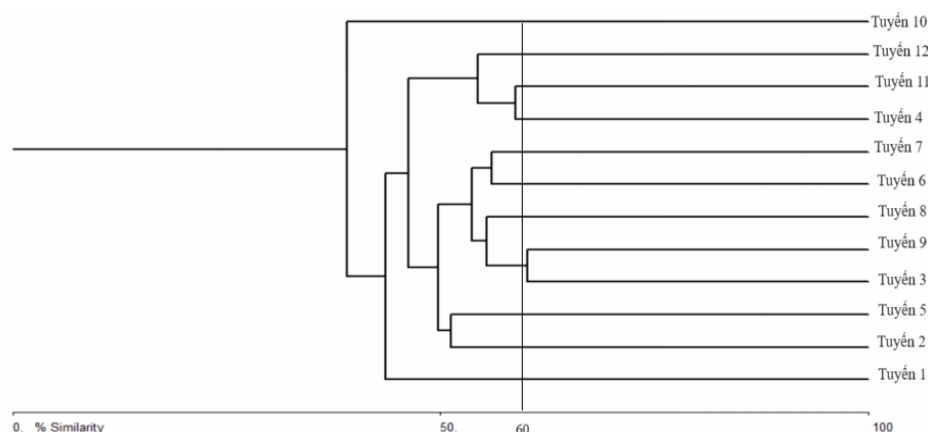
Kết quả tính toán mức độ đa dạng của quần xã cho thấy, chỉ số Shannon Wiener ( $H'$ ) tính theo số lượng loài và số lượng cá thể trung bình của các tuyến điều tra là  $3,42 \pm 0,23$  (Bảng 7), trong đó tuyến 10 đa dạng cao nhất với  $H'$  là 3,79 và tuyến 12 ít đa dạng nhất với  $H'$  là 3,02. Từ kết quả tính toán cho thấy, tất cả các tuyến và khu hệ côn trùng Rừng ngập mặn Cần Giờ có mức độ đa dạng cao.

Kết quả khảo sát thực địa cũng chỉ ra tất cả các tuyến điều tra đều bắt gặp từ 9 - 10 bộ côn trùng, trong đó 4/12 tuyến (33,3%) bắt gặp 10/10 bộ và 8/12 tuyến (66,7%) bắt gặp 9/10 bộ.

Chỉ số ưu thế Simpson ( $D$ ) cung cấp thước đo về sự đa dạng phong phú hay ngang nhau giữa các loài trong hệ sinh thái. Trong nghiên cứu này, kết quả tính toán chỉ số Simpson trung bình là  $0,043 \pm 0,010$  gần với 0 hơn so với 1, cho thấy khu hệ côn trùng tại Rừng ngập mặn Cần Giờ có sự ưu thế. Trong đó, tuyến 10, tuyến 8 và tuyến 3 có sự ưu thế cao nhất với giá trị chỉ số  $D$  tính toán được lần lượt là 0,028, 0,032 và 0,034; ngược lại tuyến 12 ( $D = 0,061$ ) và tuyến 6 ( $D = 0,056$ ) có sự ưu thế thấp nhất trong các tuyến điều tra (Bảng 7).

Bảng 6. Chỉ số đa dạng Shannon Wiener ( $H'$ ) và chỉ số ưu thế Simpson ( $D$ )

| Tuyến | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | Trung bình        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| $H'$  | 3,19  | 3,51  | 3,64  | 3,51  | 3,38  | 3,14  | 3,40  | 3,66  | 3,47  | 3,79  | 3,38  | 3,02  | $3,42 \pm 0,23$   |
| $D$   | 0,052 | 0,044 | 0,034 | 0,040 | 0,047 | 0,056 | 0,042 | 0,032 | 0,039 | 0,028 | 0,045 | 0,061 | $0,043 \pm 0,010$ |



**Hình 11. Sơ đồ thể hiện sự tương đồng về thành phần loài côn trùng giữa các tuyến điều tra**

Hình 11 cho thấy, các tuyến điều tra có sự tương đồng về thành phần loài từ 35,7 - 60,2%, tách thành 3 nhóm và 2 tuyến (tuyến 1 và 10) nằm riêng biệt ít tương đồng với các tuyến khác. Chỉ có tuyến 3 và 9 tương đồng với nhau nhất (trên 60%), tất cả các tuyến còn lại đều có mức tương đồng dưới 60% (từ 35,7 - 58,8%). Kết quả tính toán phù hợp với sự giống hay khác nhau của kiểu hiện trạng, thành phần loài thực vật và khoảng cách giữa các tuyến.

#### 3.4. Đánh giá vai trò của các nhóm loài trong hệ sinh thái

Côn trùng là một mắt xích thấp, đóng vai trò quan trọng trong chuỗi thức ăn, có mối quan hệ mật thiết với sự phát triển của thực vật và động vật khác [19].

- Bộ Lepidoptera: Giai đoạn ấu trùng nhiều loài gây hại cho thực vật, nhưng khi trưởng thành lại là tác nhân thụ phấn cho các loài thực vật rừng ngập mặn [19].

- Bộ Hymenoptera: Là tác nhân thụ phấn cho nhiều loài thực vật, một số loài săn mồi, ấu trùng ký sinh trên những loài côn trùng khác là thiên địch góp phần khống chế sự bùng nổ số lượng của các loài gây hại [20].

- Bộ Coleoptera: Nhiều loài có giai đoạn ấu trùng đục phá gỗ, thân cây, ăn lá, ngọn cây [19]. Nghiên cứu đã xác định được các loài côn trùng gây hại cây gỗ, ăn lá, ấu trùng cắt vỏ, đục gỗ gây rỗng ruột, làm hỏng ngọn các loài cây họ Arecaceae (Cau dừa)... qua điều tra ghi nhận chúng vũ hóa mạnh vào cuối mùa khô và đầu mùa

mưa (tháng 3 đến tháng 6), nhiều cá thể trưởng thành bay vào nhà, văn phòng, các khu vực có ánh đèn vào buổi tối. Để tránh việc gây hại cho cây rừng, có thể xem xét việc sử dụng biện pháp thu gom chúng bằng bẫy đèn và tiêu diệt để khống chế sự sinh sản quá mức của chúng trên các khu rừng già. Một số loài còn gây hại cho con người như *Paederus fuscipes* có khả năng tiết ra chất độc gây bỏng da, phỏng rộp, lan rộng khi tiếp xúc và bụng của loài Xén tóc (*Aegosoma sinicum*) có thể xít chất độc gây bỏng da. Ngược lại, một số loài thuộc họ Staphylinidae (Cánh cộc) và Coccinellidae (Bọ rùa) chẳng hạn như: *Ophionea nigrofasciata* (Bọ ba khoang), *P. fuscipes* cùng với các loài bọ rùa có khả năng bảo vệ thực vật rừng ngập mặn thông qua khả năng săn rầy, rệp (những loài chuyên hút nhựa của các loài cây).

- Bộ Hemiptera: Là những loài hút chích, hút nhựa thân, cành và quả, gây hại cho thực vật, ảnh hưởng đến sinh trưởng của quả, làm suy giảm sức sống của cây và có thể gây chết cây ở cây thân thảo, thân bò, dây leo. Một số ít trong các loài thuộc bộ này còn hút máu động vật và con người, là vật trung gian truyền bệnh [17], [19]. Qua nghiên cứu ghi nhận chúng sinh sản mạnh vào mùa mưa (tháng 5 đến tháng 10). Bụng nhiều loài có thể xít ra chất độc gây bỏng da, do đó, việc xác định và nhận dạng được chúng trong hệ sinh thái rừng ngập mặn có ý nghĩa quan trọng để cảnh báo con người cần thận trọng khi tiếp xúc và có thể định kỳ theo dõi mức độ sinh sản của chúng để đưa ra các biện pháp bảo vệ thực vật thích hợp, nhất là tại các khu vực sản xuất nông nghiệp.

- Bộ Orthoptera: Hầu hết các loài thuộc phân bộ Châu chấu và họ Dế mèn là những loài ăn các phần cành, ngọn và lá non của các loài rau cỏ. Bên cạnh đó các loài dế, đặc biệt là Dế trũi còn có vai trò đào xới, tạo độ xốp cho đất.

- Bộ Odonata: Có 2 môi trường sống, giai đoạn chưa trưởng thành chúng là những sát thủ săn mồi ở các thủy vực nước tĩnh hoặc ít động, khi trưởng thành chúng sống ở cạn, thường bay lượn trên không để săn bắt các loài côn trùng nhỏ hơn chúng. Chuồn chuồn đóng vai trò quan trọng trong việc khống chế sự bùng nổ về số lượng của các loại côn trùng khác, bảo đảm sự cân bằng trong hệ sinh thái dưới nước và trên cạn.

- Bộ Diptera: Ấu trùng một số loài giữ vai trò phân hủy xác bã động thực vật, góp phần làm sạch môi trường. Giai đoạn trưởng thành một số loài có vai trò thụ phấn, hút máu động vật và là vật trung gian truyền bệnh. Chúng là nguồn thức ăn quan trọng cho nhiều loài chim, ếch nhái, động vật thủy sinh và côn trùng khác [19], [21].

- Bộ Mantodea: Là động vật săn mồi, có vai trò quan trọng giúp khống chế sự bùng nổ về số lượng của các loài côn trùng khác và cả đồng loại, bảo đảm sự cân bằng trong hệ sinh thái.

- Bộ Neuroptera: Là những kẻ săn mồi phạm ăn, tấn công hầu hết các côn trùng có kích thước phù hợp, đặc biệt là các loại côn trùng nhỏ như rầy, rệp, trứng và ấu trùng các loài côn trùng khác, khi có mật độ cao nếu bị thiếu ăn chúng có thể tấn công cả đồng loại, góp phần quan trọng trong việc kiểm soát sinh học, khống chế sự gia tăng số lượng quá mức của các loài côn trùng, đặc biệt là các loài gây hại.

Nghiên cứu cũng ghi nhận mới 6 loài gây hại chính là *Trabala vishnou* gây sâu hại Bần chua, *Hyblaea puera* gây hại Mắm trắng, *Rhynchophorus ferrugineus* (Đuông) và *Oryctes rhinoceros* (Bọ hung tê giác) gây hại trên họ Arecaceae (Cau dừa), *Aegosoma sinicum* và *Macrotoma crenata* gây hại trên Đước đôi. Theo Phạm Quang Thu (2016) loài *Xyleutes* sp. (gây u bướu trên thân, cành), *Zeuzera conferta* (đục dọc thân) và *Trirachys bilobulartus* (giai đoạn ấu trùng đục thân) gây hại trên Mắm trắng và Đước đôi

[22]. Cần có sự quan tâm theo dõi định kỳ đặc biệt là mùa sinh sản, vũ hóa của các loài này để chủ động ứng phó khi chúng xuất hiện với số lượng lớn.

#### **4. KẾT LUẬN**

Nghiên cứu bước đầu về đa dạng côn trùng trong Rừng ngập mặn Cần Giờ ghi nhận được 374 loài côn trùng ở cạn, thuộc 10 bộ. Các bộ côn trùng có thành phần loài cao nhất và số lượng cá thể bắt gặp nhiều nhất là bộ Lepidoptera, Hymenoptera và Coleoptera. Trong số các loài ghi nhận được, có 9 loài thuộc bộ Coleoptera và Lepidoptera gây hại cho Đước đôi, Mắm trắng, Bần chua và Chà là. Loài *Aegosoma sinicum* đục thân cây gỗ, vũ hóa mạnh vào cuối mùa khô đầu mùa mưa, vì thế cần tiến hành theo dõi chu kỳ biến động quần thể của chúng để có biện pháp phòng tránh và ứng phó nếu chúng xuất hiện với số lượng lớn. Bên cạnh đó, loài *Attacus atlas* là loài có hình thái đẹp và hiếm gặp cần được chú trọng bảo vệ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khu hệ côn trùng tại hệ sinh thái Rừng ngập mặn Cần Giờ đa dạng cao về thành phần loài và có sự khác biệt theo từng kiểu thảm thực vật ở các hiện trạng rừng. Chỉ số H' trung bình là 3,42, cao nhất ở tuyến số 10 và thấp nhất ở tuyến số 12. Tất cả các tuyến điều tra đều có sự ưu thế cao, chỉ số D trung bình là 0,043, tuyến 10 có sự ưu thế cao nhất và tuyến 12 có sự ưu thế thấp nhất.

Nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở việc điều tra, đánh giá tổng hợp thành phần và số lượng loài bằng các phương pháp thu bắt, chụp hình đơn giản để xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu phục vụ công tác quản lý, giám sát, bảo vệ và bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn mà chưa có các nghiên cứu phân tích chuyên sâu như dùng mã ADN để so sánh định danh chính xác đối với các loài côn trùng có mã ADN trên ngân hàng gen. Bên cạnh đó thì phạm vi, giới hạn nghiên cứu còn hạn chế, phương pháp nghiên cứu chỉ phù hợp với các loài côn trùng hoạt động vào ban ngày, do đó còn nhiều đối tượng chưa được nghiên cứu theo phương pháp phù hợp như côn trùng sống ở đất, thảm mục, thủy sinh, các loài hoạt động về đêm, các loài có kích thước nhỏ... vì thế, cần có thêm nhiều nghiên cứu phù hợp và chuyên sâu về các

đối tượng, khu vực chưa được nghiên cứu để đánh giá toàn diện, đầy đủ về đa dạng côn trùng tại Rừng ngập mặn Cần Giờ để phục vụ công tác quản lý, bảo vệ và bảo tồn đa dạng sinh học.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Lu Liu, Zixiao Guo, Cairong Zhong and Suhua Shi. (2018). DNA barcoding reveals insect diversity in the mangrove ecosystems of Hainan Island, China. *Genome*, 61, 797 - 806. <https://doi.org/10.1139/gen-2018-0062>.
2. Richards, D. R., Friess, D. A. (2016). Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000 - 2012. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 113, 344 - 349. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510272113>.
3. Vo, T. Q., Kuenzer, C. (2012). *Can Gio Mangrove Biosphere Reserve Evaluation of current Status, Dynamics*, International Union for the Conservation of Nature, IUCN, 185 - 193.
4. R. D. McMullen (1965) and edited version of T. J. Lysyk (1995). *The Insect Collector's Guide*. Entomological Society of Alberta. This publication can be found on-line at [www.biology.ualberta.ca/courses.hp/esa/esa.htm](http://www.biology.ualberta.ca/courses.hp/esa/esa.htm), 24 pages.
5. Alexander L. Monastyrskii and Alexey L. Devyatkin (2015). *Butterflies of Vietnam*. Vietnam Publishing house of Natural resources, Environment and cartography, 95 pages.
6. Bùi Hữu Mạnh (2007). *Các loài bướm ngày Phú Quốc*. WAR Wildlife at risk, 169 trang.
7. Spencer, L. A., Simons, D. R. (2006). *Arkansas butterflies and moths*, Ozark Society Foundation Little Rock, 300 pages.
8. Adam Ślipiński và Hermes E. Escalona (2013). *Australian Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) Volume 1: Introduction and Subfamily Lamiinae*. Australian Government Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, 484 pages.
9. Mohamed S. Mohamedsaid (2004). Catalogue of the Malaysian Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera, PENSOFT Publishers, 239 pages.
10. Adam Ślipiński, Jiahui Li and Hong Pang (2020). Ladybird Beetles of the Australo-pacific region Coleoptera: Coccinellidae: Coccinellini. CSIRO Publishing, 231 pages.
11. Pisuth Ek-Amnuay (2008). *Beetles of Thailand 2<sup>nd</sup> Edition*. Amarin Printing and Publishing Public Co., Ltd., 495 pages.
12. Bùi Hữu Mạnh (2007). *Danh lục bảng hình ảnh các loài chuẩn chuẩn Phú Quốc*. WAR Wildlife at risk, 47 trang.
13. Trần Thiệu Dư, Tạ Huy Thịnh (2009). Khóa định họ và kết quả điều tra bộ cánh thẳng (Insecta: Orthoptera) tại khu vực miền trung. *Hội nghị Khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4*, 86 - 96.
14. Membere, O., Bawo, D. D. S., Onwuteaka, J., Ugbomeh, A. P., Nwosu, O. R. (2021). Abundance and diversity of insects associated with Rhizophora mangle and Avicennia germinans in Bundu-Ama mangrove ecosystem of the Niger Delta, Nigeria. *Sci. African* 14, e01058. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e01058>.
15. Bùi Minh Hồng, Ngô Thị Huyền (2020). Đa dạng thành phần loài côn trùng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Đất ngập nước Tiền Hải, tỉnh Thái Bình. *TNU Journal of Science and Technology*, 225(08), 17 - 23.
16. Nguyễn Mạnh Hà, Vũ Anh Tài, Trần Thị Thúy Vân, Phạm Hoàng Hải, Dương Thị Hồng Yến, Nguyễn Thu Nhung, Hoàng Bắc, Nguyễn Văn Hồng và Đỗ Ngọc Thực (2022). Nghiên cứu đa dạng sinh học các hệ sinh thái đất ngập nước ven biển Đông Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 734, 13 - 27; doi:10.36335/VNJHM.2022 (734), 13 - 27.
17. Weirauch, C., Bérenger, J., Berniker, L., Forero, D., Forthman, M., Frankenberg, S., Freedman, A., Gordon, E., Hwang, W. S., Marshall, S. A., Michael, A., Paiero, S. M., Udah, O., Watson, C., Yeo, M., Zhang, G., Zhang, J. (2014). *An Illustrated Identification Key to Assassin Bug Subfamilies and Tribes (Hemiptera: Reduviidae)*. *Can. J. Arthropod Identif* 26. <https://doi.org/10.3752/cjai.2014.26>

18. Grampurohit, B. and Karkhanis, H. (2013). Insect Biodiversity At Mangrove Ecosystem. Natl. Conf. Biodivers. *Status Challenges Conserv*, 108 - 115.
19. Ashuri, N. M., Azis, A., Sa'adah, N. N. (2016). The Potential of Arthropode Diversity for Ecotourism Development in Wonorejo Mangrove Ecosystem, Surabaya. Proceeding 1st IBSC Towar. Use Basic Sci. Enhancing Heal. Environ. *Energy Biotechnol*, 23 - 26.
20. Buck, M., Marshall, S. A., Cheung, D. K. B. (2008). Complete Identification Atlas of the Vespidae (Hymenoptera, Aculeata) of the northeastern Nearctic region. *Can. J. Arthropod Identif* 5, 492. <https://doi.org/10.3752/cjai.2008.05>
21. Kits, J. H., Marshall, S. A., Evenhuis, N. L. (2008). The bee flies (Diptera: Bombyliidae) of Ontario, with a key to the species of eastern Canada. *Can. J. Arthropod Identif*, 6, 1 - 52.
22. Phạm Quang Thu (2016). Kết quả nghiên cứu thành phần sâu, bệnh hại một số loài cây trồng chính tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 1, 4257 - 4264.

## INSECT COMPOSITION DIVERSITY IN CAN GIO MANGROVE FOREST, HO CHI MINH CITY

Huynh Duc Hoan<sup>1</sup>, Dang Ngoc Hiep<sup>1</sup>, Bui Nguyen The Kiet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Can Gio Protection Forest Management Board

### Summary

The restored mangrove ecosystem creates favorable conditions for animals and plants to return to life and develop, including insects. Conducting surveys on insect species composition on 12 routes of different habitats in Can Gio Mangrove Forest from 2017 to 2022. Record information and collect specimens of all insects. Assess the insect flora through 2 diversity indicators: Shannon Wiener (H') and Simpson dominance (D). The results of the study recorded 374 species, of which 10 orders and 49 families were identified. Lepidoptera and Hymenoptera have the largest number of species, accounting for 30.5% and 24.9%, respectively, and are found frequently in all habitats. Recorded 9 species of mangrove tree pests, 1 species of *Attacus atlas* (Atlas moth) is a large and rare species. The flora in the Can Gio Mangrove Forest has high diversity (mean H'  $3.42 \pm 0.23$ ) and species dominance (mean D  $0.043 \pm 0.010$ ). The research results are the initial database for the conservation of biodiversity in the Can Gio mangrove ecosystem.

**Keywords:** *Can Gio, insects, diversity, mangrove forest.*

**Ngày nhận bài:** 25/4/2024

**Ngày chuyển phản biện:** 24/5/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 3/6/2024

**Ngày duyệt đăng:** 20/6/2024