

THÀNH PHẦN LOÀI TÔM TÍT TẠI BẾN TRE VÀ CÀ MAU THE COMPOSITION OF MANTIS SHRIMP IN BEN TRE AND CA MAU PROVINCE

Võ Thế Dũng¹, Võ Thị Dung¹

Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

Tác giả liên hệ: Võ Thế Dũng (Email: vothedung2000@gmail.com)

Ngày nhận bài: 15/06/2021; Ngày phản biện thông qua: 22/09/2021; Ngày duyệt đăng: 29/09/2021

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả phân loại tôm tít thu được ở sáu huyện gồm Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú (tỉnh Bến Tre) và Năm Căn, Ngọc Hiển, Trần Văn Thời (tỉnh Cà Mau). Có 68 cá thể tôm khác nhau, bao gồm 30 cá thể của loài tôm được nuôi nhiều nhất (gồm 5 mẫu tôm nuôi tại Cà Mau và 25 mẫu tôm tự nhiên tại Bến Tre và Cà Mau) và 38 cá thể của các loài khác (gồm 4 mẫu tôm từ các hệ thống nuôi tại Cà Mau và 34 mẫu tôm được đánh bắt từ tự nhiên tại Bến Tre và Cà Mau) được thu thập để phân loại. Tất cả các cá thể được thu thập còn sống khỏe mạnh, không bị trầy xước, không bị mất/gãy các phần phụ. Tôm được vận chuyển sống về Nha Trang phân loại bằng phương pháp hình thái và sinh học phân tử tại Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy sản III. Kết quả phân loại bằng phương pháp hình thái xác định được 6 loài tôm khác nhau bao gồm *Clorida decorata* Wood-Mason, 1875, *Dictyosquilla foveolata* (Wood-Mason, 1895), *Harpiosquilla harpax* (de Han, 1844), *Harpiosquilla raphidea* (Fabricius, 1798), *Miyakea nepa* (Latreille in Latreille, Le Peletier, Serville & Guérin, 1828) và *Oratosquillina interrupta* (Kemp, 1911). Ngoại trừ loài *M. nepa*, cả năm loài còn lại đều đã được phân loại bằng phương pháp sinh học phân tử. Loài tôm tít nuôi nhiều nhất tại Cà Mau có tốc độ sinh trưởng nhanh là *H. raphidea*, loài đã được nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo tại Việt Nam là *H. harpax*. Bất gặp tất cả các loài tôm này ở tất cả các địa điểm thu mẫu.

Từ khóa: Bến Tre, Cà Mau, nuôi tôm tít, phân loại tôm tít

ABSTRACT

This article presents results of identification of mantis shrimp collected in six districts, including Binh Dai, Ba Tri and Thanh Phu (Ben Tre Province) and Nam Can, Ngoc Hien, Tran Van Thoi (Ca Mau Province). A total of 68 specimens, including 30 specimens of the most cultured species (including 5 specimens of cultured mantis in Ca Mau and 25 specimens caught from the wild in Ben Tre and Ca Mau province) and 38 specimens of other species (including 4 specimens collected from the cultured systems and 34 specimens from the wild of Ben Tre and Ca Mau Province) collected for taxonomy. All collected specimens were alive, unscratched, unloosed appendages. The shrimp was transported lively to Nha Trang and identified by morphology and bio-molecular method at Reseach Institute for Aquaculture No.3. Results of morphology identification found 6 different species, including *Clorida decorata* Wood-Mason, 1875, *Dictyosquilla foveolata* (Wood-Mason, 1895), *Harpiosquilla harpax* (de Han, 1844), *Harpiosquilla raphidea* (Fabricius, 1798), *Miyakea nepa* (Latreille in Latreille, Le Peletier, Serville & Guérin, 1828) and *Oratosquillina interrupta* (Kemp, 1911). Except *M. nepa*, the other five species were confirmed by Bio-molecular identification. The most cultured and fast growing mantis in Ca Mau is *H. raphidae* while the species that has been studied on artificial breeding in Viet Nam is *H. harpax*. All species were found in the six surveyed districts.

Keywords: Ben Tre, Ca Mau, identification of mantis shrimp, mantis shrimp culture.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm tít là tên gọi chung của khoảng trên 400 loài thuộc bộ Tôm chân miệng (Stomatopoda), trong đó nhiều loài có giá trị dinh dưỡng và thực phẩm cao, được người tiêu dùng ưa chuộng.

Trên thế giới, tôm tít phân bố ở nhiều vùng biển khác nhau từ châu Á, châu Úc, châu Phi, châu Mỹ (Ayhong, 2001). Một số nước cũng đã có những nghiên cứu bước đầu về sản xuất giống và nuôi thương phẩm tôm tít như Trung Quốc

(Xing, 2014), Nhật Bản (Kodama và cộng sự, 2004). Tại Việt Nam, bộ tôm chân miệng có khá nhiều loài, nhưng các tài liệu phân loại chưa có sự thống nhất về thành phần loài tôm; ví dụ, năm 1995, Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự đã xuất bản cuốn “Danh mục tôm biển Việt Nam”, trong đó có giống *Harpiosquilla* với ba loài là *Harpiosquilla harpax* (de Han, 1844), *H. annandalei* (Kemp, 1911) và *H. raphidea* (Fabricius, 1798), tuy nhiên, năm 2000, Nguyễn Văn Chung và cộng sự xuất bản cuốn “Động vật chí Việt Nam” trong đó có nêu thành phần các loài tôm tít nhưng không có giống *Harpiosquilla* và các loài của giống tôm này. Ngoài giá trị dinh dưỡng, thực phẩm như chất lượng thịt thơm ngon, bổ dưỡng, một số loài có kích thước lớn (như *Harpiosquilla harpax*, *H. raphidea*), đặc biệt loài sinh trưởng nhanh nhất *H. raphidea*, có thể trở thành đối tượng nuôi tốt ở Việt Nam. Tại Cà Mau, người dân đã nuôi thử nghiệm tôm tít bằng con giống khai thác từ tự nhiên; Do chưa có thông tin rõ ràng về hệ thống phân loại, một số hộ dân tại huyện Năm Căn tỉnh Cà Mau đã và đang nuôi thử nghiệm 2-3 loài tôm tít khác nhau, trong đó có một loài sinh trưởng nhanh và hai loài sinh trưởng chậm hơn. Trong lĩnh vực nghiên cứu, đến hiện tại mới chỉ có vài công trình nghiên cứu bước đầu về sản xuất giống và nuôi thương phẩm tôm tít *H. harpax* (Trương Quốc Thái và Nguyễn Nguyễn Thành Nhơn, 2009; Bùi Văn Điền và cộng sự, 2016); loài *H. raphidea* chưa được đề cập nhiều trong các công trình xuất bản tại Việt Nam. Chứng tỏ, sự không thống nhất về thành phần loài trong các công trình

nghiên cứu có thể dẫn đến những khó khăn trong việc nghiên cứu xây dựng các chỉ tiêu kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm. Đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi tôm tít trong ao đất và trong lồng tại Bến Tre” thực hiện nội dung “Phân loại tôm tít bằng hình thái và sinh học phân tử”, nhằm xác định được thành phần loài tôm phân bố tại Bến Tre và Cà Mau, đồng thời định loại chính xác loài tôm sinh trưởng nhanh khi nuôi và phân biệt với các loài tôm khác để giúp hạn chế nhầm lẫn trong sản xuất và nghiên cứu sau này.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu:

Thời gian: thực hiện từ 3/2020-3/2021

Địa điểm nghiên cứu:

Thu mẫu: Thu mẫu chọn lọc từ nguồn tôm nuôi thương phẩm tại Năm Căn và tôm đánh bắt từ tự nhiên để xác định được thành phần các loài tôm phân bố tại các khu vực thu mẫu và loài tôm nuôi sinh trưởng nhanh. Tại Bến Tre và Cà Mau, thu 30 mẫu tôm của loài sinh trưởng nhanh và 38 mẫu tôm của các loài khác. Trong đó, 30 mẫu của loài sinh trưởng nhanh gồm 5 mẫu thu từ các lồng và ao nuôi tại Năm Căn- Cà Mau và 25 mẫu thu từ tự nhiên ở Bến Tre và Cà Mau; 38 mẫu tôm của các loài khác gồm 4 mẫu từ các hệ thống nuôi tại Năm Căn- Cà Mau và 34 mẫu từ tự nhiên ở Bến Tre và Cà Mau. Các loài tôm được thử nghiệm nuôi thương phẩm tại Năm Căn –Cà Mau cũng được khai thác từ tự nhiên, do hiện nay chưa có nguồn giống được sản xuất nhân tạo. Tôm mẫu khỏe mạnh, không bị trầy xước, gãy chân, gãy càng, không bị mất các phần phụ khác được gây mê bằng nước lạnh (20 °C) sau đó đóng bao bơm ô xy để vận chuyển sống về Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III. Thông tin chi tiết về tôm làm mẫu được trình bày ở Bảng 1.

Phân tích mẫu: tại Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III

2. Phương pháp nghiên cứu:

Phân loại hình thái so sánh: vẽ hình, mô tả tổng quát và chi tiết các bộ phận cấu tạo ngoài của cơ thể, đo, đếm chi tiết các bộ phận phục vụ phân loại theo mô tả trong các tài liệu phân loại tôm tít như Nguyễn Văn Chung và cộng sự (2000); Đặng Ngọc Thanh và cộng sự (2001); Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức (2014).

Mẫu tôm thu tại hiện trường được cân tổng khối lượng bằng cân đồng hồ, độ chính xác đến 5g. Tại phòng thí nghiệm từng cá thể tôm mẫu được cân bằng cân điện tử, độ chính xác đến 0,1 g. Chiều dài toàn thân đo bằng thước kẻ, chiều rộng và chiều dài các phần phụ được đo bằng thước kẹp, thước đo có độ chính xác đến 1 mm.

Phân loại bằng sinh học phân tử: dùng 5

Bảng 1: Thông tin mẫu tôm được thu thập để phân loại bằng hình thái

Thời gian thu mẫu	Khu vực thu mẫu	Số lượng mẫu (con)	Khối lượng mẫu (kg)	Ghi chú
5-6/2020	Xã Thới Thuận- huyện Bình Đại - tỉnh Bến Tre	12	1	Tôm khai thác từ tự nhiên
8-9/2020	Xã An Thủy- huyện Ba Tri- tỉnh Bến Tre	10	1	Tôm khai thác từ tự nhiên
6-7/2020	Xã Thanh Phong- huyện Thạnh Phú- tỉnh Bến Tre	11	1	Tôm khai thác từ tự nhiên
4/2020	Xã Hàng Vĩnh- huyện Năm Căn – tỉnh Cà Mau	13	1	Tôm nuôi và tôm khai thác từ tự nhiên
6/2020	Xã Tân Ân Tây- huyện Ngọc Hiển – tỉnh Cà Mau	12	1	Tôm khai thác từ tự nhiên
5/2020	Thị trấn Sông Đốc – huyện Trần Văn Thời – tỉnh Cà Mau	10	1	Tôm khai thác từ tự nhiên
Tổng số		68	6	

cá thể tôm nuôi sinh trưởng nhanh (thu từ Năm Căn- Cà Mau) và 10 cá thể tôm tít của năm loài khác để phân loại bằng sinh học phân tử. Cơ tôm mẫu được cắt và giữ trong cồn tuyệt đối, bảo quản lạnh ở -20 °C, trước khi phân tích di truyền. Những mẫu cơ tôm có chất lượng tốt được dùng để tách chiết DNA bằng bộ kit DNA Easy Tissue Extraction Kit (Qiagen, Đức). Vùng gen Cytochrome c oxidase I của DNA ti thể (COI mtDNA) được khuếch đại với cặp mồi được giới thiệu bởi Folmer và cộng sự (1994), cụ thể như sau:

LCO -1490: 5'-GGTCAACAAATCATA-AAGATATTGG-3'

HCO -2198: 5'-TAAACTTCAGGGT-GACCAAAAATCA-3'

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Vị trí phân loại, hình thái, cấu tạo các loài tôm tít

1.1. Vị trí phân loại đến giống của các loài tôm bắt gặp

Ngành chân khớp: Arthropoda
 Lớp giáp xác: Crustacea
 Bộ tôm chân miệng: Stomapoda
 Họ tôm tít: Squillidae
 Giống: *Clorida*
Dictyosquilla
Harpiosquilla
Miyakea
Oratosquillina

Kết quả nghiên cứu xác định được năm giống tôm khác nhau, đều thuộc họ tôm tít (Squillidae). Trong bộ tôm chân miệng, họ tôm tít Squillidae có tính đa dạng và phổ biến bậc nhất với 185 loài thuộc 49 giống đã được phân loại (Van Der Wal and Ayhong, 2017). Tại Đài Loan đã có 18 giống với 42 loài khác nhau thuộc họ này được biết đến (Ayhong, 2005). Tại Việt Nam, Nguyễn Văn Chung và cộng sự (2000) thông báo có 11 giống với 22 loài khác nhau; Đặng Ngọc Thanh và cộng sự (2001) thông báo 10 giống với 12 loài.

1.2. Hình thái, cấu tạo các loài tôm tít thu được

1.2.1 Đặc điểm chung: Cơ thể dẹp theo hướng lưng bụng, vỏ đầu ngực dẹp và nhỏ, ngắn không phủ hết 4 đốt ngực. Đốt đuôi ngắn, dẹp và rộng, nhiều loài có chiều ngang lớn hơn chiều dài, mép cuối có các gai lớn xen kẽ ở giữa các gai lớn có nhiều nếp gấp chạy song song nhau. Toàn thân được chia thành: 3 phần chính

Phần đầu ngực: gồm có các phần phụ chính là 8 cặp chân bò và cặp anten

Phần thân: phần phụ chính gồm có 5 cặp chân bơi

Phần đuôi: phần phụ chính gồm cặp uropod (Chân đuôi) và telson (Đốt đuôi)

Đặc điểm phân biệt của tôm là anten có một phần đen ở chính giữa, bộ phận bắt mồi có 10

– 11 răng xen kẽ cái dài cái ngắn, màu sắc thì có những sọc kẻ ngang với màu sắc chuyển từ màu kem và màu nâu vàng đến nâu vàng và xám đen, nâu vàng nhạt đến trắng. Hai chân bò thứ hai phát triển thành cặp càng dùng để tự vệ và bắt mồi; Tùy vào từng loài tôm tít mà cặp càng này của chúng có thể hình mũi giáo hay dạng chùy. Tôm tít có giáp đầu ngực ngắn và cấu trúc đoạn thân phức tạp cho phép chúng di chuyển ở trong hang được dễ dàng.

1.2.2 Mô tả hình thái cấu tạo của các loài tôm tít thu thập được

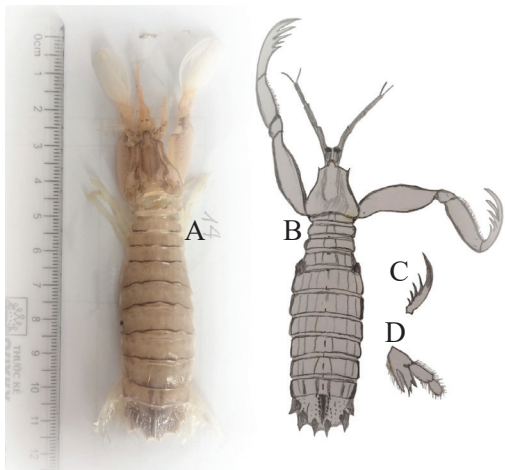
1.2.2.1 Loài *Clorida decorata* Wood-Mason, 1875

Tên tiếng Việt: Tôm tít, bễ bễ, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Mantis shrimp

Tên đồng danh: *Cloridella decorata* Miers, 1880; *Squilla decorata* Kemp, 1913; *Clorida juxtadecorata* Makarov, 1979.

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại sáu huyện là 7 cá thể, chiều dài dao động từ 55-95 mm, khối lượng dao động từ 16,2-35,0 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình dài 95 mm, nặng 35 g thu tại huyện Bình Đại-tỉnh Bến Tre ngày 12/6/2020.



Hình 1: Hình tôm tít (*C. decorata*): A- Hình chụp, B- Hình vẽ, C- Đốt bàn càng trái, D- Chân đuôi phải.

Mô tả hình thái: Mắt nhỏ, cuống mắt nhỏ, ngắn. Giáp đầu ngực ngắn, nửa phía trước nhỏ, phình to dần từ giữa ra phía cuối giáp, chỗ rộng nhất của chiều ngang lớn hơn chiều dài của giáp (dài = 2/3 rộng), đoạn tiếp giáp giữa mép bên và mép cuối của giáp tạo thành hình vòng

cung, bo tròn, không gấp khúc thành góc. Càng to, khỏe, đốt ngón (*Dactylus*) có 5 gai cứng, mép trong đốt bàn (*Propodus*) có nhiều gai răng cưa nhỏ cố định, không có gai lớn dạng chuyển động được. Đốt ngực 5 có 2 gai nhỏ ở hai bên mép góc trước, đốt ngực 6, 7, 8 không có gai. Đốt bụng 1 có phiến xương *Pleural* ôm đốt ngực 8. Đốt đuôi (*Telson*) có chiều ngang lớn hơn chiều dài (dài = 2/3 ngang), có 6 gai cứng to khỏe, góc gai to, bám chắc, nổi rõ trên mặt đốt đuôi, bề mặt có nhiều hàng hạt nhỏ chạy dọc đốt đuôi, không có chấm đen giữa đốt đuôi chỗ tiếp giáp với đốt bụng 6.

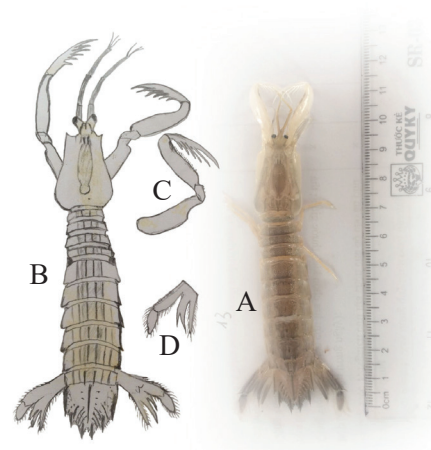
Phân bố: thường bắt gặp ở những vùng có đáy bùn cát, độ sâu từ 7 m trở lên.

1.2.2.2 Loài *Dictyosquilla foveolata* (Wood-Mason, 1895)

Tên tiếng Việt: Tôm tít, bễ bễ, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Mantis shrimp

Tên đồng danh: *Squilla foveolata* Wood-Mason, 1895.



Hình 2: Hình tôm tít (*D. foveolata*): A- Hình chụp, B- Hình vẽ, C- Càng trái, D- Chân đuôi trái

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại sáu huyện là 7 cá thể, chiều dài dao động từ 61-99 mm, khối lượng dao động từ 18,5-42,7 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình được thu tại huyện Ngọc Hiển-tỉnh Cà Mau ngày 18/6/2020, dài 96 mm, nặng 35 g.

Mô tả hình thái: Mắt nhỏ, nhỏ hơn cuống mắt. Trán hình parabol, có rãnh chạy dọc ở giữa. Giáp đầu ngực hơi giống hình thang cân, thuôn dài (khác hẳn với *C. decorata*), đoạn

tiếp giáp giữa mép bên và mép cuối phía sau bo tròn (không hình thành góc rõ ràng), chiều rộng chỗ rộng nhất = 2/3 chiều dài. Càng thon nhỏ hơn so với *C. devorata*, đốt ngón có 6 răng cứng; Cạnh trong của đốt bàn có nhiều gai nhỏ cứng, hình răng cưa, không có gai cứng di động; Cuối đốt đuôi không có mấu gai nhỏ. Mép các đốt ngực 5-8 chia nhánh, nhánh trước nhỏ và nhọn, nhánh sau lớn hơn và hơi tù. Đốt bụng 1 có 2 phiến xương Pleural phía trước khá lớn phủ lên đốt ngực 8. Telson hơi giống hình chữ nhật, chiều dài lớn hơn chiều rộng, có 6 gai cứng nhọn; ở giữa có gờ nổi rõ, chạy từ mép trước đến gần cuối telson, 2 bên gờ nổi có 2 hàng hạt nhỏ chạy dọc gờ từ trước ra sau; trên telson có các gờ nổi chạy song song nhau, bắt đầu 2 hàng hạt bên gờ giữa chạy ra 2 bên.

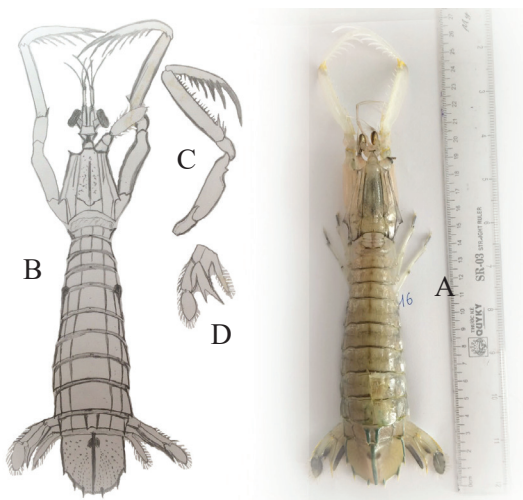
Phân bố: Tôm thường phân bố ở các cửa sông, đáy bùn cát, nơi có độ sâu từ 7 m trở lên.

1.2.2.3 Loài *Harpiosquilla harpax* (de Haan, 1844)

Tên tiếng Việt: Tôm tít, bễ bễ, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Robber harpiosquillid mantis shrimp.

Tên đồng danh: *Squilla harpax* de Haan, 1844; *Squilla raphidea* Balss, 1910a; Kemp, 1913; *Chloridella raphidea* Schmitt, 1931; *Harpiosquilla malagasiensis* Manning, 1978b; *Harpiosquilla paradipa* Ghosh, 1987; *Harpiosquilla harpax* Manning, 1995;



Hình 3: Hình tôm tít (*H. harpax*): A- Hình chụp, B- Hình vẽ, C: Càng trái, D- Chân đuôi trái.

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại các điểm thu mẫu là 10 cá thể gồm 2 cá thể tôm nuôi và 8 cá thể từ tự nhiên, chiều dài dao động từ 58-220 mm, khối lượng dao động từ 18,4-119,3 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình được thu từ Bình Đại-tỉnh Bến Tre ngày 12/6/2020, chiều dài toàn thân 198 mm, khối lượng 78,5 g. Loài tôm này có lẫn trong tôm nuôi ở Cà Mau, do người dân nhầm lẫn với loài *H. raphidea*.

Mô tả hình thái: Đĩa trán có chiều dài lớn hơn chiều rộng, hình hơi thuôn về phía trước. Mắt hình hạt đậu, to gấp 2 lần cuống mắt. Antel 2 hình lá, to, thuôn dài. Giáp đầu ngực hình thang, hai góc phía trước có gai nhọn, hai góc phía sau bẻ góc nhọn. Càng dài, thuôn, đốt ngón có 8 gai cứng dài, mặt lưng của đốt ngón thuôn, hình cung. Gốc đốt bàn có 3 gai cứng di động; sau đó cứ 2-3 gai cứng nhỏ có 1 gai cứng dài hơn, các gai này không di động được, có khoảng 19-20 gai loại này trên mép trong của của đốt bàn. Cuối đốt đuôi có gai nhọn. Đốt ngực 5 có hai góc phía trước nhọn. Đốt bụng 1 có hai góc phía trước phát triển thành 2 phiến xương Pleural ôm đốt ngực 8. Đốt đuôi (Telson) có chiều dài lớn hơn chiều rộng, mép có 6 gai nhỏ, đoạn giữa mép cuối có răng cưa, hai bên rãnh giữa chỗ tiếp giáp với đốt bụng cuối có 2 chấm đen. Mặt lưng có nhiều hàng hạt nhỏ xuất phát từ rãnh giữa chạy ra 2 bên về phía cuối telson. Chân đuôi có phần cuối thuôn dài hình lá.

Phân bố: Tôm phân bố khu vực đáy bùn cát, vùng biển có độ sâu từ 7 m trở lên.

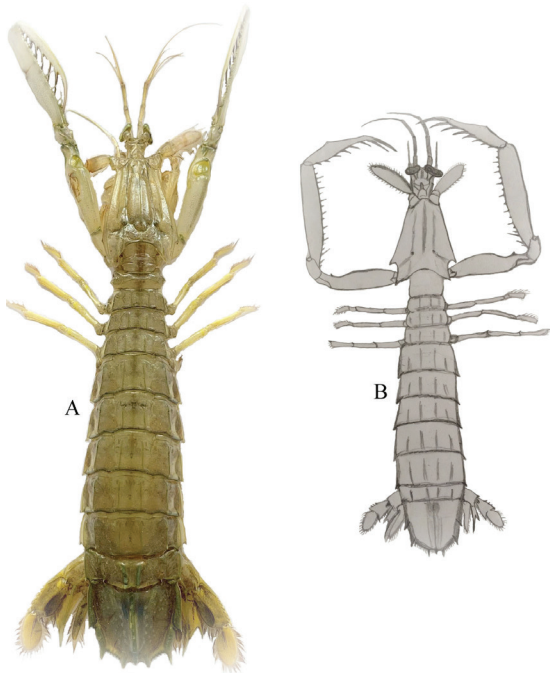
1.2.2.4 Loài *Harpiosquilla raphidea* (Fabricius, 1798)

Tên tiếng Việt: Tôm tít, tại Cà Mau có người gọi là tôm giáo, bễ bễ, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Giant mantis shrimp.

Tên đồng danh: *Squilla raphidea* Fabricius, 1798; *Squilla major* Lamarck, 1818; *Squilla africana* Balss, 1910; *Alimerichthus pyramidalis* Lancheester, 1903.

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại sáu huyện là 30 cá thể, chiều dài dao động từ 65-250 mm, khối lượng dao động từ 22-265 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình là tôm nuôi, thu tại Năm Căn- tỉnh Cà Mau ngày 6/4/2020, tôm mẫu chiều dài toàn thân 200 mm, khối lượng



Hình 4: Hình tôm tít (*H. raphidea*):

A – Hình chụp, B- Hình vẽ.

160,3 g. Đây là loài tôm được người dân tại Cà Mau chủ động nuôi và sinh trưởng nhanh.

Mô tả hình thái: Mặt lưng cơ thể có màu xanh đốm chuôi hơi vàng, ăng ten, râu, vẩy râu, càng, chân bò, chân bơi, chân đuôi và mặt bụng cơ thể đều có màu hơi vàng, mặt bụng của chân bơi và chân đuôi màu vàng sáng khác hẳn các loài khác.

Đĩa trán (Rostral plate) hình trụ thon về phía trước, chiều dài dài hơn chiều rộng.

Giáp đầu ngực hình thang, hai góc phía trước tạo hình trắng khuyết, bề thành góc nhọn, mép phía sau bề góc nhọn gần giống loài *Harpiosquilla harpax* (de Han, 1844). Càng dài, đốt ngón có 8 gai cứng cố định, điểm tiếp giáp giữa nửa phía trước và nửa phía sau của mép lưng đốt ngón bề góc, tạo cho đốt ngón có hình như chiếc giáo, đặc điểm này khác với loài *H. harpax*. Đốt bàn có 18 gai cứng, từ phía trong ra có 2 gai vừa, tiếp đến là 1 gai lớn-dài, tiếp đó cứ 1 gai vừa có 1 gai ngắn xen kẽ, cuối cùng có 2 gai ngắn sát khớp nối giữa đốt bàn và đốt ngón. Telson có chiều rộng chỗ rộng nhất dài hơn chiều dài, mép cuối có 6 gai nhọn rõ, mép cuối dạng tấm có các vết khứa giống răng lược,

không phải răng nhọn riêng rẽ chia ra ngoài, giữa mép trước- chỗ tiếp giáp với mép sau của đốt bụng 6 có chấm đen. Chân đuôi có phần cuối hơi bầu hơn, đặc điểm này khác với loài *H. harpax*.

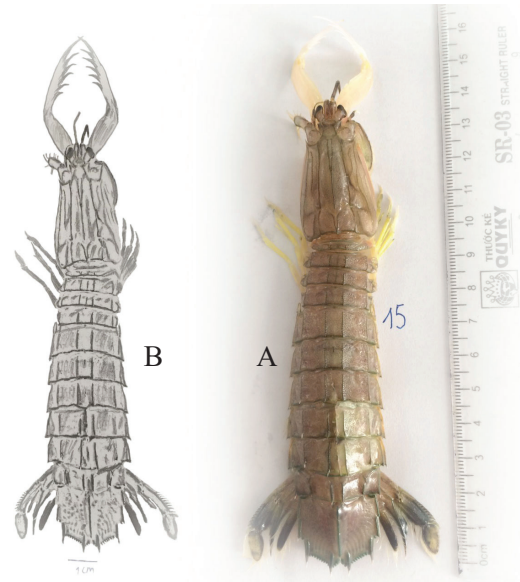
Phân bố: thường bắt gặp ở khu vực đáy bùn cát, độ sâu từ 6-7 m trở lên.

1.2.2.5 Loài *Miyakea nepa* (Latreille in Latreille, Le Peletier, Serville & Guérin, 1828)

Tên tiếng Việt: Tôm tít, bễ bễ, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Smalleyed squillid mantis shrimp

Tên đồng danh: *Squilla nepa* Latreille, 1828; *Squilla edwardsi* Giebel, 1861; *Chloridella nepa* Schmitt, 1931; *Oratosquilla nepa* Dong et al., 1983; *Miyakea nepa* Manning, 1995.



Hình 5: Hình tôm tít (*M. nepa*):

A- Hình chụp, B- Hình vẽ.

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại sáu huyện là 6 cá thể, chiều dài dao động từ 80-138 mm, khối lượng dao động từ 31-65,0 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình thu tại Bình Đại – tỉnh Bến Tre, ngày 12/6/2020, dài 125 mm, nặng 48,5 g.

Mô tả hình thái: Giáp đầu ngực thuôn, dài, các góc mép sau uốn cong mềm mại, không tạo góc nhọn, cạnh trước trán hơi tròn. Càng to, khỏe, màu trắng trong, đốt ngón có 6 gai cứng. Đốt ngực 5 có 2 gai ở hai bên góc trước,

uốn cong chia về phía trước, đốt ngực 6 và 7 có mép chẻ ra thành 2 răng, răng trước nhỏ hơn răng sau, đốt ngực 8 có 2 mấu nhỏ ở hai góc trước, mép không chẻ như đốt 5, 6 và 7. Đốt bụng 1 có 2 phiến xương (pleural) to phía góc trước ôm lấy đốt ngực 8. Đốt đuôi hình hơi thiên về chĩa nhật, chiều dài lớn hơn chiều rộng, mép có 6 gai lớn cứng và 2 gai nhỏ nằm phía trước. Trên đốt đuôi có nhiều hàng hạt nhỏ li ti phân bố dọc theo chiều dọc của đuôi. Không có chấm đen ở giữa cạnh tiếp giáp với đốt bụng. Càng to, khỏe, màu trắng trong, góc phía ngoài đốt đuôi có gai nhỏ, nhọn, góc phía ngoài của đốt ngón có gai nhỏ-nhọn, góc phía trong của đốt bàn có 1 gai dài di động, mép trong đốt bàn có nhiều răng cưa nhỏ. Đốt ngón có 5 gai cứng, to khỏe.

Phân bố: Thường phân bố vùng có đáy bùn cát, độ sâu từ 6-20 m.

1.2.2.6 Loài *Oratosquilla interrupta* (Kemp, 1911)

Tên tiếng Việt: Tôm tít, tại Cà Mau có người gọi là tôm búa, bê bê, tôm thuyền

Tên tiếng Anh: Mantis shrimp

Tên đồng danh: *Squilla interrupta* Kemp, 1911; *Chloridella interrupta* Schmitt, 1931; *Oratosquilla interrupta* Dong et al., 1983; *Oratosquillina interrupta* Manning, 1995.

Mẫu tôm: Tổng số mẫu thu được tại sáu huyện là 8 cá thể gồm 2 cá thể thu từ hệ thống nuôi và 6 cá thể từ tự nhiên, chiều dài dao động

từ 85-125 mm, khối lượng dao động từ 33,2-45,7 g. Mẫu tôm dùng để chụp/vẽ hình thu tại Năm Căn- tỉnh Cà mau, ngày 6/4/2020, chiều dài 121 mm, khối lượng 42 g. Loài tôm này cũng được một số hộ dân nuôi thử nghiệm do không phân biệt được với loài tôm nuôi chính là *H. raphidea*.

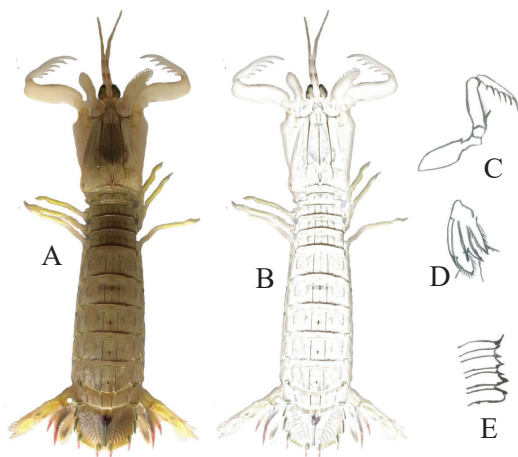
Mô tả hình thái: Cơ thể màu hơi vàng nâu pha xanh nhạt một số vị trí, càng, chân bò và chân đuôi hơi vàng, nhánh sau (uropod) của chân đuôi và các gai cứng trên đốt đuôi (telson) có màu hồng đỏ lẫn một phần nhỏ ở góc có màu xanh.

Đĩa trán hình thang cân, phía trước tương đương với đáy bé hình thang, mép phía sau là đáy lớn. Mắt to hơn cuống mắt. Giáp đầu ngực hình thang, nhưng mép sau (đáy lớn hình thang) không lớn hơn nhiều so với mép trước (đáy bé hình thang), hai góc phía trước không có gai nhọn, hai góc phía sau bo tròn, nhưng chỗ tiếp giáp giữa mép sau với mép bên bề góc hơi nhọn. Gò giữa giáp đầu ngực bị ngắt đoạn ở điểm phân nhánh phía cuối giáp. Càng to khỏe, góc cuối đốt đuôi có gai, góc chân đốt bàn có gai cứng di động, mép trong đốt bàn có gai răng cưa nhỏ, đốt ngón có 6 gai cứng. Đốt ngực 5-8: Mép các đốt ngực chia nhánh, các đốt thứ 5, 6, 7 có mép chia thành 2 nhánh sắc nhọn, đốt 8 có nhánh trước nhọn, nhánh sau tù. Đốt đuôi có chiều rộng lớn hơn chiều dài, mép có 8 gai cứng, mặt lưng có các gờ và hàng hạt chạy song song với nhau, bắt đầu từ gờ giữa chạy ra hai bên, mép cuối telson có các gai dạng răng cưa, điểm giữa mép trước chỗ tiếp giáp với đốt bụng có một chấm đen phủ lên gờ giữa telson.

Phân bố: thường bắt gặp vùng có đáy bùn cát hoặc cát, độ sâu khoảng 6-15 m.

1.3 Kết quả định loại bằng sinh học phân tử

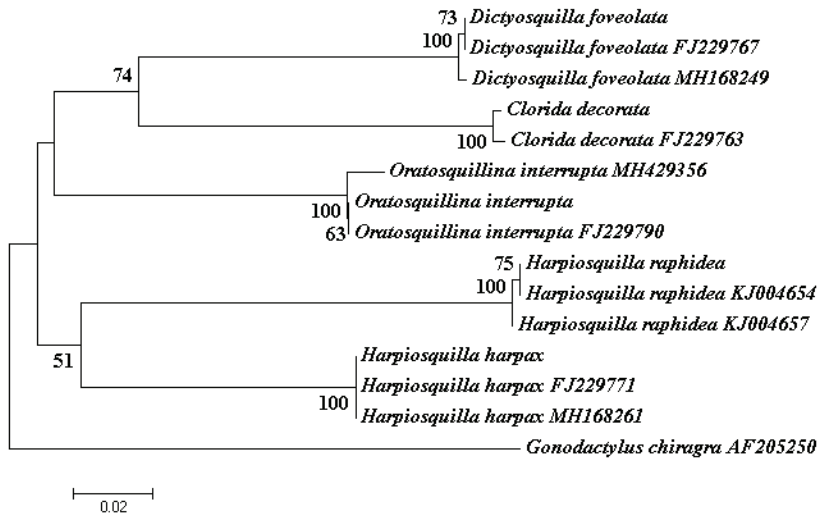
Trong quá trình xử lý, do chất lượng ADN của mẫu cơ loài *M. nepa* không đạt yêu cầu để thực hiện phân tích, mẫu cơ của năm loài khác gồm *C. decorata*, *D. foveolata*, *H. harpax*, *H. raphidea*, *O. interrupta* được sử dụng để phân tích gen, kết quả được tóm tắt trong Bảng 2 và Sơ đồ Cây phát sinh loài (Hình 7).



Hình 6: Hình tôm tít (*O. interrupta*): A- Hình chụp, B- Hình vẽ, C- Càng trái, D- Chân đuôi trái, E- Các đốt bụng 5,6,7,8

Bảng 2: Kết quả độ tương đồng của các trình tự COI mtDNA từ 5 loài tôm tít thu tại Cà Mau và Bến Tre

STT	Loài nghiên cứu	Loài tương đồng	Độ bao phủ	Độ tương đồng	Mã Genbank
1	<i>Clorida decorata</i>	<i>Clorida decorata</i> GB	100	99,5	FJ229763
2	<i>Dictyosquilla foveolata</i>	<i>Dictyosquilla foveolata</i> GB	100	100,0	FJ229767
			100	99,7	MH168249
3	<i>Harpiosquilla harpax</i>	<i>Harpiosquilla harpax</i> GB	100	100,0	MH168261
			100	100,0	FJ229771
4	<i>Harpiosquilla raphidea</i>	<i>Harpiosquilla raphidea</i> GB	100	100,0	KJ004654
			100	99,8	KJ004657
5	<i>Oratosquillina interrupta</i>	<i>Oratosquillina interrupta</i> GB	100	100,0	FJ229790
			100	99,1	MH429356



Kết quả tương đồng cho thấy sự tương đồng có giá trị tương đối cao giữa các trình tự của một số loài tôm tít nghiên cứu với trình tự của một số loài tôm tít trên Genbank, với độ bao phủ đều là 100,0% và độ tương đồng từ 99,1%

đến 100,0%. Kết quả phân tích di truyền hoàn toàn trùng khớp với kết quả định loại bằng hình thái.

1.4 Phân bố của các loài tôm tít tại Bến Tre và Cà Mau

Bảng 3: Thành phần loài tôm tít tại các khu vực thu mẫu

STT	Loài tôm	Bến Tre				Cà Mau	
		Bình Đại	Ba Tri	Thạnh Phú	Năm Căn	Ngọc Hiển	Trần Văn Thời
1	<i>Clorida decorata</i>	v	v	v	v	v	v
2	<i>Dictyosquilla foveolata</i>	v	v	v	v	v	v
3	<i>Harpiosquilla harpax</i>	v	v	v	v	v	v
4	<i>Harpiosquilla raphidea</i>	v	v	v	v	v	v
5	<i>Miyakea nepa</i>	v	v	v	v	v	v
6	<i>Oratosquillina interrupta</i>	v	v	v	v	v	v

Bảng 2 cho thấy bắt gặp cả sáu loài tôm tít sáu huyện điều tra, điều đó chứng tỏ cả sáu loài tôm được tìm thấy trong nghiên cứu này có phân bố rộng ở 2 tỉnh Bến Tre và Cà Mau.

2. Thảo luận

2.1. Thành phần và hình thái ngoài của tôm tít

Tôm tít (tiếng Anh là Mantis shrimp) là tên gọi chung để gọi nhóm giáp xác biển thuộc bộ Tôm chân miệng (Stomatopoda). Một số nơi gọi tôm tít là tôm tích, tôm thuyền, bê bê, có loài tôm tít được gọi là tôm giáo, tôm búa... Bộ Tôm chân miệng có nhiều họ, nhiều giống với khoảng trên 400 loài. Ở Việt Nam, chưa có sự thống nhất giữa các tài liệu khác nhau về thành phần loài tôm tít, nhưng tất cả đều có chung quan điểm là có rất nhiều loài. Mặc dù có số lượng loài lớn, tuy nhiên theo thống kê của Bộ Thủy sản, chỉ có khoảng 6 loài có giá trị kinh tế, được dùng làm thực phẩm, bao gồm các loài có kích thước lớn như *H. harpax*, và *H. raphidea* (Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự, 1995). Qua khảo sát thực tế những người nuôi tôm tít tại Cà Mau, có 3 loài tôm tít khác nhau được người dân nuôi, nhưng đa số họ chỉ gọi chung là tôm tít, và hầu như không biết đó là các loài tôm khác nhau. Một số ít người nuôi tôm tít chia thành 2 nhóm là tôm giáo (bao gồm *H. raphidea* và *H. harpax*) và tôm búa (là *O. interrupta*); Trong đó, hai loài *H. raphidea* và *H. harpax* rất giống nhau và kích thước cơ thể cũng rất lớn, lớn hơn tất cả các loài khác nên người dân coi như một loài, mặc dù vậy, loài *H. raphidea* sinh trưởng nhanh, loài *H. harpax* sinh trưởng chậm hơn.

Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự (1995) mô tả 36 loài tôm tít thuộc 12 giống trong bộ tôm chân miệng, nhưng tài liệu này không có hình vẽ hay hình chụp đi kèm. Nguyễn Văn Chung và cộng sự (2000) đã mô tả 45 loài tôm tít thuộc 33 giống của bộ Tôm Chân miệng (Stomatopoda), tuy nhiên tài liệu này không có hình chụp các loài tôm mà chỉ có hình vẽ, tài liệu này cũng không có sự hiện diện của hai loài tôm có kích thước lớn nhất trong các loài tôm tít tại Việt Nam là *H. raphidea* và *H. harpax*, mặc dù cả hai

loài tôm này đã được Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự (1995) công bố trước đó. Năm 2001, Đặng Ngọc Thanh và cộng sự công bố tài liệu “ATLAS giáp xác đáy biển Việt Nam - Phần mô tả định loại giáp xác vùng biển Đông nam Việt Nam” với 34 loài thuộc 23 giống khác nhau và không có sự xuất hiện của một giống tôm có vai trò quan trọng là *Harpiosquilla*. Đến năm 2014, Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức công bố bắt gặp 4 loài tôm tít tại khu vực cửa sông vùng Cà Mau và Kiên Giang, đáng chú ý, trong đó có sự xuất hiện của loài *H. harpax* De Haan, 1844.

Mặc dù phương pháp định loại bằng hình thái so sánh đã tồn tại hàng trăm năm, được áp dụng rộng rãi trên hầu hết các loài sinh vật hiện có, tuy nhiên, việc chỉ dựa vào hình thái để định loại cũng có những hạn chế nhất định; Nhằm tăng độ tin cậy, nhiều nhà khoa học đã và đang ứng dụng phân tích di truyền vào công tác định loại các loài sinh vật nói chung và tôm tít nói riêng, và phương pháp này mang lại nhiều kết quả tích cực. Van Der Wal và cộng sự (2019) đã kết hợp 2 hình thức hình thái và di truyền để phân loại 53 loài tôm tít thuộc nhóm trên họ Squilloidea (Crustacea: Malacostraca). Mulyono (2019) phân tích đa dạng hình thái và di truyền của 360 mẫu tôm tít của loài *H. raphidea* thu từ eo biển Karima và biển Java của Indonesia. Abiwanato và cộng sự (2019) ứng dụng DNA Bar coding để xác định đa dạng sinh học và phân bố của các loài tôm tít ở Vịnh Banten- Indonesia. Gần đây, Hiransuchalert và cộng sự (2020) đã phát triển thành công chỉ thị phân tử riêng biệt để định loại các loài tôm tít thuộc các giống *Squilla* và *Harpiosquilla*. Như vậy, có thể thấy, ứng dụng di truyền trong định loại tôm tít ngày càng được các nhà khoa học chú ý.

2.2. Phân bố của tôm tít

Phân bố của tôm tít trên thế giới: Tôm tít phân bố rộng ở hầu hết các vùng biển từ nhiệt đới đến cận nhiệt đới (Maning, 1980). Nhờ điều kiện tự nhiên và địa lý thích hợp, Úc là nơi có số lượng thành phần loài tôm tít phân bố nhiều nhất, với khoảng 63 giống bao gồm 146 loài (Haddy, 2000). Các vùng biển từ Địa Trung

Hải đến phía Nam của Đại Tây Dương cũng là vùng phân bố của tôm tít (Ayhong, 2001). Theo độ sâu, tôm tít phân bố từ gần bờ cho tới vùng biển có độ sâu khoảng 100 mét (Manning and Provenzano, 1963), những kẽ nứt của san hô và tập trung ở trung và hạ triều (Ayhong, 2001).

Phân bố của tôm tít ở Việt Nam: Nghiên cứu về tôm tít tại Việt Nam đã bắt đầu được thực hiện bởi các nhà khoa học người Pháp từ năm 1930, đầu tiên là các nghiên cứu của Gravier giai đoạn 1930-1937, tiếp theo là nhiều công trình nghiên cứu của Serène giai đoạn 1937-1954, sau đó là các nhà khoa học Liên Xô giai đoạn 1974-1979 (Duris, 2007). Năm 1995, Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự (1995) là những nhà khoa học người Việt đầu tiên công bố về thành phần và phân bố của tôm tít tại Việt Nam, công trình này cho biết, tôm tít phân bố dọc bờ biển Việt Nam từ Vịnh Bắc Bộ như Quảng Ninh, Hải Phòng..., cho đến vùng biển phía Nam như Cà Mau, Kiên Giang.... Tôm tít phân bố đặc biệt nhiều ở vùng gần cửa sông, có chất đáy phù hợp cho việc đào hang ở những khu vực ven biển đáy bùn cát sạch, có nguồn nước trong và thủy triều lên xuống (Manning, 1995).

Loài *C. decorata*: Được Serène bắt gặp lần đầu tiên ở khu vực biển Nha Trang-Việt Nam (Theo Maning, 1995). Nguyễn Văn Chung và cộng sự (2000) cho biết loài *C. decorata* phân bố ở Vịnh Bắc Bộ và biển Khánh Hòa, ngoài các vùng biển trên, Đặng Ngọc Thanh và cộng sự (2001) bổ sung thêm vùng phân bố là biển Ninh Thuận. Đây là lần đầu tiên loài *C. decorata* được công bố bắt gặp ở khu vực tỉnh Bến Tre và Cà Mau.

Loài *D. foveolata*: Lần đầu tiên được Serène tìm thấy ở Vịnh Bắc Bộ, Việt Nam (Theo Maning, 1995)., Duris (2007) cho biết có loài *D. foveolata* đã từng được bắt gặp tại Việt Nam, nhưng không chỉ rõ tài liệu nào. Các tài liệu tiếng Việt đều không thông báo bắt gặp loài tôm này. Đây là lần đầu tiên loài tôm này được thông báo bắt gặp tại Bến Tre và Cà Mau.

Loài *H. harpax*: Được Serène bắt gặp lần đầu tiên ở Việt Nam, tuy nhiên các mẫu tôm được phân loại là *Squilla raphidea*, Maning

(1995) đã kiểm tra và điều chỉnh lại là *H. harpax*, mẫu tôm thu được ở Vịnh Nha Trang, Khánh Hòa. Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự (1995) công bố loài tôm này phân bố ở biển Khánh Hòa. Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức (2014) công bố bắt gặp tại Hà Tiên-Kiên Giang và cửa sông Khánh Hội- Cà Mau. Đây là lần đầu tiên loài tôm này được công bố bắt gặp ở Bến Tre.

Loài *H. raphidea*: Lần đầu tiên được Serène công bố bắt gặp ở Việt Nam với tên *Squilla raphidea*, công trình cho biết loài tôm này phân bố ở cảng Cầu Đá và vịnh Nha Trang, Khánh Hòa (Theo Maning, 1995). Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự công bố loài *H. raphidea* ở Vịnh Bắc Bộ và Khánh Hòa. Đây là lần đầu tiên loài *H. raphidea* được công bố bắt gặp ở khu vực tỉnh Bến Tre và Cà Mau.

Loài *M. nepa*: Lần đầu tiên được Gravier công bố bắt gặp ở Việt Nam với tên *Squilla nepa*, mẫu tôm thu được ở cảng Cầu Đá và vịnh Nha Trang, Khánh Hòa (Theo Maning, 1995). Nguyễn Văn Chung và cộng sự (2000) công bố loài tôm này phân bố ở Vịnh Bắc Bộ và biển Nha Trang- Khánh Hòa, ngoài hai khu vực trên, Đặng Ngọc Thanh và cộng sự (2001) bổ sung thêm vùng biển Ninh Thuận vào vùng phân bố của loài *M. nepa*. Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức (2014) công bố bắt gặp ở Kiên Giang và Cà Mau. Đây là lần đầu tiên loài tôm này được công bố bắt gặp ở Bến Tre.

Loài *O. interrupta*: Lần đầu tiên được Serène công bố bắt gặp biển Khánh Hòa, Việt Nam với tên *Squilla interupta* (Theo Maning, 1995). Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức (2014) công bố bắt gặp ở Kiên Giang và Cà Mau. Đây là lần đầu tiên loài tôm này được công bố bắt gặp ở Bến Tre.

Kết quả của nghiên cứu này cho thấy cả 6 loài tôm được tìm thấy đều có phân bố ở cả 6 huyện thuộc 2 tỉnh Bến Tre và Cà Mau, về số loài bắt gặp cũng có nhiều hơn 2 loài so với nghiên cứu của Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức (2014), điều đó cho thấy, về thành phần cũng như phân bố của các loài tôm tít ở Việt Nam cần được nghiên cứu kỹ để làm cơ sở cho việc nghiên cứu và sản xuất sau này.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận:

Đã xác định được sáu loài tôm tít phân bố tại Bến Tre và Cà Mau (*C. decorata*, *D. foveolata*, *H. harpax*, *H. raphidae*, *M. nepa*, *O. interrupta*) bằng phương pháp hình thái; trong đó, có năm loài đã được định loại bằng phương pháp sinh học phân tử (ngoại trừ loài *M. nepa*). Loài tôm nuôi sinh trưởng nhanh tại Cà Mau là *H. raphidae*.

Bắt gặp cả sáu loài tôm nói trên tại sáu huyện được điều tra thu mẫu (Bình Đại, Ba Tri

và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre và Năm Căn, Ngọc Hiển, Trần Văn Thời tỉnh Cà Mau).

Cả sáu loài tôm đều được thông báo bắt gặp lần đầu tại Bến Tre, ba loài lần đầu được công bố bắt gặp ở Cà Mau.

2. Kiến nghị

Cần thực hiện thêm các nghiên cứu chuyên sâu ở quy mô lớn hơn về thành phần loài, trữ lượng, sản lượng... nhằm xây dựng bản đồ phân bố, thành phần loài và khả năng khai thác của các loài tôm tít tại vùng biển tỉnh Bến Tre và Cà Mau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

1. Nguyễn Văn Chung và Phạm Thị Dự, 1995. Danh mục tôm biển Việt Nam, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, 128-129.
2. Nguyễn Văn Chung, Đặng Ngọc Thanh và Phạm Thị Dự, 2000. Động vật chí Việt Nam, Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 263 tr.
3. Bùi Văn Điền, Phạm Đăng Tuấn, Phạm Văn Hoàng, Hoàng Nhật Sơn và các tác giả, 2016. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống nhân tạo tôm tít *Harpiosquilla harpax* De Haan 1844; Bản tin Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I, Số 17/2016, trang 12-13.
4. Trương Quốc Thái và Nguyễn Nguyễn Thành Nhơn, 2009. Kết quả thử nghiệm sản xuất giống nhân tạo tôm tít (*Harpiosquilla harpax* De Haan, 1844). Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III, giai đoạn 2004-2009. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, trang 211-217.
5. Đặng Ngọc Thanh, Nguyễn Văn Chung và Nguyễn Văn Khôi, 2001. ATLAS giáp xác đáy biển Việt Nam, Thành phố Hồ Chí Minh, 337 tr.
6. Nguyễn Văn Thường và Phạm Minh Đức, 2014. Thành phần loài và phân bố của tôm họ Squillidae ở vùng ven biển đồng bằng Sông Cửu long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số chuyên đề: Thủy sản (2014) (2): 270-277.

Tài liệu tiếng Anh

7. Abinawanto A., Bayuintan M.D., Wardhana W., Bowolaksono A., 2019. DNA barcoding reveals underestimated species diversity of mantis shrimp larvae (stomatopods) in Banten Bay, Indonesia. Biodiversitas, 20(6): 1758-763.
8. Ayhong S.T., 2001. Revision of the Australian Stomatopoda Crustacea, Records of the Australian Museum, Supplement 26: 1-326.
9. Ayhong S.T., 2005. Phylogenetic analysis of the Squilloidea (Crustacea: Stomapoda). Invertebrate Systematics, 19(3): 189-208.
10. Duris Z., 2007. Mantis shrimps (Crustacea: Stomatopoda) of Nhatrang Bay. In Britayev T.A., and Pavlov D.S., Eds. 2007. Benthic fauna of the bay of Nha Trang, Southern Vietnam. KMK Scientific Press Ltd.,

- Moscow, 248 pp.
11. Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., and Vrijenhoek R.. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3: 294-299.
 12. Haddy J., 2000. Literature Review: The biology and population dynamics of permitted fish species in the Queensland East Coast Trawl Fishery, Department of Primary Industries, Unpub.
 13. Hiransuchalert R., Tongiang B., Sae-chua C., Cherdtrakulij C., Prasertlux S., Khamnamtong B., Klinbunga S., 2020. The development of species-specific AFLP-derived SCAR and SSCP markers to identify mantis shrimp species. *Molecular Biology Reports*. <https://doi.org/10.1007/s11033-020-05738-3>.
 14. Kodama K., Shimizu T., Yamakawa T., and Aoki I., 2004. Reproductive biology of the female Japanese mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* (Stomatopoda) in relation to changes in the seasonal pattern of larval occurrence in Tokyo Bay, Japan. *Fisheries Science* 2004, 70: 734–745.
 15. Manning R.B., 1980. The superfamilies, families, and genera of recent stomatopod Crustacea, with diagnoses of six new families. *Proc Biol Soc Wash* 93:362–372.
 16. Manning R.B., 1995. Stomatopod Crustacea of Vietnam: The legacy of Raoul Serèn. *Crustacean Research*, Special No. 4. Pp. 339.
 17. Manning R.B., and Provenzano Jr.A.G., 1963. Study on development of Stomatopod Crustacea. I. Early larval stages of *Gonodactylus oerstedii* Hansen. *Bulletine of Marine Science of the Gulf of Caribbean* 13(3): 465-487.
 18. Van Der Wal C., and Ahyong S.T., 2017. Expanding diversity in the mantis shrimps: two new genera from the eastern and western Pacific (Crustacea: Stomatopoda: Squilloidea). *Nauplius* 25, e2017012. doi:10.1590/2358-2936e2017012.
 19. Van Der Wal C., Ahyong S.T., Ho S.Y.W., Lins L.S.F., and Lo N., 2019. Combining morphological and molecular data resolves the phylogeny of Squilloidea (Crustacea: Malacostraca). *Invertebrate Systematics*, 33: 89–100.
 20. Xing K., 2014. Potential of commercial aquaculture of mantis shrimp in China, Dalian Ocean University, 25 pp.