



Original Article

# Variations in some Morphological Indicators of *Tubuca rhizophorae* Regarding Sex and Site at Bac Lieu and Ca Mau

Dao Van Tung<sup>1,2</sup>, Tran Ngoc Anh<sup>1</sup>, Dinh Minh Quang<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Can Tho University, Campus 2, 3/2 Can Tho, Vietnam

<sup>2</sup>Vam Dinh Secondary and High School, Phu Thuan, Phu Tan, Ca Mau, Vietnam

Received 09<sup>th</sup> July 2024

Revised 20<sup>th</sup> August 2024; Accepted 07<sup>th</sup> September 2024

**Abstract:** This study was conducted to supplement information on the fluctuation of some morphological characteristics for species identification of *Tubuca rhizophorae* in some coastal provinces of the Mekong Delta. A total of 407 individuals (296 males and 111 females) were collected by hand in Bac Lieu and Ca Mau provinces from January 2024 to April 2024. The analysis results showed that *Tubuca rhizophorae* exhibited differences in manus width (MW3), pollex width (PW5), and dactyl width (DW7) between the two sampling sites ( $p < 0.05$ ). Specifically, MW3, PW5, DW7 values in Ca Mau and Bac Lieu were  $1.55 \pm 0.01$  and  $1.62 \pm 0.02$ ;  $0.54 \pm 0.01$  and  $0.59 \pm 0.01$ ;  $0.48 \pm 0.01$  and  $0.53 \pm 0.01$ , respectively. Similarly, carapace width [CW(L-R) and CW(R-L)] and manus width (MW2) showed significant change with sex ( $p < 0.05$ ). Specifically, CW(L-R), CW(R-L), and MW2 of females and males were  $12.30 \pm 0.10$  and  $12.99 \pm 0.08$ ;  $12.31 \pm 0.09$  and  $12.93 \pm 0.08$ ;  $1.03 \pm 0.02$  and  $1.17 \pm 0.03$ , respectively. The results also noted that environmental factors such as temperature, salinity, and pH displayed a positive relationship with morphological trait variations of this species.

**Keywords:** Dactyl width, carapace width, manus width, pollex width, *Tubuca rhizophorae*.

\* Corresponding author.

E-mail address: [dmquang@ctu.edu.vn](mailto:dmquang@ctu.edu.vn)

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5767>

# Sự biến động một số chỉ tiêu đo hình thái của *Tubuca rhizophorae* theo địa điểm và giới tính ở Bạc Liêu và Cà Mau

Đào Văn Tùng<sup>1,2</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>1</sup>, Đinh Minh Quang<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Cần Thơ, Khu 2, 3/2 Cần Thơ, Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Trung học Cơ sở - Trung học Phổ thông Vàm Đình, Phú Thuận, Phú Tân, Cà Mau, Việt Nam

Nhận ngày 09 tháng 7 năm 2024

Chỉnh sửa ngày 20 tháng 8 năm 2024; Chấp nhận đăng ngày 07 tháng 9 năm 2024

**Tóm tắt:** Nghiên cứu này được thực hiện nhằm bổ sung thông tin về sự dao động của một số chỉ tiêu đo hình thái đặc trưng trong định danh của *Tubuca rhizophorae* tại một số tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long. Tổng số 407 cá thể (296 đực và 111 cái) được thu bằng tay tại Bạc Liêu và Cà Mau từ tháng 01 đến tháng 4 năm 2024. Kết quả phân tích cho thấy *Tubuca rhizophorae* thể hiện sự khác biệt về chiều rộng manus (MW3), chiều rộng pollex (PW5), chiều rộng dactyl (DW7) giữa hai địa điểm nghiên cứu ( $p < 0,05$ ). Cụ thể, giá trị MW3, PW5 và DW7 ở Cà Mau và Bạc Liêu lần lượt là  $1,55 \pm 0,01$  và  $1,62 \pm 0,02$ ;  $0,54 \pm 0,01$  và  $0,59 \pm 0,01$ ;  $0,48 \pm 0,01$  và  $0,53 \pm 0,01$ . Tương tự, chiều rộng mai [CW(L-R) và CW(R-L)] và chiều rộng manus (MW2) có sự biến động theo giới tính. Cụ thể, giá trị CW(L-R), CW(R-L) và MW2 của cái và đực lần lượt là  $12,30 \pm 0,10$  và  $12,99 \pm 0,08$ ;  $12,31 \pm 0,09$  và  $12,93 \pm 0,08$ ;  $1,03 \pm 0,02$  và  $1,17 \pm 0,03$ . Kết quả cũng ghi nhận nhiệt độ, độ mặn và pH mối quan hệ với sự biến động của các chỉ tiêu hình thái của *Tubuca rhizophorae*.

**Từ khóa:** Chiều rộng dactyl, chiều rộng mai, chiều rộng manus, chiều rộng pollex, *Tubuca rhizophorae*.

## 1. Mở đầu

Sự phân bố địa lý của các quần thể đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra sự biến đổi hình thái của loài. Đặc biệt, sự biến đổi hình thái này càng rõ rệt hơn khi các điều kiện địa lý cản trở sự di cư của các cá thể trong quần thể. Theo nghiên cứu [1], có sự khác biệt rõ nét về hình thái chim trên các vùng địa lý khác nhau. Một số chỉ tiêu hình thái của loài cá cũng biến đổi theo địa điểm nghiên cứu [2-4]. Một số nghiên cứu của cá cũng cho thấy sự biến đổi về hình thái được biểu hiện qua mai tại những vùng khác nhau [5]. Các yếu tố như điều kiện môi trường, loại sinh cảnh, yếu tố di truyền cũng góp phần vào sự biến đổi hình thái này.

Họ Ocypodidae là một trong những họ cua cáy chiếm ưu thế dọc theo các vùng bãi triều

và cận nhiệt đới [6]. Chúng không chỉ thể hiện sự đa dạng loài và mật độ quần thể cao mà còn đóng một số vai trò sinh thái quan trọng [7, 8]. Các nghiên cứu gần đây cho thấy sự hiện diện của 14 loài cua cáy thuộc họ Ocypodidae ở Việt Nam [9]. Tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, đã ghi nhận sự hiện diện của một số loài cua cáy như sau: *Tubuca paradussumieri*, *Tubuca forcipata*, *Tubuca paradussumieri*, *Tubuca rhizophorae*, *Tubuca rosea*, *Metopograpsus latifrons*, *Macrophthalmus tomentosus*, *Macrophthalmus vietnamensis*, *Philyra olivacea*, *Parasesarma eumolpe*.

*Tubuca rhizophorae* là một trong những loài thuộc họ Ocypodidae. Loài này ít được biết đến, phân bố hạn chế ở phía đông bán đảo Mã Lai và tây bắc Borneo [6] nhưng được tìm thấy phổ biến ở miền Nam Việt Nam, cụ thể là ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [9]. Theo mô tả của Shih và cộng sự (2022) [9], *Tubuca rhizophorae* có mai không cong mạnh; kích

\* Tác giả liên hệ

Địa chỉ email: dmquang@ctu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5767>

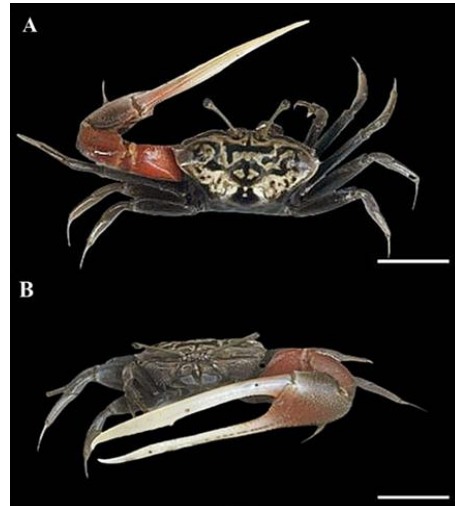
thước nhỏ (đường kính mai ~20 mm); càng lớn có nốt sần nhỏ, mảnh khảnh, có một hàng răng cưa (gần 1/2 chiều dài mép trong của các càng). Bên cạnh đó, khi mô tả hình thái ngoài của loài này, Tweedie (1950) [6] ghi nhận được hai bên mai hội tụ ít, phân mai ở cả hai giới sẫm màu, có vân chấm thạch nổi bật với tông màu nhạt hơn, từ xanh ô liu đến vàng hoặc nâu nhạt, đặc biệt là ở phía trước lưng. Chúng có vai trò quan trọng trong các khu rừng ngập mặn nhiệt đới và cận nhiệt đới và là nhóm đa dạng sinh sống ở các môi trường sống khác nhau [10]. Tính đến thời điểm hiện tại, có rất ít công bố về loài *Tubuca rhizophorae* ở vùng ven biển ĐBSCL. Một số công bố gần nhất chủ yếu theo hướng phân loại và mô tả hình thái như nghiên cứu của Tweedie (1950) [6] và Shih và các cộng sự (2022) [9]. Trong đó, các đặc điểm về chỉ tiêu hình thái của loài này cũng còn khá hạn chế. Việc sử dụng sự khác biệt về đặc điểm chỉ tiêu hình thái của cùng một giống hoặc loài giữa một số địa phương được các nghiên cứu quan tâm. Điều này giúp giải quyết nhiều vấn đề đặc biệt là mối liên hệ giữa chúng [6, 11]. Vì thế, nghiên cứu này được tiến hành nhằm cung cấp thêm thông tin về một số chỉ tiêu hình thái và sự ảnh hưởng của một số nhân tố môi trường đến các chỉ tiêu hình thái đó của loài *Tubuca rhizophorae* ở khu vực nghiên cứu.

## 2. Thực nghiệm

### 2.1. Thu mẫu và phân tích mẫu

Mẫu *Tubuca rhizophorae* (Hình 1, 2) được thu trực tiếp bằng tay vào ban ngày tại các khu vực bãi bồi ven sông lúc triều cạn. Mẫu cũng được thu từ tháng 01 đến tháng 4 năm 2024 với định kỳ 1 lần/tháng tại 2 địa điểm Đông Hải, Bạc Liêu (ĐHBL) và Đầm Dơi, Cà Mau (ĐDCM) (Hình 3). Các loài thực vật phổ biến tại hai điểm nghiên cứu là cây ô rô *Acanthus ebracteatus* Vahl., cây mắm *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., cây vẹt dù *Bruguiera gymnorrhiza* (L.), cây dừa nước *Nypa fruticans* Wurmb., cây bần *Sonneratia caseolaris* (L.) A. Engl. và cây đước *Rhizophora apiculata* Blume. Tuy nhiên, tại

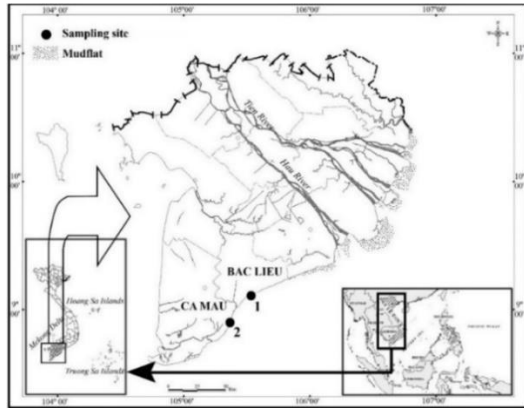
ĐHBL, cây vẹt dù *Bruguiera gymnorrhiza* chiếm ưu thế, trong khi tại ĐDCM, cây mắm *Avicennia marina* và cây vẹt dù *Bruguiera gymnorrhiza* là chủ yếu. Bãi bồi tại ĐDCM chủ yếu là bùn, trong khi tại ĐHBL là bãi bồi nửa cát nửa bùn. Trung bình mỗi tháng thu khoảng 30 mẫu tại mỗi điểm. Loài *Tubuca rhizophorae* di chuyển khá nhanh nhẹn và linh hoạt.



Hình 1. Loài *Tubuca rhizophorae* đực.  
(A: Nhìn từ phía trên xuống, B: nhìn từ phía trước, thước đo: 10 mm).



Hình 2. Loài *Tubuca rhizophorae* cái.  
(A: Nhìn từ phía trên xuống, B: nhìn từ phía trước, thước đo: 10 mm).

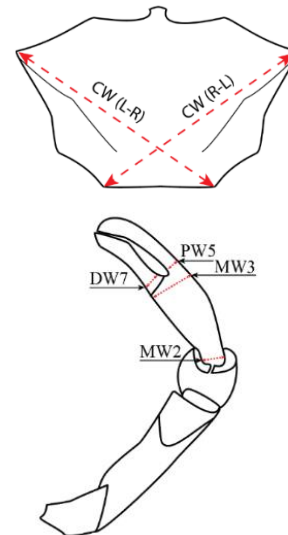


Hình 3. Vị trí các điểm thu mẫu.  
(•: Điểm thu mẫu; 1: Đông Hải – Bạc Liêu;  
2: Đầm Dơi – Cà Mau, Nguồn: [12]).

Tại khu vực nghiên cứu, chúng thường xuất hiện tại nơi xa các bờ đê vị trí có đất mềm, xốp thuận tiện cho việc đào hang và lẫn trốn. Ở ĐDCM, tổng cộng 291 cá thể (215 cá thể đực và 76 cá thể cái) được thu thập, trong khi tại ĐHBL là 116 cá thể (81 cá thể đực và 35 cá thể cái). Tại mỗi địa điểm, mẫu còng được thu ngẫu nhiên bằng tay với nhiều kích cỡ khác nhau, sau đó được cô định và bảo quản trong côn 70 độ trước khi chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích.

Tại phòng thí nghiệm, *Tubuca rhizophorae* sau khi được định danh dựa trên đặc điểm hình thái được mô tả bởi Tweedie (1950) [6] sẽ được xác định các chỉ tiêu hình thái: chiều rộng mai (CW), chiều rộng manus (MW2, MW3), chiều rộng pollex (PW5) và chiều rộng dactyl (DW7) (Hình 4). Đặc điểm hình thái của loài này để phân biệt với những loài khác trong cùng giống tại khu vực nghiên cứu là cá thể đực có càng to (một số cá thể càng to bên phải, một số có càng to bên trái) và càng nhỏ bên phía đối diện. Ngược lại với cá thể đực, cá thể cái có hai càng bằng nhau. Toàn thân có màu xanh nâu đậm, đặc biệt đậm dần về phía lưng và gốc chân. Phần mai tương đối nhẵn bóng, khá phẳng, có nhiều vân màu vàng nâu hoặc trắng đục phân bố khoảng 2/3 chiều dài mai. Các hoa văn phân bố đối xứng trái phải tạo ra mặt mai đối xứng nổi bật. Phần càng to có màu đỏ cam và nhạt dần về phía đầu mút càng. Chiều dài manus bằng khoảng 1/3 chiều dài dactyl và có nhiều nốt sần mảnh phân bố đều khắp bề mặt. Bên

trong pollex có nhiều nốt sần to dần về trong. Tương tự như pollex, dactyl có hàng nốt sần bên trong và 1 vị trí gờ cao, nhọn ở giữa (xấp xỉ 2/3 chiều dài dactyl). Sử dụng thước palme để đo kích thước các chỉ tiêu hình thái có độ chính xác đến mm, cân khối lượng cơ thể bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g. Các yếu tố môi trường được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: giá trị pH trung bình (đo bằng máy đo pH (Hanna HI98127)) và độ mặn (đo bằng khúc xạ kế 0-32 Brix (95000-002)) ở mỗi khu vực nghiên cứu đã được trình bày; pH và nhiệt độ được xác định mỗi tháng một lần tại mỗi điểm lấy mẫu khi thủy triều lên. Nhiệt độ, pH và độ mặn lần lượt là 30,46; 7,79; 26,02‰ ở ĐDCM và 30,94; 7,74; 32,97‰ ở ĐHBL [13].



Hình 4. Hình vẽ minh họa chú thích các chỉ tiêu hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* (Chiều rộng mai (CW), chiều rộng manus (MW2, MW3), chiều rộng pollex (PW5) và chiều rộng dactyl (DW7)).

## 2.2. Phân tích dữ liệu

Sự thay đổi của các chỉ số chiều rộng mai, chiều rộng manus, chiều rộng pollex và chiều rộng dactyl theo giới tính và điểm thu mẫu được xác định bằng phép thử t-test. Tính năng phân tích thành phần chính (PCA: Principal component analysis) được dùng để xác định nhân tố (pH hay độ mặn hay nhiệt độ nước) ảnh hưởng đến sự biến động này dựa trên phương pháp nghiên cứu của Nguyễn và cộng sự (2024)

[14]. Các phép thử được xác định ở mức  $\alpha = 5\%$  và được vận hành bằng phần mềm Jamovi 2.4.11.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Sự biến động một số chỉ tiêu đo hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* theo điểm

Kết quả nghiên cứu 407 cá thể còng *Tubuca rhizophorae* thu được ở ĐHBL và ĐDCM cho thấy các chỉ số đo hình thái CW (L-R), CW (R-L), MW2 giữa hai điểm thu mẫu có sự khác biệt không đáng kể. Cụ thể, giá trị CW (L-R) ở ĐDCM là  $12,83 \pm 0,07$  SE tương đương với ĐHBL là  $12,75 \pm 0,15$  SE (t-test,  $df=405$ ,  $p=0,61$ ); CW(R-L) ở ĐDCM và ĐHBL lần lượt là  $12,78 \pm 0,07$  SE và  $12,73 \pm 0,18$  SE ( $p=0,75$ ); MW2 ở ĐDCM và ĐHBL lần lượt là  $1,11 \pm 0,03$  SE và  $1,19 \pm 0,04$  SE ( $p=0,12$ ).

Ngược lại, MW3, PW5, DW7 biến động có ý nghĩa thống kê theo điểm thu mẫu ( $p < 0,05$  cho 3 trường hợp). Cụ thể, các chỉ tiêu MW3, PW5, DW7 ở ĐDCM và ĐHBL lần lượt là  $1,55 \pm 0,01$  SE và  $1,62 \pm 0,02$  SE (t-test,  $df=0,405$ ,  $p=0,01$ );  $0,54 \pm 0,01$  SE và  $0,59 \pm 0,01$  SE ( $p=0,02$ );  $0,48 \pm 0,01$  SE và  $0,53 \pm 0,01$  SE ( $p < 0,001$ ). Điều này cho thấy, các chỉ tiêu về chiều rộng mai, chiều rộng manus (MW2) giữa hai địa điểm nghiên cứu không có sự khác biệt. Bên cạnh đó, chiều rộng manus (MW3), chiều rộng pollex và chiều rộng dactyl có sự khác biệt giữa hai địa điểm nghiên cứu. Sự biến động của các chỉ tiêu hình thái cho thấy sự thích nghi linh hoạt với môi trường của chúng.

Dựa trên kết quả nghiên cứu của loài cua bơi (*Portunus* sp.) có những màu sắc và hình thái khác nhau được thu thập từ ba điểm nghiên cứu [15]. Theo nghiên cứu của Pramithasasi và cộng sự (2017) [16] đối với loài *Albunea symmysta*, kết quả ghi nhận được tại Yogyakarta có chiều rộng mai lớn hơn các điểm Aceh, Bengkulu và Cilacap. Ngoài ra, một số nhà nghiên cứu cũng chỉ ra rằng sự thay đổi về đặc điểm hình thái là do tác động của nhiều yếu tố chẳng hạn như khu vực địa lý [17] và điều kiện môi trường [11, 18, 19]. Bên cạnh đó,

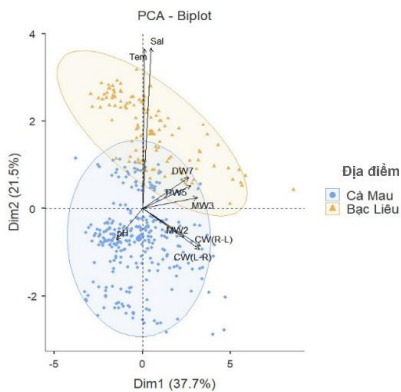
Barria và cộng sự (2011) [20], cũng đã ghi nhận được những biến động hình thái được tạo ra bởi các phản ứng thích nghi với điều kiện môi trường.

Bảng 1. Sự biến động một số chỉ tiêu đo hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* theo điểm (đơn vị đo: mm)

Chi tiêu	Nhóm	Cỡ mẫu	Trung bình	Sai số chuẩn
CW(L-R)	ĐDCM	291	12,83	0,07
	ĐHBL	116	12,75	0,15
CW (R-L)	ĐDCM	291	12,78	0,07
	ĐHBL	116	12,73	0,15
MW2	ĐDCM	291	1,11	0,03
	ĐHBL	116	1,19	0,04
MW3	ĐDCM	291	1,55	0,01
	ĐHBL	116	1,62	0,02
PW5	ĐDCM	291	0,54	0,01
	ĐHBL	116	0,59	0,01
DW7	ĐDCM	291	0,48	0,01
	ĐHBL	116	0,53	0,01
Nhiệt độ	ĐDCM	291	30,46	0,02
	ĐHBL	116	30,94	0,02
pH	ĐDCM	291	7,79	0,00
	ĐHBL	116	7,74	0,00
Độ mặn	ĐDCM	291	26,02	0,13
	ĐHBL	116	32,97	0,09

Kết quả phân tích sự ảnh hưởng của các nhân tố môi trường đến sự thay đổi của các chỉ số theo điểm thu mẫu được thể hiện ở Hình 5. Kết quả trên biểu đồ cho thấy rõ sự phân tán dữ liệu dựa trên hai thành phần chính là DIM1 và DIM2, với tổng lượng biến thiên được giảm thích lần lượt là 37,7% và 21,5%. Kết quả so sánh theo điểm cho thấy, sự phân biệt rõ rệt giữa hai vị trí ĐDCM và ĐHBL được thể hiện thông qua việc phân tán dữ liệu: ĐDCM tập trung nhiều hơn về phía dưới của DIM1, trong khi ĐHBL chiếm ưu thế ở phía trên. Điều này

có thể cho thấy sự khác biệt về môi trường hoặc các yếu tố sinh thái giữa hai địa điểm này. Khi xét các vectơ của các biến, có thể thấy rằng pH, nhiệt độ và độ mặn đều có độ dài vectơ đáng kể và hướng đến các phía khác nhau trên không gian PCA. Đối với DIM1, pH có tác động đáng kể hơn so với nhiệt độ và độ mặn. Ngược lại, nhân tố môi trường tác động lớn nhất là nhiệt độ và độ mặn, trong khi đó, pH tác động ít hơn đến sự biến động của các chỉ số MW3, PW5, DW7 khi xét trên trục DIM2. Tại ĐDCM có nhiệt độ và độ mặn ( $30,46 \pm 0,02$  SE và  $26,02 \pm 0,13$  SE) thấp hơn so với ĐHBL ( $30,94 \pm 0,02$  SE và  $32,97 \pm 0,09$  SE ( $p < 0,001$ )), ngược lại, pH tại ĐDCM ( $7,79 \pm 0,00$  SE) cao hơn ĐHBL ( $7,74 \pm 0,00$  SE) ( $p < 0,001$ ). Sự khác biệt về một số yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn và pH có khả năng dẫn đến sự sai khác về một số chỉ tiêu đo hình thái của loài như MW3, PW5, DW7. Cụ thể, các chỉ tiêu đo MW3, PW5, DW7 ở ĐDCM thấp hơn ĐHBL, trong khi đó CW (L-R), CW (R-L), MW2 có ảnh hưởng nhưng không đáng kể.



Hình 5. PCA thể hiện mối quan hệ giữa một số chỉ tiêu đo hình thái với nhân tố môi trường của loài *Tubuca rhizophorae* theo địa điểm (Các chỉ số đo hình thái: CW(L-R), CW(R-L) MW2, MW3, PW5 và DW7; Tem: nhiệt độ; Sal: độ mặn)

Sự sai khác về các chỉ tiêu đo có khả năng do nhiệt độ và độ mặn ảnh hưởng đến thành phần thức ăn của loài này. Tại ĐHBL nhiệt độ và độ mặn cao hơn so với ĐDCM nên mật độ thức ăn của loài này thấp vì thế dẫn đến độ khuyết càng (khoảng trống khi PW5 và DW7

khí khép) giảm do PW5 và DW7 tăng tiết diện ngang để tăng khả năng khả năng bắt mồi. Điều này cũng được tìm thấy trong nghiên cứu của Silva và cộng sự (2017) [21]. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ và độ mặn cao có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của các bộ phận như càng và mai. Nhìn chung, theo điểm nghiên cứu cho thấy mỗi biến có đóng góp riêng biệt nhưng đáng kể đối với các thành phần chính.

3.2. Sự biến động một số chỉ tiêu đo hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* theo giới tính

Xét theo giới tính, trong tổng số 407 cá thể *Tubuca rhizophorae* có 296 cá thể đực và 111 cá thể cái. Các chỉ số hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* như CW(L-R), CW(R-L), MW2 có sự thay đổi rõ rệt theo giới tính ( $p < 0,05$  cho tất cả các trường hợp). Cụ thể, chỉ số CW(L-R) cá thể cái là  $12,30 \pm 0,10$  SE, cá thể đực là  $12,99 \pm 0,08$  SE (t-test,  $df=405$ ,  $p < 0,001$ ); CW(R-L) cá thể cái là  $12,31 \pm 0,09$  SE, cá thể đực là  $12,93 \pm 0,08$  SE ( $p < 0,001$ ); MW2 cá thể cái là  $1,03 \pm 0,02$  SE, cá thể đực là  $1,17 \pm 0,03$  SE ( $p=0,004$ ). MW3, PW5 và DW7 ở cá thể cái và đực lần lượt là  $1,56 \pm 0,02$  SE;  $1,57 \pm 0,02$  SE ( $p=0,64$ );  $0,56 \pm 0,01$  SE;  $0,55 \pm 0,081$  SE ( $p=0,88$ ) và  $0,48 \pm 0,01$  SE  $0,49 \pm 0,01$  SE. Nhìn chung, đa phần các chỉ số hình thái ở giới tính đực đều cao hơn so với giới tính cái, điều này chứng minh rằng các chỉ tiêu CW(L-R), CW(R-L), MW2 này sẽ thay đổi phụ thuộc vào giới tính của loài.

Theo nghiên cứu của Araújo và cộng sự (2012) [22] ở loài *Uca thayeri*, con cái có CW lớn hơn con đực, sự thích nghi để tăng sản lượng trứng. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng con đực trưởng thành với kích thước lớn hơn con cái ở cả hai khu vực rừng ngập mặn.

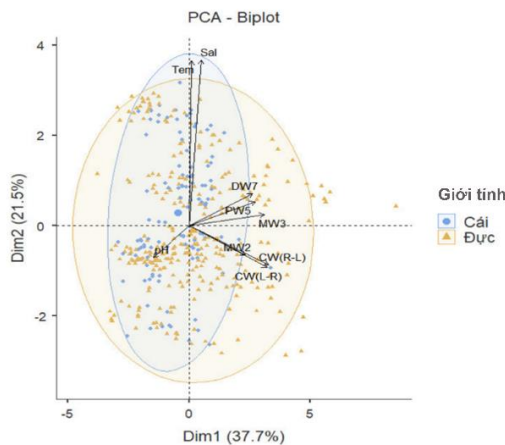
Bảng 2. Sự biến động một số chỉ tiêu đo hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* theo giới tính (đơn vị đo: mm)

Chỉ tiêu	Giới tính	Cỡ mẫu	Trung bình	Sai số chuẩn
CW(L-R)	Cái	111	12,30	0,10
	Đực	296	12,99	0,08



Chi tiêu	Giới tính	Cỡ mẫu	Trung bình	Sai số chuẩn
CW(R-L)	Cái	111	12,31	0,09
	Đực	296	12,93	0,08
MW2	Cái	111	1,03	0,02
	Đực	296	1,17	0,03
MW3	Cái	111	1,56	0,02
	Đực	296	1,57	0,02
PW5	Cái	111	0,56	0,01
	Đực	296	0,55	0,01
DW7	Cái	111	0,48	0,01
	Đực	296	0,50	0,01

Kết quả phân tích sự ảnh hưởng của các nhân tố môi trường đến sự thay đổi của các chỉ số theo giới tính được thể hiện ở (Hình 6).



Hình 6. PCA thể hiện mối quan hệ giữa một số chỉ tiêu đo hình thái với nhân tố môi trường của loài *Tubuca rhizophorae* theo giới tính (Các chỉ số đo hình thái: CW(L-R), CW(R-L) MW2, MW3, PW5 và DW7; Tem: nhiệt độ; Sal: độ mặn).

Kết quả trên biểu đồ cho thấy rõ sự phân tán dữ liệu dựa trên hai thành phần chính là DIM1 và DIM2, với tổng lượng biến thiên được giải thích lần lượt là 37,7% và 21,5%. Đối với vectơ của các biến, có thể thấy rằng pH, nhiệt độ và độ mặn đều có độ dài vectơ đáng kể và hướng đến các phía khác nhau trên không gian PCA. Nhân tố môi trường tác động lớn nhất là nhiệt độ và độ mặn, trong khi đó, pH tác động ít

hơn đến sự biến động của các chỉ số CW(L-R), CW(R-L), MW2 khi xét trên trục DIM2. Ngược lại, khi xét với DIM1, pH có tác động đáng kể hơn so với nhiệt độ và độ mặn. Nhìn chung, theo giới tính của cá ở khu vực nghiên cứu, pH, nhiệt độ và độ mặn có đóng góp riêng biệt nhưng đáng kể đối với các thành phần chính.

#### 4. Kết luận

Các chỉ tiêu đo hình thái của loài *Tubuca rhizophorae* có sự biến động theo địa điểm và theo giới tính. Trong đó, chiều rộng manus (MW3), chiều rộng pollex (PW5), chiều rộng dactyl (DW7) có sự khác biệt giữa hai địa điểm nghiên cứu. Cụ thể, các chỉ tiêu đo MW3, PW5, DW7 ở ĐDCM thấp hơn so với ĐHBL lần lượt là  $1,55 \pm 0,01$  SE và  $1,62 \pm 0,02$  SE (t-test,  $df=0,405$ ,  $p=0,01$ );  $0,54 \pm 0,01$  SE và  $0,59 \pm 0,01$  SE ( $p=0,02$ );  $0,48 \pm 0,01$  SE và  $0,53 \pm 0,01$  SE ( $p<0,001$ ). Bên cạnh đó, các chỉ số hình thái của loài như chiều rộng mai CW(L-R), CW(R-L); chiều rộng manus (MW2) ở giới đực đều cao hơn so với giới tính cái. Cụ thể, cá thể đực và cá thể cái có chỉ số CW(L-R), CW(R-L), MW2 lần lượt là  $12,99 \pm 0,08$  SE và  $12,30 \pm 0,10$  SE (t-test,  $df=405$ ,  $p<0,001$ );  $12,93 \pm 0,08$  SE và  $12,31 \pm 0,09$  SE ( $p<0,001$ );  $1,17 \pm 0,03$  SE và  $1,03 \pm 0,02$  SE ( $p=0,004$ ). Điều này chứng minh rằng các chỉ tiêu CW(L-R), CW(R-L), MW2 này có thể thay đổi phụ thuộc vào giới tính của loài. Vì vậy cần khảo sát thêm đặc điểm di truyền của loài còng này giữa các địa điểm khác nhau để có cơ sở đầy đủ trong việc đánh giá sự biến đổi về hình thái của chúng.

#### Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các bạn nghiên cứu sinh, học viên và sinh viên trong nhóm nghiên cứu ở Phòng Động vật, Bộ môn Sư phạm Sinh học, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ đã hỗ trợ thu và phân tích mẫu. Trần Ngọc Anh được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2023.ThS.010.

**Tài liệu tham khảo**

- [1] J. García, J. Arizaga, J. I. Rodríguez, D. Alonso, and S. Suárez-Seoane, Morphological Differentiation in a Migratory Bird Across Geographic Gradients in Mountains of Southern Europe, *Journal of Biogeography*, Vol. 48, No. 11, 2021, pp. 2828-2838.
- [2] L. T. T. Vo, A. N. Tran, T. Q. Phan, Q. M. Dinh, Morphometrics Variations of *Mystus mysticetus* Roberts, 1992 in the Mekong Delta, Vietnam, *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, Vol. 14, No. 6, 2021, pp. 3423-3431.
- [3] M. A. Khan, K. Miyan, S. Khan, Morphometric Variation of Snakehead Fish, *Channa punctatus*, Populations from Three Indian Rivers, *Journal of Applied Ichthyology*, Vol. 29, No. 3, 2013, pp. 637-642.
- [4] A. Kenthao, P. Jearraaiprepame, Morphometric Variations and Fishery Unit Assessment of *Cyclocheilichthys apogon* (Actinopterygii: Cyprinidae) from Three-Different Rivers in North-Eastern Thailand, *Pakistan Journal of Zoology*, Vol. 50, No. 1, 2018.
- [5] M. J. Hopkins, C. L. Thurman, The Geographic Structure of Morphological Variation in Eight Species of Fiddler Crabs (Ocypodidae: Genus *Uca*) from the Eastern United States and Mexico, *Biological Journal of the Linnean Society*, Vol. 100, No. 1, 2010, pp. 248-270.
- [6] M. Tweedie, Grapsid Crabs from Labuan and Sarawak, *Sarawak Museum Journal*, Vol. 5, 1950, pp. 338-369.
- [7] M. S. Rosenberg, The Systematics and Taxonomy of Fiddler Crabs: a Phylogeny of the Genus *Uca*, *Journal of Crustacean Biology*, Vol. 21, No. 3, 2001, pp. 839-869.
- [8] M. Skov, M. Vannini, J. Shunula, R. Hartnoll, S. Cannicci, Quantifying the Density of Mangrove Crabs: Ocypodidae and Grapsidae, *Marine Biology*, Vol. 141, 2002, pp. 725-732.
- [9] H. T. Shih, M. Prema, A. A. J. Kumar, N. U. Saher, S. Ravichandran, S. Odhano, G. Paulay, Diversity and Distribution of Fiddler Crabs (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae) Around the Arabian Sea, *Zoological Studies*, Vol. 61, 2022, <https://doi.org/10.6620/ZS.2022.61-65>.
- [10] L. E. A. Bezerra, H. M. Cascon, Population and Reproductive Biology of the Fiddler Crab *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Crustacea: Ocypodidae) in a Tropical Mangrove from Northeast Brazil, *Acta Oecologica*, Vol. 31, No. 3, 2007, pp. 251-258.
- [11] Y. Qonita, Y. Wardiatno, N. A. Butet, Morphological Variation in Three Populations of the Pill Ark Cockle, *Anadara pilula* (Mollusca: Bivalve) of Java, Indonesia, *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, Vol. 8, No. 4, 2015, pp. 556-564.
- [12] Q. M. Dinh, Aspects of Reproductive Biology of the Red Goby *Trypauchen vagina* (Gobiidae) from the Mekong Delta, *Journal of Applied Ichthyology*, Vol. 34, No. 1, 2018, pp. 103-110.
- [13] Q. M. Dinh, T. H. D. Nguyen, Burrow Behaviour, Structure and Utilization of the Amphibious Mudskipper *Periophthalmus chrysospilos* Bleeker, 1853 in the Mekong Delta, *Saudi Journal of Biological Sciences*, Vol. 30, No. 2, 2023, pp. 103525.
- [14] T. H. D. Nguyen, V. V. Ly, T. T. K. Nguyen, Q. M. Dinh, Spatiotemporal Variation in Fulton and Clark Indexes of *Mystus albolineatus* in the Vietnamese Mekong Delta., *Veterinary Integrative Sciences*, Vol. 22, No. 3, 2024, pp. 1173-1184.
- [15] A. A. Hidayani, D. D. Trijuno, Y. Fujaya, M. T. Umar, The Morphology and Morphometric Characteristics of the Male Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) from the East Sahul Shelf, Indonesia, *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, Vol. 11, No. 6, 2018, pp. 1724-1736.
- [16] F. A. Pramithasari, N. A. Butet, Y. Wardiatno, Variation in Morphometric Characters in Four Sand Crab (*Albunea symmysta*) Populations Collected from Sumatra and Java Island, Indonesia, *Tropical Life Sciences Research*, Vol. 28, No. 1, 2017, pp. 103-115.
- [17] L. U. Hepp, R. Fornel, R. M. Restello, A. Trevisan, S. Santos, Intraspecific Morphological Variation in a Freshwater Crustacean *Aegla plana* in Southern Brazil: Effects of Geographical Isolation on Carapace Shape, *Journal of Crustacean Biology*, Vol. 32, No. 4, 2012, pp. 511-518.
- [18] J. R. Waldman, J. Grossfield, I. Wirgin, Review of Stock Discrimination Techniques for Striped Bass, *North American Journal of Fisheries Management*, Vol. 8, No. 4, 1988, pp. 410-425.
- [19] S. Hausch, J. B. Shurin, B. Matthews, Variation in Body Shape Across Species and Populations in a Radiation of Diaptomid Copepods, *Plos One*, Vol. 8, No. 6, 2013, pp. e68272, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068272>.
- [20] E. M. Barría, R. D. Sepúlveda, C. G. Jara, Morphologic Variation in *Aegla* Leach (Decapoda: Reptantia: Aeglididae) from Central-Southern Chile: Interspecific Differences, Sexual Dimorphism, and



- Spatial Segregation, *Journal of Crustacean Biology*, Vol. 31, No. 2, 2011, pp. 231-239.
- [21] A. C. Silva, M. Shapouri, R. Cereja, A. Dissanayake, C. Vinagre, Variations in Crab Claw Morphology and Diet Across Contrasting Inter-Tidal Habitats, *Marine Ecology*, Vol. 38, No. 1, 2017, pp. e12374, <https://doi.org/10.1111/maec.12374>.
- [22] M. Araújo, P. Coelho, D. Castiglioni, Relative Growth and Determination of Morphological Sexual Maturity of the Fiddler Crab *Uca thayeri* Rathbun (Crustacea, Ocypodidae) in Two Mangrove Areas from Brazilian Tropical Coast, *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, Vol. 7, No. 3, 2012, pp. 156-170.