



DOI:10.22144/ctujos.2025.018

ĐA DẠNG ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CỦA CÁ LÌNH RÌA XIÊM (*Henicorhynchus siamensis*) PHÂN BỐ TRÊN SÔNG TIỀN VÀ SÔNG HẬU

Bùi Thị Diễm My^{1,2*}, Dương Thuý Yên² và Trần Đắc Định²

¹Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Chi cục Thủy sản thành phố Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): diemmy77@gmail.com

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 15/08/2024

Sửa bài (Revised): 07/09/2024

Duyệt đăng (Accepted): 30/12/2024

Title: Diversity of morphological characteristics of siamian fish (*Henicorhynchus siamensis*) distributed in Tien and Hau River

Author(s): Bui Thi Diem My^{1,2*}, Duong Thuy Yen² and Tran Dac Dinh²

Affiliation(s): ¹Can Tho Fisheries Division, Viet Nam; ²College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm so sánh đặc điểm hình thái của cá linh rì xiêm phân bố trên sông Tiền và sông Hậu. Mẫu cá được thu ở trên hai nhánh sông, thuộc tỉnh An Giang, Cần Thơ, Đồng Tháp và Tiền Giang (34-35 cá thể/quần thể). Các quần thể giống nhau ở các chỉ tiêu đếm nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở chỉ tiêu hình thái đo với 16/20 chỉ số sinh trắc (tỉ lệ số đo được tính theo chiều dài chuẩn và chiều dài đầu). Kết quả này không thay đổi khi áp dụng phương pháp loại trừ ảnh hưởng của kích cỡ đến các chỉ tiêu đo. Phân tích nhóm dựa trên 20 chỉ số hiệu chỉnh cho kết quả xếp đúng 80-91,4% cá thể vào nhóm thu mẫu ban đầu. Nhìn chung, cá linh rì xiêm ở quần thể Tiền Giang và An Giang có tỉ lệ phân nhóm đúng cao do có sự khác biệt so với các quần thể cá còn lại.

Từ khóa: *Henicorhynchus*, hình thái, khác biệt quần thể, môi trường phân bố

ABSTRACT

This study aimed to compare the morphological characteristics of *Henicorhynchus siamensis* populations distributed in Tien and Hau Rivers. Fish samples were collected from these two river branches in the provinces of An Giang, Can Tho, Dong Thap, and Tien Giang (34-35 specimens per population). The populations were similar in countable traits, but they differed significantly ($p < 0.05$) in 16 out of 20 morphometric indices (measured as a ratio of standard length and head length). These results did not change when methods were applied to exclude the influence of size on the measured traits. Discriminant analysis based on the 20 adjusted indices correctly classified 80-91.4% of specimens into the original sampling groups. Overall, fish from the Tien Giang and An Giang populations had higher rates of correct classification due to differences from the remaining fish populations.

Keywords: Environmental habitat, *Henicorhynchus siamensis*, morphology, population variation

1. GIỚI THIỆU

Đặc điểm hình thái bên ngoài của cá không chỉ dùng để phân loại, định danh loài mà còn để phân biệt các quần thể trong cùng một loài. Những điểm khác biệt về hình dạng, kích thước và cấu trúc các bộ phận bên ngoài của cá thường chịu sự chi phối bởi các yếu tố di truyền và môi trường (Barlow, 1961). Ngoài ra, sự cô lập về địa lý cũng có thể là nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về hình thái giữa các quần thể trong cùng một loài. Do đó, các chỉ tiêu hình thái có thể được dùng để phân biệt các quần thể cá (Cadrin, 2000). Tương tự như kết quả nghiên cứu của Nguyen and Duong (2017) đã xác định các yếu tố có thể ảnh hưởng đến hình dạng cơ thể của các quần thể cá hường chủ yếu là các yếu tố môi trường như: nhiệt độ (Sfakianakis et al., 2004) và dinh dưỡng (Lovell, 1989).

Trong số các loài cá ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), cá linh (họ cá chép Cyprinidae) là một trong những loài có giá trị kinh tế, đóng vai trò quan trọng và góp phần làm phong phú hệ sinh thái trong mùa lũ. Loài cá này còn là nguồn thực phẩm ưa thích mà mang lại thu nhập đáng kể cho người dân khu vực (Truong & Tran, 1993). Cá linh gồm bốn loài thuộc 2 giống khác nhau. Cụ thể đối với cá linh vi dài (giống *Labiobarbus*) gồm hai loài là cá linh rây (*Labiobarbus leptocetus*) và cá linh rìa xiêm (*Labiobarbus siamensis*), đối với cá linh vi ngắn (giống *Henicorhynchus*) gồm hai loài là cá linh rìa xiêm (*Henicorhynchus siamensis*) và cá linh rìa đuôi vàng (*Henicorhynchus lobatus* hay *Henicorhynchus entmema*) (Tran et al., 2013). Trong đó, cá linh rìa xiêm (*Henicorhynchus siamensis*) có mức độ phong phú hơn. Hình thái bên ngoài của cá linh rìa xiêm có thân cao vừa phải, màu trắng bạc, vi lưng có tám tia mềm phân nhánh (Tran et al., 2013). Cá linh rìa xiêm sống ở tầng đáy các thủy vực nước ngọt, phân bố nhiều trong vùng ngập trong mùa mưa và có tập tính di cư (Froese & Pauly, 2024). Đặc điểm di cư của loài cá này đã tạo nên sự khác biệt về môi trường sống của các cá thể cá linh và có thể dẫn đến khả năng thay đổi hình thái để thích nghi với môi trường sống khác nhau.

Hiện nay, các nghiên cứu về hình thái của cá linh rìa xiêm chủ yếu chỉ tập trung về một số chỉ tiêu đếm (số tia vi lưng) và chiều dài tổng. Do đó, việc đánh giá sự khác biệt hình thái giữa các quần thể cá linh rìa xiêm ở các nơi khác nhau thuộc ĐBSCL là rất

cần thiết. Kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp những thông tin quan trọng cho việc nhận dạng, phân biệt quần thể cá linh rìa xiêm phục vụ cho công tác thuần hóa, quản lý hay các nghiên cứu khác. Bên cạnh đó, kết quả còn góp phần làm phong phú thêm các dữ liệu khoa học phục vụ cho học tập và giảng dạy.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu mẫu

Mẫu cá linh rìa xiêm (*Henicorhynchus siamensis*) được thu ở bốn tỉnh thuộc khu vực ĐBSCL, Cần Thơ (n=35), Đồng Tháp (n=34), Tiền Giang (n=35), An Giang (n=34) từ tháng 08/2022 đến 07/2023. Trong đó, mẫu cá ở Cần Thơ (chợ Bình Thủy - sông Hậu) và An Giang (chợ Châu Phú - sông Hậu) thu được ở chợ, mẫu cá ở Đồng Tháp (Hồng Ngự - sông Tiền) và Tiền Giang (Châu Thành - sông Tiền) thu được do đánh bắt. Mẫu được thu ngẫu nhiên với nhiều kích cỡ khác nhau (4,6-110,6g). Đối với giống *Henicorhynchus* có loài cá linh rìa xiêm và cá linh rìa đuôi vàng. Chúng có đặc điểm hình thái bên ngoài tương đồng và dễ nhầm lẫn. Hai loài cá này được phân biệt dựa vào đặc điểm của miệng: loài cá linh rìa xiêm có chiều dài miệng hàm trên dài hơn rất ít so với hàm dưới, trong khi loài cá linh rìa đuôi vàng có chiều dài miệng hàm trên dài hơn hàm dưới rõ ràng (Tran et al., 2013) và miệng trên có rãnh (Ciccotto & Page, 2020). Mẫu cá sau khi thu được, đã bảo quản lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm Trường Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ để tiến hành phân tích hình thái.

2.2. Phương pháp phân tích các đặc điểm hình thái

2.2.1. Hình thái bên ngoài của cá linh *Henicorhynchus siamensis* ở ĐBSCL

Cá linh rìa xiêm có đặc điểm hình thái bên ngoài là hình thoi, dẹp bên, thân cao vừa phải. Cụ thể: Thân của loài cá này phủ vảy tròn, nhỏ, tì lên nhau xếp như ngôi lợp. Cá có màu trắng bạc. Đầu ngắn, thuôn, cân đối, mõm ngắn và không có râu. Mắt ở hai bên, tròn và ở giữa đầu. Vi cá có những tia vi được căng bởi một lớp da mỏng. Viên phía trên lưng cá hơi cong, thuôn hơn ở viên phía dưới bụng. Vi đuôi phân thủy sâu, hai thủy tương đối bằng nhau. Đường bên chạy thẳng giữa thân và cuống đuôi (Truong & Tran, 1993; Tran et al., 2013; Nagao Natural Environment Foundation, 2021).

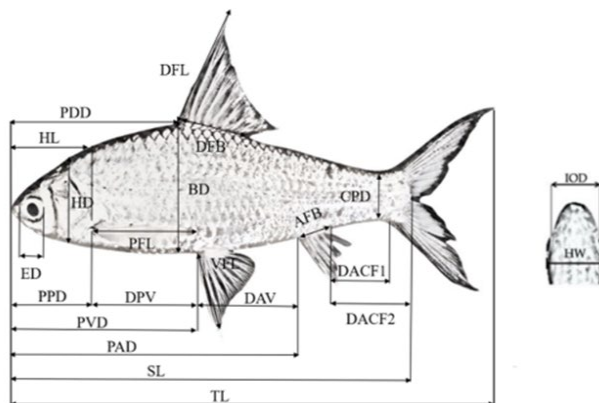


Hình 1. Cá linh rìa xiêm (Sauvage, 1881)

2.2.2. Phương pháp phân tích hình thái

Mẫu được định danh ban đầu dựa trên các đặc điểm phân loại đã được mô tả bởi Tran et al. (2013); NEF (2021). Mỗi cá thể được đánh dấu bằng ký hiệu riêng và chụp hình có thước đo. Các chỉ tiêu đếm gồm: số tia của vi lưng (D), vi ngực (P), vi hậu môn (A), vi đuôi (C), vây đường bên, vây quanh cuống đuôi. Các chỉ tiêu cân, đo như khối lượng tổng (W),

22 chỉ tiêu đo gồm 17 chỉ tiêu phần thân và 5 chỉ tiêu phần đầu (Hình 2). Tất cả các chỉ tiêu trên được đo trên hình ảnh các cá thể đã chụp trước đó bằng phần mềm ImageJ (Schneider et al., 2012). Đầu tiên, tỉ lệ đo được thiết lập tương đương với đơn vị 1 cm trên thước đo ở từng hình chụp. Số liệu các số đo dựa trên khoảng cách các vị trí của từng chỉ tiêu đo được xuất ra từ phần mềm (Hình 2).



Hình 2. Các chỉ tiêu đo phần thân và phần đầu

Ghi chú: Mười bảy chỉ tiêu đo phần thân gồm: chiều dài tổng (TL), chiều dài chuẩn (SL), cao thân (BD), cao cuống đuôi (CPD), dài cuống đuôi 1 (DACF1), dài cuống đuôi 2 (DACF2), khoảng cách trước vi lưng (PDD), khoảng cách trước vi ngực (PPD), khoảng cách trước vi bụng (PVD), khoảng cách trước vi hậu môn (PAD), khoảng cách giữa vi ngực và vi bụng (DPV), khoảng cách giữa vi bụng và vi hậu môn (DVA), chiều dài vi lưng (DFL), chiều dài gốc vi lưng (DFB), chiều dài vi ngực (PFL), chiều dài vi bụng (VFL), chiều dài gốc vi hậu môn (AFB). Năm chỉ tiêu phần đầu: dài đầu (HL), cao đầu (HD), đường kính mắt (ED), rộng đầu (HW), khoảng cách 2 mắt (IOD).

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu hình thái

Các chỉ tiêu đếm gồm: số tia vi lưng, số tia vi ngực, số tia vi bụng, số tia vi hậu môn, số vây đường bên và số vây quanh cuống đuôi. Các chỉ tiêu này được so sánh với các tài liệu phân loại trước đó và giữa các quần thể cá đã thu để kiểm tra sự khác biệt.

Chiều dài và khối lượng cá ở các quần thể khác nhau được tính trung bình và độ lệch chuẩn. Do có sự chênh lệch về kích cỡ cá giữa các quần thể nên phương pháp của Elliott et al. (1995) được sử dụng trên các chỉ tiêu đo nhằm loại bỏ ảnh hưởng của kích cỡ cá (số liệu hiệu chỉnh), theo công thức sau:

$$M_{adj} = M(L_s/L_o)^b$$

Trong đó:

M_{adj} : chỉ tiêu đo hiệu chỉnh

M: số đo gốc

L_s : trung bình của chiều dài chuẩn tất cả các mẫu cá

L_o : chiều dài chuẩn của cá

b: hệ số gốc hồi quy của $\log M$ với $\log L_o$

Các chỉ tiêu đo được tính tỉ lệ và số liệu sau khi hiệu chỉnh được phân tích thành phần chính (Principal component analysis, PCA) và phân tích nhóm (Discriminant analysis) để ước lượng khả năng phân biệt các quần thể bằng những chỉ tiêu hình thái quan trọng và phân nhóm mỗi cá thể vào

Bảng 1. Số lượng các tia vi của cá linh rìa xiêm

Chỉ tiêu	AG	CT	ĐT	TG	Định và ctv. (2013)	NEF (2021)	Ciccotto & Page (2020)
Tia vi lưng	8	8	8	8	8	8	8
Tia vi ngực	14-16	14-16	14-16	14-16			14-16
Tia vi bụng	7-8	7-8	7-8	7-8			
Tia vi hậu môn	5-6	5-6	5-6	5-6			
Vây đường bên	33-35	33-35	33-35	33-35			
Vây quanh cuống đuôi	18-20	18-20	18-20	18-20			33-35

Ghi chú: CT: Cần Thơ, ĐT: Đồng Tháp, TG: Tiền Giang, AG: An Giang

Bảng 1 cho thấy số tia vi lưng có 8 tia của cá linh rìa xiêm tương tự với kết quả của Tran et al. (2013) và NEF (2021). Trong khi đó, kết quả tia vi ngực và vây đường bên thì tương tự với kết quả của Ciccotto and Page (2020), lần lượt là 14-16 tia và 33-35 vây. Nghiên cứu này còn xác định số lượng tia vi bụng của cá linh rìa xiêm có 7-8 tia, tia vi hậu môn có 5-6 tia và vây quanh cuống đuôi là 18-20 vây. Các chỉ tiêu này trong các nghiên cứu trước đây chưa được đề cập đến.

Kết quả về các chỉ tiêu đếm của bốn quần thể cá linh ở An Giang, Cần Thơ, Đồng Tháp, Tiền Giang, tương đương nhau. Số lượng tia ở vi lưng là 8, ở vi ngực là (14-16), ở vi bụng là 7-8, ở vi hậu môn từ 5-6, ở vây đường bên là 33-35 và ở vây quanh cuống đuôi 18-20.

3.2. So sánh các chỉ tiêu sinh trắc và chỉ tiêu sau hiệu chỉnh của các quần thể cá linh

Cá linh rìa xiêm thu được có kích cỡ khác nhau, dao động khối lượng trong khoảng 4,6-110,6 g và chiều dài tổng là 7,28-20,44 cm. Khối lượng và chiều dài của cá linh rìa xiêm có sự khác biệt ý nghĩa giữa các quần thể ($p < 0,05$). Trong đó, cá thu ở Cần Thơ có kích cỡ lớn nhất.

quần thể thu mẫu ban đầu. Đồng thời, các chỉ tiêu đo cũng được tính tỉ lệ (chỉ số sinh trắc) so với chiều dài chuẩn (đối với các chỉ tiêu phần thân) và so với chiều dài đầu (đối với các chỉ tiêu phần đầu). Chỉ số sinh trắc được so sánh bằng phương pháp ANOVA hai nhân tố với phép thử Duncan để đánh giá khác biệt giữa các quần thể cá đã thu. Các phương pháp phân tích trên được thực hiện bằng phần mềm SPSS 20.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. So sánh các chỉ tiêu đếm của các quần thể cá linh ở ĐBSCL

Các chỉ tiêu đếm của cá được xác định là số tia vi lưng, vi ngực, vi bụng, vi hậu môn, vây đường bên và vây quanh cuống đuôi thể hiện ở Bảng 1

Kết quả phân tích cho thấy chỉ tiêu sinh trắc và số liệu sau hiệu chỉnh của bốn quần thể. Bốn quần thể đều có 16/20 chỉ tiêu có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa các quần thể cá linh ($p < 0,05$), thể hiện ở Bảng 2 và Bảng 3.

Trong đó, chỉ tiêu cao thân (BD), cao cuống đuôi (CPD), dài cuống đuôi (DACF1 và DACF2), khoảng cách trước vi ngực (PPD), chiều dài gốc vi hậu môn (AFB), dài đầu (HL), đường kính mắt (ED) ở quần thể Đồng Tháp lớn hơn các quần thể còn lại.

Quần thể ở Tiền Giang có chỉ tiêu khoảng cách trước vi bụng (PVD), khoảng cách trước vi hậu môn (PAD), chiều dài vi ngực (PFL), chiều dài vi bụng (VFL) lớn hơn các quần thể còn lại. Hai chỉ tiêu khoảng cách giữa vi ngực và vi bụng (DPV), cao đầu (HD) lớn nhất ở Cần Thơ và cá ở quần thể An Giang lớn nhất ở hai chỉ tiêu rộng đầu (HW), khoảng cách 2 mắt (IOD).

Ngược lại, chỉ tiêu khoảng cách trước vi lưng (PDD), khoảng cách giữa vi bụng và vi hậu môn (DVA), chiều dài vi lưng (DFL), chiều dài gốc vi lưng (DFB) không khác biệt ý nghĩa thống kê ở bốn quần thể ở Cần Thơ, Đồng Tháp, Tiền Giang và An Giang.

Bảng 2. Các chỉ tiêu đo tính theo tỉ lệ của cá linh ở các quần thể khác nhau ở ĐBSCL

Chỉ tiêu	AG	CT	ĐT	TG	Giá trị p
	n=34	n=35	n=34	n=35	
Khối lượng (g)	15,74±17,18 ^a	38,33±32,55 ^b	18,01±18,81 ^a	35,19±20,02 ^b	<0,01
Khoảng dao động	4,60-93,10	4,60-110,60	5,50-92,40	8,20-102,10	
Chiều dài tổng (cm)	10,55±3,00 ^a	13,93±3,94 ^b	10,99±2,95 ^a	14,09±3,2 ^b	<0,01
Khoảng dao động	7,23-18,65	7,72-20,44	7,51-19,34	9,03-20,35	
Chiều dài chuẩn (cm)	8,46±2,43 ^a	11,15±3,21 ^b	8,67±2,48 ^a	11,37±2,56 ^b	<0,01
Khoảng dao động	5,86-15,20	6,22-16,48	5,63-15,76	7,23-16,45	
So với chiều dài chuẩn (%)					
BD	27,02±2,07 ^a	29,90±2,88 ^b	30,78±2,22 ^b	29,8±2,44 ^b	<0,01
CPD	11,67±0,58 ^a	11,76±0,48 ^a	12,54±0,85 ^b	11,81±0,54 ^a	<0,01
DACF1	11,60±1,41 ^a	14,51±1,79 ^c	15,24±1,37 ^d	12,63±1,43 ^b	<0,01
DACF2	18,69±1,21 ^b	18,99±0,86 ^{bc}	19,36±1,23 ^c	18,05±1,28 ^a	<0,01
PDD	44,29±1,13 ^{ab}	44,18±1,36 ^a	44,54±2,03 ^{ab}	44,99±1,54 ^b	0,134
PPD	22,96±2,15 ^a	22,17±2,67 ^a	24,23±2,42 ^b	24,19±2,26 ^b	0,001
PVD	48,98±2,04 ^a	48,47±1,83 ^a	48,34±2,03 ^a	50,19±1,85 ^b	0,002
PAD	73,34±1,29 ^a	73,02±1,04 ^a	73,73±2,76 ^{ab}	74,29±1,64 ^b	0,025
DPV	25,95±1,53 ^b	26,48±1,67 ^b	24,10±1,83 ^a	26,21±2,3 ^b	<0,01
DAV	24,37±1,69 ^a	24,60±1,81 ^a	24,81±1,72 ^a	24,07±1,46 ^a	0,303
DFL	23,01±2,13 ^a	23,65±1,92 ^{ab}	23,6±1,7 ^{ab}	24,26±3,23 ^b	0,177
DFB	16,35±1,08 ^a	16,89±1,41 ^a	16,81±1,09 ^a	16,74±1,03 ^a	0,233
PFL	20,06±2,08 ^a	22,20±2,42 ^b	21,57±2,76 ^b	22,62±3,60 ^b	0,001
VFL	16,06±2,77 ^a	17,82±1,33 ^b	17,74±2,36 ^b	19,18±3,49 ^c	<0,01
AFB	8,24±0,42 ^{ab}	8,42±0,58 ^b	8,87±0,64 ^c	8,10±0,52 ^a	<0,01
HL	23,27±1,87 ^a	23,49±2,52 ^a	24,9±2,07 ^b	24,6±2,32 ^b	0,005
So với chiều dài đầu (%)					
HD	83,95±7,37 ^a	90,00±9,04 ^b	87,20±6,69 ^{ab}	86,53±7,72 ^{ab}	0,016
ED	28,65±1,76 ^b	27,09±1,52 ^a	27,90±1,92 ^{ab}	27,19±1,84 ^a	0,001
HW	74,07±7,71 ^b	71,26±8,77 ^b	63,57±5,88 ^a	66,00±7,02 ^a	<0,01
IOD	57,21±7,32 ^b	56,98±8,45 ^b	49,65±4,99 ^a	47,92±5,51 ^a	<0,01

Ghi chú: Các giá trị có cùng kí hiệu a, b hoặc c trong cùng một dòng khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các quần thể (QT) $p < 0,05$. CT: Cần Thơ, ĐT: Đồng Tháp, TG: Tiền Giang, AG: An Giang

Kết quả phân tích thành phần chính dựa trên chỉ tiêu sinh trắc cho thấy thành phần chính (PC) 1, 2 và 3 (thành phần quan trọng nhất) giải thích sự khác biệt giữa các quần thể lần lượt là 25,55%, 17,04% và 13,64%. Các chỉ tiêu quan trọng của PC1 gồm khoảng cách trước vi ngực (PPD/SL), dài đầu (HL/SL), cao đầu (HD/HL); của PC2 là cao thân (BD/SL), chiều dài vi ngực (PFL/SL), chiều dài vi bụng (VFL/SL) và PC3 gồm: dài cuống đuôi 1, 2 (DACF1,2/SL), khoảng cách giữa vi ngực và vi bụng (DPV/SL).

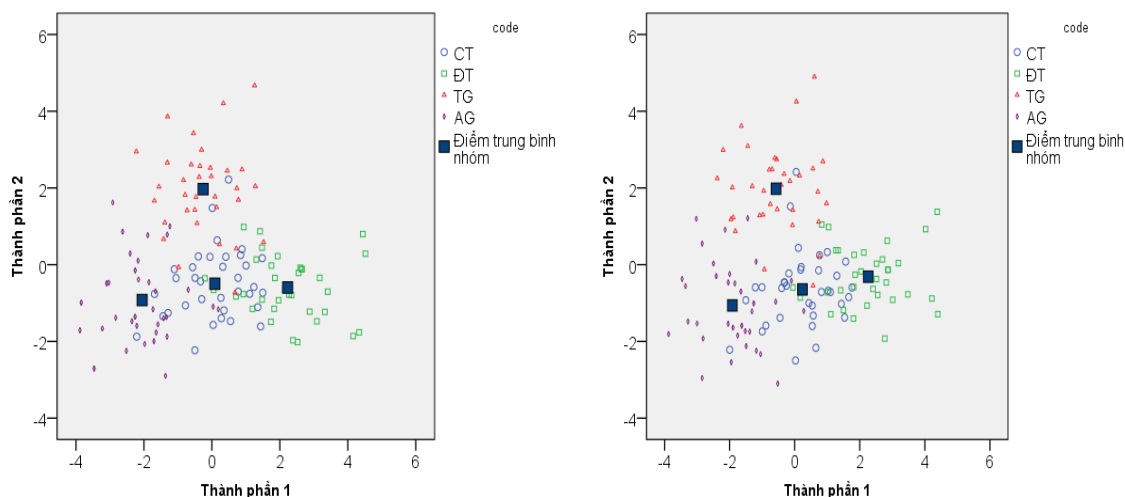
Đối với các chỉ tiêu đo sau khi được hiệu chỉnh để loại bỏ ảnh hưởng của kích cỡ cho thấy ba thành phần chính PC1, PC2 và PC3 giải thích 49,94% sự

khác biệt giữa các quần thể cá linh rìa xiêm. Cụ thể, thành phần chính 1 giải thích 21,94% sự khác biệt, với các chỉ tiêu quan trọng gồm các chỉ tiêu dài đầu (HL), đường kính mắt (ED), khoảng cách trước vi ngực (PPD). Nhóm PC2 giải thích 16,61% sự khác biệt, trong đó chỉ tiêu quan trọng gồm khoảng cách trước vi bụng (PVD), dài cuống đuôi 1 (DACF1), chiều dài gốc vi hậu môn (AFB). Nhóm PC3 gồm chỉ tiêu rộng đầu (HW), khoảng cách giữa vi bụng và vi hậu môn (DVA), khoảng cách trước vi hậu môn (PAD) giải thích 11,39% khác biệt giữa các quần thể cá nghiên cứu. Các chỉ tiêu sau hiệu chỉnh ảnh hưởng của kích cỡ là những chỉ tiêu quan trọng thể hiện sự khác biệt giữa các quần thể cá linh rìa xiêm.

Bảng 3. Các chỉ tiêu đo của cá linh ở các quần thể khác nhau ở ĐBSCL sau khi đã hiệu chỉnh

Chỉ tiêu	AG	CT	ĐT	TG	Giá trị p
	n=34	n=35	n=34	n=35	
BD	2,67±0,21 ^a	2,98±0,31 ^b	3,05±0,22 ^b	2,97±0,25 ^b	<0,01
CPD	1,15±0,05 ^a	1,17±0,05 ^a	1,24±0,08 ^b	1,18±0,05 ^a	<0,01
DACF1	1,17±0,14 ^a	1,43±0,17 ^c	1,53±0,15 ^d	1,25±0,14 ^b	<0,01
DACF2	1,84±0,13 ^{ab}	1,89±0,09 ^{bc}	1,91±0,12 ^c	1,80±0,12 ^a	<0,01
PDD	4,39±0,11 ^a	4,39±0,13 ^a	4,41±0,2 ^{ab}	4,48±0,16 ^b	0,050
PPD	2,22±0,22 ^a	2,22±0,19 ^a	2,35±0,19 ^b	2,44±0,22 ^b	<0,01
PVD	4,86±0,20 ^a	4,81±0,18 ^a	4,80±0,20 ^a	4,99±0,18 ^b	<0,01
PAD	7,29±0,13 ^a	7,25±0,10 ^a	7,32±0,27 ^{ab}	7,38±0,16 ^b	0,025
DPV	2,64±0,18 ^b	2,61±0,13 ^b	2,44±0,15 ^a	2,57±0,22 ^b	<0,01
DAV	2,44±0,17 ^{ab}	2,44±0,16 ^{ab}	2,48±0,17 ^b	2,38±0,14 ^a	0,127
DFL	2,36±0,19 ^a	2,32±0,15 ^a	2,41±0,17 ^a	2,36±0,26 ^a	0,271
DFB	1,66±0,10 ^{ab}	1,66±0,12 ^{ab}	1,70±0,12 ^b	1,64±0,08 ^a	0,131
PFL	2,12±0,20 ^a	2,15±0,17 ^a	2,26±0,23 ^b	2,15±0,23 ^a	0,047
VFL	1,72±0,20 ^a	1,72±0,19 ^a	1,88±0,20 ^b	1,80±0,20 ^{ab}	0,002
AFB	0,82±0,04 ^{ab}	0,83±0,05 ^b	0,89±0,06 ^c	0,80±0,05 ^a	<0,01
HL	2,28±0,19 ^a	2,34±0,21 ^{ab}	2,44±0,18 ^{bc}	2,46±0,22 ^c	<0,01
HD	1,94±0,10 ^a	2,08±0,10 ^b	2,16±0,18 ^c	2,10±0,13 ^{bc}	<0,01
ED	0,64±0,06 ^a	0,64±0,06 ^a	0,67±0,05 ^b	0,68±0,05 ^b	0,004
HW	1,69±0,15 ^b	1,65±0,13 ^b	1,55±0,13 ^a	1,62±0,18 ^{ab}	0,002
IOD	1,30±0,13 ^b	1,32±0,11 ^b	1,21±0,11 ^a	1,17±0,12 ^a	<0,01

Ghi chú: Các giá trị có cùng kí hiệu a, b hoặc c trong cùng một dòng khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các quần thể (QT) $p < 0,05$. CT: Cần Thơ, ĐT: Đồng Tháp, TG: Tiền Giang, AG: An Giang



Hình 3. Phân tích thành phần chính các quần thể cá dựa trên các chỉ tiêu đo tính theo tỉ lệ và số liệu sau khi đã hiệu chỉnh

Ghi chú: CT: Cần Thơ, ĐT: Đồng Tháp, TG: Tiền Giang, AG: An Giang

Sự khác biệt tổng thể dựa trên các chỉ tiêu đo của bốn quần thể cá linh rìa xiêm được thể hiện ở Hình 3. Trong đó, quần thể cá linh Tiền Giang tách biệt hơn so với quần thể An Giang, Cần Thơ và Đồng Tháp ở cả hai số liệu tỉ lệ và số liệu sau hiệu chỉnh. Quần thể cá Cần Thơ nằm giữa hai quần thể cá An

Giang và Đồng Tháp trên trục tọa độ. Các cá thể ở quần thể An Giang, Cần Thơ và Đồng Tháp xen lẫn vào nhau. Điều này chứng tỏ, quần thể An Giang, Cần Thơ và Đồng Tháp có điểm chung về hình thái, trong khi đó quần thể Tiền Giang có sự khác biệt về hình thái nhiều hơn so với ba quần thể cá còn lại.

Khi phân nhóm cá thể vào nhóm ban đầu của bốn quần thể cá linh từ các chỉ tiêu đo tính tỉ lệ và số liệu đã hiệu chỉnh, kết quả cho thấy lần lượt là 80-88,6% và 80-91,4% cá thể được xếp đúng vào nhóm ban đầu (Bảng 4). So sánh giữa các quần thể, tỉ lệ cá phân nhóm đúng của cá linh rìa xiêm ở Cần Thơ (80%) là thấp nhất, cao nhất ở cá Tiền Giang (88,6% tỉ lệ và 91,4% sau hiệu chỉnh) và An Giang tương

ứng 88,6% và 91,4% đối với số liệu sinh trắc và sau hiệu chỉnh. Kết quả nghiên cứu tương tự với kết quả trên cá hường (*Helostoma temminckii*) ở năm quần thể Cần Thơ, Hậu Giang, Đồng Tháp, Trà Vinh, Long An có tỉ lệ phân nhóm đúng đạt 96,7-100% dựa trên tỉ lệ sinh trắc và 71,4-96,7% dựa trên số liệu hiệu chỉnh (Nguyen & Duong, 2017).

Bảng 4. Tỉ lệ (%) phân nhóm cá thể vào nhóm ban đầu của các quần thể cá linh dựa trên số liệu sinh trắc và số liệu hiệu chỉnh

	An Giang	Cần Thơ	Đồng Tháp	Tiền Giang	Tổng
Dựa trên số liệu sinh trắc					
An Giang	88,2	2,9	2,9	5,9	100
Cần Thơ	5,7	80,0	8,6	5,7	100
Đồng Tháp	2,9	5,9	88,2	2,9	100
Tiền Giang	2,9	5,7	2,9	88,6	100
Dựa trên số liệu sau hiệu chỉnh					
An Giang	91,2	5,9	0,0	2,9	100
Cần Thơ	5,7	80,0	8,6	5,7	100
Đồng Tháp	2,9	5,9	88,2	2,9	100
Tiền Giang	2,9	2,9	2,9	91,4	100

Các chỉ tiêu đo hình thái giữa các quần thể được so sánh đã cho kết quả giống nhau giữa hai loại số liệu (sinh trắc và số hiệu chỉnh). Điều này chứng tỏ sự khác biệt chỉ tiêu đo của cá linh rìa xiêm giữa các quần thể không chỉ phụ thuộc vào kích cỡ cá mà còn phụ thuộc vào môi trường sống. Đó là do sự khác biệt về điều kiện môi trường sống (ảnh hưởng đến thức ăn sẵn có và hoạt động bắt mồi của cá,...), mùa vụ sinh sản, giai đoạn phát triển của cá,... (Froese, 2006). Kết quả tương tự cũng tìm thấy trên cá hường khi so sánh năm quần thể cá ở ĐBSCL và có tới 23/23 chỉ tiêu thể hiện khác biệt rất có ý nghĩa thống kê (Nguyen & Duong, 2017). Một nghiên cứu khác trên quần thể cá trê vàng nuôi và tự nhiên thu ở các tỉnh thuộc ĐBSCL, dựa trên các chỉ tiêu đo sau khi được hiệu chỉnh cho thấy có 19/21 chỉ tiêu có sự khác biệt (Duong et al., 2017). Ngoài ra, Nguyen and Duong (2020) nghiên cứu trên quần thể cá chột sọc ở U Minh Thượng và các vùng khác ở ĐBSCL cho thấy các chỉ tiêu sinh trắc khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) giữa các quần thể ở 22/23 chỉ tiêu.

Có nhiều nguyên nhân có thể giải thích cho sự đa dạng về hình thái của cá như môi trường sống khác nhau hoặc do khác biệt di truyền (Barlow, 1961). Đối với nghiên cứu này, yếu tố môi trường sống hay còn gọi là thủy vực khác nhau đã tạo nên khác biệt về hình thái của các quần thể cá linh rìa xiêm. Cụ thể là, quần thể cá ở Tiền Giang có sự tách biệt so với các quần thể còn lại do Tiền Giang nằm ở cuối nhánh sông Tiền. Ngoài ra, quần thể cá ở An Giang, Cần Thơ thuộc nhánh sông Hậu và Đồng

Tháp thuộc phần đầu của nhánh sông Tiền nên có một vài cá thể trùng lặp lên nhau. Kết quả trên cho thấy có sự đa dạng hình thái của cá khi sống ở các thủy vực khác nhau.

Các đặc điểm khác nhau giữa các quần thể tập trung ở các chỉ tiêu hình dạng đầu và thân, có liên quan đến việc di chuyển và vận động của cá. Bao gồm các chỉ tiêu dài đầu (HL), đường kính mắt (ED), rộng đầu (HW), khoảng cách trước vi ngực (PPD), khoảng cách trước vi bụng (PVD), dài cuống đuôi 1 (DACF1), chiều dài gốc vi hậu môn (AFB), khoảng cách giữa vi bụng và vi hậu môn (DVA), khoảng cách trước vi hậu môn (PAD) là chỉ tiêu quan trọng nhất (sau khi hiệu chỉnh ảnh hưởng của chiều dài cơ thể). Những phát hiện tương tự đã được báo cáo ở các loài cá khác nhau, chẳng hạn như: nghiên cứu hình thái của cá chột sọc trong đó cá ở Kiên Giang sống trong môi trường có nước tĩnh, cá ở An Giang sống ở khu vực sông (dòng chảy mạnh), cá ở Cần Thơ và Đồng Tháp thu ngẫu nhiên trên ruộng (dòng chảy chậm) cho thấy chúng có sự khác nhau về hình thái (Nguyen & Duong, 2020). Ngoài ra, nghiên cứu của Nguyen and Duong (2017) cho thấy quần thể cá hường khác biệt ở các chỉ tiêu khoảng cách từ vi bụng đến hậu môn, cao đầu, cao thân, khoảng cách giữa 2 mắt. Đồng thời, quần thể cá hường có màu xám xanh (rêu) ở Láng sen do thủy vực được bao phủ bởi lớp rong rêu dày đặc và khác với cá màu hồng ở các quần thể còn lại, sự khác biệt này có thể là do ảnh hưởng của nguồn thức ăn tự nhiên và môi trường sống. Meyer (1987) đã chứng

minh rằng các loại thức ăn khác nhau trong môi trường sống sẽ dẫn đến sự khác biệt về hình thái của cá, dù cho chúng có cùng nguồn gốc tổ tiên hay bố mẹ.

Nghiên cứu về khác biệt hình thái của cá ba gai (*Gasterosteus aculeatus*) phân bố ở lưu vực hồ và suối ở Canada đã cho thấy, trong cùng một loài, cá sống ở suối sẽ có cơ thể nhỏ và cao thân hơn so với cá sống ở hồ (Lavin & McPhail, 1993). Nghiên cứu của Brinsmead and Fox (2002) trên hai loài cá *Lepomis gibbosus* và *Ambloplites rupestris* thuộc họ cá Thái Dương (*Centrarchidae*) cũng tìm ra được sự khác biệt về hình thái giữa quần thể cá phân bố lưu vực nước tĩnh và lưu vực nước động. Nghiên cứu loài *Atherinops affinis* ở ba địa điểm trên đất liền, đảo và thượng nguồn California cho thấy sự khác nhau ở chỉ tiêu đầu và cao thân (O'Reilly & Horn, 2004). Nghiên cứu về cá da trơn châu Phi *Clarias gariepinus* ở 6 quần thể ở sông Asi, Seyhan, Ceyhan, Göksu, Aksu và Sakarya thuộc Thổ Nhĩ Kỳ với kết quả phần đầu là phần quan trọng cho thấy khác biệt giữa các quần thể (Turan et al., 2005). Các yếu tố môi trường khác như dòng nước và oxy hòa tan đã được tìm thấy ảnh hưởng trực tiếp đến kích thước mang tương đối, hình dạng cơ thể và hình dạng vi đuôi của *Barbus neumayeri* (Langerhans et al., 2007). Ở *Cyprinella venusta*, các quần thể cá từ các hồ chứa có thân sâu và có đầu nhỏ hơn so với các quần thể sinh sống ở các dòng suối. Chiều dài của gốc vi lưng, vị trí của vi lưng và độ sâu của cơ

thể cũng tăng lên khi kích thước bể chứa tăng lên. Tác giả cho rằng việc ngăn nước thúc đẩy những thay đổi tiến hóa về hình thái giữa các quần thể cá đuôi đen đỏ (Haas et al., 2010). Vì vậy, việc đánh giá mức độ đa dạng về hình thái của cá có ý nghĩa quan trọng trong phân loại học, phân biệt quần thể cá, góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lí nguồn lợi thủy sản (Ukenye et al., 2019).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Cá linh rìa xiêm có sự khác biệt về các chỉ tiêu đo hình thái (16/20 chỉ tiêu) nhưng không có sự khác biệt về các chỉ tiêu đếm giữa các quần thể cá phân bố ở bốn khu vực trên sông Tiền và sông Hậu. Sự khác biệt các chỉ tiêu đo cho kết quả phân nhóm cá thể chính xác vào nhóm quần thể ban đầu đạt từ 80 đến 91,4%.

Các chỉ tiêu dài đầu, đường kính mắt, rộng đầu, khoảng cách trước vi ngực, khoảng cách trước vi bụng, dài cuống đuôi 1, chiều dài gốc vi hậu môn, khoảng cách giữa vi bụng và vi hậu môn, khoảng cách trước vi hậu môn có vai trò quan trọng để phân biệt bốn quần thể cá linh rìa xiêm ở ĐBSCL với số đo sau hiệu chỉnh ảnh hưởng của kích cỡ.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo (VINIF) cho nghiên cứu sinh Bùi Thị Diễm My, mã số VINIF.2022.TS077.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

- Barlow, G. W. (1961). Causes and significance of morphological variation in fishes. *Systematic Zoology*, 10(3), 105–117.
<https://doi.org/10.2307/2411595>
- Brinsmead, J., & Fox, M. G. (2002). Morphological variation between lake-and stream-dwelling rock bass and pumpkinseed populations. *Journal of Fish Biology*, 61(6), 1619–1638.
<https://doi.org/10.1006/jfbi.2002.2179>
- Cadrin, S. X. (2000a). Advances in morphometric identification of fishery stocks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, 91–112.
<https://doi.org/10.1023/A:1008939104413>
- Cadrin, S. X. (2000b). Advances in morphometric identification of fishery stocks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(1), 91–112.
<https://doi.org/10.1023/A:1008939104413>
- Ciccotto, P. J., & Page, L. M. (2020). Revision of the genus *Henicorhynchus*, with a revised diagnosis of *Gymnostomus* (Cyprinidae: Labeoninae). *Copeia*, 108(3), 485–502.
<https://doi.org/10.1643/CI-19-304>
- Tran, Đ. Đ., Koichi, S., Nguyen, P. T., Ha, P. H., Tran, L. X., Mai, H. V., & Kenzo, U. (2013). *Taxonomic Description of Fishes in the Mekong Delta, Vietnam*. Can Tho University Publishing House (in Vietnamese).
- Elliott, N. G., Haskard, K., & Koslow, J. A. (1995). Morphometric analysis of orange roughy (*Hoplostethus atalanticus*) off the continental slope of southern Australia. *J. Fish Biol*, 46, 202–220.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1995.tb05962.x>
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 241–253.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>
- Froese, R. & D. Pauly. (2024). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Cited 30 May 2024.

- Haas, T. C., Blum, M. J., & Heins, D. C. (2010). Morphological responses of a stream fish to water impoundment. *Biology Letters*, 6(6), 803–806. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0401><https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0401>
- Truong, K. T., & Tran, H. T. T. (1993). *Identification of Freshwater Fish in the Mekong Delta*. Can Tho University (in Vietnamese).
- Langerhans, R. B., Chapman, L. J., & Dewitt, T. J. (2007). Complex phenotype–environment associations revealed in an East African cyprinid. *Journal of Evolutionary Biology*, 20(3), 1171–1181. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2007.01282.x>
- Lavin, P. A., & McPhail, J. D. (1993). Parapatric lake and stream sticklebacks on northern Vancouver Island: disjunct distribution or parallel evolution? *Canadian Journal of Zoology*, 71(1), 11–17. <https://doi.org/10.1139/z93-003>
- Lovell, T. (1989). *Nutrition and feeding of fish* (Vol. 260). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1174-5>
- Meyer, A. (1987). Phenotypic plasticity and heterochrony in *Cichlasoma managuense* (Pisces, Cichlidae) and their implications for speciation in cichlid fishes. *Evolution*, 41(6), 1357–1369. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1987.tb02473.x>
- O'Reilly, K. M., & Horn, M. H. (2004). Phenotypic variation among populations of *Atherinops affinis* (Atherinopsidae) with insights from a geometric morphometric analysis. *Journal of Fish Biology*, 64(4), 1117–1135. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2004.00379.x>
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of Image Analysis. *Physiological Laboratory, Cambridge University*, 9(7), 671–675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- Sfakianakis, D. G., Koumoundouros, G., Divanach, P., & Kentouri, M. (2004). Osteological development of the vertebral column and of the fins in *Pagellus erythrinus* (L. 1758). Temperature effect on the developmental plasticity and morpho-anatomical abnormalities. *Aquaculture*, 232(1–4), 407–424. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.08.014>
- Nguyen, T. P., & Duong, Y. T. (2017). Morphological Diversity of the Kissing Gourami (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) in the Mekong Delta. *Can Tho University Journal of Science*, 52, 78 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2017.127>
- Nguyen, T. T. N., & Duong, Y. D. (2020). Comparison of the Morphological Characteristics of Striped Catfish (*Mystus mysticetus*) in U Minh Thuong with Other Regions in the Mekong Delta. *Can Tho University Journal of Science*, 56(1), 192–199 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2020.022>
<https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2020.022>
- Turan, C., Yalçın, Ş., Turan, F., Okur, E., & Akyurt, I. (2005). Morphometric comparisons of African catfish, *Clarias gariepinus*, populations in Turkey. *Folia Zoologica*, 54(1–2), 165–172.
- Ukenye, E. A., Taiwo, I. A., & Anyanwu, P. E. (2019). Morphological and genetic variation in *Tilapia guineensis* in West African coastal waters: A mini review. *Biotechnology Reports*, 24, e00362. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00362>
<https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00362>
- Duong, Y. T., Nguyen, T. T., & Pham, L. T. (2017). Morphological differentiation among cultured and wild gariepinus hybrids, and their parental species in the Mekong delta, Viet Nam. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(1), 233–240.
- Nagao Natural Environment Foundation. (2021). *Fishes of the Indochinese Mekong*. Nagao Natural Environment Foundation, Tokyo, Japan.