

BIẾN ĐỘNG MỘT SỐ CHỈ TIÊU HÌNH THÁI CỦA CÁ BỔNG CÁT TỐI (*Glossogobius giuris* Hamilton, 1822) Ở TRUNG TRUNG BỘ, VIỆT NAM

Hoàng Lê Thùy Lan¹, Trần Văn Giang¹, Nguyễn Tỷ^{1,*}

TÓM TẮT

Cá bóng cát tối (*Glossogobius giuris*) là một đối tượng có giá trị kinh tế ở địa phương, phân bố rộng ở các thủy vực nước lợ, ngọt ở Việt Nam. Các chỉ tiêu đo hình thái và chỉ tiêu đếm của cá bóng cát tối đã được làm rõ thông qua phân tích 192 mẫu cá thu được từ 3 khu vực thuộc Trung Trung bộ, Việt Nam bao gồm: Cửa sông Nhật Lệ, tỉnh Quảng Bình; đầm Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên - Huế; sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam. Bằng việc phân tích đa biến các chỉ tiêu hình thái, lần đầu tiên mối quan hệ họ hàng giữa 3 quần thể cá nghiên cứu được xác định. Nghiên cứu đã chỉ ra những sai khác về hình thái giữa 3 quần thể cá bóng cát tối, trong đó quần thể cá bóng cát tối ở đầm Cầu Hai có mối quan hệ gần với cá bóng cát tối ở sông Trường Giang. Những sai khác này có thể do các yếu tố môi trường tạo nên, cho thấy sự thích nghi sinh thái của cá ở các môi trường sống khác nhau.

Từ khoá: Cá bóng cát tối, hình thái, chỉ số đếm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đặc điểm hình thái của cá được xem là nguồn thông tin chính và quan trọng cho các nghiên cứu về tiến hóa và phân loại cá. Mặc dù các dữ liệu về di truyền, sinh lý học, hành vi và sinh thái học cho các nghiên cứu này rất có giá trị và sẵn có, các nhà ngư loại học vẫn tiếp tục phụ thuộc chủ yếu vào hình thái học đối với các đặc điểm phân loại [1]. Các đặc điểm hình thái cũng có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường sống, những yếu tố này có thể gây ra, định hình, làm thay đổi hình thái bên ngoài của cá [2]. Điều này có thể xảy ra do tính mềm dẻo của kiểu hình, sự chọn lọc hoặc do sự kết hợp của cả hai tạo nên [3], [4]. Trên thế giới, họ cá bóng trắng (Gobiidae) là họ cá lớn nhất với hơn 1.700 loài trong hơn 260 giống [5]. Hầu hết các loài cá bóng trắng có đời sống định cư và thường dễ bị tổn thương trước sự thay đổi của điều

kiện môi trường sống. Vì vậy, các loài cá thuộc họ cá bóng trắng được xem là loài chỉ thị sinh thái cho một vùng cụ thể. Mặt khác, những loài cá nhỏ này là một mắt xích quan trọng trong lưới thức ăn, nằm trong chuỗi thức ăn giữa động vật không xương sống nhỏ đến cá ở môi trường sống ven biển; những điều này làm cho sự phân bố của những loài cá nhỏ này trở nên quan trọng [6]. Họ cá bóng trắng ở Việt Nam có 60 loài được Nguyễn Nhật Thi công bố năm 2000 [7] và Đỗ Thị Cát Tường và Nguyễn Văn Long (2015) ghi nhận ở các rạn san hô tại Nha Trang có 34 loài thuộc 16 giống [8]; phân bố nhiều ở biển, nước lợ và cửa sông [9], trong đó loài cá bóng cát tối (*Glossogobius giuris*) được xem là loài cá có giá trị kinh tế ở địa phương và được tìm thấy ở các thủy vực vùng nước lợ, nước ngọt [10], [11]. Các nghiên cứu về đặc điểm hình thái của cá bóng cát tối ở miền Trung, Việt Nam hiện nay vẫn còn ít và chỉ tập trung phân tích các chỉ tiêu đơn lẻ, mặt khác, các thông số hình thái loài này ở các vùng thuộc tỉnh Quảng Bình, tỉnh Quảng Nam vẫn còn thiếu. Vì vậy, nghiên cứu

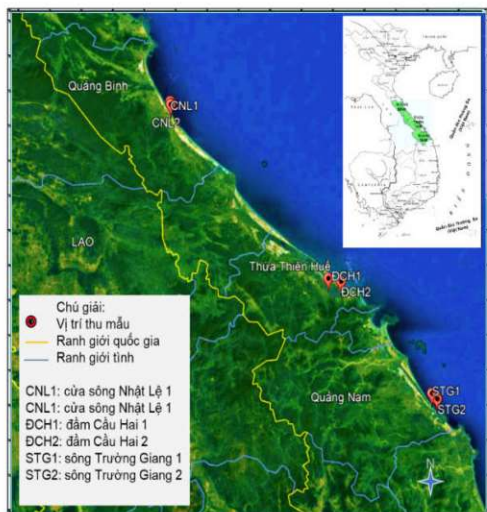
¹ Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

*Email: nguyenty@dhsphue.edu.vn, nguyenty@hueuni.edu.vn

này sẽ cung cấp và bổ sung thêm các thông số về đặc điểm hình thái của cá bống cát tối ở vùng Trung Trung bộ và phân tích đa biến các chỉ tiêu hình thái để xác định mối quan hệ di truyền giữa các quần thể cá từ tỉnh Quảng Bình đến tỉnh Quảng Nam, Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm thu mẫu



Hình 1. Vị trí thu mẫu

Cá bống cát tối được thu ở 3 địa điểm: Cửa sông Nhật Lệ, tỉnh Quảng Bình; đầm Cầu Hai, tỉnh

Thừa Thiên - Huế; sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam (Hình 1). Cụ thể, tổng số 192 mẫu gồm 73 mẫu ở cửa sông Nhật Lệ, 67 mẫu ở đầm Cầu Hai và 52 mẫu ở sông Trường Giang, trong thời gian từ 1/2022 đến 10/2022. Cá được thu từ ngư dân đánh bắt bằng lưới rê, đặt lừ, nò sáo, hoặc mua ở các chợ thuộc các địa điểm thu mẫu. Cá sau đó được bảo quản ở nhiệt độ 0 - 8°C để giữ cá tươi, nguyên vẹn và được vận chuyển về Phòng thí nghiệm Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế để phân tích.

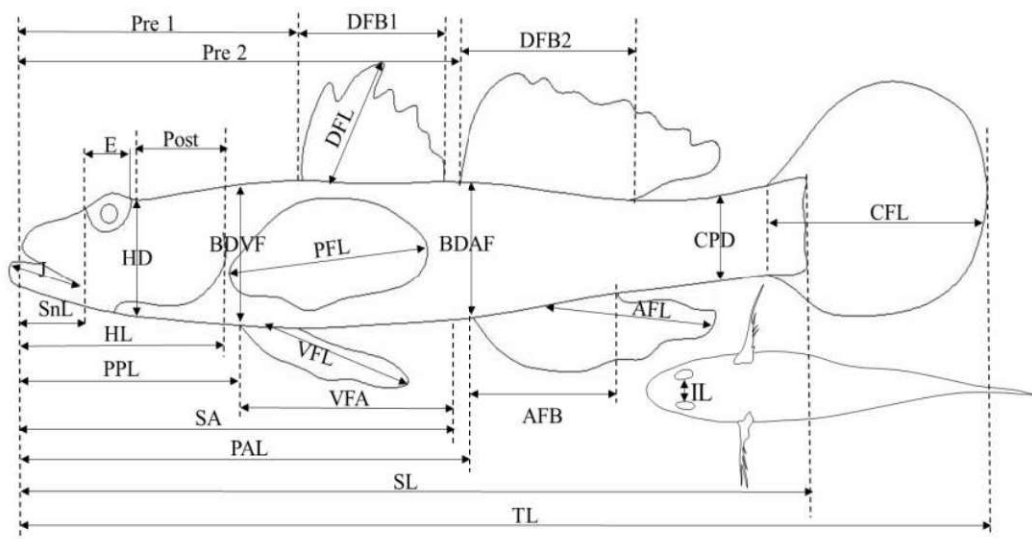
2.2. Phương pháp phân tích hình thái cá

Phương pháp phân tích hình thái được thực hiện theo Pravidin (1973) [12], Nguyễn Văn Hảo (2005) [9], Chen và cs (1999 a, b) [13], [14], Chen và Tan (2005) [15]. Tiến hành đo chỉ tiêu hình thái cá bằng thước kẹp Vernier caliper với độ chính xác 0,1 mm. Tổng số 26 chỉ tiêu hình thái và 8 chỉ tiêu đếm đã được thực hiện để phân tích đặc điểm hình thái cá bống cát tối (Bảng 1), sau đó tiến hành giải phẫu xoang bụng cá để xác định giới tính thông qua màu sắc và hình thái tuyến sinh dục.

Bảng 1. Các chỉ tiêu hình thái đo được sử dụng trong phân tích cá bống cát tối thu thập ở Trung Trung bộ, Việt Nam

Chỉ tiêu	Mô tả
Tổng chiều dài (TL)	Khoảng cách từ mút mõm đến tia vây đuôi dài nhất
Chiều dài chuẩn (SL)	Khoảng cách từ đầu mõm đến cuối cột sống
Chiều dài đầu (HL)	Khoảng cách từ đầu mõm đến bờ sau của nắp mang
Chiều dài của vây trước (Pre1)	Khoảng cách từ đỉnh mõm đến gốc trước của vây lưng thứ nhất
Mút mõm đến gốc vây lưng thứ 2 (Pre2)	Khoảng cách từ đỉnh mõm đến gốc trước của vây lưng thứ hai
Chiều dài trước hậu môn (PAL)	Khoảng cách từ mõm đến gốc trước của vây hậu môn
Chiều dài trước vây bụng (PPL)	Khoảng cách từ mõm đến gốc trước của vây bụng
Mút mõm đến hậu môn (SA)	Khoảng cách từ mõm đến hậu môn
Vây bụng đến hậu môn (VFA)	Khoảng cách từ gốc trước của vây bụng đến hậu môn

Chiều cao cuống đuôi (CPD)	Chiều cao nhỏ nhất của cuống đuôi
Chiều rộng gốc vây lưng thứ 1 (DFB1)	Khoảng cách từ gốc trước đến gốc sau của vây lưng thứ nhất
Chiều rộng gốc vây lưng thứ 2 (DFB2)	Khoảng cách từ gốc trước đến gốc sau của vây lưng thứ hai
Chiều rộng gốc vây hậu môn (AFB)	Khoảng cách từ gốc trước đến gốc sau của vây hậu môn
Chiều dài vây đuôi (CFL)	Chiều dài tia mềm dài nhất của vây đuôi
Chiều dài vây ngực (PFL)	Chiều dài tia mềm dài nhất của vây ngực
Chiều dài vây bụng (VFL)	Chiều dài tia mềm dài nhất của vây bụng
Chiều dài vây hậu môn (AFL)	Chiều dài tia mềm dài nhất của vây hậu môn
Chiều dài vây lưng (DFL)	Chiều dài tia mềm dài nhất của vây lưng
Chiều cao thân tại gốc vây bụng (BDVF)	Chiều cao thân được đo tại vị trí gốc vây bụng
Chiều cao thân tại gốc vây hậu môn (BDAF)	Chiều cao thân được đo tại vị trí gốc vây hậu môn
Chiều cao đầu (HD)	Khoảng cách từ phần bụng đến phần lưng của đầu tại vị trí sau mắt
Đường kính mắt (E)	Chiều dài của mắt
Chiều dài sau mắt (Post)	Khoảng cách từ bờ sau của mắt đến phần cuối nắp mang
Chiều dài hàm dưới (J)	Chiều dài hàm dưới của cá
Chiều dài mõm (SnL)	Khoảng cách từ đầu mõm đến đầu sau của nó
Khoảng cách giữa hai mắt (IL)	Khoảng cách giữa hai mắt



Hình 2. Minh họa các phép đo hình thái của cá bống cát tối

Các chỉ số đếm được thực hiện theo phương pháp của Chen và Miller (1998, 2008) [16], [17] gồm các chỉ tiêu: (1) gai vây lưng thứ nhất (DS1); (2) gai vây lưng thứ 2 (DS2); (3) tia vây lưng thứ 2 (DR2); (4) gai vây hậu môn (AS); (5) tia vây hậu môn (AR); (6) tia vây ngực (PR); (7) tia vây bụng (VR); (8) tia vây đuôi (CR).

Các kết quả thống kê mô tả: giá trị nhỏ nhất (min), lớn nhất (max), trung bình (M), trung vị (Md), sai số chuẩn (SE) của các chỉ số hình thái được tính toán bằng phần mềm MS Excel. Phân tích ANOVA một chiều với hậu kiểm LSD trên phần mềm SPSS phiên bản 20 được sử dụng để kiểm tra sự sai khác của các chỉ số đo hình thái giữa các cá thể đực - cái và giữa các mẫu nghiên cứu. Kiểm định Kruskal Wallis phi tham số và phép thử Mann - Whitney được sử dụng để so sánh trung vị của các chỉ số đếm của 3 mẫu nghiên cứu. Các chỉ số đo có mức ý nghĩa $p < 0,05$ đã được sử dụng để phân tích đa biến.

Các kiểm nghiệm đa biến nhằm bổ sung cho phân tích đơn biến cũng được sử dụng để đánh giá sự khác nhau giữa 3 quần thể về hình thái. Phân tích phương sai đa biến (MANOVA) được áp dụng để kiểm tra sự khác biệt tổng thể có ý nghĩa giữa các nhóm theo thống kê Pillai Trace. Tiến hành phân tích CVA (Canonical Variate Analysis) để kiểm tra sự phân nhóm của tập dữ liệu hình thái. Kết quả phân nhóm dữ liệu được lấy từ CVA và khoảng cách Mahalanobis bình phương theo cặp để chỉ định từng cá thể vào các nhóm đã phân lớp ban đầu được công nhận. Các hình elip phân nhóm dữ liệu cũng được CVA tạo ra (tỷ lệ 95%) để thể hiện trực quan mối liên hệ giữa các nhóm. Tỷ lệ phân loại đúng được đánh giá dựa trên tỷ lệ phần trăm số cá thể được phân loại đúng trên số cá thể quần thể gốc ban đầu.

Mối quan hệ giữa 3 tập mẫu được phân tích cụm thứ bậc (Hierarchical cluster analysis) bằng phương pháp nhóm cặp không trọng số (UPGMA) với các tham số lấy ra từ ma trận khoảng cách euclid bình phương và giá trị bootstrap 10.000 lần lặp [18] được sử dụng làm thước đo mức độ tương

tự giữa 3 nhóm. Tất cả các phân tích thống kê đa biến được thực hiện trên phần mềm PaST v 4.12b (Paleontological Statistics) [19].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các chỉ tiêu đo so với chiều dài chuẩn của cá bóng cat tói ở Trung Trung bộ, Việt Nam

Kết quả đo và phân tích 192 mẫu cá bóng cat tói ở các địa điểm nghiên cứu, đã xác định được các chỉ tiêu hình thái của cá ở Trung Trung bộ ở bảng 2. So với các mô tả trong các nghiên cứu của Campang và Ocampo (2015) [20], Tạ Thị Thủy và cs (2020) [21] cho thấy, số đo hình thái của loài cá bóng cat tói tương đồng với kết quả của nghiên cứu này. Phân tích ANOVA cho thấy, có nhiều chỉ tiêu hình thái của cá sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các vùng nghiên cứu. Cụ thể, các chỉ tiêu SL, PAL, SA, DFB1, DFB2, J, SnL có sự sai khác nhau giữa cả 3 vùng đầm Cầu Hai, cửa sông Nhật Lệ, sông Trường Giang, chiếm 26,9%. Có sự sai khác theo cặp vùng sinh thái, trong đó cá bóng cat tói phân bố ở đầm Cầu Hai và cửa sông Nhật Lệ có 11 chỉ tiêu bao gồm Pre1, Pre2, PPL, VFA, AFB, CFL, PFL, DFL, BDVF, BDAF, E khác nhau với sai khác có ý nghĩa thống kê, chiếm 42,3%. 10 chỉ tiêu (chiếm 38,5%) gồm VFA, CPD, AFB, PFL, VFL, AFL, BDAF, E, Post, IL của cá phân bố ở cửa sông Nhật Lệ và sông Trường Giang sai khác có ý nghĩa. Các chỉ tiêu CFL, VFL, HD, Post và IL của cá ở đầm Cầu Hai và sông Trường Giang có sự khác nhau với ý nghĩa thống kê, chiếm 19,2%; các chỉ tiêu còn lại không nhận thấy có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các vùng phân bố ($p > 0,05$). Chiều dài đầu (HL) được ghi nhận giống nhau ở các địa điểm nghiên cứu. Trong nghiên cứu của Nguyễn Hữu Đức Tồn và Đinh Minh Quang (2021) về loài này phân bố ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long cũng cho thấy, sự thay đổi hình thái của cá như đường kính mắt, khoảng cách hai mắt và chiều cao thân khác nhau từ Cái Răng, thành phố Cần Thơ đến Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau [22]. Những phát hiện khá tương đồng với kết quả của nghiên cứu này.

Bảng 2. Các chỉ tiêu hình thái của cá bống cát tối so với chiều dài chuẩn tại 3 địa điểm thuộc Trung Trung bộ, Việt Nam

Chỉ tiêu	Quần thể			Giới tính		Trung Trung bộ (n=192)
	Đầm Cầu Hai (n = 67)	Cửa sông Nhật Lệ (n = 73)	Sông Trường Giang (n = 52)	Con đực (n=38)	Con cái (n=154)	
	M ± SE	M ± SE	M ± SE	M ± SE	M ± SE	M ± SE
SL	75,5 ± 1,1	60,3 ± 0,8	87 ± 1,4	78,2 - 2,5	71,5 - 1,1	72,8 ± 1
% so với SL						
HL	30,6 ± 0,2 a	31,3 ± 0,3 a	30,8 ± 0,3 a	30,7 - 0,4	30,9 - 0,2	30,9 ± 0,2
Pre1	38,3 ± 0,3 a	39,3 ± 0,4 b	38,5 ± 0,2 ab	39 - 0,6	38,7 - 0,2	38,8 ± 0,2
Pre2	58,5 ± 0,2 a	59,5 ± 0,2 b	59,4 ± 0,2 b	58,9 - 0,3	59,2 - 0,1	59,1 ± 0,1
PPL	30 ± 0,3 a	32,2 ± 0,2 b	32,4 ± 0,3 b	31,9 - 0,5	31,4 - 0,2	31,5 ± 0,2
PAL	61,2 ± 0,6 a	62,3 ± 0,3 b	61,7 ± 1 b	59,1 - 1,7	62,4 - 0,2	61,8 ± 0,4
SA	56,6 ± 0,2 a	58,1 ± 0,2 b	59,4 ± 0,3 c	58,5 - 0,3	57,8 - 0,2	57,9 ± 0,2
VFA	26,5 ± 0,3 a	25,7 ± 0,3 b	26,8 ± 0,2 a	26,4 - 0,3	26,2 - 0,2	26,2 ± 0,2
CPD	11 ± 0,1 a	10,7 ± 0,1 a	11,4 ± 0,2 b	11 - 0,1	11 - 0,1	11 ± 0,1
DFB1	16,9 ± 0,2 a	15,7 ± 0,3 b	17,9 ± 0,2 c	16,9 - 0,3	16,7 - 0,2	16,7 ± 0,2
DFB2	21,1 ± 0,1 a	20,2 ± 0,2 b	23,8 ± 0,3 c	22,5 - 0,4*	21,2 - 0,2*	21,5 ± 0,2
AFB	16,4 ± 0,2 a	15,3 ± 0,2 b	17,3 ± 0,3 a	16,3 - 0,3	16,2 - 0,2	16,2 ± 0,1
CFL	21,9 ± 0,2 a	23,6 ± 0,4 b	23 ± 0,2 b	22,2 - 0,3	23 - 0,2	22,8 ± 0,2
PFL	23,7 ± 0,3 a	20,3 ± 0,4 b	23,8 ± 0,4 a	22,5 - 0,6	22,4 - 0,3	22,4 ± 0,2
VFL	18,9 ± 0,2 a	18,7 ± 0,3 a	17,1 ± 0,3 b	17,5 - 0,4*	18,5 - 0,2*	18,3 ± 0,2
AFL	13,4 ± 0,3 ab	14,1 ± 0,4 a	12,8 ± 0,3 b	13,2 - 0,4	13,6 - 0,2	13,5 ± 0,2
DFL	17,2 ± 0,3 a	18,4 ± 0,4 b	17,8 ± 0,3 ab	17,3 - 0,4	17,9 - 0,2	17,8 ± 0,2
BDVF	20,2 ± 0,1 a	19,5 ± 0,2 b	19,9 ± 0,1 ab	20 - 0,2	19,8 - 0,1	19,9 ± 0,1
BDAF	19,4 ± 0,1 a	18,6 ± 0,2 b	19,2 ± 0,2 a	19 - 0,2	19 - 0,1	19 ± 0,1
HD	14,4 ± 0,1 a	14,3 ± 0,1 ab	14,1 ± 0,1 b	14,2 - 0,1	14,3 - 0,1	14,3 ± 0,1
E	6,2 ± 0,1 a	7,8 ± 0,1 b	6,1 ± 0,1 a	6,3 - 0,2	6,9 - 0,1	6,8 ± 0,1
Post	14,9 ± 0,1 a	14,9 ± 0,2 a	15,6 ± 0,1 b	15,3 - 0,2	15 - 0,1	15,1 ± 0,1
J	11 ± 0,2 a	15,2 ± 0,2 b	13,2 ± 0,2 c	12,9 - 0,3	13,3 - 0,2	13,2 ± 0,2
SnL	10,4 ± 0,1 a	11,7 ± 0,1 b	11,3 ± 0,2 c	10,9 - 0,2	11,2 - 0,1	11,1 ± 0,1
IL	9,1 ± 0,1 a	9,1 ± 0,1 a	9,6 ± 0,1 b	9,5 - 0,1*	9,2 - 0,1*	9,2 ± 0,1

*Ghi chú: a, b, c là các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa mẫu của 3 quần thể (p<0,05); * thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa mẫu cá thể đực và cái p< 0,05).*

Xét theo giới tính loài cá bóng cát tối chỉ sai khác các chỉ tiêu DFB2, VFL và IL có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Chỉ tiêu IL cũng ghi nhận sự thay đổi theo giới tính của cá bóng cát tối ở vùng Cái Răng (Cần Thơ), Long Phú (Sóc Trăng), Hoà Bình (Bạc Liêu) và Đầm Dơi (Cà Mau) [22]. Nhìn chung, các thông số hình thái của cá bóng cát tối có nhiều sự sai khác giữa các quần thể, đa phần các chỉ tiêu hình thái của cá bóng cát tối thu được ghi nhận sự sai khác có ý nghĩa thống kê ít nhất giữa 2 vùng phân bố, rất ít chỉ tiêu giống nhau ở cả 3 vùng.

Vây lưng cá bóng cát tối phân bố ở vùng đầm Cầu Hai, cửa sông Nhật Lệ và sông Trường Giang có chiều dài tương ứng với $17,2 \pm 0,3$ mm, $18,4 \pm 0,4$ mm và $17,8 \pm 0,3$ mm, trong đó chỉ có cá bóng cát tối ở vùng đầm Cầu Hai và cửa sông Nhật Lệ có sai khác có ý nghĩa thống kê, cá bóng cát tối ở các vùng còn lại không thấy có sự sai khác chỉ tiêu này. Chiều rộng gốc vây lưng thứ nhất và thứ hai đều có sự sai khác giữa 3 quần thể. Màng vây lưng thứ nhất khá trong và có chấm đen. Các mẫu cá bóng cát tối thu được ở các vùng nghiên cứu đều có đặc điểm trên màng vây lưng thứ nhất có chấm

đen, đây là một trong những đặc điểm phân loại đối tượng này trong họ Gobiidae. Đặc điểm này cũng phù hợp với mô tả trong nghiên cứu của Nguyễn Văn Hào (2005) [9], Tạ Thị Thủy và cs (2020) [21] và Hammer và cs (2021) [23].

3.2. Các chỉ tiêu đếm của cá bóng cát tối ở Trung Trung bộ, Việt Nam

Cá bóng cát tối ở các vùng thu mẫu đều có 2 vây lưng, vây lưng thứ nhất có 6 gai và không có tia mềm, vây lưng thứ hai có 1 gai và 9 - 11 tia mềm, trong đó, cá thu được ở cửa sông Nhật Lệ có 9 - 11 tia mềm, cá ở 2 vùng đầm Cầu Hai và sông Trường Giang đều có 10 tia mềm. Vây hậu môn, vây ngực và vây bụng chỉ có tia mềm, không có gai; tương ứng 8 - 10 tia đối với vây hậu môn, 16 - 20 tia đối với vây ngực và 5 - 6 tia đối với vây bụng. Kết quả về chỉ tiêu đếm thu được trong nghiên cứu phù hợp với các kết quả trong các nghiên cứu của Nguyễn Văn Hào (2005) [9], Tạ Thị Thủy và cs (2020) [21], Nguyễn Duy Thuận (2019) [24]. Xét về địa điểm và giới tính, kết quả kiểm tra so sánh Kruskal Wallis và Mann - Whitney đối với từng chỉ số đếm của 3 tập mẫu cho thấy không có sự khác biệt đáng kể giữa 3 quần thể ($p > 0,05$).

Bảng 3. Các chỉ tiêu đếm của cá bóng cát tối ở 3 khu vực nghiên cứu

Chỉ tiêu	Quần thể			Giới tính		Trung Trung bộ (n = 192)
	Đầm Cầu Hai (n = 67)	Cửa sông Nhật Lệ (n = 73)	Sông Trường Giang (n = 52)	Đực (n = 38)	Cái (n = 154)	
	min - max	min - max	min - max	min - max	min - max	
DS1	VI	VI	VI	VI	VI	VI
DS2	I	I	I	I	I	I
DR2	10	9 - 11	10	10	9 - 11	10
AS	I	I	I	I	I	I
AR	9	9 - 10	8 - 10	8 - 10	8 - 10	9
PR	17 - 20	17 - 20	17 - 19	17 - 19	17 - 20	18
VR	5 - 6	5 - 6	5	5 - 6	5 - 6	5
CR	16 - 19	16 - 20	17 - 19	16 - 19	16 - 20	18

3.3. Phân tích đa biến các chỉ số đo hình thái

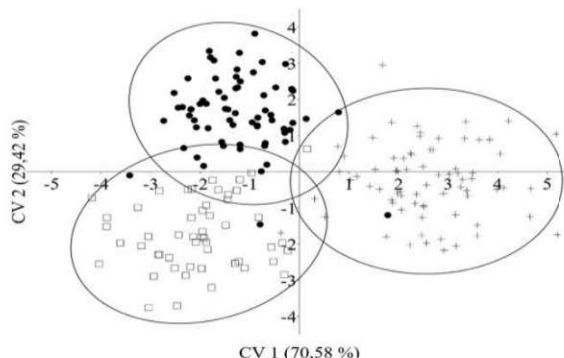
Kết quả phân tích phương sai đa biến (MANOVA) các chỉ số đo (có sự sai khác có ý nghĩa, $p < 0,05$) giữa các tập mẫu thu được ở 3 khu

vực nghiên cứu cho thấy, có sự khác biệt đáng kể về hình thái trong các tập mẫu (Pillai Trace = 1,45; $F(46, 336) = 19,06$; $p < 0,001$).

Bảng 4. Sự sai khác giữa các chỉ tiêu đo dựa trên phân tích MANOVA

Mahalonobis bình phương\p	Đầm Cầu Hai	Cửa sông Nhật Lệ	Sông Trường Giang
Đầm Cầu Hai		<0,0001	<0,0001
Cửa sông Nhật Lệ	17,943		<0,0001
Sông Trường Giang	11,726	23,278	

So sánh theo cặp dựa trên khoảng cách Mahalanobis bình phương (Ms) đã củng cố thêm sự sai khác của các nhóm này với ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 4, hình 5). Theo đó, mẫu cá bóng cát tối ở đầm Cầu Hai và cửa sông Nhật Lệ có khoảng cách Ms 17,943; mẫu cá bóng cát tối ở đầm Cầu Hai và sông Trường Giang có khoảng cách Ms là 11,726; mẫu cá bóng cát tối ở cửa sông Nhật Lệ và sông Trường Giang có khoảng cách Ms là 23,278. Như vậy, có thể thấy đặc điểm hình thái cá bóng cát tối có nhiều sai khác giữa các quần thể, điều này chứng tỏ cá bóng cát tối có sự thích nghi cao để phù hợp với sinh cảnh nơi cá sinh sống.



Hình 3. Phân tích CVA hình thái của 3 tập mẫu

Ghi chú: (●) đầm Cầu Hai; (+) cửa sông Nhật Lệ; (□) sông Trường Giang.

Phương pháp CVA đã được sử dụng để xác định sự khác biệt về hình thái của cá bóng cát tối giữa và trong các quần thể. Kết quả CVA thể hiện

biến thể tích lũy với 100% cho 2 trục chính tác CV1 (70,58%) và CV2 (29,42%) cho thấy, sự tách biệt rõ ràng giữa 3 quần thể. Các chỉ số như chiều rộng gốc vây lưng thứ nhất và thứ hai (DFB1, DFB2), chiều cao đầu (HD), đường kính mắt (E), chiều dài hàm dưới (J) đã đóng góp lớn vào sự thay đổi trong CV1 tạo ra sự khác biệt hình thái giữa quần thể đầm Cầu Hai so với 2 quần thể còn lại; mút mõm đến hậu môn (SA), chiều cao đầu (HD), chiều dài hàm dưới (J) và khoảng cách giữa hai mắt (IL) đóng góp lớn vào sự thay đổi trong CV2 tạo ra sự sai khác hình thái giữa quần thể cửa sông Nhật Lệ và 2 quần thể còn lại.

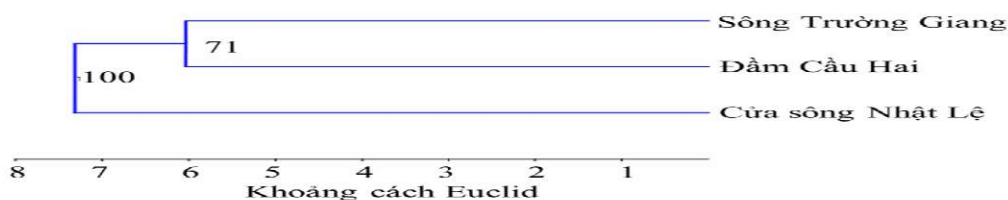
Một phần kết quả rút ra từ CVA đã chỉ định các cá thể vào các nhóm với độ chính xác trung bình khoảng 91,15% so với nhóm ban đầu tương ứng. Tỷ lệ các nhóm được phân chia chính xác từ 89,55 - 93,15% đối với chỉ số đo của tất cả các mẫu được thu thập, cho thấy sự tách biệt rõ ràng giữa 3 quần thể (Bảng 5). Tỷ lệ mẫu ở cửa sông Nhật Lệ được phân nhóm đúng so với 2 nhóm còn lại là cao nhất (93,15%). Tiếp theo là sông Trường Giang, với 90,38% mẫu được phân nhóm đúng. Tỷ lệ mẫu được phân nhóm đúng ở đầm Cầu Hai thấp nhất với 89,55% trên tổng số mẫu. Tỷ lệ phân nhóm không đúng vào các nhóm mẫu khác thấp và không đáng kể (0 - 9,62%). Những phát hiện này được làm rõ hơn qua biểu đồ phân tán của CVA (Hình 3).

Bảng 5. Số lượng và tỷ lệ phần trăm (trong ngoặc đơn) các cá thể được phân nhóm dựa trên CVA các chỉ số đo hình thái của cá bống cát tối từ 3 khu vực khác nhau

Phân nhóm mẫu ban đầu	Phân nhóm mẫu dự đoán			
	Đầm Cầu Hai	Cửa sông Nhật Lệ	Sông Trường Giang	Tổng
Đầm Cầu Hai	60 (89,55%)	1 (1,49%)	6 (8,96%)	67
Cửa sông Nhật Lệ	2 (2,74%)	68 (93,15%)	3 (4,11%)	73
Sông Trường Giang	5 (9,62%)	0 (0%)	47 (90,38%)	52
Tổng	67	69	56	192

Mối quan hệ họ hàng giữa 3 tập mẫu cá bống cát tối thu được ở các địa điểm nghiên cứu được thể hiện qua hình 4. Biểu đồ phân cấp dựa trên phương pháp nhóm cặp không trọng số (UPGMA) từ sự tương đồng khoảng cách euclid giữa 3 quần thể với dữ liệu trung bình của 3 tập mẫu. Phân tích cho thấy sự tương đồng cao giữa tập mẫu của quần thể đầm Cầu Hai và sông Trường Giang, tạo nên

nhánh thứ nhất, riêng biệt với giá trị bootstrap 71%. Nhánh thứ hai còn lại thuộc về cửa sông Nhật Lệ và có mối tương đồng khá cao với các nhánh thứ nhất. Như vậy, nhóm cá thể thu được ở đầm Cầu Hai và sông Trường Giang có mối quan hệ họ hàng gần nhau hơn so với nhóm cá thể ở cửa sông Nhật Lệ.



Hình 4. Biểu đồ phân cấp UPGMA về hình thái giữa 3 mẫu quần thể dựa trên khoảng cách euclid trung bình của các chỉ tiêu đo

Trong nghiên cứu này, kết quả phân tích MANOVA và CVA cho thấy, các quần thể cá bống cát tối phân bố ở các vùng khác nhau có nhiều sai khác về hình thái. Sự thay đổi về hình thái trong quần thể cá bống cát tối có thể là do các chế độ chọn lọc tự nhiên gây ra ở các sinh cảnh khác nhau của cá [25], [26]. Cá bống cát tối ở Laguna de Bay (tỉnh Laguna), hồ Taal (tỉnh Batangas) và hồ Naujan (tỉnh Oriental Mindoro), thuộc phía Nam Luzon của Philipin có sự khác nhau về hình thái. Qua phân tích thành phần chính (PCA) và phân tích cụm (CVA) đã xác định các chỉ tiêu SA, Pre1, PPL, VFL và VFA là những yếu tố góp phần chính vào sự phân hóa quần thể cá. Sự khác biệt về hình thái này của cá bống cát tối ở các địa điểm trên có thể do sự cách biệt về địa lý và sự khác biệt

của môi trường sống [20]. Một nghiên cứu của Corpuz và cs (2013) cũng đã xác định sự khác biệt về hình thái của loài cá bống *Glossogobius celebius* ở 5 địa điểm bao gồm Sông Dampalit ở Los Baños, Laguna; vịnh Laguna ở Cardona, Rizal; sông Alitaaw ở Quezon; hồ Taal ở Balete, Batangas; sông Pansipit ở Agoncillo, Batangas được cho là sự biểu hiện của độ dẻo kiểu hình, do các yếu tố môi trường gây ra và sự khác nhau này chủ yếu do sự sai khác về tốc độ dòng chảy và nhiệt độ của các địa điểm nghiên cứu [27]. Trong nghiên cứu này, 3 vùng thu mẫu được đặc trưng bởi tính chất môi trường khác nhau. Cụ thể, cửa sông Nhật Lệ được đặc trưng bởi môi trường lợ, độ mặn từ 20 - 25‰ [28], nhiệt độ 20 - 23°C [29], dòng chảy mạnh, biến đổi theo quy luật của dòng chảy

sông từ lưu vực và dòng triều [30]. Đầm Cầu Hai thuộc môi trường nước lợ, hầu như không có dòng chảy, độ mặn từ 5 - 23‰ vào mùa mưa và 20 - 33‰ vào mùa khô, nhiệt độ từ 23 - 32°C [31], trong khi đó, dòng chảy ở sông Trường Giang mạnh [32], nhiệt độ 28 - 32,5°C [33]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự khác nhau về các chỉ tiêu hình thái của cá bóng cát tối ở 3 địa điểm nghiên cứu có thể là do các yếu tố môi trường như tốc độ dòng chảy và nhiệt độ gây ra. Tính dẻo kiểu hình của cá bóng cát tối cho phép chúng phản ứng với sự thay đổi môi trường sống thông qua những sửa đổi về sinh lý và hành vi của cá bóng cát tối, từ đó dẫn đến những thay đổi trong hình thái, sự sinh sản hoặc sự sống sót của chúng nhằm làm giảm thiểu tác động từ môi trường sống [34]. Kết quả thu được trong nghiên cứu về sự khác biệt của chiều rộng của gốc vây lưng thứ nhất và thứ hai ở 3 quần thể cho thấy, sự thay đổi ở vây để đáp ứng với tác động dòng chảy. Ngoài ra, vây lưng và vây đuôi của cá bóng cát tối ở cửa sông Nhật Lệ dài hơn ở đầm Cầu Hai, vây hậu môn của cá bóng cát tối cửa sông Nhật Lệ dài hơn ở sông Trường Giang. Vây lưng và vây hậu môn đóng một vai trò quan trọng trong việc ổn định cơ thể ở trong nước và trong việc tạo ra lực đẩy nhanh về phía trước và lực ổn định mặt bên chống lại sự chảy xiết của môi trường nước [35]. Nhiệt độ cũng có thể là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hình thái của cá bóng cát tối. Trong vùng nghiên cứu, nhiệt độ nước có sự ẩm dần từ tỉnh Quảng Bình vào tỉnh Quảng Nam. Chiều cao thân tại gốc vây bụng của cá bóng cát tối ở đầm Cầu Hai cao hơn ở cửa sông Nhật Lệ, chiều cao thân tại gốc vây hậu môn của cá bóng cát tối ở sông Trường Giang cao hơn ở cửa sông Nhật Lệ. Sự sai khác này có thể là do yếu tố nhiệt độ gây nên. Cá bóng *Bathygobius soporator* có những khác biệt về hình thái, thể hiện rõ ở chiều cao cơ thể; nhiệt độ hoặc các yếu tố sinh thái có thể liên quan đến sự tăng chiều cao cơ thể này [36]. Sự thay đổi chiều cao này có thể là do sự trao đổi chất và tăng trưởng của cá ở vùng nước ấm hơn

[37]. Như vậy, đặc điểm hình thái cá bóng cát tối có sự khác biệt giữa 3 quần thể nghiên cứu, là một minh chứng cho sự thích nghi kiểu hình của cá bóng cát tối ở các môi trường sống khác nhau. Kết quả sẽ đóng góp vào kho thông tin về đặc điểm sinh học của quần thể cá bóng cát tối làm cơ sở cho các nghiên cứu về bảo tồn và quản lý nguồn lợi loài cá này.

4. KẾT LUẬN

Cá bóng cát tối phân bố ở Trung Trung bộ, Việt Nam được mô tả các thông số hình thái và chỉ tiêu đếm chi tiết và cụ thể. Các chỉ tiêu hình thái đa phần ghi nhận sự sai khác có ý nghĩa thống kê ít nhất giữa hai địa điểm nghiên cứu, trong khi chỉ số đếm không có sự khác biệt đáng kể giữa và trong 3 quần thể ($p > 0,05$). Bên cạnh đó, kết quả CV1 và CV2 thể hiện sự khác biệt rõ ràng về hình thái tổng thể giữa 3 quần thể đầm Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên - Huế; cửa sông Nhật Lệ, tỉnh Quảng Bình và sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam. Ngoài ra, nhóm cá thể thu mẫu ở đầm Cầu Hai và sông Trường Giang có mối quan hệ họ hàng gần nhau hơn so với nhóm cá thể ở cửa sông Nhật Lệ. Những kết quả của nghiên cứu là một minh chứng cho sự thích nghi kiểu hình cao của loài cá này ở nhiều môi trường sống khác nhau.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn để tài mang mã số T22-TN-03 của Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Strauss RE, Bond CE. (1990). Taxonomic methods: Morphology. In: C. B. Schreck, P. B. Moyle (eds) Methods for fish biology. American Fisheries Society, Maryland. pp. 109 - 140.
2. Gonzalez-Martinez A, De - Pablos - Heredero C, González M, Rodriguez J, Barba C, García A. (2021). Morphological Variations of Wild Populations of *Brycon dentex* (Characidae, Teleostei) in the Guayas Hydrographic Basin

(Ecuador). The Impact of Fishing Policies and Environmental Conditions. *Animals*, 11, 1901. <https://doi.org/10.3390/ani11071901>.

3. Bell AJ Jr, Jacquemin SJ. (2017). Evidence of morphological and functional variation among Bluegill *Lepomis macrochirus* populations across Grand Lake St Mary's watershed area. *Journal of Freshwater Ecology*, 32 (1): 1 - 18, DOI:10.1080/02705060.2017.1319429.

4. Lo'pez - Ferna'ndez H, Arbour J, Willis S, Watkins C, Honeycutt RL. (2014). Morphology and Efficiency of a Specialized Foraging Behavior, Sediment Sifting, in Neotropical Cichlid Fishes. *PLoS ONE*, 9 (3), e89832. doi:10.1371/journal.pone.0089832.

5. Bray DJ (2017). Gobies, GOBIIDAE in Fishes of Australia, accessed 08 Mar 2023, <https://fishesofaustralia.net.au/Home/family/259>

6. Engin S, Irmak E, Seyhan D, Akdemir T, Keskin AC. (2016). Gobiid fishes of the coastal zone of the Northeastern Aegean Sea. *Marine Biodiversity*, DOI 10.1007/s12526-016-0550-x.

7. Nguyễn Nhật Thi (2000). *Động vật chí Việt Nam, cá biển - Phân bộ cá Bống - Gobioidae*, Tập 2. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

8. Đỗ Thị Cát Tường, Nguyễn Văn Long (2015). *Đặc điểm thành phần loài và phân bố của họ cá bống trắng (Gobiidae) trong các rạn san hô ở vịnh Nha Trang*. Tuyển tập nghiên cứu biển, Tập 21 (2): 124 - 135, chuyên đề về vịnh Nha Trang - tỉnh Khánh Hòa. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

9. Nguyễn Văn Hảo (2005). *Cá nước ngọt Việt Nam tập III*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

10. Mai Đình Yên, Nguyễn Văn Trọng, Nguyễn Văn Thiện, Lê Hoàng Yến, Hứa Bạch Loan (1992). *Định loại các loài cá nước ngọt Nam bộ*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 351.

11. Trần Đắc Định, Koichi S., Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu và Kenzo U. (2013). *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nxb Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, trang 174.

12. Pravdin, IF. (1973). *Hướng dẫn nghiên cứu cá. (Bản dịch tiếng Việt của Phạm Thị Minh Giang)*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 276 trang.

13. Chen IS., Kottelat M and Millerm PJ. (1999a). Freshwater gobies of the genus *Rhinogobius* from the Mekong Basin in Thailand and Laos, with description of three new species. *Zoological Studies*, 37 (1): 19 - 32.

14. Chen IS, Wu HL and Shao KT. (1999b). A new species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from Fujian Province, China, *Ichthyological Research*, 46: 171 - 178.

15. Chen IS and Tan HH. (2005). A new species of freshwater goby (Teleostei: Gobiidae: Stiphodon) from Pulau Tioman, Pahang Peninsular Malaysia. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 53 (2): 237 - 242.

16. Chen IS and Miller PJ. (1998). Redescription of *Gobius davidi* (Teleostei: Gobiidae) and comparison with *Rhinogobius lentiginis*, *Cybum*, 21: 211 - 221.

17. Chen IS and Miller PJ. (2008). Two new freshwater gobies of genus *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) in Southern China, around the Northern Region of the South China Sea. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 19: 225 - 232.

18. Sokal RR, Rohlf FJ. (2009). *Introduction to Biostatistics*. 2nd ed. Dover edition. 366 p.

19. Hammer O, Happer DAT, Ryan PD. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeo Electronica*, 4 (1): 1 - 9.

20. Campang JG, Ocampo PP (2015). Morphological variations of the white goby

(*Glossogobius giuris* Hamilton 1822, Teleostei: Gobiidae) in three lakes of Southern Luzon, Philippines. *Asia Life Sciences*, 24 (2): 537 - 558.

21. Tạ Thị Thủy, Chu Hoàng Nam, Nguyễn Lê Hoài Thương, Nguyễn Thị Huyền Trang, Phạm Thị Thảo, Trần Đức Hậu (2020). Đặc điểm hình thái và phân bố các giống cá Butis Bleeker, 1856 và *Glossogobius* Gill, 1859 ở hệ sinh thái rừng ngập mặn vùng cửa Ba Lạt, sông Hồng. Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam – Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 4, trang 198 - 207.

22. Nguyễn Hữu Đức Tôn, Đinh Minh Quang (2021). Sự biến động của một số chỉ tiêu hình thái của cá bống cát tối (*Glossogobius giuris*) phân bố ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên*, 226 (10): 31 - 38.

23. Hammer MP, Taillebois L, King AJ, Crook DA, Wedd D, Adams M, Unmac PJ, Hoes DF, Bertozzi T. (2021). Unravelling the taxonomy and identification of a problematic group of benthic fishes from tropical rivers (Gobiidae: *Glossogobius*). *Journal of Fish Biology*, 99 (1): 87 - 100.

24. Nguyễn Duy Thuận (2019). Khu hệ cá nội địa vùng Thừa Thiên - Huế. Luận án tiến sĩ sinh học, Đại học Huế.

25. Slatkin M (1985). Gene flow in natural populations. *Annu Rev Ecol Evol Syst*, 16: 393 - 430.

26. Swain D & Foote CJ (1999). Stocks and chameleons: the use of phenotypic variation in stock identification. *Fish Res* 43, 113-128.

27. Corpuz MNC, Camacho MVC, Ocampo PP. (2013). Morphometric and Morphomeristic Variations in Five Populations of Indigenous Celebes Goby *Glossogobius celebius* (Perciformes: Gobiidae) from Southern Luzon, Philippines. *Philipp Agric Scientist*. Vol. 96 No. 1, 75 – 85.

28. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Quảng Bình (2021). Nhận định xâm nhập mặn vùng hạ lưu các sông tỉnh Quảng Bình (từ ngày 01 đến ngày 10/7/2021). 16: 40, thứ Sáu, 2-7-2021. [https://stnmt.quangbinh.gov.vn/3cms/nhan-dinh-xam-nhap-man-vung-ha-luu-cac-song-tinh-quang-binh-\(tu-ngay-01-den-ngay-10-7-2021\).htm](https://stnmt.quangbinh.gov.vn/3cms/nhan-dinh-xam-nhap-man-vung-ha-luu-cac-song-tinh-quang-binh-(tu-ngay-01-den-ngay-10-7-2021).htm).

29. Nguyễn Đức Tuấn, Nguyễn Thanh Hùng, Bùi Thị Ngân, Vũ Thái Long (2019). Ứng dụng mô hình thủy động lực 3 chiều FVCOM tính toán chế độ thủy động lực và cấu trúc nhiệt cửa sông Nhật Lệ - Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi*, số 53: 1-12.

30. Nguyễn Thanh Hùng, Vũ Đình Cường, Nguyễn Văn Hùng (2018). Nghiên cứu biến động theo mùa của chế độ thủy động lực khu vực cửa sông Nhật Lệ, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi*, số 48, tr. 1 - 15.

31. Khí tượng Thủy văn Thừa Thiên - Huế (2023). Đặc điểm thủy văn đầm phá và vùng sông ảnh hưởng triều. <https://thuathienhue.gov.vn/vi-vn/D%C6%B0%C4%91%E1%BB%8Bach%C3%AD/-Kh%C3%AD-h%E1%BA%ADu-th%E1%BB%A7y-v%C4%83n-Th%E1%BB%ABa-Thi%C3%AA-n-Hu%E1%BA%BF/tid/Dac-diem-thuy-van-dam-pha-va-vung-song-anh-huong-trieu/newsid/324F4852-45E8-4EE5-A37E-AC3100AE2307/cid/0CF2AD29-B336-494D-B2AD-AC3100A9C145>

32. Nguyễn Quốc Huy, Mai Trọng Hoàng, Nguyễn Đăng Giáp, Lê Thế Cường (2019). Phân tích đặc điểm thủy động lực học sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam vào mùa khô. Hội thảo quốc tế khoa học công nghệ thủy lợi gắn với an ninh nguồn nước, giảm nhẹ thiên tai và thích ứng biến đổi khí hậu.

33. Hoàng Ngô Tự Do, Lê Văn Việt, Đỗ Quang Thiên, Trần Thị Phương An (2011). Đánh giá hiện trạng và các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình xâm nhập mặn sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 6: 19 - 23.

34. Turan C, Erguden D, Turan F, Gurlek M. (2004). Genetic and morphologic structure of *Liza abu* (Heckel, 1843) populations from the Rivers Orontes, Euphrates and Tigris. *Turk J Vet Anim Sci*, 28: 729 – 734.
35. Drucker EG, Lauder GV. (2005). Locomotor function of the dorsal fin in rainbow trout: kinematic patterns and hydrodynamic forces. *J Exp Biol*, 208: 4479 – 4494.
36. Lima - Filho PAD, Cioffi de B, Bertollo MLAC, Molina WF (2012). Chromosomal and morphological divergences in Atlantic populations of the frillfin goby *Bathygobius soporator* (Gobiidae, Perciformes). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 434: 63 - 70.
37. Tajbakhsh F, Stepien CA, Abdoli A, Tabatabaei N, Kiabi BH (2018). Geometric morphometric and meristic analysis of the deepwater goby, *Ponticola bathybius* (Kessler, 1877) (Teleostei: Gobiidae) in the Iranian waters of the Caspian Sea. *Iranian Journal of Ichthyology*, 5 (1): 64 - 73.

**MORPHOMETRIC AND MERISTIC VARIATIONS OF *Glossogobius giuris*
(Hamilton, 1822) IN CENTRAL REGION, VIETNAM**

Hoang Le Thuy Lan, Tran Van Giang, Nguyen Ty

Summary

Glossogobius giuris is known as a valuable commercial species among the locals, which is widely distributed in brackish and freshwater bodies in Vietnam. Morphological and meristic characteristics were studied by analyzing 192 samples from three locations in Central region, Vietnam comprising Nhat Le estuary, Quang Binh province, Cau Hai lagoon, Thua Thien - Hue province and Truong Giang river, Quang Nam province. By multivariate analysis of morphological parameters, for the first time, the relationship between the three studied fish populations was determined. The study presented the differences in morphological parameters between three populations of *Glossogobius giuris*, in which the stock distributed in Cau Hai lagoon has a close relationship with that in the Truong Giang river. These variations may be caused by environmental factors, indicating the ecological adaptation of fish in differential habitats.

Keywords: *Tank goby fish, Glossogobius giuris, morphological characteristics, meristic characteristics.*

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Thanh Hải

Ngày nhận bài: 13/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 13/3/2023

Ngày duyệt đăng: 15/3/2023