

## THE RELATIVE GUT LENGTH AND GASTRO-SOMATIC INDEX OF *Glossogobius aureus* FROM SOME PROVINCES IN THE MEKONG DELTA

Phan Hoang Gio<sup>1,2</sup>, Dinh Minh Quang<sup>1\*</sup>, Truong Trong Ngon<sup>1</sup>, Nguyen Huu Duc Ton<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Can Tho University, <sup>2</sup>Kien Giang University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 19/02/2021	<i>Glossogobius aureus</i> is one of the economy fish species belonging to the family Gobiidae. Little is known about the fish' relative gut length (RGL) and Gastro-somatic index (GI), which are used to determine the feeding habit and intensity of fish. Therefore, this research aims to provide additional data about RGL and GI of <i>Glossogobius aureus</i> by sex, body size, season and sampling location in Me Kong Delta. Fish samples were collected monthly using gill nets in Cai Rang, Long Phu, Hoa Binh and Dam Doi from January to December 2020. Intestinal analysis of 742 fish samples showed that <i>Glossogobius aureus</i> was a canivore species with $RGL = 0.393 < 1$ . In addition, the variation of the RGL of this species depended on size, sampling site and the interaction of both size and season with locations. Meanwhile, season, interaction between sex with season, size with season, and sex with location did not affect RGL. The intensity of the female was similar to that of the male; the intensity of the immature was similar to that of the mature. Catching intensity was influenced by size and interaction between season and location; however, it was not influenced by the interaction between sex and location, size with location and size with season. The findings can be served for future culturing study on fish species.
Revised: 04/3/2021	
Published: 15/3/2021	
<b>KEYWORDS</b>	
Carnvore	
<i>Glossogobius aureus</i>	
Gastro-somatic index	
Mekong Delta	
Relative gut length	

## TẬP TÍNH ĂN VÀ CƯỜNG ĐỘ BẮT MỒI CỦA CÁ BÓNG CÁT TỎI *Glossogobius aureus* PHÂN BỐ Ở MỘT SỐ TỈNH ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Phan Hoàng Giảo<sup>1,2</sup>, Dinh Minh Quang<sup>1\*</sup>, Trương Trọng Ngôn<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Đức Tôn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Cần Thơ, <sup>2</sup>Trường Đại học Kiên Giang

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 19/02/2021	<i>Glossogobius aureus</i> là một trong những loài cá có giá trị thương phẩm thuộc họ Gobiidae. Có rất ít thông tin về chỉ số sinh trắc ruột (RGL) và chỉ số sinh trắc dạ dày (GI), những chỉ số được dùng để xác định tính ăn và cường độ bắt mồi của cá. Nghiên cứu này nhằm bổ sung thông tin về hai chỉ số RGL và GI của loài <i>Glossogobius aureus</i> theo giới tính, kích cỡ, mùa và địa điểm thu mẫu. Mẫu cá được thu bằng lưới đáy một lần/tháng tại Cái Răng, Long Phú, Hoà Bình và Đầm Doi từ 01/2020 đến 12/2020. Kết quả phân tích 742 cá thể cho thấy <i>Glossogobius aureus</i> thuộc nhóm cá ăn động vật vì có $RGL = 0,393 < 1$ . Mùa, tương tác giới tính và mùa, giới tính và địa điểm, kích thước và mùa không ảnh hưởng đến sự biến động của RGL. Cường độ bắt mồi của cá cái tương đồng với cá đực và của nhóm cá chưa thành thực tương đồng nhóm cá thành thực. Cường độ bắt mồi chịu tác động bởi kích thước, tương tác mùa và địa điểm, nhưng không chịu tác động của đồng thời giới tính và địa điểm, kích thước và địa điểm, kích thước và mùa. Kích thước cá và tương tác mùa và địa điểm ảnh hưởng đến RGL và GI. Kết quả là cơ sở xác định chế độ dinh dưỡng cho nghiên cứu nuôi nhân tạo loài này.
Ngày hoàn thiện: 04/3/2021	
Ngày đăng: 15/3/2021	
<b>TỪ KHÓA</b>	
Cá ăn động vật	
Chỉ số sinh trắc ruột	
Chỉ số sinh trắc dạ dày	
Đồng bằng sông Cửu Long	
<i>Glossogobius aureus</i>	

\* Corresponding author. Email: dmquang@ctu.edu.vn

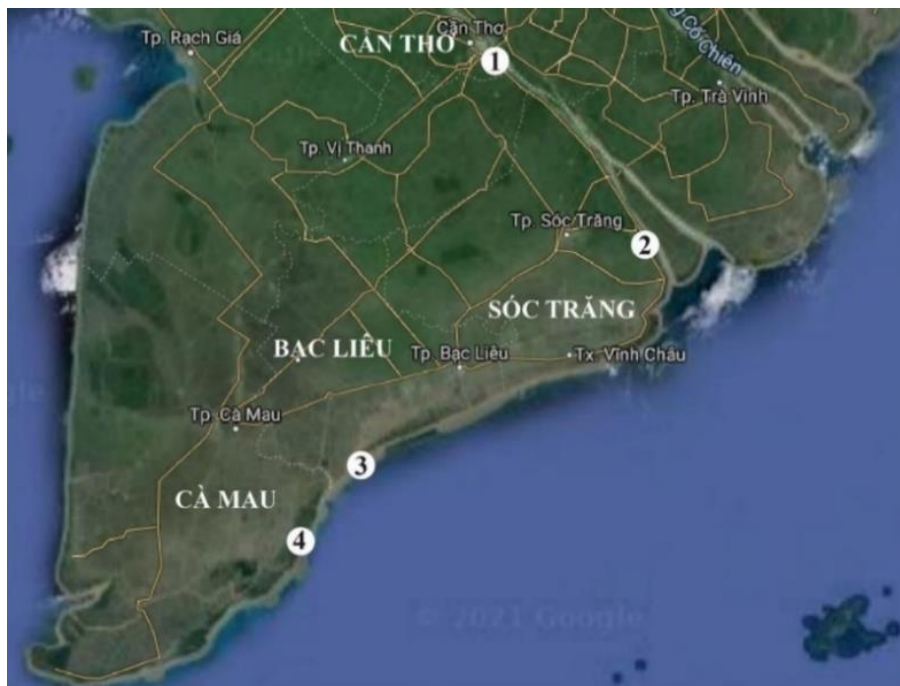
## 1. Giới thiệu

Nguồn lợi thủy sản vùng cửa sông ven biển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đa dạng và phong phú; tuy nhiên, trong những năm gần đây nguồn lợi thủy sản trong vùng đang có xu hướng giảm dần về sản lượng cũng như thành phần loài [1]-[3]. Cá bống cát tối *Glossogobius aureus* (Gobiidae) là một trong những loài cá phổ biến của vùng này, nhưng số lượng cá thể cá trên mỗi mẻ lưới đang có xu hướng giảm về số lượng dựa trên kết quả khảo sát bước đầu của nhóm. Cá bống cát tối sống ở cả môi trường nước mặn, nước lợ và nước ngọt [4], [5]. Chúng là một trong các loài cá bống có thịt thơm ngon, được nhiều người dân ưa thích và có giá trị kinh tế khá cao [6]. Tuy có nhiều giá trị, song đến nay việc nghiên cứu về loài này vẫn còn rất hạn chế, có rất ít thông tin về chỉ số sinh trắc ruột (RGL) và chỉ số sinh trắc dạ dày (GI) cũng như sự biến động của những chỉ số này theo giới tính, nhóm chiều dài, mùa vụ và điểm thu mẫu. Những chỉ số này được dùng để xác định tính ăn và cường độ bắt mồi của cá và khi được làm sáng tỏ sẽ là cơ sở hữu ích cho việc nghiên cứu thử nghiệm nuôi nhân tạo loài này trong thời gian tới.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Thu và phân tích mẫu

Mẫu cá bống cát tối *Glossogobius aureus* được thu tại bốn địa điểm: Cái Răng (Cần Thơ), Long Phú (Sóc Trăng), Hoà Bình (Bạc Liêu) và Đầm Dơi (Cà Mau) (Hình 1); được ngư dân ở các địa phương thu bằng cách sử dụng lưới đáy với mắt lưới  $2a = 1,5$  cm. Mẫu cá được thu liên tục mỗi tháng một lần vào lúc triều cường, trong suốt 12 tháng của năm 2020. Mẫu được thu liên tục 48 giờ với các kích cỡ khác nhau.



**Hình 1.** Sơ đồ bốn điểm thu mẫu

[Địa điểm thu mẫu: 1. Cái Răng (Cần Thơ), 2. Long Phú (Sóc Trăng), 3. Hoà Bình (Bạc Liêu) và 4. Đầm Dơi (Cà Mau). Nguồn: Google Map]

Formol 10% được sử dụng để định hình và bảo quản mẫu ngay khi bắt được tại điểm thu mẫu, sau đó vận chuyển về phòng thí nghiệm. Tại đây, khối lượng ( $W$ ; 0,01 g) và chiều dài ( $TL$ ; 0,1 cm) của cá được xác định trước khi giải phẫu lấy ống tiêu hóa để tiếp tục phân tích.

Tính ăn của cá được xác định thông qua chỉ số sinh trắc ruột (relative gut length, *RGL*). Cá thuộc nhóm ăn động vật khi *RGL* < 1; Cá ăn tạp khi *RGL* = 1 - 3; và cá ăn thực vật khi *RGL* > 3. Chỉ số này được xác định dựa vào công thức của Al-Hussaini [7].

$$RGL = \frac{\text{Chiều dài ruột cá}}{\text{Chiều dài tổng của cá}}$$

Cường độ bắt mồi của cá được xác định dựa vào chỉ số sinh trắc dạ dày (Gastro-somatic index, *GI*). Chỉ số này được xác định dựa vào công thức Desai [8].

$$GI = \frac{\text{Khối lượng của ruột cá}}{\text{Khối lượng của cơ thể cá}}$$

## 2.2. Xử lý số liệu

Sự biến động của *RGL* và *GI* theo giới tính, nhóm kích thước của cá và mùa vụ được xác định bằng t-test. Sự biến động của hai giá trị này theo điểm thu mẫu được xác định bằng phương pháp phân tích phương sai một chiều (1-way ANOVA). Sự tác động đồng thời của giới tính × mùa vụ, giới tính × địa điểm thu mẫu, nhóm kích thước cá × mùa vụ, nhóm kích thước cá × địa điểm thu mẫu và mùa vụ × địa điểm thu mẫu đến sự biến động của *RGL* và *GI* bằng phương pháp phân tích phương sai hai chiều (2-way ANOVA). Nhóm chiều dài của cá được chia làm hai nhóm (thành thực sinh dục và chưa thành thực sinh dục) dựa vào chiều dài thành thực đầu tiên của cá – chiều dài tại đó có 50% số cá thể cá có tuyến sinh dục ở giai đoạn ba theo thang phát triển (tài liệu chưa được chính thức công bố). Phần mềm SPSS v.21 được dùng để xử lý kết quả thống kê. Tất cả phép thử được xác định ở mức ý nghĩa 0,05.

## 3. Kết quả và bàn luận

### 3.1. Chỉ số sinh trắc ruột

Tại bốn địa điểm thu mẫu có tổng cộng 742 (382 con đực và 360 con cái) được thống kê như trong Bảng 1.

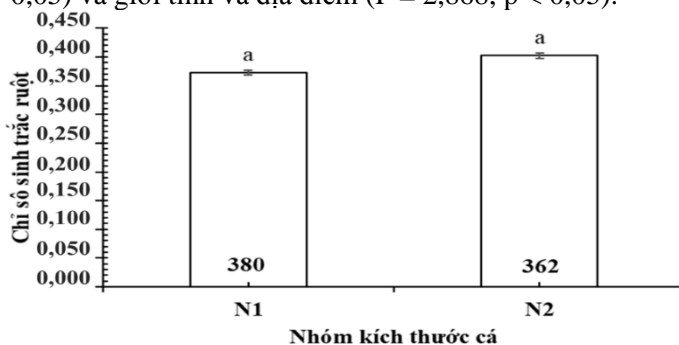
**Bảng 1.** Số lượng cá thu được tại bốn điểm nghiên cứu

Điểm	Giới	1/2020	2/2020	3/2020	4/2020	5/2020	6/2020	7/2020	8/2020	9/2020	10/2020	11/2020	12/2020	Tổng
Cái	Đực	0	3	12	6	13	8	2	15	8	9	10	7	91
Răng	Cái	0	10	7	4	1	2	12	16	8	1	5	7	73
Long	Đực	0	4	11	10	6	5	13	13	6	7	9	6	90
Phú	Cái	0	8	3	5	9	15	5	5	7	6	5	9	77
Hoà	Đực	4	9	4	4	12	6	8	14	8	8	7	11	95
Bình	Cái	9	10	8	6	3	7	9	8	12	8	13	5	98
Đầm	Đực	10	10	5	6	7	15	13	7	7	7	11	9	107
Dơi	Cái	6	8	13	8	12	10	11	13	8	9	8	6	112

Kết quả phân tích 742 mẫu cá bống cát tối *Glossogobius aureus* cho thấy trung bình *RGL* là  $0,393 \pm 0,012$  SE. Qua đó có thể thấy đây là loài cá ăn thiên về động vật vì chỉ số sinh trắc ruột của loài này < 1. Tương tự loài này, nhiều loài cá khác ở ĐBSCL cũng thuộc nhóm cá thiên về ăn động vật như: *Glossogobius giuris* [9], *Glossogobius spasi papillus* [10], *Butis koilomatodon* [11], *Oxyeleotris urophthalmus* [12], *Eleotris melanosoma* [13], *Periophthalmodon schlosseri* [14] và *Periophthalmodon septemradiatus* [15], [16].

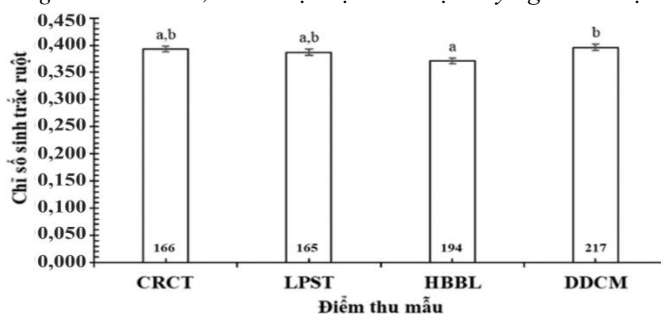
Tính ăn của cá bống cát tối *Glossogobius aureus* không thay đổi theo giới tính vì *RGL* ở cá đực ( $0,391 \pm 0,010$  SE) tương đương với ở cá cái ( $0,391 \pm 0,013$  SE, t-test,  $t = -0,591$ ,  $p > 0,05$ ). Tương tự, tính ăn của loài cá này cũng không thay đổi khi kích thước cá thay đổi. Một số loài cá bống ở khu vực ĐBSCL cũng có tính ăn không đổi khi trưởng thành như: *Oxyeleotris urophthalmus* [12] và *Parapocryptes serperaster* [17]. *RGL* của cá bống cát tối *Glossogobius aureus* ở mùa khô ( $0,392 \pm 0,047$  SE) tương đương ở mùa mưa ( $0,392 \pm 0,036$  SE,  $t = -0,391$ ,  $p >$

0,05 – xem Hình 2), điều này cho thấy tính ăn của chúng cũng không thay đổi theo mùa. *RGL* tại bốn địa điểm thu mẫu có sự khác nhau, thấp nhất là tại khu vực Hoà Bình (0,374 ± 0,010 SE) và cao nhất tại Đầm Dơi (0,393 ± 0,011 SE, 1-way ANOVA,  $F = 2,889$ ,  $p < 0,05$ , Hình 3). Kết quả cho thấy, các mẫu thu được tại bốn điểm khác nhau về mặt sinh thái (nước ngọt, nước lợ và nước mặn) và có sự khác biệt nhau về chỉ số sinh trắc ruột. *RGL* của loài cá bống cát tối này cũng không giống nhau trong 12 tháng nghiên cứu, *RGL* cao nhất vào tháng 11 (0,433 ± 0,009 SE) và thấp nhất vào tháng 12 (0,344 ± 0,011 SE,  $F = 7,340$ ,  $p < 0,05$ , Hình 4). Sự khác biệt này có thể có mối quan hệ với sự biến động của thành phần thức ăn trong môi trường theo thời gian. Sự thay đổi giá trị *RGL* của loài cá bống cát tối này chịu tác động đồng thời của nhóm chiều dài và địa điểm (2-way ANOVA,  $F = 3,333$ ,  $p > 0,05$ ) và mùa và địa điểm ( $F = 0,161$ ,  $p > 0,05$ ), nhưng không chịu sự tác động của đồng thời của chiều dài và mùa ( $F = 0,401$ ,  $p > 0,05$ ), giới tính và mùa ( $F = 0,212$ ,  $p > 0,05$ ) và giới tính và địa điểm ( $F = 2,868$ ,  $p < 0,05$ ).



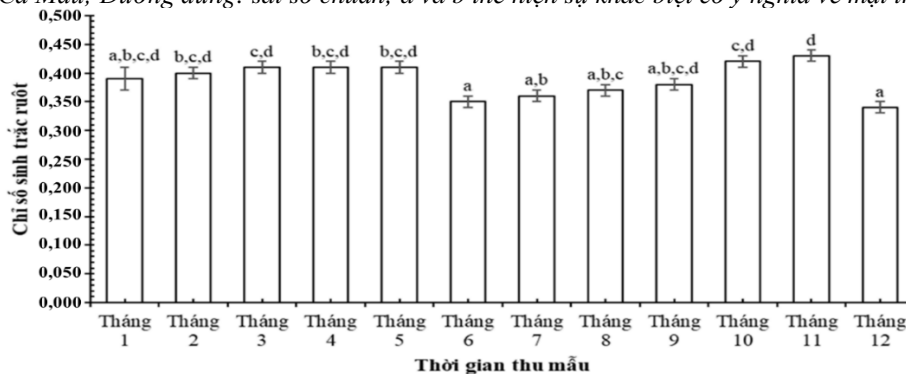
Hình 2. Chỉ số sinh trắc ruột theo nhóm chiều dài

(N1: TL < chiều dài thành thực đầu tiên; N2: TL > chiều dài thành thực đầu tiên; Đường đứng: sai số chuẩn; a thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)



Hình 3. Chỉ số sinh trắc ruột theo địa điểm

(CRCT: Cái Răng – Cần Thơ; LPST: Long Phú – Sóc Trăng; HBBL: Hoà Bình- Bạc Liêu; ĐDCM: Đầm Dơi - Cà Mau; Đường đứng: sai số chuẩn; a và b thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)

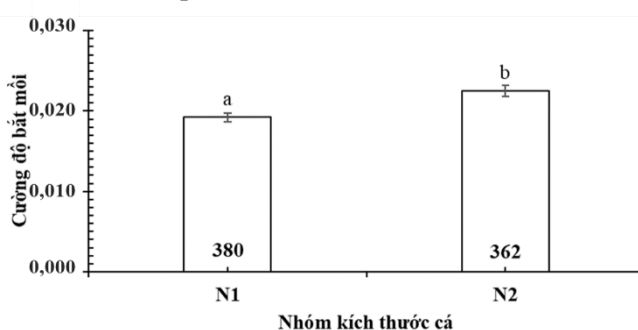


Hình 4. Chỉ số sinh trắc ruột biến động theo tháng của năm 2020

(Đường đứng: sai số chuẩn; a, b, c và d thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)

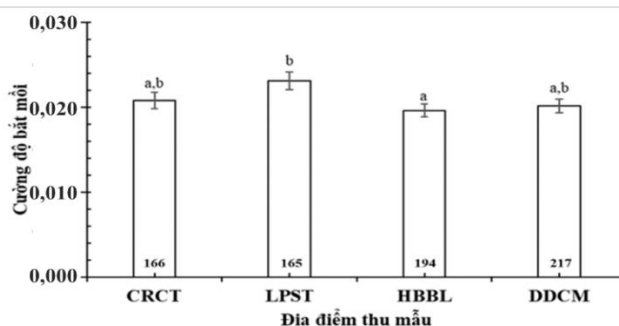
### 3.2. Cường độ bắt mồi

Cường độ bắt mồi ( $GI$ ) của loài cá bống cát tối *Glossogobius aureus* trung bình là  $0,020 \pm 0,000$  SE; giá trị  $GI$  ở loài này tương đối thấp so với một số cá loài cùng khu phân bố như: *Periophthalmodon septemradiatus* [18], *Parapocryptes serperaster* [17], *Eleotris melanosoma* [13]. Ở cá cái có cường độ bắt mồi ( $0,021 \pm 0,000$  SE) cao hơn cá đực ( $0,020 \pm 0,000$  SE, t-test,  $t = 2,412$ ,  $p < 0,05$ ). Sự khác biệt này có thể do nhu cầu dinh dưỡng cao của cá cái trong quá trình phát triển. Cường độ bắt mồi của cá bống cát tối *Glossogobius aureus* cũng có sự biến đổi theo kích thước (t-test,  $t = -3,791$ ,  $p < 0,05$ , Hình 5). Tuy nhiên, cường độ bắt mồi của loài cá này ở mùa khô ( $0,020 \pm 0,000$  SE) tương đương ở mùa mưa ( $0,020 \pm 0,000$  SE,  $t = -3,792$ ,  $p > 0,05$ ). Vì vậy có thể thấy, lượng mưa và sự thay đổi môi trường ở hai mùa không tác động đến cường độ bắt mồi. Một số loài cũng có  $GI$  tương đương giữa hai mùa như *Eleotris melanosoma* [13] và *Stigmatogobius pleurostigma* [19]. Mặc khác, cường độ bắt mồi của cá bống cát tối *Glossogobius aureus* theo không gian cũng có sự thay đổi;  $GI$  đạt cao nhất tại Long Phú ( $0,030 \pm 0,020$  SE) và thấp nhất tại Hòa Bình ( $0,019 \pm 0,020$  SE, 1-way ANOVA,  $F = 2,878$ ,  $p < 0,05$ , Hình 6). Cường độ bắt mồi thay đổi tùy theo sự thay đổi của môi trường. Sự thay đổi hàng tháng của cường độ bắt mồi được thấy rất rõ ở loài này do sự khác biệt  $GI$  trong 12 tháng nghiên cứu, giá trị cao nhất ghi nhận vào tháng 2 ( $0,030 \pm 0,000$  SE) và thấp nhất vào tháng 6 ( $0,020 \pm 0,000$  SE,  $F = 5,793$ ,  $p < 0,05$ , Hình 7). Sự thay đổi cường độ bắt mồi giữa các tháng cũng được ghi nhận ở loài *Parapocryptes serperaster* [17]. Ngoài các tác động từ 1 yếu tố đã phân tích, thì sự tương tác 2 yếu tố cũng có tác động đến cường độ bắt mồi như địa điểm  $\times$  mùa (2-way ANOVA,  $F = 3,446$ ,  $p < 0,05$ ), nhưng lại không chịu tác động bởi giới tính  $\times$  địa điểm ( $F = 2,008$ ,  $p > 0,05$ ), kích thước  $\times$  mùa ( $F = 1,184$ ,  $p > 0,05$ ), kích thước  $\times$  địa điểm ( $F = 1,322$ ,  $p > 0,05$ ) và giới tính  $\times$  mùa ( $F = 1,688$ ,  $p > 0,05$ ).



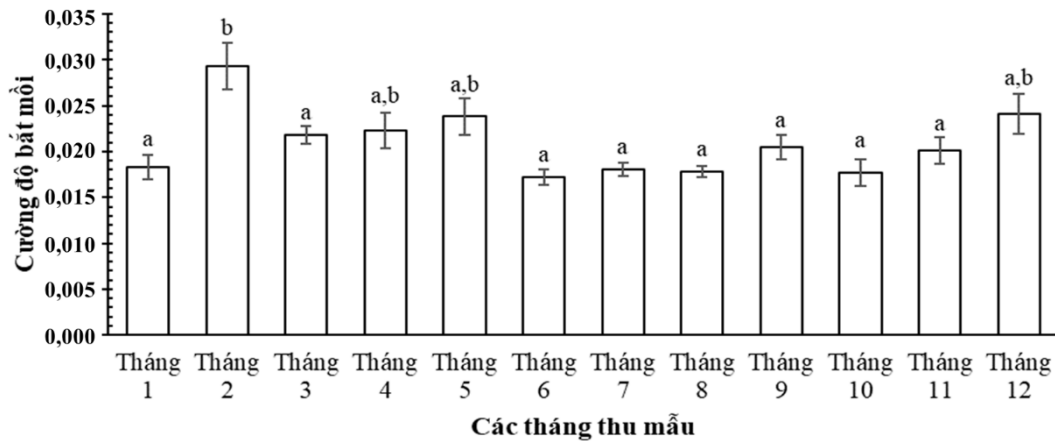
**Hình 5.** Cường độ bắt mồi theo nhóm chiều dài

(N1: TL < chiều dài thành thực đầu tiên; N2: TL > chiều dài thành thực đầu tiên; số liệu trong mỗi cột là số cá thể cá thu được; Đường đứng: sai số chuẩn; a và b thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)



**Hình 6.** Cường độ bắt mồi theo địa điểm

(CRCT: Cái Răng – Cần Thơ; LPST: Long Phú – Sóc Trăng; HBBL: Hòa Bình- Bạc Liêu; DDCM: Đầm Dơi - Cà Mau; số liệu trong mỗi cột là số cá thể cá thu được; Đường đứng: sai số chuẩn; a và b thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)



**Hình 7.** Sự biến động của cường độ bắt mỗi theo tháng của năm 2020  
(Đường đứng: sai số chuẩn; a và b thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)

#### 4. Kết luận

Cá bống cát tối *Glossogobius aureus* là nhóm cá ăn động vật. Chỉ số sinh trức ruột của loài cá này dao động theo kích thước cá, địa điểm, thời gian, kích thước cá × địa điểm, mùa × địa điểm, nhưng không theo mùa, giới tính × mùa, giới tính × địa điểm, kích thước cá × mùa. Cường độ bắt mỗi của cá cái tương đồng với cá đực, nhóm cá thành thực tương đồng với nhóm cá đã thành thực. Cường độ bắt mỗi chịu tác động bởi yếu tố kích thước cá và cặp tương tác mùa × địa điểm. Tuy nhiên, cường độ bắt mỗi không chịu tác động bởi giới tính × địa điểm, kích thước cá × địa điểm và kích thước cá × mùa. Kết quả thu được qua nghiên cứu đã bổ sung thêm những dẫn liệu khoa học về tính ăn của cá và cường độ bắt mỗi; qua đó làm cơ sở cho những công trình nghiên cứu khoa học kế tiếp về nuôi nhân tạo cho loài cá bống cát tối *Glossogobius aureus*.

#### Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã hỗ trợ kinh phí cho đề tài này (B2020-TCT-13), Nguyễn Thị Thúy Hiền và Trần Chí Cảnh đã hỗ trợ thu và phân tích mẫu.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] A. T. Diep, Q. M. Dinh, and D. D. Tran, "Species composition of gobiidae distributed in the coastal areas, Soc Trang Province," *VNU Journal of Sciences: Natural Sciences and Technology*, vol. 30, pp. 68-76, 2014.
- [2] D. D. Tran, T. V. Nguyen, T. M. H. To, T. T. Nguyen, and Q. M. Dinh, "Species composition and biodiversity index of gobiid assemblage in estuarine areas of the Mekong Delta, Vietnam," *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, vol. 24, pp. 931-941, 2020, doi: 10.21608/ejabf.2020.131385.
- [3] Q. M. Dinh, Y. T. N. Nguyen, T. H. Dang, N. S. Tran, and T. T. H. Lam, "The impact of human activities on the biodiversity of fish species composition in rice paddy field in An Giang Province, Southern Vietnam," *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, vol. 24, pp. 107-120, 2020, doi: 10.21608/EJABF.2020.78889
- [4] D. D. Tran, K. Shibukawa, T. P. Nguyen, P. H. Ha, X. L. Tran, V. H. Mai, and K. Utsugi, *Fishes of Mekong Delta, Vietnam*. Can Tho University Publisher, Can Tho, 2013.
- [5] P. Akihito and K. Meguro, "Description of a new gobiid fish, *Glossogobius aureus*, with notes on related species of the genus," *Japanese Journal of Ichthyology*, vol. 22, pp. 127-142, 1975.
- [6] M. T. Nguyen, T. N. L. Huynh, T. P. Nguyen, and D. D. Tran, "Some reproductive biological characteristics of the *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975 distributed in Ben Tre coastal areas," *Can Tho University Journal of Science*, vol. 2, pp. 169-176, 2014.

- [7] A. H. Al-Hussaini, "The feeding habits and the morphology of the alimentary tract of some teleosts living in the neighbourhood of the Marine Biological Station, Ghardaqa, Red Sea," *Publications of the Marine Biology Station Ghardaqa (Red Sea)*, vol. 5, pp. 1-61, 1947.
- [8] V. R. Desai, "Studies on fishery and biology of *Tor tor* (Hamilton) from river Narmada. I. Food and feeding habits," *Journal of the Inland Fisheries Society of India*, vol. 2, pp. 101-112, 1970.
- [9] X. T. M. Pham, *The composition of the goby species of Gobiidae and Eleotridae and some biological characteristics of the tanks goby Glossogobius giurus (Hamilton, 1822) in Can Tho*, MS thesis, Can Tho University, 2012.
- [10] T. K. Tran, *Composition of goby (Gobiidae and Eleotridae) and some biological characteristics of Glossogobius sparsipapillus Akihito and Meguro, 1796 distributed in coastal areas of Thanh Phu district, Ben Tre province.*, MS thesis, Can Tho University, 2013.
- [11] Y. T. N. Nguyen, T. T. H. Lam, and Q. M. Dinh, "The relative gut length and gastro-somatic indexes of *Butis koilomatodon* living in the coastal estuaries of some provinces in the Mekong Delta," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 225, no. 8, pp. 358-365, 2020.
- [12] T. T. Vo, D. D. Tran, and O. H. T. Duong, "Study on nutritional characteristics of broadhead sleeper (*Eleotris melanosoma* Bleeker, 1853) distributed along the Hau river," *The 2nd national conference on marine biology and sustainable development*, Science and Technics Publishing House, 2014, pp. 507-514.
- [13] Q. M. Dinh, D. T. Nguyen, and S. Danh, "Food and feeding habits of the broadhead sleeper *Eleotris melanosoma* from coastline in Soc Trang," *Proceedings of the 7th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources*, Publishing House for Science and Technology, 2017, pp. 1873-1879.
- [14] T. L. Tran, D. H. Hoang, and Q. M. Dinh, "Digestive tract morphology, food composition and feeding habits of the giant mudskipper *Periophthalmodon schlosseri* (Pallas, 1770) from the coastline in Tran De, Soc Trang," *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, vol. 35, pp. 30-38, 2019, doi: 10.25073/2588-1140/vnunst.4871.
- [15] Q. M. Dinh, L. T. Tran, T. M. T. Tran, K. D. To, T. T. K. Nguyen, and D. D. Tran, "Variation in diet composition of the mudskipper *Periophthalmodon septemradiatus* from Hau River, Vietnam," *Bulletin of Marine Science*, vol. 96, pp. 487-500, 2020, doi: 10.5343/bms.2018.0067.
- [16] Q. M. Dinh, T. L. Tran, and T. K. T. Nguyen, "The relative gut length and gastro-somatic indices of the mudskipper *Periophthalmodon septemradiatus* (Hamilton, 1822) from the Hau River," *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, vol. 34, pp. 75-83, 2018, doi: 10.25073/2588-1140/vnunst.4775.
- [17] Q. M. Dinh, J. G. Qin, S. Dittmann, and D. D. Tran, "Seasonal variation of food and feeding in burrowing goby *Parapocryptes serperaster* (Gobiidae) at different body sizes," *Ichthyological Research*, vol. 64, pp. 179-189, 2017, doi: 10.1007/s10228-016-0553-4.
- [18] Q. M. Dinh, "Aspects of reproductive biology of the red goby *Trypauchen vagina* (Gobiidae) from the Mekong Delta," *Journal of Applied Ichthyology*, vol. 34, pp. 103-110, doi: 10.1111/jai.13521.
- [19] Q. M. Dinh and M. T. D. Tran, "Digestive tract morphology, food and feeding habits of the goby *Stigmatogobius pleurostigma* (Bleeker, 1849) from the Coastline in Soc Trang," *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, vol. 34, pp. 46-55, 2018, doi: 10.25073/2588-1140/vnunst.4740.