

TÍNH ĂN VÀ CƯỜNG ĐỘ BẮT MỖI CỦA CÁ BỔNG LUNG CAO
***Butis koilomatodon* PHÂN BỐ VÙNG CỬA SÔNG VEN BIỂN**
MỘT SỐ TỈNH ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thị Nhã Ý¹, Lâm Thị Huyền Trân^{1,2}, Đinh Minh Quang^{1*}

¹*Trường Đại học Cần Thơ, Ninh Kiều, Cần Thơ, Việt Nam*

²*Trường Đại học Cửu Long, Vĩnh Long, Việt Nam*

TÓM TẮT

Cá bông lung cao *Butis koilomatodon* được xem là đối tượng triển vọng cho nuôi trồng thủy sản vì có giá trị kinh tế cao. Chỉ số sinh trắc ruột và cường độ bắt mồi là các chỉ tiêu quan trọng để xác định đặc tính ăn cũng như cường độ ăn ở cá, nhưng thông tin này đến nay vẫn chưa được công bố trên loài cá này. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là cung cấp dẫn liệu mới về chỉ số sinh trắc ruột và cường độ bắt mồi ở *B. koilomatodon* theo giới tính, nhóm kích thước, mùa vụ và điểm thu mẫu. Mẫu cá được thu bằng lưới đáy định kỳ mỗi tháng từ 4/2019 đến 3/2020 tại sáu điểm thuộc bốn tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau. Phần mềm SPSS v.21 được sử dụng để phân tích các số liệu liên quan đến hai chỉ tiêu trên. Kết quả phân tích ruột 1.227 mẫu cá cho thấy *B. koilomatodon* là loài chủ yếu ăn động vật do có chỉ số sinh trắc ruột nhỏ hơn 1. Cả chỉ số sinh trắc ruột và cường độ bắt mồi đều chịu ảnh hưởng bởi các nhân tố như giới tính, kích thước và điểm thu mẫu cũng như tương tác mùa × địa điểm. Kết quả này là nền tảng để tiến hành những nghiên cứu sâu hơn về nuôi nhân tạo loài cá này.

Từ khóa: *Butis koilomatodon*; cường độ bắt mồi; cửa sông ven biển; tính ăn; ĐBSCL

Ngày nhận bài: 07/6/2020; Ngày hoàn thiện: 18/7/2020; Ngày đăng: 28/7/2020

THE RELATIVE GUT LENGTH AND GASTRO-SOMATIC INDEXES OF
***Butis koilomatodon* LIVING IN THE COASTAL ESTUARIES**
OF SOME PROVINCES IN THE MEKONG DELTA

Nguyen Thi Nha Y¹, Lam Thi Huyen Tran^{1,2}, Dinh Minh Quang^{1*}

¹*Can Tho University, Ninh Kieu, Vietnam*

²*University of Cuu Long, Phu Quoi, Vinh Long, Vietnam*

ABSTRACT

Butis koilomatodon was considered as a potential candidate for aquaculture due to its high economic value. The relative length of the gut (RLG) and gastro-somatic index (GI) were crucial parameters to determine feeding habit and intensity which still have not been published on this species. Hence, aim of the present study was to supply new knowledge about RLG and GI in *B. koilomatodon* according to gender, group of body size, season and sampling sites. Fish specimens were collected by bottom net monthly from April 2019 to March 2020 at six districts belonged to four provinces: Tra Vinh, Soc Trang, Bac Lieu and Ca Mau. SPSS v.21 software was used to analyze the data related to RGL and GI. Analyzing gut of 1,227 fish sample showed that *B. koilomatodon* was carnivore because its RLG value was lower than 1. Both RLG and GI depended on gender, body size of fish, habitats and interaction between seasons and sites. This outcome would provide basic knowledge for further studies on artificial breeding this goby.

Keywords: *Butis koilomatodon*; feeding habit; feeding intensity; coastal estuaries; Mekong Delta.

Received: 07/6/2020; Revised: 18/7/2020; Published: 28/7/2020

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

1. Giới thiệu

Cá bóng lưng cao *Butis koilomatodon* là một trong 14 loài thuộc họ Eleotridae, loài này sống tập trung ở cửa sông lớn, chất đáy và bùn cát, một số vùng nước nông và khe đá [1]. Giá trị kinh tế mà loài cá này đem lại cho ngư dân rất lớn cũng như thành phần dinh dưỡng cao mà loài cá này mang lại [2]. Tuy nhiên, đến nay việc nghiên cứu về loài này vẫn còn rất khan hiếm thông tin và những nghiên cứu về chỉ số sinh trắc ruột (RLG) và cường độ bắt mồi (GI) của loài này theo nhóm chiều dài, mùa vụ và điểm thu mẫu của loài cá này cũng chưa được tiến hành nghiên cứu tại các cửa sông ven biển ĐBSCL (Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau). Hơn nữa, trong nhiều năm gần đây, việc sử dụng ngày càng quá mức đã làm cho nguồn lợi cá bóng giảm sút nhanh chóng, nhiều loài đã trở

nên cạn kiệt. Những kết quả từ nghiên cứu này sẽ là cơ sở hữu ích cho việc nghiên cứu thử nghiệm nuôi nhân tạo loài này trong tương lai.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu và phân tích mẫu

Mẫu cá bóng lưng cao *Butis koilomatodon* được thu dọc theo khu vực cửa sông ven biển ở Duyên Hải (Trà Vinh), Cù Lao Dung (Sóc Trăng), Trần Đề (Sóc Trăng), Hòa Bình (Bạc Liêu), Đông Hải (Bạc Liêu) và Đầm Dơi (Cà Mau) bằng lưới đáy của ngư dân địa phương với kích thước mắc lưới là $2a=1,5cm$ (Hình 1). Trong 12 tháng tiến hành nghiên cứu (tháng 04/2019 đến tháng 03/2020) mẫu được thu ngẫu nhiên và liên tục với định kỳ 1 lần/tháng và thu với các kích cỡ cá khác nhau.



Hình 1. Sơ đồ sáu điểm thu mẫu

[Vòng tròn đỏ: địa điểm thu mẫu; 1: Duyên Hải (Trà Vinh), 2: Cù Lao Dung (Sóc Trăng), 3: Trần Đề (Sóc Trăng), 4: Hòa Bình (Bạc Liêu), 5: Đông Hải (Bạc Liêu), 6: Đầm Dơi (Cà Mau)]
(Nguồn: Google Map)

Mẫu tươi sau khi bắt được bảo quản bằng cách ngâm formol 10% trước khi tiến hành vận chuyển về khu vực thực hiện thí nghiệm. Tại Phòng thí nghiệm các mẫu cá này sẽ được tiến hành lấy các chỉ tiêu về khối lượng (W; 0,01g), đo chiều dài (TL; 0,01cm), giải phẫu lấy ống tiêu hóa và đo chiều dài cũng như khối lượng của ống tiêu hóa ở mỗi mẫu cá.

Xác định tính ăn: Tính ăn của cá hay chỉ số sinh trắc ruột (relative length of the gut, RLG) được tính dựa trên tỉ lệ giữa chiều dài của ruột cá và tổng chiều dài của thân cá. Chỉ số này được xác định dựa vào cách tính của tác giả Al-Hussaini [3].

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

RLG < 1: Cá ăn chủ yếu là nhóm động vật.

RLG = 1-3: Cá vừa ăn động vật vừa ăn thực vật (ăn tạp).

RLG > 3: Cá ăn chủ yếu là nhóm thực vật.

Chỉ số sinh trắc dạ dày GI (gastro-somatic index) được sử dụng để xác định cường độ bắt mồi và chỉ số này được tính dựa trên cách tính của tác giả Desai [4].

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

2.2. Xử lý số liệu

Giá trị dao động của giá trị RLG, GI theo giới tính, nhóm kích thước của cá và mùa vụ được tính dựa trên phép thử t-test. Giá trị dao động của giá trị RLG, GI theo địa điểm thu mẫu được tính dựa trên phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (1-way ANOVA). Sự tác động của các cặp yếu tố như: 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 khác nhau của các giá trị RLG, GI bằng phương pháp phân tích phương sai hai nhân tố (2-way ANOVA). Kích thước của cá được phân chia thành hai nhóm dựa trên chiều dài thành thực đầu tiên và có sự khác nhau ở từng địa điểm được tiến hành nghiên cứu, nhóm một với kích thước cơ thể nhỏ hơn chiều dài thành thực đầu tiên (tài liệu chưa được chính thức công bố). Phần mềm SPSS v.21 được dùng để xử lý kết quả thống kê. Với mức ý nghĩa 0,05 cho mỗi phép thử được xác định.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Chỉ số sinh trắc ruột

Tại sáu địa điểm thu mẫu có tổng cộng 1.227 con, trong đó có 891 con đực và 336 con cái được thống kê như trong bảng 1.

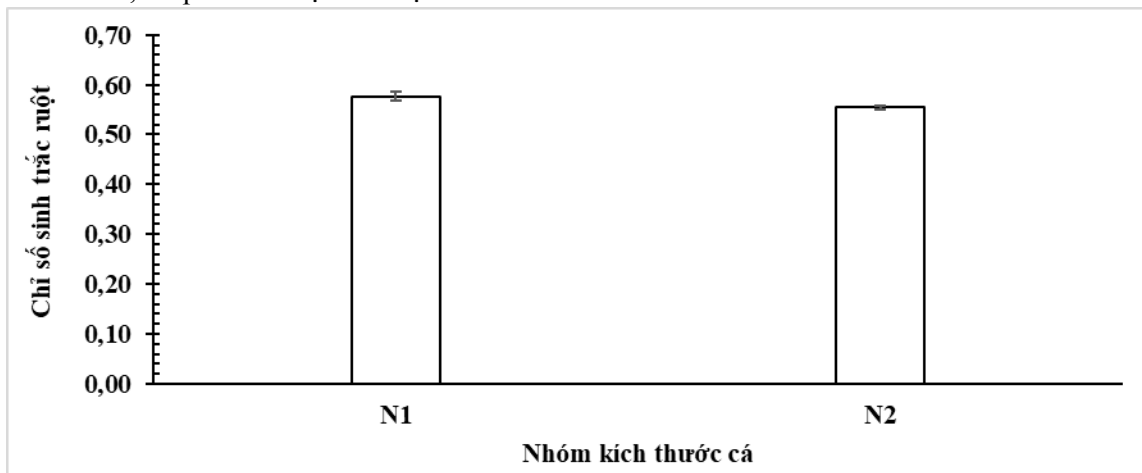
Bảng 1. Số lượng cá thu được tại sáu điểm nghiên cứu

Điểm	Giới	04/2019	05/2019	06/2019	07/2019	08/2019	09/2019	10/2019	11/2019	12/2019	01/2020	02/2020	03/2020	Tổng
Duyên	Đực	6	10	8	8	7	9	12	8	9	19	9	26	131
Hải	Cái	2	1	5		5	1		2	3	5	11	4	39
Cù Lao	Đực	3	10	6	3	6	5	5	3	1	3	5	12	62
Dung	Cái	1	2	4	1	1	4	1	1	4	2	1	2	24
Trần	Đực	12	8	8	9	9	9	7	15	7	4	2	3	93
Đề	Cái	3			3	1	3	6		2	1	1	1	21
Hòa	Đực	7	22	25	24	24	24	21	21	23	28	16	20	255
Bình	Cái	25	9	5	6	6	6	7	9	8	2	7	6	96
Đông	Đực	17	12	14	19	12	11	14	16	1	15	14	13	158
Hải	Cái	4	11	3		8	5	4	1	13	2	4	3	58
Đầm	Đực	21	19	15	16	11	14	19	7	11	15	20	24	192
Dơi	Cái	6	9	14	4	10		2	9	13	15	10	6	98

Phân tích 1.227 mẫu cá bóng lưng cao *Butis koilomatodon* ghi nhận được giá trị trung bình RLG là $0,56 \pm 0,00$ SE. Theo phân loại chỉ số RLG của Nikolsky [5] thì chỉ số sinh trắc ruột của loài này nhỏ hơn 1 nên cá bóng lưng cao *Butis koilomatodon* thuộc nhóm cá thiên về ăn động vật. Tương tự loài cá bóng lưng cao, ở ĐBSCL có một vài loài cá cũng thuộc nhóm cá thiên về ăn động vật như: *Glossogobius giuris* [6], *Glossogobius spasiopapillus* [7], *Glossogobius aureus* [8], *Oxyeleotris urophthalmus* [9], *Eleotris melanosoma* [10], *Periophthalmodon schlosseri* [11] và *Periophthalmodon septemradiatus* [12], [13].

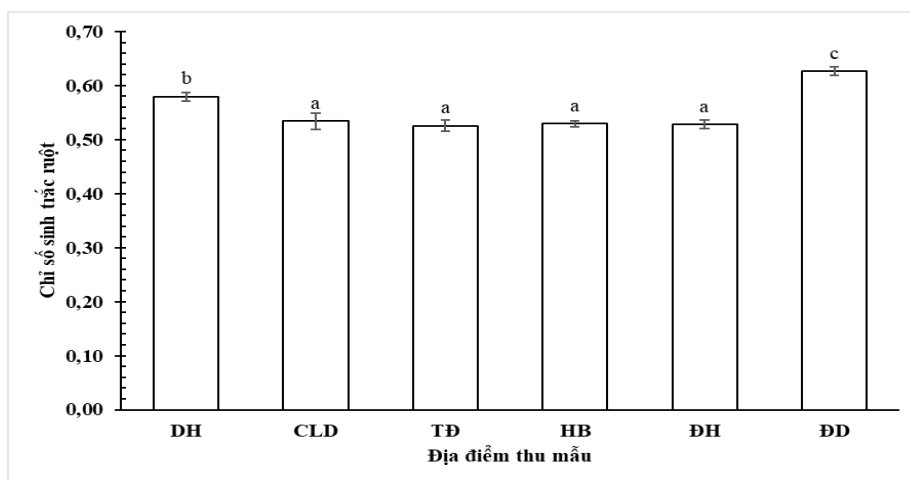
RLG trung bình của cá đực là $0,55 \pm 0,00$ SE và cá cái là $0,58 \pm 0,01$ SE (t-test, $t=3,16$, $p<0,05$). Tuy giá trị giữa chỉ số sinh trắc ruột ở cá đực và cái được ghi nhận khác nhau và có mức ý nghĩa dưới 5%, nhưng RLG đều nhỏ hơn 1 và đều thuộc nhóm cá thiên về ăn động vật. Theo nhóm chiều dài, RLG giữa nhóm 1 (TL < chiều dài thành thực đầu tiên) và nhóm 2 (TL > chiều dài thành thực đầu tiên) cũng ghi nhận được sự khác nhau (t-test, $t=2,17$, $p<0,05$, Hình 2) nhưng đều nhỏ hơn 1. Tính ăn của cá bống lưng cao *Butis koilomatodon* không thay đổi khi kích thước cá thay đổi. Một số loài cá tại khu vực ĐBSCL cũng có tính ăn không đổi khi trưởng thành như: *Oxyeleotris urophthalmus* [9] và *Parapocryptes serperaster* [14]. Chỉ số sinh trắc ruột của cá bống lưng cao *Butis koilomatodon* không thay đổi theo mùa, vì RLG trong mùa khô là $0,57 \pm 0,01$ SE và mùa mưa là $0,55 \pm 0,01$ SE (t-test, $t=1,90$, $p>0,05$). RLG tại sáu địa điểm thu mẫu cũng có sự khác nhau, thấp nhất là tại khu vực Trần Đề

với RLG là $0,52 \pm 0,01$ và cao nhất tại khu vực Đầm Dơi với RLG ghi nhận là $0,63 \pm 0,01$ SE (ANOVA, $F=33,12$, $p<0,05$, Hình 3). Sự khác biệt này tuy có mức ý nghĩa dưới 5%, nhưng thấy được mặc dù khu vực sống không giống nhau nhưng loài này đều được ghi nhận là nhóm cá ăn thức ăn chủ yếu là động vật (RLG < 1). RLG của loài cá bống lưng cao này cũng không giống nhau trong 12 tháng nghiên cứu, RLG cao nhất vào tháng 8 là $0,59 \pm 0,01$ SE và tháng 11 là $0,53 \pm 0,01$ SE, đây là tháng được ghi nhận thấp nhất (ANOVA, $F=2,93$, $p<0,05$, Hình 4). Sự thay đổi giá trị RLG của loài cá bống lưng cao này chịu tác động bởi tương tác của hai yếu tố nhóm chiều dài $\times$ địa điểm (ANOVA, $F=5,06$, $p<0,05$) và mùa $\times$ địa điểm (ANOVA, $F=5,39$, $p<0,05$), nhưng bên cạnh đó, giá trị RLG này không chịu sự tương tác của hai yếu tố nhóm chiều dài $\times$ mùa (ANOVA, $F=1,06$, $p>0,05$), giới tính $\times$ mùa (ANOVA, $F=0,09$, $p>0,05$) và giới tính $\times$ địa điểm (ANOVA, $F=0,43$, $p>0,05$).



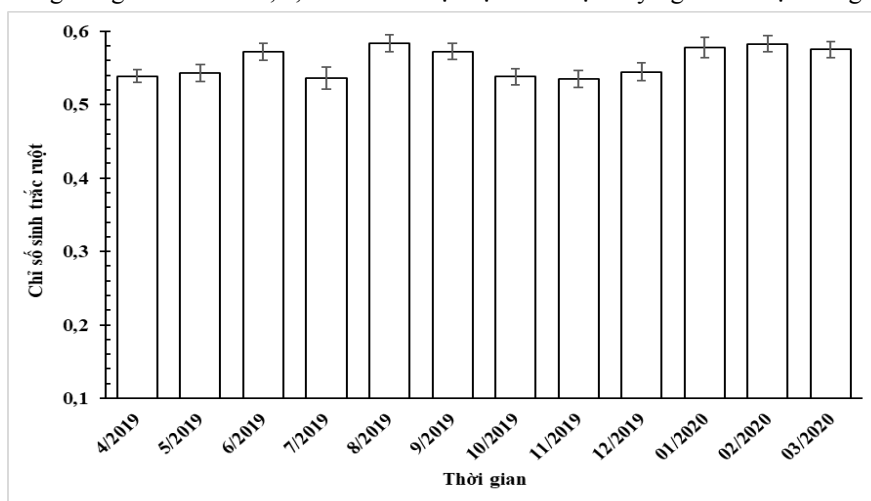
Hình 2. Chỉ số sinh trắc ruột theo nhóm chiều dài cá

(N1: TL < chiều dài thành thực đầu tiên; N2: TL > chiều dài thành thực đầu tiên; Đường đứng: sai số chuẩn)

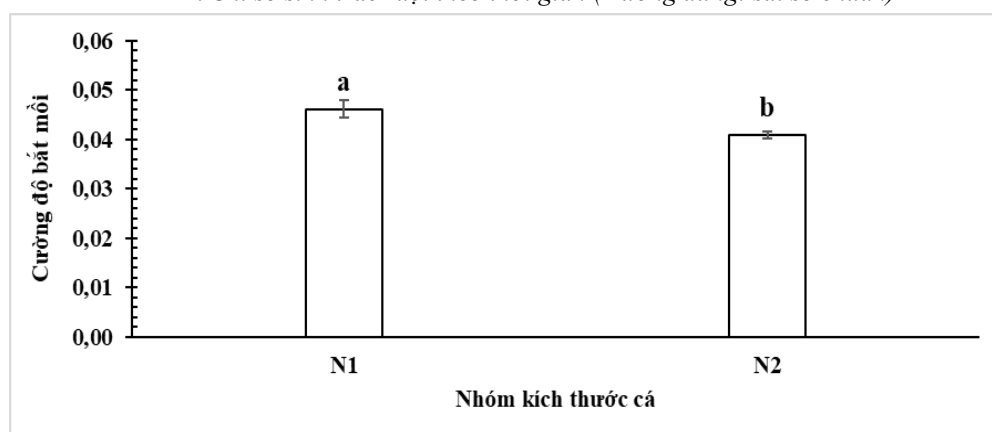


Hình 3. Chỉ số sinh trắc ruột theo địa điểm

(DH: Duyên Hải; CLD: Cù Lao Dung; TĐ: Trần Đề; ĐH: Đông Hải; HB: Hòa Bình; ĐD: Đầm Dơi; Đường đứng: sai số chuẩn; a, b và c thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)



Hình 4. Chỉ số sinh trắc ruột theo thời gian (Đường đứng: sai số chuẩn)



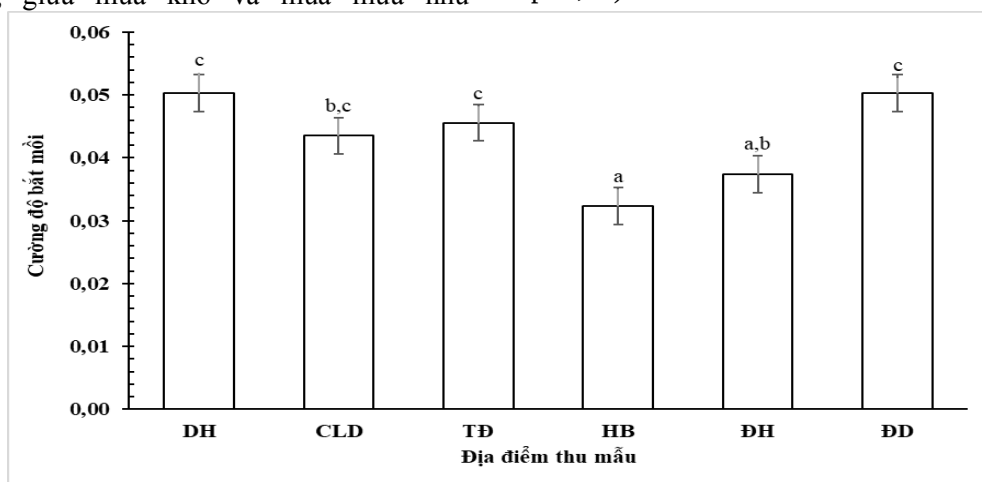
Hình 5. Cường độ bất mùi theo nhóm chiều dài

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

3.2. Cường độ bắt mồi

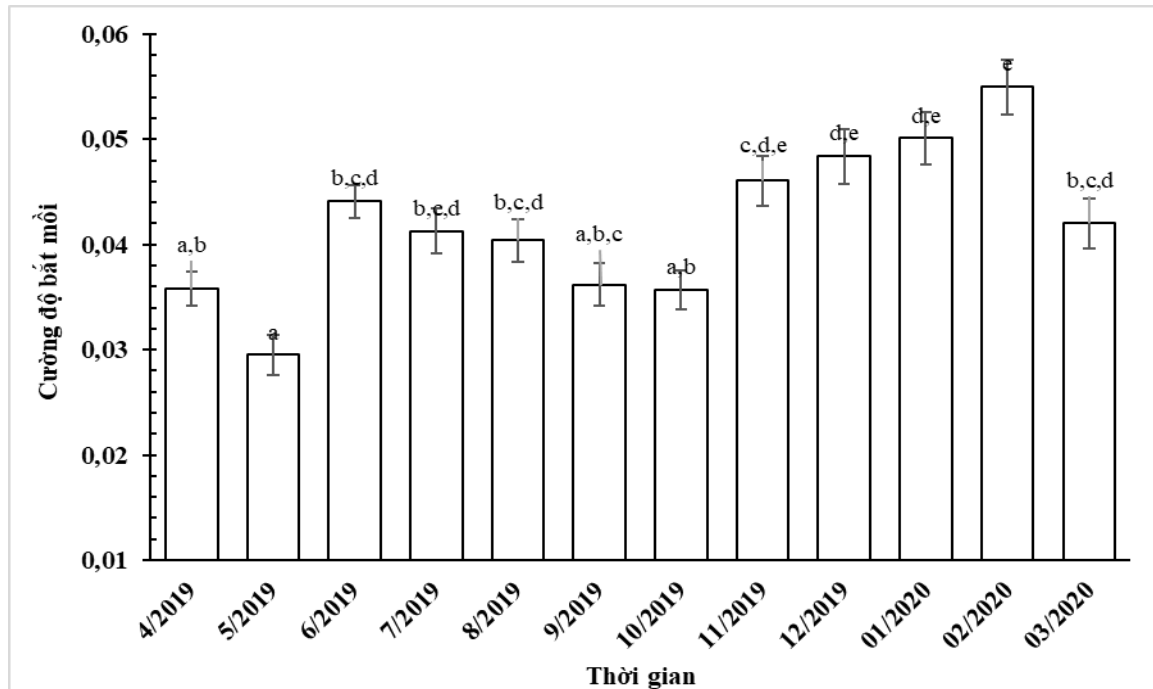
Cường độ bắt mồi (GI) của loài cá bống lưng cao *Butis koilomatodon* trung bình là $0,04 \pm 0,00$ SE; GI của loài này tương đối thấp. Một số loài cá trong họ cá bống lại có cường độ bắt mồi cao như: *Periophthalmodon septemradiatus* [15], *Parapocryptes serperaster* [14], *Eleotris melanosoma* [10]. Cường độ bắt mồi được ghi nhận ở cá đực và cá cái có giá trị khác nhau. Ở cá cái có cường độ bắt mồi ($0,05 \pm 0,00$ SE) cao hơn cá đực ($0,04 \pm 0,00$ SE, t-test, $t=2,35$, $p<0,05$) có thể do cá cái cần tích lũy nhiều năng lượng hơn để cung cấp cho chu kỳ sinh sản hoặc bù lại nguồn năng lượng đã mất trong quá trình sinh sản để chuẩn bị cho chu kỳ sinh sản tiếp theo. Cường độ bắt mồi của cá bống lưng cao *Butis koilomatodon* cũng có sự biến đổi theo kích thước, vì giá trị GI ghi nhận được khác nhau ở hai nhóm kích thước cá ($t=2,81$, $p<0,05$, Hình 5). Vào mùa khô cường độ bắt mồi là $0,04 \pm 0,00$ SE giá trị này cũng tương đương vào mùa mưa là $0,04 \pm 0,00$ SE ($t=0,92$, $p>0,05$), với mức ý nghĩa lớn hơn 5% thì không thấy được sự khác nhau giữa 2 mùa. Có thể sự khác biệt về lượng mưa ở cả mùa khô và mùa mưa không tác động đến cường độ bắt mồi. Một số loài cũng có GI tương đương giữa mùa khô và mùa mưa như

Eleotris melanosoma [10] và *Stigmatogobius pleurostigma* [16]. Mặc khác, cường độ bắt mồi của *Butis koilomatodon* theo không gian cũng ghi nhận được sự thay đổi, GI đạt cao nhất tại các địa điểm Duyên Hải (Trà Vinh), Trần Đề (Sóc Trăng) và khu vực Đầm Dơi (Cà Mau) đều có cường độ bắt mồi là $0,05 \pm 0,00$ SE và thấp nhất tại khu vực Hòa Bình (Bạc Liêu) với cường độ bắt mồi là $0,03 \pm 0,00$ SE (1-way ANOVA, $F=30,67$, $p<0,05$, Hình 6). Cường độ bắt mồi thay đổi tùy theo điều kiện của môi trường sống. Sự thay đổi hàng tháng của cường độ bắt mồi thấy được rất rõ ở loài này do sự khác biệt GI trong nghiên cứu 12 tháng, giá trị cao nhất ghi nhận được là tháng 2 ($0,06 \pm 0,00$ SE) và tháng 5 ghi nhận được giá trị thấp nhất ($0,03 \pm 0,00$ SE, $F=11,21$, $p<0,05$, Hình 7). Sự thay đổi cường độ bắt mồi giữa các tháng cũng được ghi nhận ở loài *Parapocryptes serperaster* [14]. 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 giới tính $\times$ mùa (2-way ANOVA, $F=4,70$, $p<0,05$) và địa điểm $\times$ mùa ($F=15,74$, $p<0,05$), nhưng lại không chịu tác động bởi giới tính $\times$ địa điểm ($F=2,03$, $p>0,05$), kích thước $\times$ mùa ($F=1,28$, $p>0,05$) và kích thước $\times$ địa điểm ($F=2,18$, $p>0,05$).



Hình 6. Cường độ bắt mồi theo địa điểm

(DH: Duyên Hải; CLD: Cù Lao Dung; TĐ: Trần Đề; ĐH: Đông Hải; HB: Hòa Bình; ĐD: Đầm Dơi; Đường đứng: sai số chuẩn; a, b và c thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)



Hình 7. Sự biến động của cường độ bắt mồi theo thời gian

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

4. Kết luận

Cá bống lưng cao *Butis koilomatodon* là nhóm cá ăn thiên về động vật và chỉ số RLG là $0,56 \pm 0,00$ SE ($RLG < 1$). Bên cạnh đó, sự dao động của chỉ số RLG ở loài này phụ thuộc vào các yếu tố: giới tính, kích thước của cá, địa điểm nghiên cứu, thời gian nghiên cứu và các cặp tương tác như kích thước $\times$ địa điểm, mùa $\times$ địa điểm. Các yếu tố như mùa, giới tính $\times$ mùa, giới tính $\times$ địa điểm, kích thước $\times$ mùa thì không làm biến động đến chỉ số RLG của loài cá bống lưng cao này. Cường độ bắt mồi của cá cái cao hơn cá đực, nhóm 1 ($TL < \text{chiều dài thành thực đầu tiên}$) cao hơn nhóm 2 ($TL > \text{chiều dài thành thực đầu tiên}$), mùa khô cao hơn mùa mưa. Chịu tác động bởi yếu tố kích thước và cặp tương tác mùa $\times$ địa điểm và đều không chịu tác động bởi giới tính $\times$ địa điểm, kích thước $\times$ địa điểm và kích thước $\times$ mùa. Kết quả thu được qua nghiên cứu đã bổ sung thêm những thông tin khoa học hữu ích về tính ăn của cá và cường độ bắt mồi, qua đó làm nền tảng cho những nghiên cứu khoa học kế tiếp về nuôi nhân tạo cho loài cá bống lưng cao này.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã hỗ trợ về kinh phí cho đề tài này (B2019-TCT-02) và Nguyễn Hữu Đức Tôn, Nguyễn Thị Thúy Hiền và Trần Chí Cảnh đã hỗ trợ thu và phân tích mẫu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1]. H. V. Nguyen, *Freshwater fish of Viet Nam*, vol. 3. Hanoi: The Agricultural Publisher, 2005.
- [2]. T. N. Nguyen, *Fauna of Vietnam - Gobioidae*, vol. 5. Hanoi: Sciences and Technics Publishing House, 2000.
- [3]. A. H. Al-Hussaini, "On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: anatomy and histology," *Quarterly Journal of Microscopical Science*, vol. 3, pp. 109-139, 1949.
- [4]. 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.
- [5]. G. V. Nikolsky, *Ecology of fishes*. London, United Kingdom: Academic Press, 1963.

- [6]. X. T. M. Pham, "The composition of the goby species of Gobiidea and Eleotridae and some biological characteristics of the tanks goby *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) in Can Tho," M.S. thesis, College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University, Can Tho, 2012.
- [7]. K. T. Tran, "The composition of the goby species of Gobiidea and Eleotridae and some biological characteristics of the goby *Glossogobius sparsipapillus* Akihito and Meguro, 1976 in coastal area Thanh Phu district, Ben Tre province," M.S. thesis, College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University, Can Tho, 2013.
- [8]. T. M. Nguyen, L. T. N. Huynh, P. T. Nguyen, and D. D. Tran, "Some reproductive biological characteristics of the *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975 distributed in Ben Tre coastal areas," *Science magazine of Can Tho University*, vol. Thuy san, pp. 169-176, 2014.
- [9]. T. T. Vo, and D. D. Tran, "Study on nutritional characteristics of *Oxyeleotris urophthalmus* fish distributed along the Hau River," *Science magazine of Can Tho University*, vol. Thuy san, pp. 192-197, 2014.
- [10]. Q. M. Dinh, D. T. Nguyen, and S. Danh, "Food and feeding habits of the broadhead sleeper *Eleotris melanosoma* from coastline in Soc Trang," in *Proceeding of the 7th National Scientific conference on Ecology and Biological Resources*, Ha Noi, 2017, pp. 1873-1879.
- [11]. L. T. Tran, H. D. 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.
- [12]. 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. 95, pp. 1-14, 2019.
- [13]. Q. M. Dinh, T. L. Tran, and T. K. T. Nguyen, "The relative gut length and gastro-somatic indexes 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.
- [14]. 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.
- [15]. 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, 2018.
- [16]. 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.