VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology

Journal homepage: https://js.vnu.edu.vn/NST

Original Article

Initial Data on Morphological Traits and Food and Feeding Habits of Kissing Gourami *Helostoma temminckii* from Tra Su, An Giang Province, Vietnam

Nguyen Quoc Vinh, Ly Van Vuong, Vo Thi Thanh Lam, Nguyen Thi Kim Han, Dinh Minh Quang*

Can Tho University, Campus 2, 3/2 Street, Can Tho City, Vietnam

Received 30th May 2025
Revised 05th May 2026; Accepted 06th May 2026

Abstract: This study was conducted in the Tra Su area (An Giang Province) to contribute information on the morphological traits and feeding habits of *Helostoma temminckii*, a commercially valuable fish species with limited existing data in the region. External morphological analysis of 20 specimens showed a mean total length of 124.4 ± 2.3 SE mm and an average body weight of 38.97 ± 2.54 SE g. Morphometric indices such as standard length, eye diameter, interorbital distance, body depth, head length, and mouth width exhibited minimal variation among individuals. Fin structure analysis indicated relatively stable ray counts: caudal fin (12 – 15 rays), pelvic fin (6 rays), dorsal fin (17 spines; 13 – 18 soft rays), anal fin (13 – 16 spines; 16 – 20 soft rays), and pectoral fin (11 – 13 rays). The allometric growth coefficient (*b*) calculated from the length-weight relationship was 3.25 (> 3), indicating positive allometric growth with a greater tendency toward weight gain. Digestive tract structure, a relative gut length (*RGL*) > 3, and gut content analysis (including Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanophyta, and zooplankton) confirmed that *Helostoma temminckii* is a filter-feeding species. The results of this study provide essential baseline data for taxonomy, artificial propagation, and future aquaculture development of this species in the study region.

Keywords: Diet composition, filter-feeding fish, feeding habit, *Helostoma temminckii*, morphology.

* Corresponding author.
E-mail address: dmquang@ctu.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5901

Dẫn liệu bước đầu về đặc điểm hình thái, tính ăn và phổ thức ăn của loài Cá Mùi *Helostoma temminckii* tại Trà Sư, tỉnh An Giang, Việt Nam

Nguyễn Quốc Vinh, Lý Văn Vương, Võ Thị Thanh Lam, Nguyễn Thị Kim Hân, Đinh Minh Quang*

Đại học Cần Thơ, Khu II, Đường 3/2, Thành phố Cần Thơ, Việt Nam

Nhận ngày 30 tháng 5 năm 2025
Chỉnh sửa ngày 05 tháng 5 năm 2026; Chấp nhận đăng ngày 06 tháng 5 năm 2026

Tóm tắt: Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực Trà Sư (An Giang) nhằm bổ sung thông tin về đặc điểm hình thái và tập tính dinh dưỡng của *Helostoma temminckii*, một loài cá có giá trị thương phẩm nhưng hiện còn ít dẫn liệu tại địa phương. Kết quả phân tích hình thái ngoài cho thấy cá có chiều dài tổng trung bình 124,4 ± 2,3 SE mm, khối lượng 38,97 ± 2,54 SE g; các chỉ tiêu như chiều dài chuẩn, đường kính mắt, khoảng cách giữa hai mắt, chiều cao thân và độ rộng miệng ít có biến động giữa các cá thể. Phân tích cấu trúc vây ghi nhận sự ít biến động về số lượng tia vây: vây đuôi (12 – 15 tia), vây bụng (6 tia), vây lưng (17 tia cứng; 13 – 18 tia mềm), vây hậu môn (13 – 16 tia cứng; 16 – 20 tia mềm) và vây ngực (11 – 13 tia). Hệ số tăng trưởng *b* xác định từ phương trình hồi quy giữa chiều dài và khối lượng đạt 3,25 (> 3), cho thấy loài này thuộc nhóm tăng trưởng bất đẳng ưu thế chiều cao thân. Cấu trúc hệ tiêu hóa, chỉ số *RGL* > 3 và thành phần thức ăn (gồm Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanophyta và phiêu sinh động vật) xác nhận loài thuộc nhóm cá ăn lọc. Kết quả nghiên cứu cung cấp dữ liệu nền quan trọng cho công tác phân loại, định hướng nghiên cứu nuôi nhân tạo và bảo tồn loài tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: Cá ăn lọc, *Helostoma temminckii*, hình thái, phổ thức ăn, tính ăn.

1. Mở đầu

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những vùng đất quan trọng nhất ở Đông Nam Á, nổi bật với sự đa dạng sinh học và có nhiều rừng ngập nước. Rừng tràm Trà Sư (Tịnh Biên, An Giang) là khu bảo tồn cảnh quan tiêu biểu với diện tích hơn 1.050 ha, hình thành trên nền các vùng đất ngập phèn và chịu ảnh hưởng của chu kỳ lũ sông Mekong. Đây là nơi ở của nhiều loài thủy sinh vật đa dạng và đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì cân bằng sinh thái và bảo tồn nguồn gen quý hiếm của ĐBSCL [1].

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và sự gia tăng áp lực khai thác tài nguyên thiên nhiên, việc nghiên cứu và bảo tồn thủy sản bản địa, đặc biệt là loài có giá trị kinh tế và sinh thái cao, trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết. *Helostoma temminckii* (Cuvier, 1829) (Hình 1), thường được biết đến với tên gọi cá Mùi hay còn gọi là cá Hường. Đây là một trong những loài cá nước ngọt phổ biến tại ĐBSCL, đặc biệt tại khu vực Trà Sư. Loài cá này không chỉ đóng vai trò trong chuỗi thức ăn tự nhiên mà còn được người dân khai thác làm thực phẩm và nuôi làm cảnh, góp phần vào phát triển kinh tế địa phương [2, 5]. Thuộc họ Helostomatidae - một họ cá đơn loài phân bố chủ yếu ở khu vực Đông Nam Á [3, 4], *Helostoma temminckii* nổi bật với khả năng thích nghi cao trong nhiều loại môi trường nước ngọt và nước lợ.

* Tác giả liên hệ.
Địa chỉ email: dmquang@ctu.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5901



Hình 1. *Helostoma temminckii* (Cuvier,1829).

Ngoài giá trị thực phẩm với thịt thơm ngon và khả năng chế biến đa dạng, cá Mùi còn thu hút sự quan tâm trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản và nuôi cá cảnh nhờ màu sắc sặc sỡ và hành vi đặc trưng [5]. Tuy nhiên, mặc dù phổ biến và có vai trò kinh tế, dữ liệu về đặc điểm hình thái và sinh học dinh dưỡng của loài này tại môi trường tự nhiên ở Trà Sư vẫn còn rất hạn chế. Điều này làm giảm khả năng đánh giá chính xác tiềm năng bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi thủy sản.

Do đó, nghiên cứu này nhằm mục tiêu cung cấp những dẫn liệu bước đầu về các đặc điểm hình thái và chế độ dinh dưỡng của *Helostoma temminckii* tại Trà Sư (An Giang), qua đó làm rõ giá trị sinh học và sinh thái của loài trong hệ sinh thái địa phương. Kết quả thu được sẽ đóng góp quan trọng vào việc bổ sung cơ sở khoa học cho các hoạt động phân loại, bảo tồn nguồn gen, cũng như phát triển các mô hình nuôi nhân tạo phù hợp, góp phần thúc đẩy phát triển thủy sản bền vững tại khu vực ĐBSCL.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu mẫu

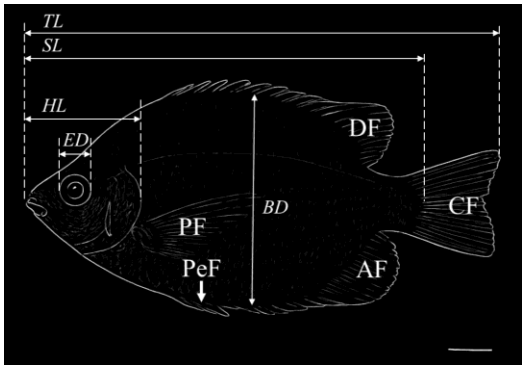
Mẫu *Helostoma temminckii* được thu mẫu trực tiếp bằng lưới với mắc lưới 2,5 cm vào tháng 03/2025 tại Trà Sư, An Giang *(10°34’47.4’’N, 105°2’39.9’’E)*. Dựa vào mô tả của [6], mẫu thu được phân loại nhờ vào các đặc điểm hình thái bên ngoài. Mẫu được trữ trong formol 4% và vận chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành phân tích các chỉ tiêu đo và đếm.

2.2. Phương pháp phân tích mẫu

Sau khi vận chuyển về phòng thí nghiệm, mẫu cá được xác định chiều dài tổng (*TL*; 1 mm), chiều dài chuẩn (*SL*; 1 mm), khối lượng tổng (*W*; 0,01 g), đường kính mắt (*ED*; 0,01 mm), khoảng cách giữa hai mắt (*DE*; 0,01 mm), chiều cao thân (*BD;* 0,01 mm), chiều dài đầu (*HL*; 0,01 mm), chiều rộng miệng (*MD*; 0,01 mm) và số lượng tia vây như vây ngực (PF), vây bụng (PeF), vây lưng (DF), vây hậu môn (AF), vây đuôi (CF) trước khi giải phẫu lấy ống tiêu hóa của cá để xác định đặc điểm dinh dưỡng (Hình 2). Ống tiêu hóa sau đó được xác định khối lượng (*Wr*; 0,0001 g) và chiều dài (*Lr*; 1 mm).

2.3 Phương pháp xác định tương quan chiều dài và khối lượng

Mẫu cá được phân loại dựa trên mô tả của Trần Đắc Định và các cộng sự (2013) [6] trước khi phân tích mối quan hệ chiều dài khối lượng. Sự tăng trưởng của loài được xác định thông qua việc phân tích mối quan hệ giữa chiều dài tổng (*TL*) và khối lượng (*W*) cá theo công thức $W = a*TL^b$ của Ricker (1973) [7]. Theo Froese (2006) [8], đặc điểm tăng trưởng của cá được thể hiện thông qua tham số tăng trưởng *b* (tăng trưởng đồng đẳng khi $b = 3$, tăng trưởng bất đẳng ưu thế chiều cao thân khi $b > 3$, tăng trưởng ưu thế chiều dài tổng khi $b < 3$).



Hình 2. Các chỉ tiêu đo trên cá được sử dụng trong nghiên cứu

(AF: Vây hậu môn; CF: vây đuôi; DF: vây lưng; PF: vây ngực; PeF: vây bụng; LL: cơ quan đường bên) (Thước tỉ lệ: 10 mm).

2.4. Phương pháp xác định đặc điểm dinh dưỡng

2.4.1. Xác định tính ăn

Mẫu cá sau khi được xác định chiều dài và khối lượng được giải phẫu để lấy ống tiêu hóa. Ống tiêu hóa sau đó được xác định chiều dài (*Lr*; 1 mm) và khối lượng (*Wr*; 0,0001 g).

Tính ăn của cá được xác định bằng sự kết hợp mô tả hình thái của ống tiêu hóa (hình dạng miệng, hình dạng và số lượng răng, cấu trúc lược mang, cấu trúc thực quản, dạ dày và ruột) và chỉ số sinh trắc ruột (*RGL*: relative gut length). Chỉ số *RGL* được xác định bằng tỉ số giữa chiều dài ruột (1 mm) và chiều dài tổng của cá (1 mm) [9]. Khi *RGL* < 1: Cá thuộc nhóm ăn động vật; *RGL* = 1 – 3: Cá thuộc nhóm ăn tạp; *RGL* > 3: Cá thuộc nhóm ăn thực vật.

2.4.2. Xác định phổ thức ăn

- Phương pháp xác định phổ thức ăn: thức ăn trong dạ dày của từng cá thể được pha loãng đến 1 lít bằng nước cất, sau đó ba mẫu (1 ml/mẫu) được lấy để quan sát bằng buồng đếm Sedgewick-Rafter dưới kính hiển vi soi nổi kết nối với máy ảnh kỹ thuật số (Motitc Digital Microscope, Model: DM1802) nhằm xác định và đếm các loại thức ăn. Các mẫu trong buồng đếm cũng được chụp ảnh để đo kích thước và số lượng từng loại thức ăn bằng phần mềm Imageview. Tần số xuất hiện của thức ăn trong dạ dày cá được xác định bằng công thức: $\%O_i = \frac{O_i}{N} \times 100$. Trong đó, trong đó Oi là số cá có ăn loại thức ăn i và N là tổng số cá được phân tích, không bao gồm cá có dạ dày trống [10-12].

- Điểm số (thể tích sinh học) của từng loại thức ăn được xác định thông qua công thức: $\%Vi = Vi/V_{total} \times 100$, trong đó Vi là thể tích sinh học của loại thức ăn *i* và V_{total} là tổng thể tích sinh học của tất cả thức ăn. Thể tích sinh học của loài *i* (V*i*) được tính bằng cách nhân thể tích tiêu chuẩn của loại thức ăn i với số lượng chúng trong mỗi dạ dày. Mỗi mẫu chụp 30 ảnh ngẫu nhiên (tổng cộng 90 ảnh mỗi dạ dày) được sử dụng để đo diện tích (ví dụ: thể tích sinh học) của từng loại thức ăn bằng phần mềm Image Pro Plus để tính thể tích chuẩn. Loại thức ăn nhỏ nhất được quy ước là 1 điểm và được dùng làm chuẩn để tính điểm cho các loại thức ăn lớn hơn [13]. Phương pháp này được điều chỉnh từ phương pháp thể tích của Hynes (1950) [10] và Hyslop (1980) [11] và phương pháp thể tích sinh học của Vitule và các cộng sự (2008) [14] và Alcaraz và các cộng sự (2015) [15].

- Phương pháp điểm số: điểm số của mỗi loại thức ăn là tích số giữa tần số xuất hiện và khối lượng của mỗi loại thức ăn trong ống tiêu hóa. Điểm số này được dùng để làm cơ sở xác định phổ dinh dưỡng của cá [16].

- Phương pháp đồ thị của Costello (1990) được cải tiến bởi Amundsen và các cộng sự (1996) [17]. Các thành phần dinh dưỡng rất phong phú và thiết yếu xuất hiện ở góc phần tư phía trên bên phải của biểu đồ, trong khi các thành phần ít phong phú hơn nhưng thiết yếu xuất hiện ở góc phần tư phía dưới bên phải của biểu đồ; các thành phần ít thiết yếu hơn nhưng dồi dào hoặc khan hiếm lần lượt xuất hiện ở góc phần tư phía trên và phía dưới bên trái [18].

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

T-test được dùng so sánh giá trị trung bình của *RGL* với 1 bằng phần mềm Jamovi v2.6.44. Phép thử được xác định ở mức ý nghĩa 5%.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Một số đặc điểm hình thái

Sau khi phân tích 20 cá thể loài, kết quả cho thấy loài *Helostoma temmickii* có chiều dài tổng dao động từ 109,0 đến 144,0 mm, với giá trị trung bình đạt 124,4 ± 2,3 SE mm. Chiều dài chuẩn trung bình của loài là 98,0 ± 2,3 SE mm, nằm trong khoảng từ 85,0 đến 118,0 mm. Khối lượng tổng thể trung bình được ghi nhận là 25,16 ± 2,54 SE g, dao động từ 25,16 đến 66,27 g. Đường kính mắt thay đổi trong khoảng từ 6,92 đến 9,79 mm, với giá trị trung bình là 8,14 ± 0,20 SE mm. Khoảng cách giữa hai mắt dao động từ 13,48 đến 18,39 mm và trung bình là 16,01±0,28 SE mm. Chiều cao thân của loài có giá trị trung bình là 54,38 ± 1,15 SE mm, dao động trong khoảng từ 46,31 đến 64,1 mm. Chiều dài đầu trung bình đạt 34,26 ± 0,59 SE mm, với khoảng dao động từ 30,76 đến

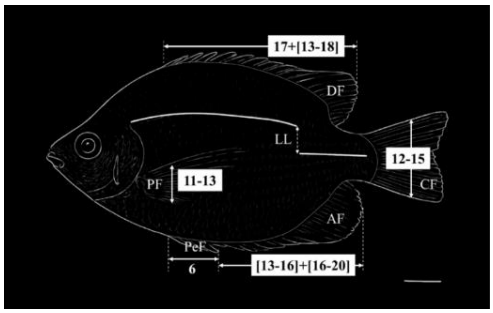
39,51 mm. Độ rộng miệng có giá trị trung bình là 13,51 ± 0,25 SE mm, nằm trong khoảng từ 11,57 đến 15,63 mm.

Bảng 1. Chỉ tiêu hình thái ngoài của loài *Helostoma temmickii*

STT	Chỉ tiêu	Khoảng giá trị	Trung bình ± SE
1	*TL* (mm)	109,0 – 144,0	124,0 ± 2,3
2	*SL* (mm)	85,0 – 118,0	98,0 ± 2,3
3	*W* (g)	25,16 – 66,27	38,97 ± 2,54
4	*ED* (mm)	6,92 – 9,79	8,14 ± 0,15
5	*DE* (mm)	13,48 – 18,39	16,01 ± 0,28
6	*BD* (mm)	46,31 – 64,10	54,38 ± 1,15
7	*HL* (mm)	30,76 – 39,51	34,26 ± 0,59
8	*MD* (mm)	11,57 – 15,63	13,51 ± 0,25

Kết quả phân tích các chỉ tiêu hình thái ngoài (Bảng 1) cho thấy *Helostoma temmickii* có số tia ở vây đuôi dao động từ 12 – 15 tia, thường thấy là 13 hoặc 14 tia và hiếm khi là 12 và 15 tia. Ngược lại, số lượng tia vây bụng được ghi nhận không đổi là 6 tia mỗi bên. Mặt khác, vây lưng và vây hậu môn có 2 loại tia vây là tia vây cứng và tia vây mềm. Ở vây lưng số tia vây cứng không đổi là 17 và tia vây mềm dao động khoảng từ 13 – 18 tia, trong đó chủ yếu xuất hiện 15 tia là còn lại một phần rất ít là 14 và 16 tia và hiếm khi 13 và 18 tia. Tương tự ở vây hậu môn, số tia vây cứng dao động từ 13 – 16 tia và tia vây mền dao động từ 16 – 20 tia. Trong đó, số tia vây cứng thường thấy là 15 tia và hiếm khi là 13 và 16 tia và số tia vây mềm thường thấy là 18 tia và hiếm khi là 16, 17 và 20 tia. Tia vây ngực có số tia dao động từ 11 – 13 tia/vây, thường thấy là 12 và 13 tia/vây và hiếm khi thấy là 11 tia trên vây (Hình 3).

Theo Trần Đắc Định và các cộng sự (2013) [6], cá Mùi được đặc trưng bởi hình thái thân dẹp ngang và cao, miệng nhỏ nằm ngay phía trước mắt. Vây lưng kéo dài liên tục, gồm từ 16 đến 18 gai cứng và 13 đến 16 tia mềm. Vây hậu môn phát triển với 13 đến 15 gai cứng và 17 đến 19 tia mềm. Đây là những đặc điểm hình thái điển hình để nhận diện loài. Cho thấy kết quả nghiên cứu là hoàn toàn trùng khớp với những nghiên cứu trước đây và bổ sung thêm dẫn liệu về hình thái của loài.

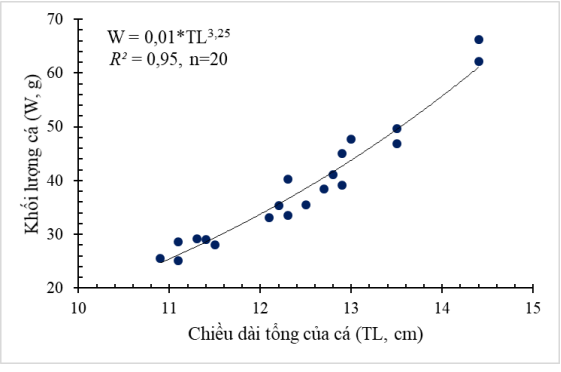


Hình 3. Số lượng các tia vây của loài *Helostoma temmickii*

(AF: Vây hậu môn; CF: vây đuôi; DF: vây lưng; PF: vây ngực; PeF: vây bụng; LL: cơ quan đường bên) (Thước tỉ lệ: 10 mm).

3.2. Mối quan hệ chiều dài và khối lượng

Kết quả phân tích mối quan hệ hồi quy giữa khối lượng và chiều dài cá (Hình 4) cho thấy chúng có mối quan hệ chặt (R^2 = 0,95), điều này cho thấy khối lượng cá có thể xác định dựa vào chiều dài cho sẵn với mức xác định hơn 95% (95,27%). Hệ số tăng trưởng *b* được xác định từ phương trình hồi quy giữa chiều dài và khối lượng là 3,25 (> 3), cho thấy loài này thuộc nhóm tăng trưởng bất đẳng ưu thế chiều cao cơ thể (chiều cao cơ thể có xung hướng tăng nhanh hơn chiều dài cơ thể theo thời gian) .



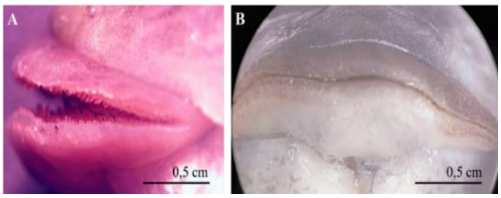
Hình 4. Biểu đồ về mối quan hệ giữa khối lượng và chiều dài của *Helostoma temmickii*.

Nghiên cứu của Helmizuryani và các cộng sự (2021) [19] trên loài *Helostoma temminckii* sống trong tại Indonesia cho thấy hệ số lũy thừa b dao động từ 2,75 đến 3,59, tùy theo giới tính và thời điểm thu mẫu. Giá trị này phản ánh sự biến động trong mô hình tăng trưởng của loài cá này dưới các điều kiện môi trường khác nhau. Đối với cá đực, hệ số *b* cao nhất được ghi nhận là 3,30 vào tháng 4, cho thấy xu hướng tăng trưởng khối lượng nhanh hơn chiều dài. Cá cái cũng cho thấy đặc điểm tương tự với giá trị *b* = 3,59 vào tháng 6, vượt đáng kể giá trị 3, phản ánh sự tích lũy khối lượng mạnh mẽ trong thời kỳ thuận lợi. Tuy nhiên, vào các thời điểm khác như tháng 2 hoặc tháng 6 (với cá đực), hệ số *b* lại nhỏ hơn 3. Theo tác giả, điều này có thể do môi trường không thuận lợi như thiếu nguồn thức ăn hoặc chất lượng nước thấp. Khi môi trường được cải thiện (điển hình trong mùa khô), cá nhanh chóng chuyển sang xu hướng tăng trưởng khối lượng. Tuy nhiên kết quả này khác biệt so với nghiên cứu của Ahmadi (2021) [20], trong đó cá *Helostoma temminckii* từ sông Batang phát triển thiên về chiều dài hơn so với khối lượng. Nguyên nhân được cho là do điều kiện nước không thuận lợi, làm giảm khả năng tiếp cận nguồn thức ăn. Theo Nikolsky (1963) [21], sự thay đổi trong mô hình tăng trưởng của sinh vật sống trong môi trường nước phụ thuộc vào các điều kiện của môi trường đó, đặc biệt là khả năng tiếp cận nguồn thức ăn hỗ trợ cho sự phát triển. Từ đó cho thấy môi trường tháng 3 ở Trà Sư hiện tại phù hợp với điều kiện sống của loài.

3.3. Tính ăn

Phân tích hình thái ống tiêu hóa của loài *Helostoma temminckii* cho thấy:

Miệng: kết quả đo 20 cá thể cá Mùi cho thấy độ rộng miệng (*MD*) trung bình đạt 13,51 ± 0,25 SE mm. Về hình thái, miệng cá có cấu trúc nổi bật, dễ nhận diện, được thể hiện rõ qua hai góc quan sát khác nhau. Hình 5 thể hiện hình thái miệng của cá Mùi được thể hiện rõ qua hai góc nhìn khác nhau.



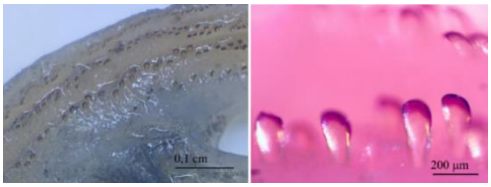
Hình 5. Hình thái miệng của *Helostoma temmickii* *(A: nhìn từ mặt bên, B: nhìn vào chính diện).*

Ở Hình 5A, miệng có cấu trúc dày, với môi trên và môi dưới phát triển rõ, tạo thành hai thùy nổi bật. Rìa trong của môi xuất hiện các hàng răng nhỏ dạng hình phiến, xếp đều thành đường cong dọc theo mép trong. Giữa hai môi tạo thành một khe mảnh, kéo dài theo phương ngang. Ở Hình 5B, miệng có dạng cong cung tròn đều, đối xứng qua trục dọc của đầu. Mép môi không nhô ra đáng kể, phần khe miệng nằm ngang, rõ ràng, có viền môi liên tục không bị gián đoạn. Bề mặt môi mịn, mép môi kín khi ở trạng thái khép. Miệng có kích thước tương đối lớn và hình dạng tổng thể của miệng tạo nên đặc trưng dễ nhận biết của loài này. Quan sát Hình 5, miệng *Helostoma temmickii* nằm ở vị trí gần giữa đầu, dạng khe ngang, đối xứng, với môi trên và dưới phát triển đều nhau, không chếch lên hay hạ xuống rõ rệt. Dựa vào đặc điểm này, có thể xếp cá Mùi vào nhóm có miệng giữa. Theo Nguyễn Bạch Loan (2003) [22], cá có miệng ở vị trí này thường bắt mồi ở tầng giữa của thủy vực.

Ở Sri Lanka, loài này cũng được mô tả tương tự như miệng của cá nhỏ, nằm ở phía trước đầu và được bao phủ bởi môi dày, mềm, cho phép thực hiện động tác hút hoặc cạo thức ăn khỏi bề mặt nền đáy [23]. Kiểu miệng này là đặc điểm thích nghi điển hình của các loài cá ăn thực vật và ăn lọc.

Răng: răng của loài *Helostoma temminckii* (Hình 6) có hình dạng đặc trưng với đầu răng tròn, hơi tù và thuôn hẹp dần về phía gốc. Dưới kính hiển vi, các răng này có bề mặt nhẵn, bóng và hơi cong. Toàn bộ răng được sắp xếp thành nhiều hàng song song, dày đặc trên cung hàm, mỗi hàng cách nhau một khoảng rõ ràng. Trên mỗi hàng, răng sắp xếp không đều. Tuy nhiên, số lượng răng trên hàm rất nhiều. Nhìn từ mặt bên,

các răng nhô cao, đầu răng hướng nhẹ về phía ngoài. Đây là đặc điểm của nhóm cá ăn lọc.



Hình 6. Hình thái răng của *Helostoma temminckii*.

Hình thái răng của loài này khác biệt hoàn toàn so với các công bố trước đây so một số loài cá trong cùng bộ như: cá *Stigmatogobius pleurostigma* răng hàm nhọn, mịn và phân bố không đều [24], *Glossogobius sparsipapillus* có răng to và răng chỉ có đỉnh nhọn [25].

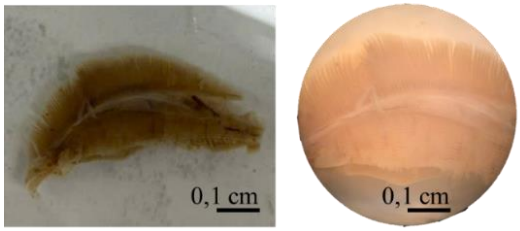
Lưỡi: hình thái lưỡi của loài *Helostoma temminckii* (Hình 7), có hình trụ ngắn, hơi dẹp và nằm ở giữa khoang miệng. Bề mặt lưỡi trơn láng, được bao phủ bởi một lớp chất nhầy mỏng, có màu trắng đục. Đầu lưỡi xuất hiện các đốm nhỏ li ti. Lưỡi không tách rời hoàn toàn khỏi sàn khoang miệng mà dính liền vào đáy miệng. Lưỡi chủ yếu được cấu tạo từ mô mềm, không có sắc tố rõ rệt và không có răng hoặc gai trên bề mặt. Lưỡi được phân biệt do nhô cao hơn so với sàn. Từ đó cho thấy lưỡi của loài *Helostoma temminckii* kém linh hoạt. Hầu như lưỡi chỉ thực hiện chức năng giữ con mồi trong thời gian ngắn trước khi đưa vào trong ống tiêu hóa.

Ở loài cá này khác với một số loài cá ở ĐBSCL là lưỡi của chúng linh dộng hơn và không dính vào sàn miệng như ở loài *Stigmatogobius pleurostigma* [24] và *Glossogboius sparsipapillus* [25],…



Hình 7. Hình thái lưỡi của *Helostoma temminckii*.

Lược mang: quan sát Hình 8, ta thấy lược mang của cá Mùi có hình cong nhẹ, bám dọc theo cung mang. Các lược mang phân bố dày đặc và đều, có dạng thon dài và nhọn, xếp song song theo chiều dọc của cung. Bề mặt các lược mảnh, mịn và có độ cong ở phần đầu. Trên mỗi cung mang có một hàng lược mang dài và dày cho thấy chúng có khả năng là ăn lọc.



Hình 8. Hình thái lược mang của *Helostoma temminckii*.

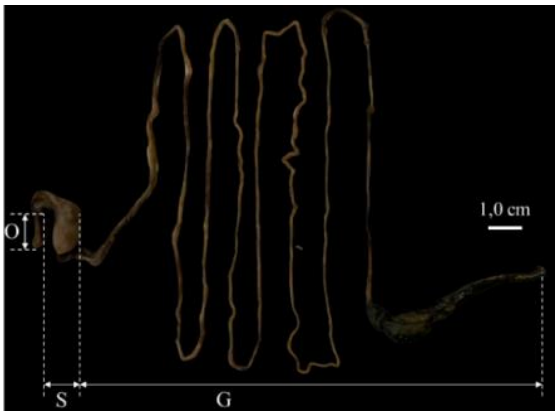
Tương tự, ở loài *Ellochelon vaigiensis*, hệ thống lược mang phát triển đặc biệt, với các cấu trúc mảnh, dài và xếp khít nhau thành một hàng duy nhất trên mỗi cung mang, hướng vào khoang miệng – hầu. Cấu trúc này thể hiện rõ đặc điểm thích nghi với chế độ dinh dưỡng thực vật, giúp cá lọc hiệu quả các hạt thức ăn nhỏ trong nước. Ngoài chức năng giữ lại thức ăn, lược mang còn đảm nhiệm vai trò bảo vệ các tia mang phía sau khỏi các vật thể lạ hoặc tổn thương cơ học [26].

Loài *Eleotris melanosoma* cũng là một loài ăn động vật với cấu trúc lược mang ngắn, mảnh, thưa và hướng vào bên trong xoang miệng của cá [27]. Ở loài khác thuộc nhóm ăn động vật là *Periophthalmodon schlosseri* có cấu trúc lược mang thưa, nhọn, xếp khít với nhau thành một hàng trên cung mang và hướng và miệng hầu [28]. Qua đó cho thấy các loài thuộc nhóm ăn động vật tuy ngoài có những đặc điểm chung thì cấu tạo lược mang của mỗi loài đều có mang những nét đặc điểm riêng.

Ống tiêu hóa: ruột là đoạn dài nhất trong ống tiêu hóa, nằm sau dạ dày và đảm nhiệm vai trò chính trong quá trình tiêu hóa và hấp thụ chất dinh dưỡng. Do giai đoạn tiêu hóa tại đây diễn ra kéo dài, ruột phát triển với cấu trúc dài và uốn khúc nhằm tối ưu hóa diện tích tiếp xúc và thời gian xử lý thức ăn. Chiều dài của ruột

có sự thay đổi theo từng giai đoạn phát triển của cá, phản ánh sự thích nghi với nhu cầu tiêu hóa khác nhau trong từng giai đoạn sống [29, 30].

Ở loài *Helostoma temminckii*, thực quản có đặc điểm ngắn, hẹp và bề mặt trơn láng, đảm nhiệm chức năng dẫn truyền thức ăn từ khoang miệng đến dạ dày. Dạ dày có dạng túi phình với thành dày, bề mặt gấp nếp rõ rệt và có hai đoạn thắt ở phần đầu và cuối, phù hợp với chức năng chứa và bắt đầu quá trình tiêu hóa cơ học và hóa học. Ruột có cấu trúc dài, mảnh và cuộn thành nhiều vòng, với chiều dài trung bình đạt 796,3 ± 40,6 SE mm (dao động từ 550 đến 1450 mm), phản ánh sự thích nghi về mặt hình thái với chế độ dinh dưỡng theo kiểu ăn lọc của loài. So với một số loài khác ở ĐBSCL, ruột của cá Mùi khá dài. Phần đầu ruột có thắt lại phân chia rõ ràng với phần dạ dày. Theo Rainboth (1996) [4], đây là loài ăn lọc, do đó những đặc điểm trên là phù hợp với loài cá ăn lọc (Hình 9).



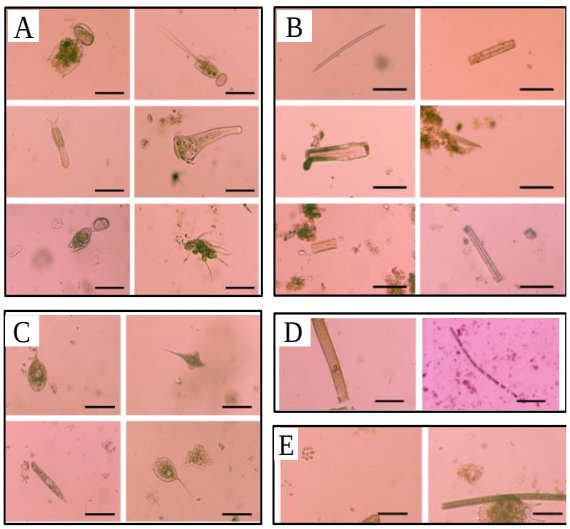
Hình 9. Hình thái ống tiêu hóa *Helostoma temmickii* *(O: thực quản, S: dạ dày, G: ruột).*

So với một số loài cá khác như *Periophthalmodon schlosseri* [28], *Butis koilomatodon* [31], thực quản của các loài cá này có kích thước ngắn hơn và dạ dày lớn và rõ ràng hơn so với *Helostoma temmickii*. Tuy nhiên ở một số loài ở ĐBSCL có một số loài dạ dày chưa có dạ dày hoặc không được phân biệt rõ ràng. Điển hình như ở loài loài lìm kìm bên *Hyporhamphus limbatus* chưa có dạ dày rõ ràng theo công bố của Senarat và các cộng sự (2020) [32].

Chỉ số RGL: nghiên cứu kết hợp mô tả về đặc điểm hình thái của ống tiêu hóa cá *Helostoma temmickii* có chiều dài thân dao động từ 109 – 144 mm và chiều dài ruột dao động từ 55 – 145 mm. Chỉ số sinh trắc ruột (*RGL*) trung bình là 6,37 (*RGL* > 3). Kết hợp với mô tả hình thái ống tiêu hóa cho thấy đây có khả năng là cá ăn lọc.

3.4. Phổ thức ăn

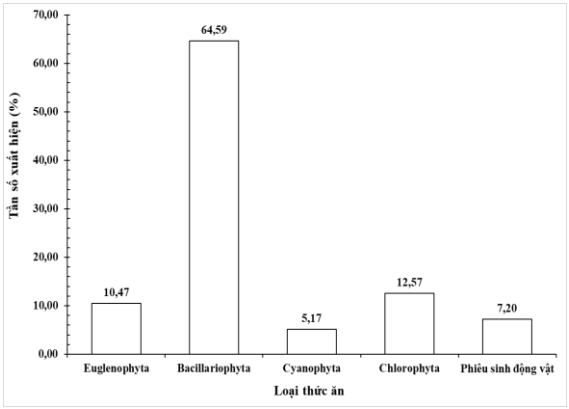
Kết quả phân tích 20 ống tiêu hóa của loài cá này ghi nhận các loại thức ăn được thể hiện từ Hình 10 lần lượt là: nhóm phiêu sinh động vật, Bacillariophyta, Euglenophyta, Cyanophyta và Chlorophyta. Từ đó kết luận loài *Helostoma temmickii* thuộc nhóm cá ăn lọc, thiên về nhóm phiêu sinh thực vật.



Hình 10. Một số loài phiêu sinh vật ghi nhận trong ống tiêu hóa của loài (Thước tỉ lệ: 50 μm).

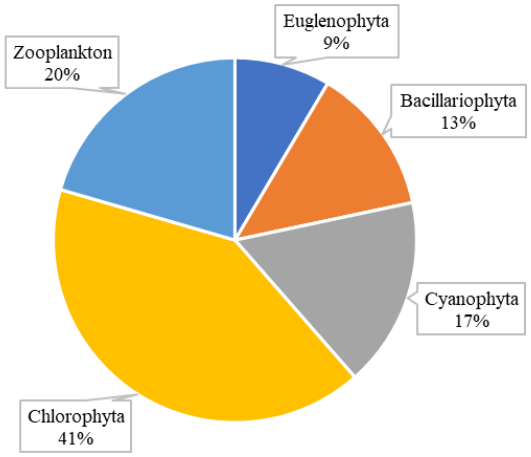
(*A: phiêu sinh động vật, B: ngành Bacillariophyta, C: Euglenophyta, D: Cyanophyta, E: Chlorophyta*).

Kết quả phân tích trong ống tiêu hóa của loài *Helostoma temmickii* ghi nhận tần số xuất hiện của các thành phần thức ăn như sau: Chlorophyta (13%), Phiêu sinh động vật (7%), Cyanophyta (5%), Euglenophyta (10%) và Bacillariophyta (65%). Điều này cho thấy thành phần thức cá của cá *Helostoma temmickii* đa dạng và chủ yếu là các phiêu sinh vật (Hình 11).



Hình 11. Tần số xuất hiện thành phần thức ăn của *Helostoma temmickii*.

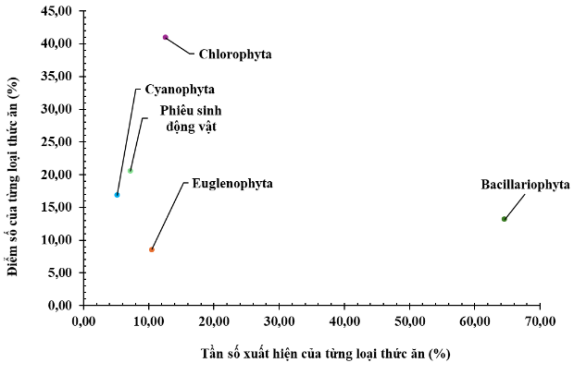
Kết quả phân tích phổ thức ăn (Hình 12) cho thấy thành phần thức ăn có khối lượng tiêu thụ lớn nhất của cá Mùi là Cholorophyta chiếm 41%, tiếp theo là Phiêu sinh động vật chiếm 20%, kế tiếp là Cyanophyta chiếm 17% và chiếm tỉ lệ thấp nhất là Eulenophyta và Bacillariophyta lần lượt chiếm 9% và 13%.



Hình 12. Phổ thức ăn của *Helostoma temmickii*.

Trong biểu đồ Costello về mối quan hệ giữa điểm số và tần số xuất hiện của các loại thức ăn của *Helostoma temmickii* (Hình 13) cho thấy Chlorophyta có tỷ lệ sinh khối cao nhưng xuất hiện ít, thể hiện vai trò là loài thức ăn bổ sung có giá trị dinh dưỡng cao. Cyanophyta và phiêu sinh động vật cũng thuộc nhóm thức ăn bổ sung, đóng vai trò quan trọng khi xuất hiện trong môi trường. Euglenophyta có cả tỷ lệ số lượng và sinh khối ở mức trung bình, cho thấy vai trò bổ sung thứ yếu. Trong khi đó, Bacillariophyta có tỷ lệ xuất hiện rất cao nhưng sinh khối thấp, là thức ăn phổ biến nhưng giá trị dinh dưỡng không lớn, đóng vai trò là nguồn thức ăn nền thường xuyên được tiêu thụ.

Phổ thức ăn loài này tương tự như ở loài cá đối đuôi bằng *Ellochelon vaigiensis*. Cá đối đuôi bằng cũng là loài ăn lọc với 10 loại thức ăn như: Bacillariophyta, Detritus có nguồn gốc từ chất hữu cơ, Cyanophata, Euglenophyta, Chlorophyta, Paramecium, Copepoda, Rotatoria, Polychaeta và Cladocera [33].



Hình 13. Biểu đồ Costello về mối quan hệ giữa điểm số và tần số xuất hiện của các loại thức ăn của *Helostoma temmickii*.

4. Kết luận

Dù số lượng mẫu còn hạn chế, kết quả của nghiên cứu này đã bước đầu cung cấp các thông tin hữu ích về hình thái và tập tính dinh dưỡng của *Helostoma temminckii* trong tự nhiên tại Trà Sư. Cấu trúc vây ổn định, hệ số tăng trưởng ưu thế chiều cao thân, cùng đặc điểm hệ tiêu hóa và phổ thức ăn đặc trưng cho thấy loài này thuộc nhóm cá ăn lọc. Những dữ liệu thu được không chỉ góp phần làm rõ đặc điểm sinh học của loài tại khu vực nghiên cứu mà còn là cơ sở cho các nghiên cứu sâu hơn. Đặc biệt, *Helostoma temminckii* cho thấy tiềm năng trong phát triển nuôi trồng theo hướng sinh thái. Vì vậy, cần tiếp tục nghiên cứu về sinh học sinh sản, di truyền quần thể và khả năng thích nghi

trong điều kiện nuôi nhằm đánh giá đầy đủ hơn tiềm năng bảo tồn và phát triển loài theo hướng bền vững.

Lời cảm ơn

Chúng tôi chân thành cảm ơn người dân địa phương tại khu vực Trà Sư đã hỗ trợ trong quá trình thu mẫu thực địa.

Tài liệu tham khảo

[1] Nature Conservation and Biodiversity Department, Tra Su Landscape Protected Area, An Giang, Nature Conservation and Biodiversity Department, https://nbca.gov.vn/khu-bao-ve-canh-quan-tra-su-an-giang, 2023, accessed: May 28th, 2025 (in Vietnamese).

[2] An Giang Provincial Statistics Office, Socio-Economic Situation of An Giang Province for the Whole Year 2024, An Giang Provincial Statistics Office, http://thongkeangiang.gov.vn/baiviet/7226/, 2025, accessed: May 28th, 2025 (in Vietnamese).

[3] R. Arai, Fish Karyotypes: A Check List, Springer Tokyo, Japan, 2011.

[4] W. J. Rainboth, Fishes of the Cambodian Mekong, FAO, Roma, 1996.

[5] F. C. Lima, D. R. Olarte, C. A. G. Alzate, A Tale of False Origins: *Hyphessobrycon scholzei* Ahl, 1937 and Its Junior Synonym, *Hyphessobrycon fernandezi* Fernández-Yépez, 1972 (Teleostei: Characifomes: Acestrorhamphidae), Zootaxa, Vol. 5594, No. 1, 2025, pp. 050-060, https://doi.org/10.11646/zootaxa.5594.1.2.

[6] D. D. Tran, S. Koichi, P. T. Nguyen, H. P. Ha, L. X. Tran, H. V. Mai, U. Kenzo, Identification and Description of Fishes of the Mekong Delta, Vietnam, Can Tho University Press, Can Tho, 2013 (in Vietnamese).

[7] W. E. Ricker, Linear Regressions in Fishery Research, Journal of the Fisheries Research Board of Canada, Vol. 30, No. 3, 1973, pp. 409-434, https://doi.org/10.1139/f73-072.

[8] R. Froese, Cube Law, Condition Factor and Weight-Length Relationships: History, Meta-Analysis and Recommendations, Journal of Applied Ichthyology, Vol. 22, No. 4, 2006, pp. 241-253, https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x.

[9] A. H. A. 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, No. 10, 1949, pp. 109-139, https://doi.org/10.1242/jcs.s3-90.10.109.

[10] H. B. N. Hynes, The Food of Fresh-Water Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a Review of Methods Used in Studies of the Food of Fishes, The Journal of Animal Ecology, Vol. 19, No. 1, 1950, pp. 36-58, https://doi.org/110.2307/1570.

[11] E. J. Hyslop, Stomach Contents Analysis - A Review of Methods and Their Application, Journal of Fish Biology, Vol. 17, No. 4, 1980, pp. 411-429, https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x.

[12] G. W. Baeck, Y. H. Yoon, J. M. Park, Ontogenetic and Diel Changes in Diets of Two Sympatric Mudskippers *Periophthalmus modestus* and *Periophthalmus magnuspinnatus* on the Tidal Flats of Suncheon Bay, Korea, Fisheries Science, Vol. 79, 2013, pp. 629-637, https://doi.org/10.1007/s12562-013-0633-6.

[13] Q. M. Dinh, J. G. Qin, S. Dittmann, D. D. Tran, Seasonal Variation of Food and Feeding in Burrowing Goby *Parapocryptes serperaster* (Gobiidae) at Different Body Sizes, Ichthyological Research, Vol. 64, 2017, pp. 179-189, https://doi.org/10.1007/s10228-016-0553-4.

[14] J. R. S. Vitule, M. R. Braga, J. M. R. Aranha, Ontogenetic, Spatial and Temporal Variations in the Feeding Ecology of *Deuterodon langei* Travassos, 1957 (Teleostei: Characidae) in a Neotropical Stream From the Atlantic Rainforest, Southern Brazil, Neotropical Ichthyology, Vol. 6, No. 2, 2008, pp. 211-222. https://doi.org/10.1590/S1679-62252008000200008.

[15] C. Alcaraz, Z. Gholami, H. Esmaeili, E. G. Berthou, Herbivory and Seasonal Changes in Diet of a Highly Endemic Cyprinodontid Fish (*Aphanius farsicus*), Environmental Biology of Fishes, Vol. 98, 2015, pp. 1541-1554, https://doi.org/10.1007/s10641-015-0381-9.

[16] A. V. Natarajan, A. G. Jhingran, Index of Preponderance-A Method of Grading the Food Elements in the Stomach Analysis of Fishes, Indian Journal of Fisheries, Vol. 8, 1961, pp. 54-59.

[17] P. A. Amundsen, H. M. Gabler, F. J. Staldvik, A New Approach to Graphical Analysis of Feeding Strategy from Stomach Contents Data-Modification of the Costello (1990) Method, Journal of Fish Biology, Vol. 48, No. 4, 1996, pp. 607-614, https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1996.tb01455.x.

[18] Z. Adámek, J. Andreji, J. M. Gallardo, Food Habits of Four Bottom-Dwelling Gobiid Species

at the Confluence of the Danube and Hron Rivers (South Slovakia), International Review of Hydrobiology, Vol. 92, No. 4-5, 2007, pp. 554-563, https://doi.org/10.1002/iroh.200510998.

[19] R. A. Helmizuryani, Z. Suwignyo, M. Hanafiah, Faizal, Food Preference, Growth Pattern, Condition and Reproduction Factors of Kissing Gourami, *Helostoma temminckii* in the Peat Swamps of South Sumatra, Indonesia, AACL Bioflux, Vol. 14, No. 4, 2021, pp. 2583-2600, http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.2583-2600.pdf.

[20] A. Ahmadi, Length-Weight Relationship and Relative Condition Factor of the Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) from Sungai Batang River, Indonesia, Songklanakarin Journal of Science and Technology, Vol. 43, No. 1, 2021, pp. 210-217, https://doi.org/10.14456/sjst-psu.2021.27.

[21] G.V. Nikolsky, Ecology of fishes, London, United Kingdom, Academic Press, 1963.

[22] L. B. Nguyen, Ichthyology I (Textbook), Can Tho University, Can Tho, 2003 (in Vietnamese).

[23] I. Wikramaratne, U. Amarasinghe, Food and Feeding Habits of *Helostoma temmincki* (Osteichthyes, Anabantidae), an Introduced Species, in a Freshwater Marsh in the Wet Zone of Sri Lanka, Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences, Vol. 6, 2001, pp. 75-84.

[24] Q. M. Dinh, M. T. D. Tran, Morphology of the Digestive Tract, Feeding Habit and Diet Spectrum of the Goby *Stigmatogobius pleurostigma* (Bleeker, 1849) Distributed in the Coastal Area of Soc Trang, VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology, Vol. 34, No. 2, 2018, pp. 46-55.

[25] C. T. Tran, T. H. D. Nguyen, H. T. T. Nguyen, Q. M. Dinh, Digestive Tract Morphology and Clark's Index of the Goby *Glossogobius sparsipapillus* Distributed in Some Estuarine and Coastal Areas of Bac Lieu and Ca Mau Provinces, Vietnam, Journal of Agricultural Sciences, Vol. 19, 2021, pp. 535-543 (in Vietnamese).

[26] A. T. M. Nguyen, T. H. D. Nguyen, Q. M. Dinh, Morphological Characteristics of the Digestive Tract and Clark's Index of the Flat-Tailed Mullet *Ellochelon vaigiensis* (Quoy and Gaimard, 1825) in Some Estuarine and Coastal Areas of the Mekong Delta, VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology, Vol. 38, No. 3, 2022, pp. 97-103, https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5456 (in Vietnamese).

[27] Q. M. Dinh, D. T. Nguyen, S. Danh, Feeding Habit and Diet Spectrum of the Goby *Eleotris melanosoma* in the Coastal Area of Soc Trang Province, Proceedings of the 7th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources, Science and Technology Publishing House, 2017, pp. 1873-1879 (in Vietnamese).

[28] L. T. Tran, H. D. Hoang, Q. M. Dinh, Digestive Tract Morphology, Feeding Habit and Diet Spectrum of the Mudskipper *Periophthalmodon schlosseri* (Pallas, 1770) Distributed in the Coastal Area of Tran De, Soc Trang, VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology, Vol. 35, 2019, pp. 30-38, https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4871 (in Vietnamese).

[29] A. K. Ray, E. Ringø, The Gastrointestinal Tract of Fish, Aquaculture Nutrition: Gut Health, Probiotics and Prebiotics, 2014, pp. 1-13.

[30] R. K. Buddington, V. Kuz'mina, Digestive System The Laboratory Fish, Elsevier, 2000, pp. 379-384.

[31] Q. M. Dinh, Y. T. N. Nguyen, T. T. H. Lam, G. H. Phan, Digestive Tract Morphology and Clark's Condition Factor of the Goby *Butis koilomatodon* Distributed in Some Estuarine and Coastal Areas of Tra Vinh, Soc Trang, Bac Lieu and Ca Mau provinces, VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology, Vol. 36, 2020, pp. 61-69, https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5051 (in Vietnamese).

[32] S. Senarat, P. Poolprasert, J. Kettratad, P. Boonyoung, W. Jiraungkoorskul, S. Q. Huang, T. Pengsakul, P. Kosiyachinda, C. Sudtongkong, Histological Observation of Digestive System of Malayan Halfbeak, *Dermogenys pusilla* (Kuhl and van Hasselt, 1823) During Juvenile Stage from Thailand, Veterinary Integrative Sciences, Vol. 18, No. 1, 2020, pp. 33-41, https://he02.tci-thaijo.org/index.php/vis/article/view/236237.

[33] Q. M. Dinh, N. T. Truong, T. H. D. Nguyen, T. T. H. Lam, T. T. K. Nguyen, D. Q. Le, S. K. Das, Feeding Ecology of *Ellochelon vaigiensis* (Quoy and Gaimard, 1825) Living in the Mekong Delta, Vietnam, Ecology and Evolution, Vol. 12, No. 9, 2022, pp. e9352, https://doi.org/10.1002/ece3.9352.