

SEX DISCRIMINATION BASED ON MORPHOLOGICAL TRAITS IN SQUARETAIL MULLET *Ellochelon vaigiensis* (QUOY & GAIMARD, 1825)

Nguyen Duy Linh^{1,2}, Nguyen Huu Duc Ton¹, Dinh Minh Quang^{1*}

¹Can Tho University, ²Tan Long High School – Hau Giang

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received: 14/02/2022</p> <p>Revised: 18/04/2022</p> <p>Published: 18/04/2022</p>	<p>This study contributes a method in order to determine fish sex using the regression of some morphological measurements of squaretail mullet <i>Ellochelon vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825). A total of 656 fish samples were collected by trawl nets at four coastal sites from Ben Tre to Tra Vinh, Soc Trang and Bac Lieu during a period of 10 months from March to October 2021. After collection, fish samples were transferred to the laboratory to measure the total length (<i>TL</i>), standard length (<i>SL</i>), body height (<i>BH</i>) and head length (<i>HL</i>) before surgery to determine the fish sex based on gonads. The results of regression analysis of <i>TL-SL</i>, <i>TL-BH</i> and <i>TL-HL</i> showed that <i>BH</i> and <i>HL</i> could be used to determine the sex of this fish as <i>BH</i>, and <i>HL</i> of females increased dominantly than males. In addition, <i>SL</i>, <i>BH</i> and <i>HL</i> could be used to estimate when fish was caught (e.g., the dry or wet season).</p>
<p>KEYWORDS</p> <p><i>Ellochelon vaigiensis</i> Fish body height Fish head length Mekong Delta Squaretail mullet</p>	

PHÂN BIỆT GIỚI TÍNH DỰA VÀO CHỈ TIÊU HÌNH THÁI Ở CÁ ĐỐI ĐUÔI BẰNG *Ellochelon vaigiensis* (QUOY & GAIMARD, 1825)

Nguyễn Duy Linh^{1,2}, Nguyễn Hữu Đức Tôn¹, Đinh Minh Quang^{1*}

¹Trường Đại học Cần Thơ, ²Trường THPT Tân Long – Hậu Giang

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận bài: 14/02/2022</p> <p>Ngày hoàn thiện: 18/04/2022</p> <p>Ngày đăng: 18/04/2022</p>	<p>Nghiên cứu này bổ sung phương pháp xác định giới tính của cá dựa vào mối quan hệ hồi quy của một số chỉ số hình thái cơ thể của cá đối đuôi bằng <i>Ellochelon vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825). Tổng số 656 mẫu cá được thu bằng lưới đáy tại bốn điểm ven biển từ Bến Tre đến Trà Vinh, Sóc Trăng và Bạc Liêu, trong 10 tháng từ tháng 03 đến tháng 10 năm 2021. Sau khi thu, mẫu cá được chuyển về phòng thí nghiệm để xác định chiều dài tổng (<i>TL</i>), dài chuẩn (<i>SL</i>), cao thân (<i>BH</i>) và dài đầu (<i>HL</i>) trước khi giải phẫu để xác định chính xác giới tính dựa vào tuyến sinh dục. Kết quả phân tích các mối quan hệ hồi quy <i>TL-SL</i>, <i>TL-BH</i> và <i>TL-HL</i> cho thấy <i>BH</i> và <i>HL</i> có thể sử dụng để xác định giới tính của loài cá này <i>BH</i> và <i>HL</i> tăng trưởng ưu thế ở cá cái so với cá đực. Ngoài ra, dựa vào <i>SL</i>, <i>BH</i> và <i>HL</i> cũng có thể xác định được thời điểm thu mẫu là mùa mưa hay mùa khô.</p>
<p>TỪ KHÓA</p> <p>Cá đối đuôi bằng Chiều cao thân cá Chiều dài đầu cá Đông bằng sông Cửu Long <i>Ellochelon vaigiensis</i></p>	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.5542>

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

1. Giới thiệu

Họ cá Đồi Mugilidae gồm 26 chi và 78 loài phân bố ở các vùng biển nhiệt đới và ôn đới; và nhiều loài trong chúng có thể phân bố được cả vùng nước mặn, lợ và ngọt [1]. Cá đồi đuôi bằng *Ellochelon vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825) là một trong số những loài cá rộng muối nhưng phân bố tập trung chủ yếu ở vùng nước lợ - vùng cửa sông ven biển ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [2]. Loài cá này thường có 16 tia vây ngực, 16 vây kết mạc, 25-29 vây dọc, mõm cá trưởng thành dài hơn so với đường kính mắt, con non ngắn hơn, mõ mí mắt kém phát triển, tạo thành vành hẹp quanh mắt. Ở mặt lưng có màu ô liu, hai bên sườn và bụng từ bạc đến trắng, ở sườn có khoảng 6 sọc màu nâu được hình thành bởi các dọc trên vây, các vây màu trắng hơi vàng với các rìa sẫm màu ngoại trừ vây đuôi màu vàng và phần lưng màu đen ở ngực và phần bụng màu vàng [3]. Loài cá này phân bố ở Ấn Độ Dương – Thái Bình Dương, Biển Đỏ và Đông Phi đến quần đảo Tuamotu, Bắc đến Nam Nhật [3].

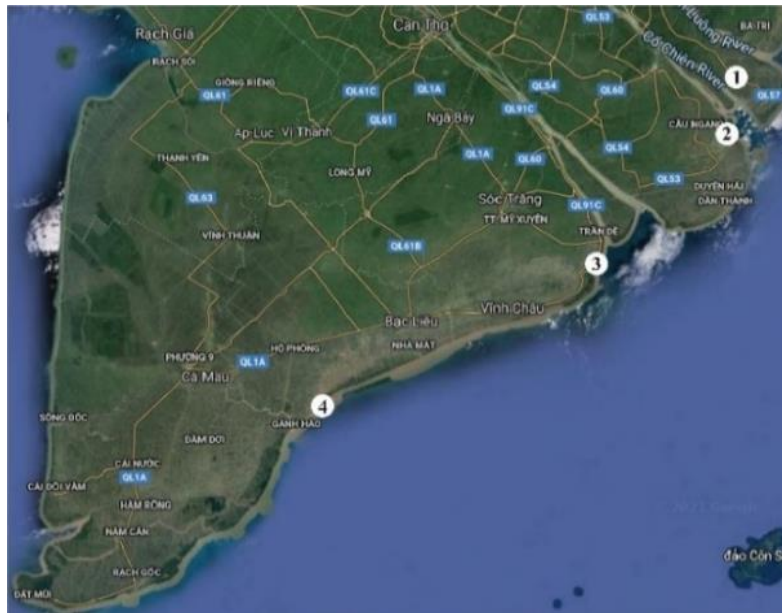
Việc phân biệt giới tính ở cá có vai trò quan trọng trong nghiên cứu sinh học và sinh thái học của chúng, và nhiều loài cá có thể phân biệt giới tính dễ dàng dựa vào màu sắc, ví dụ, cá *Periophthalmodon septemradiatus* đực có vây lưng dài nhiều màu sắc sỡ hơn cá cái [4]. Một số loài cá khác trong nhóm cá bóng cũng có thể phân biệt giới tính của chúng thông qua gai phụ sinh dục (hình tam giác nhọn ở cá đực và oval ở cá cái) có thể kể đến như *Boleophthalmus boddarti* [5], *Parapocryptes serpersater* [6], *Butis butis* [7], *Eleotris melanosoma* [8], *Periophthalmodon schlosseri* [9], *Periophthalmodon septemradiatus* [10] và *Butis koilomatodon* [11]. Trong một số trường hợp khác thì cần giải phẫu để phân biệt đực cái thông qua buồng tinh và buồng trứng. Cá đồi đuôi bằng cũng là một trong những nhóm cá cần phải được giải phẫu để phân biệt đực cái thông qua tuyến sinh dục, khi đó nhà nghiên cứu phải mất nhiều thời gian cũng như phải gây chết mẫu.

Vì vậy, việc tìm giải pháp khác trong việc xác định giới tính mà không gây chết cá cũng như rút ngắn thời gian trong việc xác định giới tính của cá là cần thiết. Việc sử dụng mối tương quan giữa chiều dài tổng (*TL*) và chiều dài chuẩn (*SL*), chiều dài đầu (*HL*), chiều cao thân (*BH*) để phân biệt đực cái đã được một số tác giả sử dụng trong thời gian gần đây như cá *Glossogobius sparsipapillus* [12]. Ngoài ra, thông qua mối quan hệ này còn có thể xác định được mùa thu mẫu của cá. Do đó, nghiên cứu này muốn xác nhận xem có thể dùng các mối tương quan trên để phân biệt giới tính cho loài *E. vaigiensis* ở ĐBSCL hay không? Và có thể dùng mối quan hệ này để xác định mùa thu mẫu của cá hay không? Để trả lời câu hỏi này, chúng tôi đã tiến hành thu mẫu tại bốn điểm ven biển ĐBSCL – nơi chúng thường xuất hiện nhiều trong 10 tháng, từ 03/2021 đến 10/2021. Kết quả nghiên cứu có thể phân nào đó bổ sung thêm phương pháp phân biệt giới tính của loài cá này và một số loài cá có đặc điểm tương tự.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập và phân tích mẫu

Mẫu *E. vaigiensis* trong nghiên cứu này được thu thập hàng tháng từ tháng 03 đến tháng 10 năm 2021 (Hình 1). Mẫu cá được thu trực tiếp và gián tiếp thông lưới đáy của ngư dân địa phương. Tại các điểm thu mẫu, mẫu cá được cố định bằng formalin 10% sau khi đánh bắt được. Sau đó, quá trình phân tích sẽ diễn ra khi mẫu về đến phòng thí nghiệm. Ở đây, cá sẽ được xác định giới tính thông qua đặc điểm hình thái tuyến sinh dục và tiến hành đo các chỉ tiêu hình thái bao gồm: chiều dài tổng (*TL*), chiều dài chuẩn (*SL*), chiều cao thân (*BH*) và chiều dài đầu (*HL*).



Hình 1. Bản đồ các điểm thu mẫu (1: Thanh Phú, Bến Tre; 2: Duyên Hải, Trà Vinh; 3: Trần Đề, Sóc Trăng; và 4: Đông Hải, Bạc Liêu; Nguồn: Google map 16/12/2021)

2.2. Phân tích dữ liệu

Theo Minos và cộng sự [13], mối tương quan của chiều dài tổng (TL) và các thông số hình thái của cá được xác định dựa vào công thức $Y=a \times TL^b$. Trong đó, Y là kích thước của các thông số chiều dài chuẩn (SL), chiều cao thân (BH) và chiều dài đầu (HL). Các chữ cái a và b trong công thức là các hệ số hồi quy, a là điểm chặn và b là độ dốc. Các biến được xác định bằng cách so sánh độ dốc và giá trị đẳng áp của một biến bằng cách sử dụng kiểm định t . Các biến hình thái được phân loại thành tương quan ưu thế ($A+$) nếu độ dốc đáng kể cao hơn một, tương quan kém ưu thế ($A-$) nếu độ dốc thấp hơn một và đẳng áp (I) nếu độ dốc bằng một. Ngoài ra phép thử t cũng được dùng để xem hệ số b có thay đổi theo giới tính và mùa vụ hay không? Phần mềm SPSS v21 được sử dụng để phân tích dữ liệu. Tất cả các so sánh được xác định ở mức ý nghĩa 5%.

3. Kết quả và bàn luận

Kết quả các phép đo hình thái của 656 (289 cá cái và 367 cá đực) cá thể cá đối cho thấy các số liệu hình thái có sự khác biệt theo giới tính và mùa. Ở cá cái, mối quan hệ hồi quy giữa TL và SL được xếp vào nhóm $A+$ (Bảng 1). Điều này cho thấy ở cá cái, quá trình phát triển của chiều dài chuẩn tương đối nhanh hơn so với chiều dài tổng của cá. Kết quả này cũng được tìm thấy ở cá đực (Bảng 1). Qua đó cho thấy, sự phát triển của chiều dài chuẩn ở loài cá này khá đồng đều giữa cá đực và cá cái. Mối quan hệ hồi quy của TL với BH của cá cái và cá đực được xếp vào hai nhóm khác nhau. Mối quan hệ hồi quy của $TL-BH$ của cá đực được xếp vào nhóm $A-$. Qua đó cho thấy chiều cao thân của cá đực ở loài cá này phát triển tương đối chậm so với chiều dài tổng (Bảng 1). Trong khi đó, mối quan hệ hồi quy $TL-BH$ ở cá cái của loài cá này được xếp vào nhóm I . Kết quả này cho thấy ở cá cái, quá trình phát triển chiều dài đầu tương đương chiều dài tổng (Bảng 1). Mối quan hệ hồi quy giữa TL và HL của cá cái và cá đực được xếp vào hai nhóm khác nhau. Mối quan hệ hồi quy của $TL-HL$ của cá cái được xếp vào nhóm I . Điều này cho thấy, chiều dài đầu và chiều dài tổng có sự phát triển tương đương. Mối quan hệ hồi quy của $TL-HL$ của cá đực được xếp vào nhóm $A-$. Qua đó cho thấy, chiều dài đầu của cá đực có sự phát triển tương đối chậm so với chiều dài tổng (Bảng 1). Từ hai mối quan hệ $TL-BH$ và $TL-HL$ có thể thấy được việc phân biệt giới tính ở loài cá này có thể dựa vào sự phát triển của chiều cao thân và chiều dài đầu.

Từ kết quả này có thể thấy được đây là một biện pháp phân biệt giới tính tiềm năng ở các loài cá. Hiện tại, trên thế giới đã có một số nghiên cứu ở các loài cá khác đã sử dụng phương pháp này có thể kể đến như: *Heterotis niloticus* [14], *Zacco koreanus* [15]. Ở Việt Nam, phương pháp này đã được áp dụng trên loài *Glossogobius sparsipapillus* [12] phân bố ở ĐBSCL.

Bảng 1. *Mối quan hệ hồi quy của chiều dài tổng (TL) với dài chuẩn (SL), cao thân (BH) và dài đầu (HL) của cá đối đuôi bằng theo giới tính*

Chỉ số	<i>t</i>	<i>P</i>	Hình thức tăng trưởng	<i>b</i>	<i>SE_b</i>	<i>a</i>	<i>SE_a</i>	<i>n</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>ts</i>	<i>P</i>
Cá cái												
<i>SL</i>	103,61	0,00	A+	1,11	0,01	0,59	0,02	289	10735,43	0,00	9,55	0,00
<i>BH</i>	30,00	0,00	I	0,98	0,03	0,17	0,02	289	899,94	0,00	-0,67	0,51
<i>HL</i>	54,63	0,00	I	0,98	0,02	0,22	0,01	289	2984,02	0,00	-1,33	0,18
Cá đực												
<i>SL</i>	149,08	0,00	A+	1,04	0,01	0,72	0,01	367	22225,11	0,00	5,71	0,00
<i>BH</i>	28,86	0,00	A-	0,94	0,03	0,19	0,02	367	833,02	0,00	-2,03	0,04
<i>HL</i>	65,86	0,00	A-	0,94	0,01	0,25	0,01	367	4337,34	0,00	-4,00	0,00

Kết quả phân tích mối quan hệ giữa các thông số hình thái vào mùa khô cho thấy cá *E. vaiensis* phát triển chiều dài tổng và chiều dài chuẩn với tốc độ tương đương nhau (I, Bảng 2). Ở mùa mưa, *E. vaiensis* có sự phát triển chiều dài chuẩn ưu thế hơn so với chiều dài tổng (A+). Ở mối quan hệ hồi quy của *TL-BH* có sự khác biệt giữa hai mùa. Cụ thể mối quan hệ này được xếp vào nhóm A- vào mùa khô và I vào mùa mưa. Điều này cho thấy, chiều cao thân ở mùa mưa đã phát triển mạnh hơn so với mùa khô. Mặt khác, đối với kết quả hồi quy *TL-HL* ở cá đối vào mùa khô được xếp vào nhóm I. Điều đó cho thấy vào mùa khô ở cá *E. vaiensis* chiều dài tổng và chiều dài đầu có sự phát triển tương đương. Vào mùa mưa, mối quan hệ này được xếp vào nhóm A-. Qua đó cho thấy, chiều dài đầu của cá đối phát triển khá chậm so với chiều dài tổng vào mùa mưa. Từ các mối quan hệ này cho thấy, loài cá này có sự biến đổi hình thái giữa mùa mưa và mùa khô

Bảng 2. *Mối quan hệ hồi quy của chiều dài tổng (TL) với dài chuẩn (SL), cao thân (BH) và dài đầu (HL) của cá đối đuôi bằng theo mùa*

Chỉ số	<i>t</i>	<i>P</i>	Hình thức tăng trưởng	<i>b</i>	<i>SE_b</i>	<i>a</i>	<i>SE_a</i>	<i>n</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>ts</i>	<i>P</i>
Mùa khô												
<i>SL</i>	112,15	0,00	I	1,00	0,01	0,80	0,02	219	12577,38	0,00	0,22	0,82
<i>BH</i>	16,53	0,00	A-	0,85	0,05	0,24	0,04	219	273,27	0,00	-3,00	0,00
<i>HL</i>	37,98	0,00	I	0,96	0,03	0,24	0,02	219	1442,21	0,00	-1,72	0,09
Mùa mưa												
<i>SL</i>	138,45	0,00	A+	1,08	0,01	0,65	0,02	437	19168,25	0,00	9,50	0,00
<i>BH</i>	37,68	0,00	I	0,97	0,03	0,18	0,01	437	1419,99	0,00	-1,27	0,21
<i>HL</i>	77,25	0,00	A-	0,95	0,01	0,24	0,01	437	5966,89	0,00	-3,92	0,00

4. Kết luận

Kết quả phân tích cho thấy *BH* và *HL* có thể dùng để phân biệt giới tính của *E. vaiensis* vì *BH* và *HL* tăng trưởng ưu thế hơn ở cá cái và tương đương ở cá đực khi cùng so sánh với *TL*. Thêm vào đó, *SL*, *BH* và *HL* có thể dùng xác định được mùa đánh bắt loài cá này do *SL* và *BH* tăng trưởng ưu thế mùa mưa, trong khi đó *HL* tăng trưởng ưu thế vào mùa khô.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi VINGROUP và được hỗ trợ bởi Quỹ Đổi mới Vingroup (VINIF) theo mã dự án VINIF.2020.DA01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] R. Froese and D. Pauly, "FishBase," 2021. [Online]. Available: www.fishbase.org. [Accessed Jul. 2021].
- [2] D. D. Tran *et al.*, *Fishes of Mekong Delta, Vietnam*. Can Tho: Can Tho University Publisher, 2013, p. 174.
- [3] I. J. Harrison and H. Senou, "Order Mugiliformes. Mugilidae. Mulletts," in *FAO species identification guide for fishery purposes*, vol. 4, K. E. Carpenter and V. H. Niem Eds, no. 2: The living marine resources of the Western Central Pacific, 1997, pp. 2069-2108.
- [4] Q. M. Dinh, L. T. Tran, and N. T. Y. Nguyen, "The flexibility of morphometric and meristic measurements of *Periophthalmodon septemradiatus* (Hamilton, 1822) in Hau river," *Journal of Science and Technology* vol. 187, no. 11, pp. 81-90, 2018.
- [5] Q. M. Dinh, "Preliminary study on dietary composition, feeding activity and fullness index of *Boleophthalmus boddarti* in Mekong Delta, Vietnam," *Academia Journal of Biology*, vol. 37, no. 2, pp. 252-257, 2015.
- [6] Q. M. Dinh, J. G. Qin, S. Dittmann, and D. D. Tran, "Reproductive biology of the burrow dwelling goby *Parapocryptes serperaster*," *Ichthyological Research*, vol. 63, no. 3, pp. 324-332, 2016.
- [7] Q. M. Dinh and T. T. M. Le, "Reproductive traits of the duckbill sleeper *Butis butis* (Hamilton, 1822)," *Zoological Science*, vol. 24, no. 5, pp. 452-458, 2017.
- [8] H. T. N. La and Q. M. Dinh, "Reproductive pattern, morphological and histological characteristics of gonads of the goby *Eleotris melanosoma* from the coastline in SocTrang," *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, vol. 33, no. 3, pp. 79-86, 2017.
- [9] 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, no. 3, pp. 30-38, 2019.
- [10] Q. M. Dinh, L. T. Tran, N. C. Ngo, T. B. Pham, and T. T. K. Nguyen, "Reproductive biology of the unique mudskipper *Periophthalmodon septemradiatus* living from estuary to upstream of the Hau River," *Acta Zoologica*, vol. 101, no. 2, pp. 206-217, 2020.
- [11] Q. M. Dinh, T. T. H. Lam, T. H. D. Nguyen, T. M. Nguyen, T. T. K. Nguyen, and N. T. Nguyen, "First reference on reproductive biology of *Butis koilomatodon* in Mekong Delta, Vietnam," *BMC Zoology*, vol. 6, no. 1, pp. 1-14, 2021.
- [12] Q. M. Dinh, T. H. D. Nguyen, and T. T. K. Nguyen, "Allometry variation in morphometrics of *Glossogobius sparsipapillus* caught along Hau river, from Can Tho to Soc Trang provinces," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 226, no. 05, pp. 3-7, 2021.
- [13] G. Minos, L. Kokokiris, and M. Kentouri, "Allometry of external morphology and sexual dimorphism in the red porgy (*Pagrus pagrus*)," *Belgian Journal of Zoology*, vol. 138, no. 1, pp. 90-94, 2008.
- [14] A. Obi, "Sex determination in *Heterotis niloticus* (Cuvier 1829) based on morphometric features," *SSET: An International Journal (Series B)*, vol. 6, no. 1, pp. 22-30, 2010.
- [15] Y.-J. Kim, C.-I. Zhang, I.-S. Park, J.-H. Na, and P. Olin, "Sexual dimorphism in morphometric characteristics of Korean chub *Zacco koreanus* (Pisces, Cyprinidae)," *Journal of Ecology and Environment*, vol. 31, no. 2, pp. 107-113, 2008.