

**ĐÁNH GIÁ CHỈ SỐ ĐA DẠNG SINH HỌC VÀ MỨC ĐỘ PHONG PHÚ  
(CPUE) CÁ TRÊ VÀNG (*Clarias macrocephalus* Gunther, 1864)  
TẠI KHU BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC HOÀ AN,  
HUYỆN PHỤNG HIỆP, TỈNH HẬU GIANG**

Lê Thị Phương Mai<sup>1\*</sup>, Châu Quốc Mộng<sup>2</sup>

**ASSESSMENT OF BIODIVERSITY INDICES AND ABUNDANCE (CPUE) OF  
BIGHEAD CATFISH (*Clarias macrocephalus* Gunther, 1864) IN HOA AN  
BIODIVERSITY CONSERVATION AREA, PHUNG HIEP DISTRICT,  
HAU GIANG PROVINCE, VIETNAM**

Le Thi Phuong Mai<sup>1\*</sup>, Chau Quoc Mong<sup>2</sup>

**Tóm tắt** – Đánh giá chỉ số đa dạng sinh học và mức độ phong phú (CPUE) cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) tại khu bảo tồn đa dạng sinh học Hoà An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang được thực hiện từ tháng 8/2023 đến tháng 7/2024. Nghiên cứu nhằm (i) khảo sát số lượng các loài cá, (ii) đánh giá một số chỉ số đa dạng sinh học cá, và (iii) xác định mức độ phong phú (CPUE) nguồn lợi cá trê vàng. Phương pháp thu mẫu bằng dớn định kỳ mỗi tháng và phương pháp đánh dấu cá để xác định mức độ phong phú nguồn lợi cá trê vàng. Kết quả ghi nhận được 10 loài cá trong khu bảo tồn. Chỉ số đa dạng cá tại khu bảo tồn khá thấp: chỉ số phong phú loài Margalef  $d$  0,81–1,94, chỉ số Simpson 0,245–0,676, chỉ số đa dạng loài  $H'$  0,288–0,675 và chỉ số đồng đều  $J'$  0,341–0,868. Trữ lượng quần đàn dao động 101–808 cá thể, tháng 5 cao nhất và thấp nhất ở tháng 3. Mức độ phong phú  $CPUE_{n,w}$  ở mùa khô thấp hơn mùa mưa,  $CPUE_n$  dao động 1,49–14,88 cá thể/1.000 m<sup>2</sup> và  $CPUE_w$  47,1–1.160 g/1.000 m<sup>2</sup>. Nghiên cứu ghi nhận có sự xuất hiện của cá con, kết quả này chứng tỏ cá trê đã sinh sản tự

nhiên trong khu bảo tồn.

**Từ khóa:** Cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*), chỉ số đa dạng sinh học, mức độ phong phú (CPUE).

**Abstract** – The assessment of the biodiversity indices and the abundance (CPUE) of the bighead catfish (*Clarias macrocephalus*) in the Hoa An Biodiversity Conservation Area, Phung Hiep District, Hau Giang Province, was carried out from August 2023 to July 2024. The study aimed to (i) survey the fish species composition, (ii) evaluate the fish biodiversity indices, and (iii) determine the abundance (CPUE) of the bighead catfish population. The research used direct sampling methods using periodic monthly traps and fish marking methods to assess the abundance of the bighead catfish population. The results show that there were ten fish species in the conservation area. The fish biodiversity index in the reservation area was relatively low: Margalef's richness index ( $d$ ) ranged from 0.81 to 1.94, Simpson's diversity index from 0.245 to 0.676, Shannon-Wiener index  $H'$  from 0.288 to 0.675, and Shannon evenness index  $J'$  from 0.341 to 0.868. The population ranged from 101 to 808 individuals, with the highest count in May and the lowest in March. The abundance ( $CPUE_{n,w}$ ) was less during the dry season compared to the wet season, with  $CPUE_n$  ranging from 1.49 to 14.88 individuals/1,000 m<sup>2</sup> and  $CPUE_w$  from

<sup>1,2</sup>Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam

Ngày nhận bài: 17/8/2024; Ngày nhận bài chỉnh sửa: 02/10/2024; Ngày chấp nhận đăng: 04/10/2024

\*Tác giả liên hệ: [ltpmai@ctu.edu.vn](mailto:ltpmai@ctu.edu.vn)

<sup>1,2</sup>Can Tho University, Vietnam

Received date: 17<sup>th</sup> August 2024; Revised date: 02<sup>nd</sup> October 2024; Accepted date: 04<sup>th</sup> October 2024

\*Corresponding author: [ltpmai@ctu.edu.vn](mailto:ltpmai@ctu.edu.vn)

47.1 to 1,160 g/1,000 m<sup>2</sup>. The study recorded the presence of juvenile fish, indicating that the bighead catfish had naturally reproduced in the conservation area.

**Keywords:** abundance (CPUE), biodiversity indices, *Clarias macrocephalus*.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu hệ đất ngập nước Hòa An trực thuộc Trường Đại học Cần Thơ có tổng diện tích 112,31 ha. Khu hệ đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì, củng cố và phát triển khu bảo tồn sinh thái trên nền đất phèn tự nhiên bao gồm các loài động vật và thực vật bản địa điển hình ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Đặc biệt, khu hệ có tầm quan trọng trong việc duy trì đa dạng sinh học, là môi trường sống của nhiều loài cá có khả năng thích nghi tốt với môi trường có pH thấp (phèn) như cá lóc, cá dầy, lươn, cá rô đồng, nhóm cá sặc, cá trê vàng.

Tìm hiểu về đa dạng sinh học cá có ý nghĩa to lớn trong việc duy trì sự cân bằng và chất lượng của môi trường nước. Mỗi loài cá trong hệ sinh thái đảm nhận một chức năng sinh thái riêng biệt, góp phần duy trì sự cân bằng và ổn định của môi trường sống. Sự suy giảm hay biến mất của một loài cá sẽ gây ảnh hưởng đến cả hệ sinh thái. Tuy nhiên, hoạt động khai thác quá mức, sự ô nhiễm của môi trường sống do chất thải từ các hoạt động công nông nghiệp cũng như ảnh hưởng bất lợi của biến đổi khí hậu làm cho môi trường sống của loài cá ngày càng bị thu hẹp, mực nước ngày càng thấp, khô hạn kéo dài... làm mất dần môi trường cư trú, sinh trưởng và sinh sản của các loài thủy sản. Các khu bảo tồn, đất ngập nước có tầm quan trọng đối với việc bảo tồn và duy trì đa dạng sinh học. Đây còn là môi trường phù hợp để nghiên cứu sự phong phú và đa dạng các loài sinh vật, đặc biệt là các loài cá. Cá trê vàng là loài cá bản địa, có tập tính chui rúc nên phân bố chủ yếu ở các thủy vực nội đồng, đặc biệt là các khu đất ngập nước. Cá có khả năng thích nghi cao với điều kiện môi trường khắc nghiệt về nhiệt độ, oxy và pH. Sản lượng cá trê vàng trong tự nhiên ngày càng suy giảm do hoạt động khai thác quá mức cũng như môi trường sống bị giới hạn. Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN) năm 2019 đã xếp cá trê vàng vào nhóm

loài đang bị đe dọa [1]. Vì vậy, phân tích sự đa dạng sinh học và sự phong phú các loài cá sẽ góp phần vào việc xây dựng các chiến lược quản lý và bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên nói chung, nguồn lợi thủy sản nói riêng. Do đó, nghiên cứu 'Đánh giá chỉ số đa dạng sinh học và mức độ phong phú (CPUE) cá trê vàng (*Clarias macrocephalus* Gunther, 1864) tại khu bảo tồn đa dạng sinh học Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang' góp phần cung cấp thông tin trong việc bảo vệ các loài cá và góp phần đề xuất các chiến lược khai thác, quản lý và bảo tồn các khu đất ngập nước hiệu quả.

## II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu đa dạng sinh học cá không chỉ liên quan đến số lượng loài cá mà còn về mật độ của các loài cá trong một khu vực cụ thể. Mức độ phong phú của loài trong môi trường quan sát thường được biểu thị bằng các chỉ số đa dạng như chỉ số phong phú loài Margalef (d), chỉ số ưu thế Simpson, chỉ số đa dạng loài Shannon – Wiener (H') và chỉ số đồng đều Pielou J' [2]. Theo King [3], sự phong phú của quần đàn cá có thể được đánh giá bằng phương pháp sau: i) sử dụng lưới kéo và dựa trên diện tích quét của lưới, tuy nhiên phương pháp này thường được áp dụng với các loài phân bố ở vùng ven bờ, sống ở tầng đáy, bề mặt địa hình bằng phẳng. ii) phương pháp đánh dấu và bắt lại được áp dụng với các loài cá ít di cư và ở những thủy vực kín. Theo nghiên cứu của Trương Thị Ngọc Thu và cộng sự [4] về sự đa dạng loài cá ở U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang, có 32 loài cá được ghi nhận ở vùng lõi. Chỉ số phong phú loài Margalef d 2,5~4,5, chỉ số Simpson (1-D) 2,5~0,8 và chỉ số Shannon không biến động lớn trong nghiên cứu với H' dao động 2,0~2,5. Nghiên cứu của Võ Thành Toàn và cộng sự [5] cho thấy có 05 loài cá sống ở hạ lưu sông Hậu là cá bống trướng, bống dứa, bống tượng, bống cầu và bống trôn. Sử dụng lưới kéo để thu mẫu định kì 2 lần/tháng, nghiên cứu này cũng ghi nhận mức độ phong phú CPUE của cá bống trướng 1–23 cá thể/ha, cá bống trôn 2–10 cá thể/ha, giá trị CPUEw của hai loài trên biến động lớn, tháng 10 cá xuất hiện ít (2,9 g/ha) nhưng có kích cỡ lớn và tháng 12 là 761,3 g/ha. Nghiên cứu của Trần Đắc Định và cộng sự [6] cho thấy có 84

loài cá xuất hiện ở hạ lưu sông Hậu, CPUE ghi nhận khá thấp, trung bình là  $1.507 \pm 1.312$  kg/ha, CPUE có sự biến động khá lớn trong thời gian nghiên cứu khi tháng 4 có  $684 \pm 366$  g/ha (thấp nhất), tháng 8 có  $2.535 \pm 2.510$  g/ha (cao nhất) và có xu hướng giảm dần khi đi từ vùng cửa sông ( $1.795 \pm 1.578$  g/ha) vào vùng ngọt ( $1.075 \pm 750$  g/ha). Nghiên cứu của Lê Văn Bình và cộng sự [7] cho thấy mức độ phong phú (CPUE<sub>n,w</sub>) về mật độ và sinh lượng ốc bươu đồng ở ruộng vườn và trên kênh tại tỉnh Hậu Giang thấp hơn so với Vĩnh Long và Đồng Tháp, mùa khô CPUE<sub>n,w</sub> thấp hơn mùa mưa và CPUE<sub>n,w</sub> của ốc bươu đồng tăng tỉ lệ thuận với pH nước tại khu vực nghiên cứu.

Một số phương pháp được sử dụng để đánh dấu cá như khắc dấu, dấu từ có số, dấu phẩm màu huỳnh quang, dấu từ, dấu đeo, đánh dấu bằng DNA, cắt vây... [8]. Cắt vây (loại bỏ một phần hay toàn bộ vây) là phương pháp thường được sử dụng trong nghiên cứu về nghề cá và nhận dạng cá như nghiên cứu về sự phong phú của quần đàn, các mối liên hệ trong quần thể, phân loại, phương pháp này có thao tác khá đơn giản, nhanh và rẻ tiền, dụng cụ chủ yếu là kéo. Vây cá là nơi có ít thụ thể cảm nhận sự đau đớn và phương pháp cắt vây được chứng minh không làm giảm tỉ lệ sống và tăng trưởng của cá [9–10]. Theo Lê Nguyễn Ngọc Thảo và cộng sự [11], ở ĐBSCL, cá trê vàng tự nhiên hầu như được khai thác quanh năm với sản lượng khai thác khác nhau theo từng địa phương và mùa vụ nhưng nhìn chung sản lượng cá khai thác chủ yếu từ đồng ruộng và rừng tràm, sản lượng khai thác mùa khô cao hơn so với mùa mưa với kích cỡ cá khai thác dao động 5–300 g/con. Nghiên cứu này cũng nhận định tỉ lệ sản lượng khai thác cá trê vàng trong tự nhiên hiện nay trung bình chỉ chiếm 12,45%, giảm khoảng 50–90% so với 10 năm về trước. Do vậy, những kết quả trên cho thấy nghiên cứu đa dạng sinh học cá và mức độ phong phú của các loài cá không chỉ cung cấp kiến thức về sự phân bố và cấu trúc của quần thể cá trong các hệ sinh thái nước, mà còn hỗ trợ trong việc xây dựng các kế hoạch bảo tồn nguồn lợi thủy sản hiệu quả.

### III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### A. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8/2023 đến tháng 7/2024 tại Khu Bảo tồn đa dạng sinh học Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang và Trại Thủy sản, Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ.

#### B. Khảo sát sự biến động của một số yếu tố môi trường nước trong khu bảo tồn

Các yếu tố môi trường nước được thu thập định kỳ mỗi tháng gồm nhiệt độ và pH được đo trực tiếp bằng máy, DO được đo bằng test kit Sera, độ trong được đo bằng đĩa sechi và độ sâu mực nước được đo bằng thước kẻ. Mẫu nước được đo tại ba điểm trong khu bảo tồn, tại mỗi điểm mẫu được đo ở ba vị trí khác nhau, sau đó lấy trung bình.

#### C. Thành phần loài và chỉ số đa dạng cá tại khu bảo tồn

Mẫu cá được thu định kỳ mỗi tháng bằng cách đánh bắt thụ động với ngư cụ là dớn có kích cỡ mắt lưới 0,3–1,5 cm và diện tích bao phủ của dớn là  $4 \text{ m}^2/\text{cái}$ . Dớn được đặt 07 cái ( $28 \text{ m}^2$ ) xung quanh khu bảo tồn với thời gian đặt 24 giờ/lần thu. Cá sau khi thu được phân tích thành phần theo các tài liệu như Trương Thủ Khoa và cộng sự [12], Rainboth [13], Trần Đắc Định và cộng sự [14].

Chỉ số đa dạng cá được thu thập gồm:

Chỉ số  $\lambda$  ( chỉ số ưu thế Simpson) =  $\Sigma(pi)^2$  [15]

Chỉ số  $H'$  (chỉ số đa dạng loài Shannon – Weiner) =  $-\Sigma[pi * \log(pi)]$  [16]

Chỉ số  $J'$  (chỉ số đồng đều Pielou) =  $H'/\log(S)$  [16]

Chỉ số  $d$  (chỉ số phong phú loài Margalef) =  $(S - 1)/\ln(N)$  [17]

Trong đó:  $pi = ni/N$  (tần số xuất hiện của mỗi loài);  $ni$  là số lượng cá thể của loài thứ  $i$ ;  $N$  là tổng số cá thể của tất cả các loài;  $S$  tổng số loài.

#### D. Mức độ phong phú tương đối của cá trê vàng tại khu bảo tồn

Mức độ phong phú tương đối của cá trê vàng được nghiên cứu bằng phương pháp đánh dấu

và bắt lại nhiều lần. Cá trê vàng đánh bắt từ các thủy vực tự nhiên trong vùng được đánh dấu bằng phương pháp cắt 1/3 gai vây ngực và thả bổ sung một lần duy nhất vào khu bảo tồn với số lượng thả 100 con. Kích cỡ cá thả có trọng lượng trung bình khoảng  $85,2 \pm 39,6$  g/con và chiều dài  $21,8 \pm 3,38$  cm/con. Các cá thể đánh dấu được bắt trở lại cùng với quần đàn định kỳ mỗi tháng để xác định mức độ phong phú tương đối (CPUE) [3–18]. Cá trê vàng sau khi thu từ đốn được cân trọng lượng, đo chiều dài và ghi nhận số cá thể được đánh dấu. Sau khi phân tích, cá được thả lại khu bảo tồn.

- Trữ lượng của quần đàn được ước lượng dựa theo phương pháp tính của Peterson [19] theo Công thức (1).

$$N = (T + 1) \times (C + 1) / (R + 1) \quad (1)$$

Trong đó: N: Trữ lượng của quần đàn (cá thể); T: Số cá thể được đánh dấu (cá thể); C: Tổng số cá thể đánh bắt lại (cá thể) và R: Số cá thể đánh dấu được đánh bắt lại (cá thể).

- Mức độ phong phú tương đối được tính theo phương pháp của King [3] và Trần Đắc Định [18] với số lượng (CPUE<sub>n</sub>) và sản lượng (CPUE<sub>w</sub>) như Công thức (2) và (3).

$$CPUE_n = TN/S * t \quad (2)$$

$$CPUE_w = TW/S * t \quad (3)$$

Trong đó: TN: Tổng số cá thể đánh bắt được (con); TW: Tổng sản lượng cá đánh bắt được (g); S: Tiết diện ngư cụ đánh bắt ( $m^2$ ) và t: Thời gian khai thác (số giờ).

#### E. Xử lý số liệu

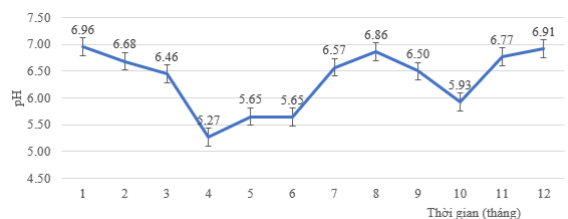
Nghiên cứu sử dụng phần mềm Microsoft Excel (2013) để xử lý số liệu.

### IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### A. Một số yếu tố môi trường nước tại khu bảo tồn

Nhiệt độ môi trường nước từ 26,18 đến 28,80°C, nhiệt độ nước tại khu bảo tồn phù hợp xu hướng nhiệt độ tăng trong mùa khô (tháng 5

cao nhất) và giảm trong mùa mưa (tháng 12 thấp nhất). Giá trị pH dao động từ 5,27 đến 6,96 (Hình 1), pH thấp vào các tháng đầu mùa mưa (tháng 4, 5, 6) và có xu hướng gia tăng vào tháng 11, 12. Sự giảm pH đầu mùa mưa do mưa rửa trôi ion  $H^+$  từ đất trong khi pH cải thiện vào mùa lũ nhờ sự trao đổi nước tốt hơn. Vào mùa khô, pH khá ổn định do mực nước tại khu bảo tồn được duy trì để phòng chống cháy rừng đã làm hạn chế hiện tượng xì phèn từ đất. Nghiên cứu của Dương Văn Ni [20] cho thấy mức nước lũ hằng năm và việc giữ nước tại Vườn Quốc gia Tràm Chim giúp cải thiện pH từ 5,9 vào năm 2006 lên 7,03 vào năm 2019.



Hình 1: Giá trị pH tại khu bảo tồn

Hàm lượng oxy hòa tan (DO) khoảng 4 mg/L và gần như không thay đổi theo thời gian khi đo bằng test kit. Khu bảo tồn có cây rừng che phủ và nhiều thực vật, làm giảm oxy hòa tan do phân hủy xác thực vật. Độ sâu và độ trong của nước dao động 22–168 cm và 22–40 cm, giảm dần trong mùa khô và tăng dần vào mùa mưa do lũ và nước mưa. Độ trong cao vào mùa khô do nước ít bị xáo trộn, trong khi vào mùa mưa, độ trong giảm do phân hủy thực vật và nước mưa làm nước có màu nâu đen.

Theo Boyd [21], Trương Quốc Phú và cộng sự [22], khoảng nhiệt độ và pH phù hợp cho các loài cá nhiệt đới phát triển 26–32°C, pH 6,5–9 và DO 3,0–7,0 mg/L. Nhìn chung, yếu tố môi trường được ghi nhận tại khu bảo tồn đều nằm trong khoảng thích nghi của các loài cá tự nhiên, đặc biệt là các loài cá bản địa như cá lóc, cá trê, cá rô, cá sặc,... do các loài này thuộc nhóm cá đồng, môi trường sống chủ yếu ở đồng ruộng, lung bèo, có cơ quan hô hấp phụ lấy oxy từ không khí nên chúng có khả năng thích nghi cao với môi trường bất lợi về mực nước, oxy hòa tan và pH thấp.

### B. Thành phần loài và chỉ số đa dạng cá tại khu bảo tồn

Nghiên cứu cho thấy có 10 loài cá thuộc 04 họ và 03 bộ (Bảng 1). Bộ cá rô (Anabantiformes) có số lượng loài nhiều nhất với 07 loài (70,0%), bộ cá Nheo ghi nhận được 02 loài (20,0%) và bộ Mang liềm ghi nhận được 01 loài (10,0%) là lươn đồng (*Monopterus albus*) thuộc họ Lươn (*Synbranchidae*).

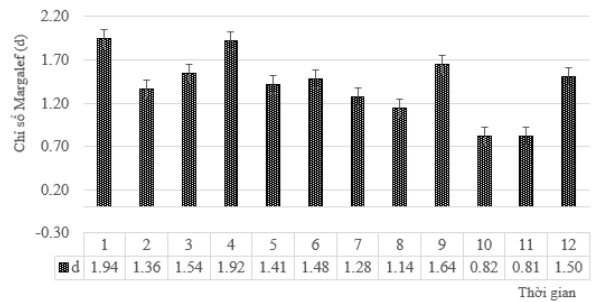
Bảng 1: Thành phần loài cá tại khu bảo tồn

STT	Tên khoa học	Tên địa phương
<b>Ngành: Chordata</b>		
<b>Lớp: Actinopterygii</b>		
<b>1</b>	<b>Bộ Siluriformes</b>	Bộ Cá da trơn
<b>1</b>	<b>Clariidae</b>	Họ cá Trê
1	<i>Clarias macrocephalus</i> Gunther, 1864	Cá trê vàng
2	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758)	Cá trê trắng
<b>2</b>	<b>Synbranchiformes</b>	Bộ Mang liềm
2	Synbranchidae	Họ Lươn
3	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1973)	Lươn đồng
<b>3</b>	<b>Anabantiformes</b>	Bộ cá rô
3	Anabantidae	Họ cá rô
4	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	Cá rô đồng
4	Osphronemidae	Họ cá Tai tượng
5	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)	Cá sặc bươm
6	<i>Trichopsis vittata</i> (Cuvier, 1831)	Cá bảy châu
7	<i>Betta sp.</i> (cf. <i>mahachaiensis</i> )/ <i>Betta sp</i> (cf. <i>imbellis</i> )	Cá liu thia
5	Channidae	Họ cá Lóc
8	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	Cá lóc
9	<i>Channa gachua</i> Hamilton, 1822	Cá chành dục
10	<i>Channa lucius</i> (Cuvier, 1831)	Cá dầy
<b>TỔNG LOÀI</b>		<b>10</b>

Số lượng loài cá ở khu bảo tồn chiếm khá ít so với các nghiên cứu trước đây trên vùng đất phèn Hòa An như nghiên cứu của Huỳnh Quốc Tịnh [23] ghi nhận 20 loài cá, nghiên cứu Lê Thị Phương Mai [24] ghi nhận được 28 loài, riêng thủy vực dưới tán rừng tràm ghi nhận được 13 loài. Các nghiên cứu trước ghi nhận thành phần loài cá cao hơn có thể do đề bao chưa được xây dựng, mẫu thu ở cả trong và ngoài khu Hòa An, quan sát ở chợ hoặc qua phỏng vấn ngư dân. Trong khi nghiên cứu Lê Thị Phương Mai [24] ghi nhận được 13 loài cá phân bố dưới tán rừng tràm, trong đó có 10 loài cá giống trong nghiên

cứu này, 03 loài khác là cá lòng tong sắt (*Esomus metallicus*), cá sặc điệp (*Trichopodus macrolepis*) và cá sặc rằn (*Trichopodus pectoralis*) không xuất hiện có thể do nghiên cứu này chỉ thu mẫu các loài cá trong khu bảo tồn và không thu ở các thủy vực rừng xung quanh. Nhóm cá đồng (cá đen) trú ngụ ở các đầm lầy, thủy vực ngập nước, ao, hồ chứa trong mùa khô do chúng có khả năng thích nghi về mặt sinh lí để chịu đựng khi điều kiện môi trường bất lợi như hàm lượng oxy thấp, đây là nhóm cá không di cư hoặc chỉ di cư khoảng cách ngắn [25].

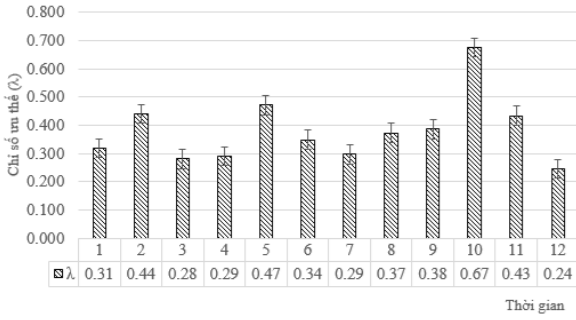
Chỉ số phong phú loài Margalef (d) hay độ giàu loài càng cao chứng tỏ khu vực có mức độ đa dạng loài cao [17]. Nghiên cứu đã ghi nhận được chỉ số d dao động từ 0,81 (tháng 11) đến 1,94 (tháng 1), các tháng mùa mưa (tháng 10, 11) có xu hướng thấp hơn các tháng mùa khô (Hình 2).



Hình 2: Chỉ số Margalef (d)

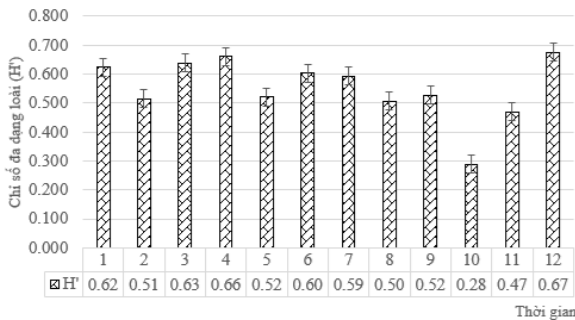
Chỉ số Simpson ( $\lambda$ ) biểu thị sự đa dạng của một quần xã, giá trị  $\lambda$  biến thiên trong khoảng từ 0 đến 1, chỉ số càng gần 0 thể hiện tính đa dạng sinh học càng cao [26]. Chỉ số  $\lambda$  dao động từ 0,245 đến 0,676, cao nhất vào vào tháng 10, thấp nhất vào tháng 12 (Hình 3). Chỉ số  $\lambda$  có xu hướng tăng khi số lượng cá thể tăng. Điều này cho thấy sự phân bố không đồng đều giữa các loài, khi số lượng cá thể tăng, có thể có một vài loài chiếm ưu thế và làm giảm tính đa dạng. Thật vậy, tháng 10 và 11 có số loài ít nhưng cá lóc (*Channa striata*), cá sặc bươm (*Trichopodus trichopterus*) và cá bảy châu (*Trichopsis vittata*) hiện diện với số lượng cá thể lớn trong mẫu.

Chỉ số đa dạng loài Shannon-Wiener ( $H'$ ) dao động từ 0,288 đến 0,675,  $H'$  cao ở các tháng 12, tháng 4 và thấp ở tháng 10 (Hình 4). Ngược lại



Hình 3: Chỉ số ưu thế Simpson ( $\lambda$ )

với chỉ số  $\lambda$ , chỉ số  $H'$  thấp vào những tháng có số lượng cá thể cao như tháng 10 và 11 do có 02 loài là cá lóc (*Channa striata*) và cá sặc bướm (*Trichopodus trichopterus*) xuất hiện với mật độ cao làm cho quần xã bị mất cân bằng. Điều này cho thấy chỉ số  $H'$  giảm khi trong quần đàn có loài chiếm ưu thế. Khi chỉ số  $H' > 3,5$  thể hiện quần thể có tính đa dạng rất phong phú, 2,6~3,5 thể hiện tính đa dạng phong phú, 1,6~2,5 thể hiện tính đa dạng tương đối tốt, 0,6~1,5 thể hiện tính đa dạng bình thường và  $< 0,6$  thể hiện tính đa dạng kém [27]. Kết quả này cho thấy tính đa dạng thành phần loài cá tại khu bảo tồn đa dạng sinh học Hòa An thuộc mức kém đa dạng.

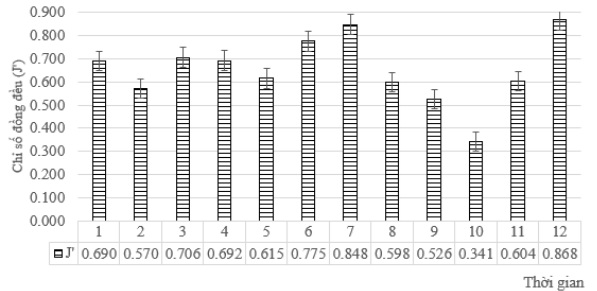


Hình 4: Chỉ số đa dạng Shannon-Wiener ( $H'$ )

Chỉ số đồng đều ( $J'$ ) biểu thị mức độ phân bố của cá thể giữa các loài trong quần xã, chỉ số  $J'$  càng cao phản ánh sinh vật phân bố càng đồng đều hay tính đa dạng loài càng cao [28]. Chỉ số đồng đều ( $J'$ ) được ghi nhận biến động từ 0,341 đến 0,868, tháng 12 và tháng 7 có chỉ số  $J'$  cao nhất trong năm trong khi tháng 10 có chỉ số  $J'$  thấp nhất (Hình 5). Tương tự chỉ số đa dạng  $H'$ ,

chỉ số  $J'$  thấp khi trong quần thể xuất hiện loài ưu thế.

Nghiên cứu cho thấy có sự tương quan nghịch giữa chỉ số  $\lambda$  và các chỉ số  $d$ ,  $H'$  và  $J'$ . Cụ thể, tháng 10 có chỉ số  $\lambda$  cao nhất là 0,676 nhưng chỉ số  $H'$  và  $J'$  lần lượt là 0,288 và 0,341 thấp nhất trong năm. Ngược lại, tháng 12 có chỉ số  $\lambda$  là 0,245 thấp nhất nhưng chỉ số  $H'$  và  $J'$  lần lượt là 0,675 và 0,868 cao nhất trong năm. Khi trong quần đàn có loài chiếm ưu thế hay chỉ số  $\lambda$  cao thì các chỉ số  $d$ ,  $H'$  và  $J'$  giảm hay tính đa dạng và đồng đều trong quần xã giảm. Các chỉ số đa dạng trong nghiên cứu này khá thấp so với nghiên cứu của Trương Thị Ngọc Thu và cộng sự [4] tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng có chỉ số Simpson (1-D)  $\sim 0,8$ , chỉ số  $H'$  2,0~2,5 và chỉ số  $d$  2,5~4,5, thấp nhất ở khu vực rừng tràm.

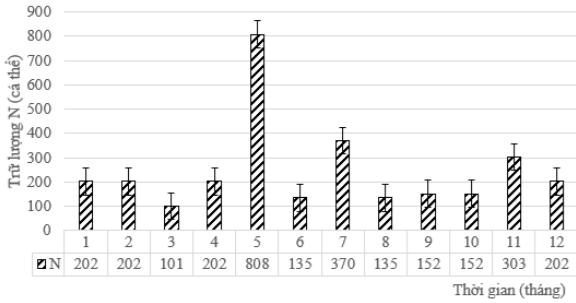


Hình 5: Chỉ số đồng đều ( $J'$ )

C. Mức độ phong phú cá trê vàng tại khu bảo tồn

Trữ lượng quần đàn cá trê vàng tại khu bảo tồn biến động theo thời gian (Hình 6). Thấp nhất là 101 cá thể (tháng 3) đến cao nhất là 808 cá thể (tháng 5). Do cá trê vàng là loài có tập tính sống chui rúc trong hang nên việc thu mẫu được cá trong môi trường tự nhiên ở các tháng khá thấp. Tỷ lệ đánh bắt được cá trê vàng trong các đợt thu mẫu dao động 1–7 cá thể/đợt, trong đó các cá thể đã đánh dấu được bắt lại dao động 0–2 cá thể/đợt, đặc biệt các tháng 11, 12, 1, 2, 4, 5 không thu được cá thể đánh dấu nên có thể ảnh hưởng đến kết quả ước tính trữ lượng cá trê vàng trong thời gian này. Tuy tháng 5 có trữ lượng ước tính cao nhất (808 cá thể), trùng với số lượng cá đánh bắt lại cao nhất (07 cá thể), tuy nhiên, không có cá thể đánh dấu nào được

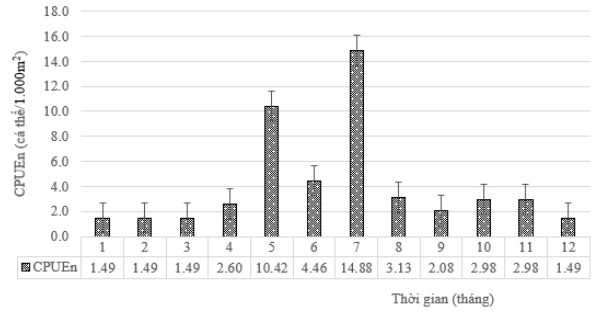
bắt lại trong tháng này trong khi đó tháng 7 thu được 10 cá thể nhưng có 02 cá thể được đánh dấu, 07/10 cá thể thu được có trọng lượng nhỏ hơn 5 g/con, chứng tỏ cá trê đã sinh sản trong khu bảo tồn. Sự hiện diện của cá trưởng thành và cá con ở tháng 7 cũng phản ánh quần thể có cấu trúc đa dạng về độ tuổi.



Hình 6: Trữ lượng quần đàn cá trê vàng tại khu bảo tồn

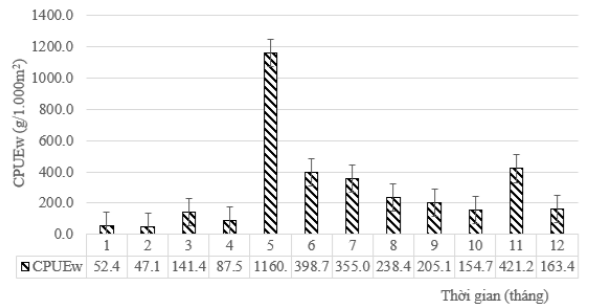
Kết quả ở Hình 7 và 8 cho thấy mức độ phong phú (CPUE<sub>n,w</sub>) của cá trê vàng có sự biến động qua các tháng thu mẫu. Chỉ số CPUE<sub>n</sub> dao động từ 1,49 đến 14,88 cá thể/1.000 m<sup>2</sup>, cao vào mùa mưa (tháng 7 và tháng 5) và thấp nhất vào mùa khô (các tháng 1, 2, 3, 12). Tương tự chỉ số CPUE<sub>w</sub>, chỉ số CPUE<sub>w</sub> biến thiên từ 47,1 đến 1.160 g/1.000 m<sup>2</sup>, tháng 5 cao nhất và tháng 2 thấp nhất. Chỉ số CPUE<sub>n,w</sub> biến thiên theo xu hướng vào các tháng mùa mưa cao hơn các tháng mùa khô. Tháng 5 có chỉ số CPUE<sub>n</sub> và CPUE<sub>w</sub> đều cao do số lượng cá đánh bắt có kích cỡ tương đối đồng đều trong khi tháng 7 có chỉ số CPUE<sub>n</sub> cao nhất nhưng chỉ số CPUE<sub>w</sub> lại thấp do kích cỡ cá thu được trong tháng 7 là cá con có khối lượng nhỏ.

Nhìn chung, có mối liên hệ giữa số lượng và khối lượng cá bắt được, khi số lượng cá thể tăng, khối lượng cũng tăng lên (trừ tháng 7), nhưng mức độ tăng không hoàn toàn tỉ lệ thuận, cho thấy có sự khác biệt về kích thước cá giữa các tháng thu mẫu. Chỉ số CPUE trong các tháng mùa mưa có xu hướng cao hơn so với các tháng mùa khô. Mùa mưa có thể tạo ra điều kiện thuận lợi về môi trường sống và nguồn thức ăn nên kích cỡ cá thu được khá lớn so với các tháng mùa khô khi nguồn thức ăn và không gian sống bị giới hạn. Nghiên cứu của Trương Thị Ngọc



Hình 7: Mức độ phong phú CPUE<sub>n</sub> (cá thể/1.000 m<sup>2</sup>) của cá trê vàng

Thu và cộng sự [4] ghi nhận rằng mật độ cá tại vùng lõi U Minh Thượng vào mùa khô (tháng 5) cao hơn mùa mưa. Nguyên nhân là do trong mùa khô, cá tập trung nhiều ở các kênh, trong khi vào mùa mưa, chúng phân bố rộng hơn trên các trảng rừng. Mật độ (CPUE<sub>n</sub>) cá bống trọc sông Hậu biến động lớn 1–23 cá thể/ha, cá bống trôn 2–10 cá thể/ha, giá trị CPUE<sub>w</sub> của 02 loài cá này biến động mạnh vào tháng 10 và 12 (2,9–761,3 g/ha), tháng 10 số lượng cá ít nhưng kích cỡ cá lớn [5] hay nghiên cứu của Lê Văn Bình và cộng sự [7] cũng ghi nhận CPUE<sub>n,w</sub> của ốc bươu đồng trong các tháng mùa mưa cao hơn mùa khô.



Hình 8: Mức độ phong phú CPUE<sub>w</sub> (g/1.000 m<sup>2</sup>) của cá trê vàng

## V. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Một số yếu tố môi trường ghi nhận tại khu bảo tồn đều nằm trong khoảng thích nghi cho các loài cá đồng sinh sống và phát triển. Có 10 loài cá được ghi nhận tại khu bảo tồn. Chỉ số đa dạng

loài Shannon-Wiener ( $H'$ ) dao động từ 0,288 đến 0,675 thể hiện tính đa dạng kém. Trữ lượng quần đàn của cá trê vàng tại khu bảo tồn có sự biến động đáng kể và không đều theo thời gian, thấp nhất tháng 3 (101 cá thể) và cao nhất ở tháng 5 (808 cá thể). Mức độ phong phú CPUE<sub>n</sub> từ 1,49 đến 14,88 cá thể/1.000  $mm^2$  và CPUE<sub>w</sub> từ 47,1 đến 1.160 g/1.000  $m^2$ . Nghiên cứu còn ghi nhận được sự xuất hiện của cá con vào tháng 7, cho thấy cá trê đã sinh sản trong khu bảo tồn, điều này có thể dự đoán sự gia tăng tự nhiên của quần thể cá trê trong tương lai.

Do giới hạn về điều kiện tự nhiên, thời gian và ngư cụ khai thác, để đánh giá đầy đủ trữ lượng cũng như mức độ phong phú và khả năng phục hồi quần thể cá trê vàng tại khu bảo tồn, những nghiên cứu về sự sinh sản của cá trong tự nhiên, dự đoán sự gia tăng tự nhiên của quần thể dựa trên dữ liệu sinh sản cũng như tăng tần suất và thời gian thu mẫu cần tiếp tục nghiên cứu thêm.

### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ từ nguồn kinh phí nghiên cứu khoa học Trường Đại học Cần Thơ.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyen HH, Torres AG, Ballad EL, Kesner-Reyes K. 2021. *Clarias macrocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2021: e.T166020A1105959. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T166020A1105959.en>.
- [2] Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Quốc Nam, Trương Thúy Ái, Nguyễn Phúc Hậu. Đa dạng loài và đặc điểm phân bố giun đất ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2017;53: 96–107. [Nguyen Thanh Tung, Nguyen Quoc Nam, Truong Thuy Ai, Nguyen Phuc Hau. Diversity and distribution of earthworms in Ba Ria – Vung Tau province. *Can Tho University Journal of Science*. 2017;53: 96–107].
- [3] King M. *Fisheries biology, assessment and management*. United Kingdom: Blackwell Publishing; 1995.
- [4] Trương Thị Ngọc Thu, Nguyễn Trung Tín, Trần Văn Thắng, Trần Văn Việt. Đa dạng thành phần loài cá ở vùng lõi vườn quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2021;57: 242–253. [Truong Thi Ngoc Thu, Nguyen Trung Tin, Tran Van Thang, Tran Van Viet. Fish diversity in the core zone of U Minh Thuong National Park, Kien Giang Province, Viet Nam. *Can Tho University Journal of Science*. 2021;57: 242–253].
- [5] Võ Thành Toàn, Hà Phước Hùng. Thành phần loài và mức độ phong phú của các loài cá bống thuộc họ Eleotridae trên sông Hậu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;28: 168–176. [Vo Thanh Toan, Ha Phuoc Hung. Species composition and abundance of goby fish in family Eleotridae in Hau river. *Can Tho University Journal of Science*. 2013;28: 168–176].
- [6] Trần Đắc Định, Hồng Thị Hải Yến. Nghiên cứu biến động thành phần loài và sản lượng cá vùng hạ lưu sông Hậu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2019;55: 140–147. [Tran Dac Dinh, Hong Thi Hai Yen. Study on fish species composition and abundance in the lower areas of Bassac River. *Can Tho University Journal of Science*. 2019;55: 140–147].
- [7] Lê Văn Bình, Ngô Thị Thu Thảo. Mức độ phong phú về mật độ và sinh lượng của ốc bươu đồng (*Pila polita*) ở một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2019;55: 38–50. [Le Van Binh, Ngo Thi Thu Thao. The abundance (CPUE<sub>n</sub>, w) of black apple snails (*Pila polita*) in some provinces of the Mekong Delta. *Can Tho University Journal of Science*. 2019;55: 38–50].
- [8] Axelsson M, Peterson E, Gräns A, Ljung PE. *Fish identification, marking and tagging methods*. Jönköping: Swedish Board of Agriculture; 2020.
- [9] Vincent ACJ. *The international trade in seahorses*. Cambridge, U.K.: TRAFFIC International; 1996.
- [10] Eriksen TB, Fraser T, Gregersen H, Kristiansen M, Olufsen M, Rajan B, et al. *Should fin clipping be used as a method for identification of fish?* <https://norecopa.no/media/7290/fin-clipping-fish.pdf> [Accessed 1<sup>st</sup> October 2024].
- [11] Lê Nguyễn Ngọc Thảo, Trần Đắc Định, Dương Thúy Yên. Hiện trạng khai thác cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2017;48: 18–26. [Le Nguyen Ngoc Thao, Tran Dac Dinh, Duong Thuy Yen. Exploitation status of bighead catfish (*Clarias macrocephalus*) in the Mekong Delta. *Can Tho University Journal of Science*. 2017;48: 18–26].
- [12] Trương Thủ Khoa, Trần Thị Thu Hương. *Định loại cá nước ngọt vùng Đồng bằng sông Cửu Long*. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ; 1993. [Truong Thu Khoa, Tran Thi Thu Huong. *The classification of freshwater fish species in the Mekong Delta*. Can Tho: Can Tho University; 1993].
- [13] Rainboth WJ. *Fishes of the Cambodian Mekong*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 1996. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [14] Trần Đắc Định, Shibukawa Koichi, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu và cộng sự. *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long*. Cần Thơ: Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ; 2013. [Tran Dac Dinh, Shibukawa Koichi, Nguyen Thanh Phuong, Ha Phuoc Hung, Tran Xuan Loi, Mai



- Van Hieu, et al. *Description of fish classification in the Mekong Delta*. Can Tho: Can Tho University Publishing House; 2013].
- [15] Simpson EH. Measurement of diversity. *Nature*. 1949;163: 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>.
- [16] Shannon CE, Weaver W. *The mathematical theory of communication*. United States: University of Illinois Press; 1949.
- [17] Margalef R. Information theory in ecology. *General Systems*. 1958;3: 1–36.
- [18] Trần Đắc Định. *Giáo trình Đánh giá và quản lý nguồn lợi thủy sản*. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ; 2010 [Tran Dac Dinh. *Textbook on fisheries resource assessment and management*. Can Tho: Can Tho University; 2010].
- [19] Peterson CGJ. The yearly immigration of young plaice in the Limfjord from the German sea. *Report of the Danish Biological Station to the Board of Agriculture*. 1896;6: 1–48.
- [20] Dương Văn Ni. *Bảo tồn đa dạng sinh học Vườn quốc gia Tràm Chim thích ứng với biến đổi khí hậu*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học tỉnh Đồng Tháp. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ; 2022 [Duong Van Ni. *Biodiversity conservation in Tram Chim National Park adapted to climate change*. Report of the scientific project in Dong Thap Province. Can Tho: Can Tho University; 2022].
- [21] Boyd EC. *Pond aquaculture water quality management*. United States: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University; 1998.
- [22] Trương Quốc Phú, Nguyễn Lê Hoàng Yên, Huỳnh Trường Giang. *Giáo trình Quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản*. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ; 2006 [Truong Quoc Phu, Nguyen Le Hoang Yen, Huynh Truong Giang. *Textbook on water quality management in aquaculture*. Can Tho: Can Tho University; 2006].
- [23] Huỳnh Quốc Tịnh. *Bước đầu nghiên cứu tính đa dạng thành phần loài cá trong hệ thống rừng tràm ở trại nghiên cứu và phát triển hệ thống canh tác Hòa An*. Luận văn tốt nghiệp. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ. 2000. [Huynh Quoc Tinh. *Preliminary study on species composition diversity of fish in the melaleuca forest system at the Hòa An farming systems research and development station*. Undergraduate thesis. Can Tho: Can Tho University; 2000].
- [24] Lê Thị Phương Mai. *Biến động thành phần các loài cá phân bố ở vùng sinh thái nhiễm phèn Hòa An, Hậu Giang*. Báo cáo nghiệm thu đề tài khoa học. Cần Thơ: Trường Đại học Cần Thơ; 2021. [Le Thi Phuong Mai. *Fluctuations in Fish Species Composition Distributed in the Acid Sulfate Soil Ecosystem of Hoa An, Hau Giang*. Project report. Can Tho: Can Tho University; 2021].
- [25] Poulsen AF, Hortle KG, Valbo-Jorgensen J, Chan S, Chhuon CK, Viravong SK, et al. Distribution and ecology of some important riverine fish species of the Mekong River Basin. *MRC Technical Paper*. 2004;10: 1683–1489.
- [26] Okpiliya FI. Ecological diversity indices: Any hope for one again. *Journal of Environment and Earth Science*. 2012;2(10): 45–52.
- [27] Seaby RMH, Henderson PA. *SDR-IV help measuring and understanding biodiversity*. Lymington, Hampshire: Pisces Conservation Ltd.; 2007.
- [28] Vũ Ngọc Út, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Trường Giang, Nguyễn Thị Kim Liên, Trần Văn Việt. *Quy trình kỹ thuật Quan trắc và phát triển các dòng vi khuẩn có lợi cho quản lý chất lượng nước trong nuôi thủy sản*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2023. [Vu Ngoc Ut, Pham Thi Tuyet Ngan, Huynh Truong Giang, Nguyen Thi Kim Lien, Tran Van Viet. *Monitoring and developing beneficial bacterial strains for water quality management in aquaculture*. Hanoi: Science and Technics Publishing House; 2023].

