

Cấu trúc tuổi và sự phát triển của cá phèn trắng - *Polynemus dubius* Bleeker, 1851 (Polynemidae) ở hạ lưu hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai

Nguyễn Xuân Đồng*

Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Ngày nhận bài 30/11/2017; ngày chuyển phản biện 5/12/2017; ngày nhận phản biện 8/1/2018; ngày chấp nhận đăng 12/1/2018

Tóm tắt:

Phần lớn mẫu vật thu thập từ tháng 1/2010 đến tháng 6/2012 và được thu thập bổ sung trong các đợt khảo sát năm 2016 ở hạ lưu hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai. Phân tích được tiến hành từ tháng 1/2016 đến 5/2017 với trên 120 mẫu vật thuộc loài cá phèn trắng - *Polynemus dubius*. Kết quả phân tích cho thấy, kích thước khai thác của cá dao động từ 5,3-21,0 cm, trung bình là $13,06 \pm 4,24$ cm (cá đực là 7,70-19,80 cm, trung bình $13,51 \pm 2,71$ cm; cá cái là 8,50-21,00 cm, trung bình là $15,64 \pm 3,21$ cm; cá không phân biệt được giới tính là 5,30-10,50 cm, trung bình là $7,40 \pm 1,38$ cm) và khối lượng khai thác dao động từ 3,02-65,39 g, trung bình là $21,54 \pm 15,93$ g (cá đực từ 4,54-43,04 g, trung bình $20,41 \pm 9,94$ g; cá cái là 5,19-65,39 g, trung bình $30,98 \pm 15,82$ g; cá chưa phân biệt được giới tính/chưa trưởng thành là 3,02-8,09 g, trung bình là $4,50 \pm 1,56$ g). Chỉ số K của cá đực và cá cái cũng có những khác biệt, cá đực dao động từ 0,55-1,16, trung bình là $0,78 \pm 0,14$; cá cái dao động từ 0,47-1,04, trung bình là $0,75 \pm 0,09$. Về tuổi cá khai thác dao động trong khoảng từ tuổi 0 đến tuổi 3, trong đó tuổi 1-2⁺ chiếm ưu thế (chiếm gần 75% tổng số cá thể phân tích). Mỗi tương quan giữa tuổi và sự phát triển có những khoảng dao động nhất định. Cá ở nhóm tuổi từ 0 đến gần 1 thường có kích thước dao động trong khoảng từ 5,3-12,70 cm và khối lượng từ 3,12-15,94 g; cá ở nhóm tuổi từ 1 đến 2 có kích thước từ 7,80-17,20 cm và khối lượng từ 4,43-38,90 g; cá ở nhóm tuổi từ 2 đến 3 có kích thước từ 12,00-20,70 cm và khối lượng từ 15,43-58,03 g; cá trên 3 tuổi thường có kích thước lớn hơn 20 cm và khối lượng lớn hơn 54,03 g. Mỗi tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá được thể hiện dưới dạng $W = 0,014L^{2,756}$ ($R^2 = 0,966$) cho cá cái, $W = 0,024x^{2,556}$ ($R^2 = 0,930$) cho cá đực và $W = 0,033L^{2,446}$ ($R^2 = 0,966$) cho tất cả mẫu vật (cá đực, cá và không phân biệt).

Từ khóa: Cá phèn trắng, Sài Gòn - Đồng Nai, tương quan tuổi và phát triển.

Chỉ số phân loại: 1.6

Đặt vấn đề

Trên thế giới, giống *Polynemus* có 7 loài được ghi nhận [1]. Ở Việt Nam, giống *Polynemus* có 7 loài được ghi nhận là cá phèn trắng (*Polynemus dubius*), cá phèn vàng (*Polynemus paradiseus*), và cá nhụ gốc (*Polynemus plebenjus*), cá nhụ chằm (*Polynemus sextarius*), cá nhụ boocneo (*Polynemus borneensis*), cá nhụ dubi (*Polynemus multifilis*) và cá nhụ nhiều tia (*Polynemus longgipectoralis*) [2-4]. Tuy nhiên, theo các tài liệu cập nhật hiện nay thì trong 7 loài nêu trên có 2 loài là cá nhụ gốc và cá nhụ chằm được chuyển qua giống *Polydactylus* và loài cá nhụ nhiều tia là synonym của cá phèn trắng [1]. Với kết quả này thì số lượng loài trong giống *Polynemus* ở nước ta hiện nay chỉ còn lại 4 loài hiện diện là cá phèn trắng (*Polynemus dubius*), cá phèn vàng (*Polynemus paradiseus*), cá nhụ boocneo (*Polynemus borneensis*) và cá nhụ dubi (*Polynemus multifilis*). Cá phèn

trắng là loài cá có nguồn gốc biển nhưng lại có khả năng phân bố rộng từ nước mặn, lợ đến nước ngọt. Loài này được tìm thấy nhiều ở vùng Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long [2-4]. Cá phèn trắng tuy có kích thước nhỏ (khoảng 20 cm) nhưng lại có giá trị kinh tế khá cao ở khu vực Nam Bộ [2-5]. Tuy nhiên, đến nay, vẫn còn rất ít nghiên cứu sâu về loài cá này, đặc biệt là các nghiên cứu về sinh trưởng, phát triển, khai thác, nguồn lợi... Nghiên cứu này bước đầu tìm hiểu một vài đặc điểm sinh trưởng của loài cá này để góp phần vào các nghiên cứu sâu hơn trong tương lai.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thời gian: Mẫu vật được thu thập từ tháng 1/2010 đến tháng 6/2012 và bổ sung trong các đợt khảo sát năm 2016.

Địa điểm: Hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai (từ phía sau

*Email: fishdong204@gmail.com

Age and growth structure of *Polynemus dubius* Bleeker, 1851 (Polynemidae) in the Saigon-Dongnai lower course system

Xuan Dong Nguyen*

Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology

Received 30 November 2017; accepted 12 January 2018

Abstract:

The majority of specimens were collected from January 2010 to June 2012, and additional specimens were collected during 2016 in the Saigon-Dongnai lower course system using different types of fishing gears (trawl net, human scoop net, gillnet, trammel net, dai, inshore stake trap net, etc.). To determine the relationship of age and growth, 120 specimens of *Polynemus dubius* were examined from January 2016 to May 2017. The results showed that the mean exploitable size was 13.06 ± 4.24 cm (males: 13.51 ± 2.71 cm; females: 15.64 ± 3.21 cm; and immature: 7.40 ± 1.38 cm) with the average weight of 21.54 ± 15.93 g (males: 20.41 ± 9.94 g; females: 30.98 ± 15.82 g; and immature: 4.50 ± 1.56 g). The mean condition factor (K) was significantly different between the males and females (males: 0.78 ± 0.14 and females: 0.75 ± 0.09). Age groups of males and females ranged from 0 to 3. The most common age groups were 1 to 2⁺ (accounted for 75% of total specimens). The length-weight relationship was calculated as $W = 0.014L^{2.756}$ ($R^2 = 0.966$) for females, $W = 0.024x^{2.556}$ ($R^2 = 0.930$) for males, and $W = 0.033L^{2.446}$ ($R^2 = 0.966$) for all fish (males, females, and immature).

Keywords: Age and growth relationship, lower course Saigon-Dongnai lower course, *Polynemus dubius*.

Classification number: 1.6

đập Dầu Tiếng trên sông Sài Gòn và đập Trị An trên sông Đồng Nai).

Phương pháp nghiên cứu

Tổ chức 8 đợt khảo sát thực địa (từ tháng 1/2010-12/2012) và 4 đợt bổ sung trong năm 2016 để thu thập mẫu vật phân tích các đặc điểm sinh học theo mùa và theo các tháng trong năm. Mẫu được thu trực tiếp bằng các ngư cụ khai thác thông thường của ngư dân trong khu vực và nhờ ngư dân thu mẫu hộ.

Các mẫu thu thập là những cá thể còn nguyên vẹn với đầy đủ các đặc điểm về hình thái. Mẫu sau khi thu thập được xử lý sơ bộ và sau đó được cố định và lưu giữ trong Formaline 5-8% để đưa về phân tích ở phòng thí nghiệm.

Chiều dài cơ thể (Lab - standard length) được đo bằng thước kẹp (0,01 cm), khối lượng cơ thể được đo bằng cân điện tử (với độ chính xác đến 0,01 g). Tương quan chiều dài khối lượng cá được thể hiện dưới dạng $W = a.L^b$, trong đó W là khối lượng cá (g), L là chiều dài chuẩn (Standard length), a là hệ số và b là số mũ [6-11]. Tuổi cá được phân tích dựa trên các vân sinh trưởng trên vây [6, 12]. Tương quan giữa chiều dài, khối lượng so với tuổi được trình bày dưới dạng $y = a.x + b$, trong đó y là giá trị về chiều dài hoặc khối lượng, x là tuổi cá, a và b là các hệ số [13, 14]. Giới tính của cá được xác định trực tiếp bằng cách phẫu thuật và quan sát trực tiếp. Chỉ số Fulton được xác định theo công thức $K = 100W/L^3$ [6, 12-14]. Các giá trị thống kê được xác định nhờ sự hỗ trợ của các phần mềm thống kê như MS. Excel (2007), SPSS...

Kết quả nghiên cứu

Kích thước và khối lượng cá khai thác

Phân tích 120 cá thể cho thấy rằng, kích thước khai thác của cá dao động trong khoảng từ 5,3-21,0 cm, trung bình là $13,06 \pm 4,24$ cm; khối lượng cá khai thác dao động trong khoảng từ 3,02-65,39 g, trung bình là $21,54 \pm 15,93$ g. Trong 120 cá thể phân tích, có 37 cá thể đực (chiếm 31% tổng cá thể phân tích), 55 cá thể cái (chiếm 46%) và 28 cá thể không phân biệt được giới tính (chiếm 23%).

Đối với cá đực, kích thước khai thác dao động trong khoảng từ 7,70-19,80 cm, trung bình $13,51 \pm 2,71$ cm; khối lượng cá dao động trong khoảng từ 4,54-43,04 g, trung bình là $20,41 \pm 9,94$ g. Đối với cá cái, kích thước khai thác dao động từ 8,50-21,00 cm, trung bình là $15,64 \pm 3,21$ cm; khối lượng cá khai thác dao động trong khoảng từ 5,19- 65,39 g, trung bình $30,98 \pm 15,82$ g. Đối với các cá thể không phân biệt được giới tính có kích thước khai thác dao động trong khoảng từ 5,30-10,50 cm, trung bình là $7,40 \pm 1,38$ cm; khối lượng cá khai thác dao động từ 3,02-8,90 g, trung bình là $4,50 \pm 1,56$ g.

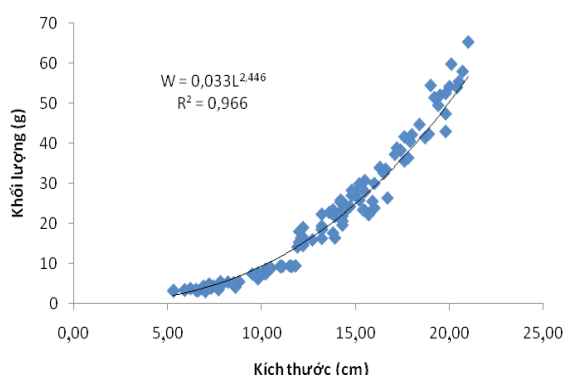
Kích thước, khối lượng khai thác của cá phèn trắng trong khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Kích thước, khối lượng cá phèn trắng khai thác.

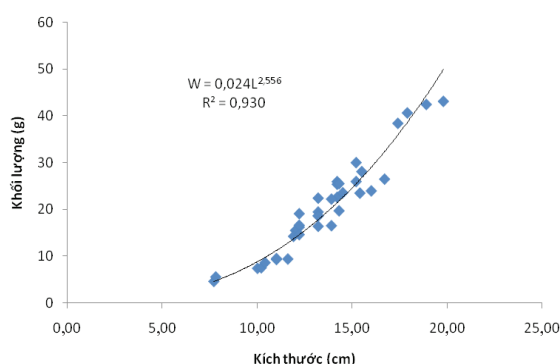
Giới tính	Số lượng	Kích thước (cm)		Khối lượng (g)		Chỉ số K	
		Min-Max	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD
Cá đực	37	7,70-19,80	13,51±2,71	4,54-43,04	20,41±9,94	0,55-1,16	0,78±0,14
Cá cái	55	8,50-21,00	15,64±3,21	5,19-65,39	30,98±15,82	0,57-1,04	0,75±0,09
Không phân biệt	28	5,30-10,05	7,40±1,38	3,02-8,90	4,50±1,56	0,65-2,24	1,17±0,39

Tương quan giữa kích thước và khối lượng

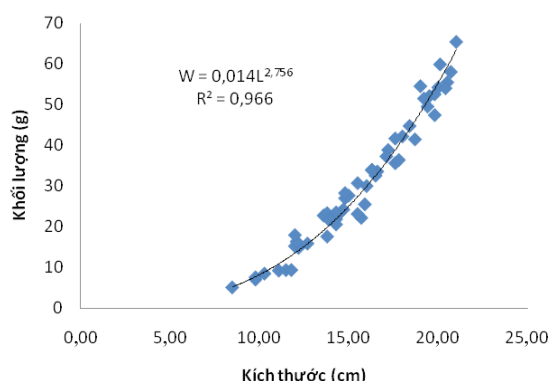
Kết quả phân tích cho thấy giữa chiều dài và khối lượng cá có mối tương quan với nhau theo hàm số mũ dạng $W = 0,033L^{2,446}$, với hệ số tương quan $R^2 = 0,966$ (đối với toàn bộ mẫu phân tích). Nếu phân tích riêng cho từng đối tượng cá đực và cá cái thì mối tương quan giữa kích thước và khối lượng có phần thay đổi. Đối với cá cái, kích thước và khối lượng cá khai thác tương quan với nhau theo hàm số $W = 0,014L^{2,756}$, với hệ số $R^2 = 0,966$. Đối với cá đực, kích thước và khối lượng tương quan với nhau theo hàm số $W = 0,024L^{2,556}$, với hệ số $R^2 = 0,930$. Đối với các cá thể không phân biệt được giới tính thì tương quan theo hàm số $W = 0,254L^{1,424}$, với hệ số tương quan $R^2 = 0,769$. Tương quan về sự phát triển giữa chiều dài và khối lượng được trình bày ở các hình 1, 2, 3 và 4.



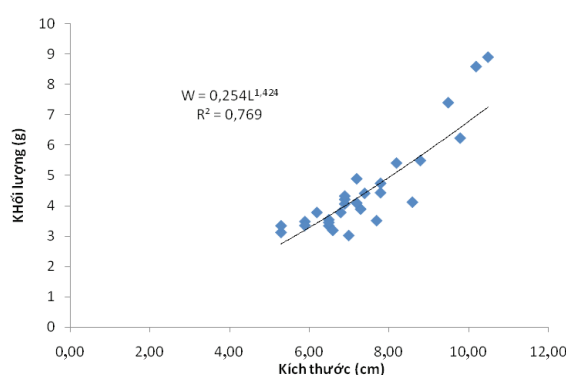
Hình 1. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá khai thác.



Hình 2. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá đực.



Hình 3. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá cái.



Hình 4. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá không phân biệt được giới tính.

Kết quả bảng 1 cũng cho thấy chỉ số K của cá đực và cá cái cũng có những khác biệt. Đối với cá đực, chỉ số K dao động trong khoảng từ 0,55-1,16, trung bình là $0,78 \pm 0,14$. Đối với cá cái, chỉ số K dao động từ 0,57-1,04, trung bình là $0,75 \pm 0,09$.

Tương quan giữa nhóm tuổi và sự phát triển chiều dài, khối lượng

Kết quả phân tích mẫu vây của 120 cá thể cá phèn trắng dưới kính lúp có độ phóng đại lớn hơn 40 lần cho thấy thành phần tuổi khai thác của cá phân bố như bảng 2.

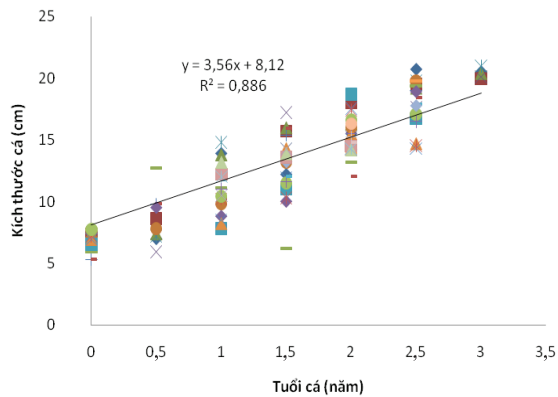
Bảng 2. Thành phần tuổi của cá phèn trắng khai thác.

Tuổi	0	0+	1	1+	2	2+	3	>3
Số cá thể	15	10	23	22	26	19	5	0

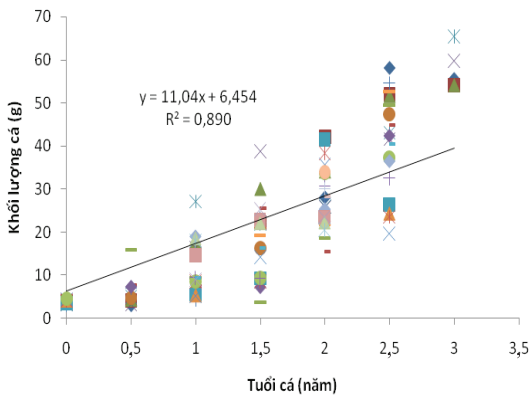
Trong số 120 cá thể phân tích thì cá khai thác ở độ tuổi từ 1-2 tuổi chiếm ưu thế với 71 cá thể (chiếm 59% tổng số cá thể nghiên cứu). Tiếp đến là các cá thể nhỏ hơn 1 tuổi, với 25 cá thể (chiếm 21%). Số cá thể lớn hơn 2 năm tuổi chiếm số lượng ít nhất, với 19 cá thể (chiếm 15,83%). Số cá thể ở tuổi 3 là 5 (chiếm 4,17%). Đặc biệt, trong kết quả nghiên cứu này không tìm thấy cá thể nào có độ tuổi lớn hơn 3 tuổi.

Kết quả bảng 2 cũng cho thấy trong tổng số mẫu phân tích, cá khai thác ở tuổi 1-2 chiếm ưu thế (90 cá thể, chiếm 75% tổng số cá thể phân tích), đây cũng là nhóm cá khai thác được chủ yếu trong khu vực nghiên cứu.

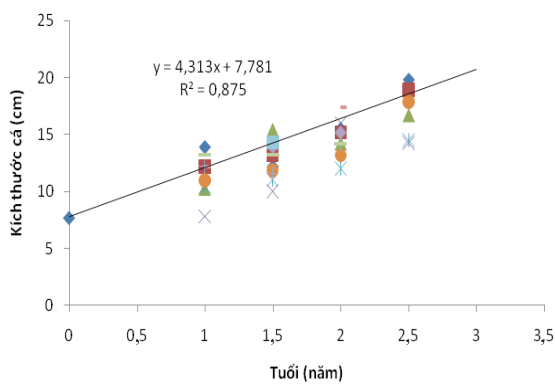
Mối tương quan giữa tuổi và sự phát triển của cơ thể cá được trình bày ở các hình 5, 6, 7, 8, 9, 10 và các bảng 3, 4.



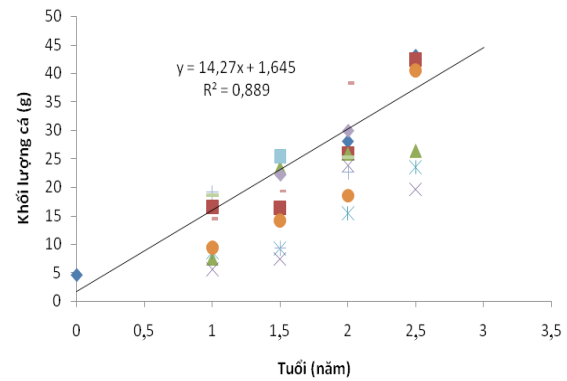
Hình 5. Tương quan giữa tuổi và kích thước cá khai thác (toàn bộ mẫu).



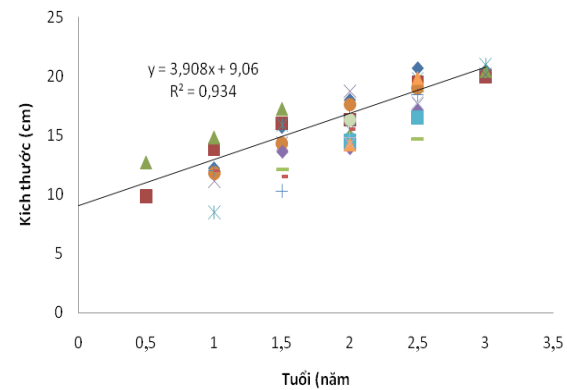
Hình 6. Tương quan giữa tuổi và khối lượng cá khai thác (toàn bộ mẫu).



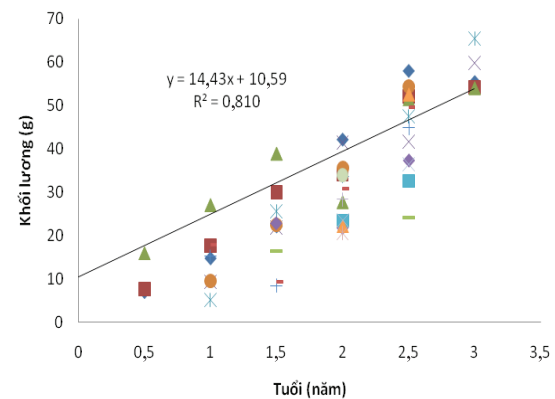
Hình 7. Tương quan giữa tuổi và kích thước khai thác của cá đực.



Hình 8. Tương quan giữa tuổi và khối lượng khai thác của cá đực.



Hình 9. Tương quan giữa tuổi và kích thước khai thác của cá cái.



Hình 10. Tương quan giữa tuổi và khối lượng khai thác của cá cái.

Bảng 3. Kích thước cá khai thác theo các nhóm tuổi.

Tuổi	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Kích thước (cm)							
Trung bình	6,67	8,57	11,07	13,05	15,25	17,98	20,40
Độ lệch chuẩn	0,73	1,95	1,98	2,47	1,55	1,92	0,39
Nhỏ nhất	5,30	5,90	7,80	6,20	12,00	14,30	20,00
Lớn nhất	7,70	12,70	14,80	17,20	18,70	20,70	21,00
Số mẫu	15,00	10,00	23,00	22,00	26,00	19,00	5,00

Bảng 4. Khối lượng cá khai thác theo các nhóm tuổi.

Tuổi \ Khối lượng (g)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Trung bình	3,72	6,27	11,82	18,52	27,69	40,96	57,80
Độ lệch chuẩn	0,44	3,78	6,00	8,41	6,87	11,39	4,85
Nhỏ nhất	3,12	3,02	4,43	3,78	15,43	19,64	54,03
Lớn nhất	4,54	15,94	27,05	38,90	42,22	58,03	65,39
Số mẫu	15,00	10,00	23,00	22,00	26,00	19,00	5,00

Tỷ lệ cá đực và cá cái theo các nhóm tuổi được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ cá đực, cá cái trong kết quả phân tích.

Nhóm tuổi	Tổng số mẫu	Số cá thể đực	Số cá thể cái	Tỷ lệ
0 và 0 ⁺	25	1	3	1:3
1 và 1 ⁺	45	20	18	1:0,9
2 và 2 ⁺	45	16	29	1:1,8
3 và 3 ⁺	5	0	5	

Thảo luận

Theo một số tài liệu đã công bố thì kích thước tối đa của loài cá này cũng có nhiều thay đổi: Ở khu vực sông Sài Gòn, kích thước tối đa của loài này ghi nhận được là 200 [15]; ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long là 202 mm [3, 4]; ở lưu vực sông Mekong là 200 mm [1, 16]. Trong kết quả nghiên cứu này thì kích thước lớn nhất của loài cá phèn trắng thu được là 210 mm. Kích thước này là lớn hơn các kết quả nghiên cứu trước, điều đó chứng tỏ rằng kích thước 200 mm không phải là kích thước tối đa của loài cá này như các tài liệu trước đây đã nêu. Kích thước và khối lượng của cá cái lớn hơn so với cá đực khai thác được trong khu vực (cá đực kích thước trung bình $13,51 \pm 2,71$ cm, khối lượng trung bình là $20,41 \pm 9,94$ g; cá cái kích thước trung bình là $15,64 \pm 3,21$ cm, khối lượng trung bình $30,98 \pm 15,82$ g). Kích thước cá cái lớn hơn cá đực cũng đã được nhiều tác giả công bố trước đây về các loài cá khác [7-11, 13, 14].

Về mối tương quan giữa sự phát triển của chiều dài và khối lượng cá thì ở mỗi giai đoạn cá có những chỉ số phát triển không giống nhau và đặc biệt, mối tương quan này không thực sự rõ ràng ở giai đoạn cá con (với hệ số tương quan $R^2 = 0,769$). Càng lớn lên thì mối tương quan này càng chặt chẽ hơn (cá đực $R^2 = 0,930$ và cá cái $R^2 = 0,966$).

Về tuổi, đến nay chưa có kết quả nào công bố về tuổi của cá phèn trắng. Ở nghiên cứu này, tuổi lớn nhất của cá khai thác được là tuổi 3 và số lượng cá thể ở nhóm tuổi này trong mẫu vật phân tích cũng không nhiều so với các nhóm tuổi khác. Và kết quả này cũng cho thấy các cá thể khai thác được ở khu vực nghiên cứu chủ yếu nằm trong nhóm tuổi từ 1-2⁺. Độ tuổi khai thác này của cá phèn trắng cũng tương

đương với một số loài cá có kích thước nhỏ khác ở trong khu vực và một số vùng khác [13, 17-19].

Mối tương quan giữa tuổi và sự phát triển cơ thể cá cũng có những khoảng dao động nhất định. Cùng một nhóm tuổi nhưng kích thước và khối lượng có thể đạt nhiều giá trị khác nhau. Kết quả hình 6, 7 và bảng 3, 4 cho thấy, tại mỗi nhóm tuổi cá có nhiều giá trị kích thước và khối lượng khác nhau và ngược lại, tại một giá trị kích thước hoặc khối lượng bất kỳ thì cá có thể nằm ở nhiều nhóm tuổi khác nhau. Ở nhóm tuổi nhỏ hơn 1, cá có kích thước dao động trong khoảng từ 5,30-12,70 cm và khối lượng dao động từ 3,12-15,94 g. Ở nhóm tuổi từ 1-2 có kích thước dao động từ 7,80-17,20 cm và khối lượng dao động từ 4,43-38,90 g. Ở nhóm tuổi 2 đến 3, cá thường có kích thước lớn hơn (12,00-20,70 cm) và khối lượng từ 15,43-58,03 g; cá trên 3 tuổi thường có kích thước lớn hơn 20 cm và khối lượng lớn hơn 54,03 g. Tuy theo từng thời điểm mà khối lượng của cá có những thay đổi, đặc biệt trong mùa sinh sản, cá thường có khối lượng lớn hơn so với mùa không sinh sản. Sự dao động về kích thước, khối lượng cá tại một hay nhiều nhóm tuổi cũng đã được một số tác giả nghiên cứu và công bố [13, 14, 17-19].

Kết luận

Kích thước khai thác của cá phèn trắng dao động trong khoảng từ 5,3-21,0 cm, trung bình là $13,06 \pm 4,24$ cm; khối lượng cá khai thác dao động trong khoảng từ 3,02-65,39 g, trung bình là $21,54 \pm 15,93$ g. Trong đó cá đực, kích thước từ 7,70-19,80 cm, trung bình $13,51 \pm 2,71$ cm; khối lượng từ 4,54-43,04 g, trung bình là $20,41 \pm 9,94$ g; cá cái, kích thước từ 8,50-21,00 cm, trung bình là $15,64 \pm 3,21$ cm; khối lượng từ 5,19-65,39 g, trung bình $30,98 \pm 15,82$ g; cá chưa phân biệt được giới tính có kích thước từ 5,30-10,30 cm, trung bình là $7,40 \pm 1,38$ cm; khối lượng từ 3,02-8,90 g, trung bình là $4,50 \pm 1,56$ g.

Mối tương quan giữa kích thước và khối lượng cá theo hàm số mũ dạng $W = 0,033.L^{2,466}$ ($R^2 = 0,966$). Trong đó cá cái là $W = 0,014L^{2,756}$ ($R^2 = 0,966$); cá đực là $W = 0,024L^{2,556}$ ($R^2 = 0,930$); cá thể không phân biệt được giới tính là $W = 0,254L^{1,424}$ ($R^2 = 0,510$).

Chỉ số K của cá đực và cá cái cũng có những khác biệt. Đối với cá đực, chỉ số K dao động từ 0,55-1,16, trung bình là $0,78 \pm 0,14$. Đối với cá cái, chỉ số K dao động từ 0,57-1,04, trung bình là $0,75 \pm 0,09$.

Ở mỗi nhóm tuổi đều có nhiều giá trị khác nhau về kích thước cũng như khối lượng. Tuy nhiên kết quả phân tích cũng chỉ ra tại mỗi nhóm tuổi đều có những khoảng dao động nhất định về kích thước và khối lượng của cá. Ở nhóm tuổi nhỏ hơn 1, cá có kích thước dao động trong khoảng từ 5,30-12,70 cm và khối lượng dao động từ 3,12-15,94 g. Ở nhóm tuổi từ 1-2 có kích thước dao động từ 7,80-17,20 cm

và khối lượng dao động từ 4,43-38,90 g. Ở nhóm tuổi 2 đến 3, cá thường có kích thước lớn hơn (12,00-20,70 cm) và khối lượng từ 15,43-58,03 g; cá trên 3 tuổi thường có kích thước lớn hơn 20 cm và khối lượng lớn hơn 54,03 g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <http://www.fishbase.org/>
- [2] Nguyễn Văn Hào (2005), *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 3, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 759 tr.
- [3] Trương Thủ Khoa, Trần Thị Thu Hương (1993), *Định loại cá nước ngọt vùng Đồng bằng sông Cửu Long*, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 193 tr.
- [4] Mai Đình Yên, Nguyễn Văn Trọng, Nguyễn Văn Thiện, Hứa Bạch Loan, Lê Hoàng Yến (1992), *Định loại các loài cá nước ngọt Nam Bộ*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 351 tr.
- [5] Bộ Thủy sản (1996), *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 616 tr.
- [6] I.F. Pravdin (1963), *Hướng dẫn nghiên cứu cá*, Nxb Khoa học và kỹ thuật (Phạm Thị Minh Giang dịch).
- [7] N. Başusta and E. Çiçek (2006), “Length-weight relationships for some teleost fishes caught in Ataturk Dam Lake on southeastern Anatolia, Turkey”, *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, pp.297-280.
- [8] H.R. Esmaili and M. Ebrahimi (2006), “Length-weight relationships of some freshwater fishes of Iran”, *Journal of Applied Ichthyology*, **22**(4), pp.328-329.
- [9] H.R. Esmaili, A. Gholamifard, S. Vatandoust, G. Sayyadzadeh, R. Zare and S. Babaei (2014), “Length-weight relationships for 37 freshwater fish species of Iran”, *Journal of Applied Ichthyology*, **30**(5), pp.1073-1076.
- [10] Y. Keivany, M. Aalipour, M. Siami and S. Mortazavi (2015), “Length-weight and length-length relationships of three fish from the Beheshtabad River, western Iran”, *Iranian Journal of Ichthyology*, **2**(4), pp.296-298.
- [11] Y. Keivany and M. Zamani-Faradonbeh (2017), “Length-weight and length-length relationships for eight fish species from Jarrahi River, southwestern Iran”, *Journal of Applied Ichthyology*, **33**(4), pp.864-866.
- [12] D.E. Chilton and R.J. Beamish (1982), “Age determination methods for fishes studied by the Groundfish Program at the Pacific Biological Station”, *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, **60**, 102p.
- [13] S. Asadollah, N.M. Soofiani, Y. Keivan and R. Hatami (2016), “Age and growth of the Mesopotamian barb, *Capoeta damascina*, in central Iran”, *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, **16**(2), pp.511-521.
- [14] Y. Keivany, M. Ghorbani and F. Paykan Heyrati (2017), “Age and growth of *Alburnus mossulensis* (Cyprinidae) in Bibi-Sayyedeh River of Isfahan Province”, *Iranian Journal of Fisheries Science*, **16**(4), pp.1164-1177.
- [15] Lê Hoàng Yến (1985), “Điều tra ngư loại học sông Sài Gòn”, *Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật (1981-1985)*, tập 2, tr.74-84.
- [16] J.W. Rainboth (1996), “Fishes of the Cambodian Mekong, Food and Agriculture Organization of the United Nation”, *Rome*, 265pp.
- [17] Nguyễn Xuân Đồng (2009), “Đặc điểm sinh học cá mè lúi - *Osteochilus microcephalus* (Valenciennes, 1842) ở sông Sài Gòn”, *Tạp chí Kinh tế sinh thái*, số 31, tr.27-33.
- [18] Nguyễn Xuân Đồng (2009), “Đặc điểm sinh học cá rô biển - *Pristolepis fasciata* (Bleeker, 1851) ở lưu vực sông Sài Gòn”, *Hội thảo khoa học*, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, tr.1291-1297.
- [19] Nguyễn Xuân Đồng và Hoàng Đức Đạt (2009), “Đặc điểm sinh học cá chột mun ti - *Mystus multiradiatus* Roberts, 1992 ở lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai”, *Tạp chí Khoa học và phát triển*, **6**(8), tr.935-942.