

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA CÁ ĐỤC - *SILLAGO SIHAMA* (FORSSKAL, 1775) Ở VÙNG BIỂN TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

SOME GROWTH AND REPRODUCTION CHARACTERISTICS OF SILVER SILLAGO (FORSSKAL, 1775) IN BARIA - VUNG TAU SEA WATERS

Phạm Quốc Huy¹, Trần Bảo Chương²,
Cao Văn Hùng¹, Nguyễn Phước Triệu¹

¹ Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam

² Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Phú Yên

Tác giả liên hệ: Phạm Quốc Huy (Email: pqhuyrimf@gmail.com)

Ngày nhận bài: 17/07/2023; Ngày phản biện thông qua: 12/09/2023; Ngày duyệt đăng: 25/09/2023

TÓM TẮT

Cá đục *Sillago sihama* là loài cá đáy thuộc họ Sillaginidae, được thu mẫu tại các bến cá thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, trong thời gian từ tháng 9 năm 2020 đến tháng 8 năm 2021. Tổng số mẫu thu được là 1.568 cá thể có chiều dài phân bố từ 91mm đến 245mm và chiều dài trung bình đạt 150mm. Chiều dài cơ thể cá lần đầu tham gia quá trình sinh sản là 139mm (chung đối với cả cá đực và cá cái). Giá trị chiều dài vô cùng (L_{∞}) là 252mm, trong khi số mẫu lớn nhất quan sát được là 245mm cho thấy chiều dài lớn nhất của cá chưa bị khai thác. Tỷ lệ thành thục sinh dục của cá đực cao nhất bắt gặp vào tháng 2 (chiếm gần 90% tổng số cá thể), tiếp theo là tháng 5, 9, 10 và thấp nhất là các tháng 8, 11 và 12. Tỷ lệ tử vong tự nhiên (M) là 1,21, tỷ lệ tử vong do khai thác (F) là 0,71 và tỷ lệ tử vong chung (Z) là 1,92 trong khi hệ số khai thác (E) là 0,37. Điều này cho thấy, áp lực của hoạt động khai thác lên quần thể cá đục ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu mặc dù chưa quá mức cho phép, tuy nhiên cũng cần có các biện pháp để hạn chế ảnh hưởng của áp lực khai thác đến quần thể này.

Từ khóa: Cá đục, *Sillago sihama*, Đặc điểm sinh học, biển Bà Rịa - Vũng Tàu.

ABSTRACT

Silver sillago is a bottom fish belonging to the family Sillaginidae, sampled at fishing ports in Baria-Vung tau province, during the period from September 2020 to August 2021. The total number of samples obtained was 1,568 individuals. The distribution length is from 91mm to 245mm and the average length reaches 150mm. The average length at first maturity is 139mm (for both male and female fish). The infinity length value (L_{∞}) is 252mm, while the largest number of samples observed is 245mm indicating the maximum length of unharvested fish. The rate of sexual maturation of silver sillago was highest in February (accounting for nearly 90% of the total individuals), followed by May, September, October and the lowest in August, November and December. The rate of natural mortality (M) is 1.21, the fishing mortality rate (F) is 0.71 and the total mortality rate (Z) is 1.92 while the exploitation rate (E) is 0,37. This shows that, although the pressure of fishing activities on the population of silver sillago in Baria-Vungtau sea waters is not excessive, it is still necessary to take measures to limit the impact of fishing pressure to the population of this species.

Keywords: Silver sillago, *Sillago sihama*, Biology characteristics, Baria-Vungtau sea waters.

I. MỞ ĐẦU

Cá đục thuộc họ Sillaginidae, là loài sống ở tầng đáy, với nền cát hoặc khu vực cửa sông, ăn các loài sinh vật đáy, đặc biệt là giáp xác và giun nhiều tơ. Chúng chủ yếu được khai thác bằng nghề lưới kéo đáy và lưới rê [16]. Ở Indonesia, đã bắt gặp 7 loài cá đục là *Sillago sihama*, *S. macrolepis*, *S. maculate*, *S. chondropus*, *S. nierstraszi*, *S. burrus* và *S. aeolus*. Tại

Án Độ, có 8 loài cá đục đã được báo cáo là *Sillago sihama*, *S. vinceti*, *S. parvisquamis*, *S. macroolepis*, *S. argentifasciata*, *S. maculate*, *S. chandropus* và *S. panijus* [10]. Trong đó, loài *Sillago sihama* chiếm ưu thế hơn, thường xuất hiện ở vùng nước ven bờ và là một trong những loài cá có giá trị kinh tế cao [9].

Ở Việt Nam nói chung và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu nói riêng, chủ trương phát triển kinh

tế biển phải gắn liền với cơ cấu kinh tế mũi nhọn từ nuôi trồng thủy sản, đánh bắt hải sản, công nghiệp chế biến, thương mại - dịch vụ thủy hải sản và dịch vụ hậu cần nghề cá. Với vị trí địa lý thuận lợi cho việc khai thác, nuôi trồng và chế biến thủy sản xuất khẩu, hiện nay nhiều đối tượng thủy sản đang được nuôi với mô hình công nghiệp tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu như cá chim vây vàng, cá chẽm, cá mú, tôm sú, tôm thẻ chân trắng, hào... Tuy nhiên, vẫn còn một số loài có giá trị kinh tế cao, do nguồn lợi thủy sản ngoài tự nhiên đang bị khai thác quá mức hoặc do hạn chế về nguồn số liệu sinh học như cá đực, tôm hùm, bào ngư... nên vẫn chưa được nuôi phổ biến.

Trước đây, một số nhà khoa học đã nghiên cứu về đặc tính sinh học của cá đực *Sillago sihama*, tuy nhiên bài báo này nhằm cập nhật các dữ liệu và thông tin gần đây về phân bố tần suất chiều dài, trọng lượng, tỉ lệ giới tính, độ chín muồi tuyến sinh dục, chiều dài lần đầu sinh sản, tham số sinh trưởng và tỷ lệ tử vong của chúng ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu, phục vụ công tác quản lý và phát triển nghề cá của địa phương.

II. TÀI LIỆU NGHIÊN CỨU

1. Nguồn số liệu

Số liệu sinh học của cá đực *Sillago sihama* sử dụng trong bài báo được thu thập tại các bến cá chính ở tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, thuộc dự án “Điều tra đánh giá nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ và vùng lộng trên vùng biển của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu” từ tháng 9 năm 2020 đến tháng 8 năm 2021. Các thông tin thu thập gồm đặc điểm sinh học cơ bản của loài cá đực như chiều dài, khối lượng cơ thể, giới tính, giai đoạn phát triển tuyến sinh dục và khối lượng tuyến sinh dục, với tổng số mẫu thu được là 1.568 mẫu.

2. Phạm vi, thời gian và tần suất thu mẫu

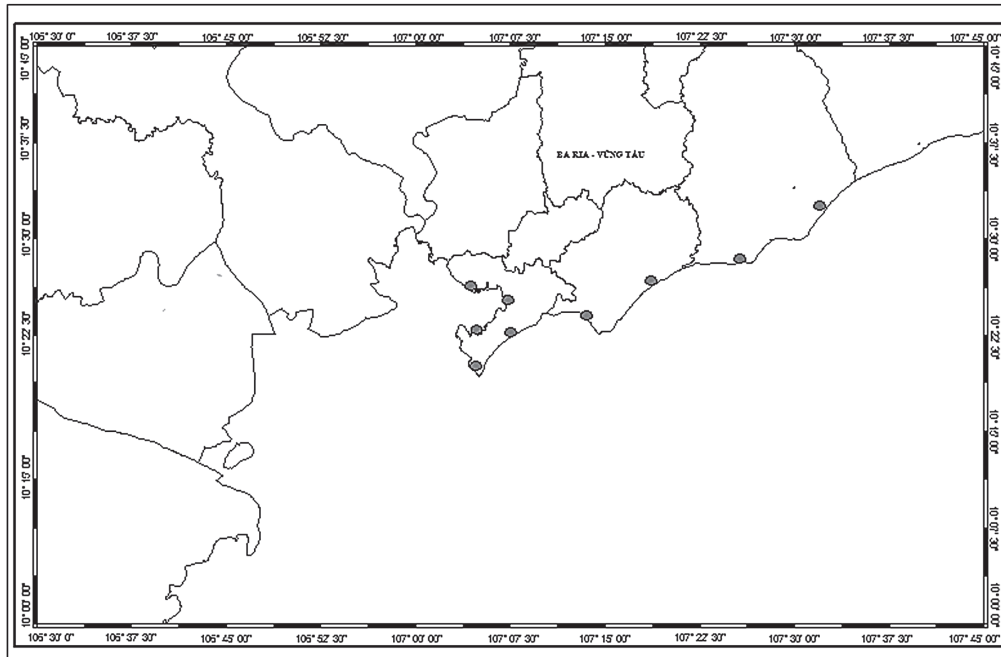
- Địa điểm thu mẫu: Cảng cá Long Sơn, Cát Lở, Bến Đình, Bãi Trước, Sao Mai, Phước Tinh, Phước Hải, Bình Châu và Lộc An thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (Hình 1).

- Thời gian và tần suất thu mẫu: Hàng tháng, từ tháng 9 năm 2020 đến tháng 8 năm 2021.

- Loại nghề lựa chọn thu mẫu: Nghề lưới kéo đáy và nghề lưới rê đáy.

- Nhóm thương phẩm thu mẫu là nhóm cá đực.

- Số lượng mẫu: từ 89 cá thể đến 159 cá thể mỗi tháng.



Hình 1. Địa điểm thu mẫu sinh học ở Bà Rịa - Vũng Tàu.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu mẫu

Áp dụng phương pháp điều tra, thu mẫu theo không gian và thời gian của Fishbase. Đối tượng nghiên cứu được phân loại dựa vào đặc điểm hình thái, theo các tài liệu của FAO [17].

Mẫu sinh học của cá đực được thu ngẫu nhiên trong nhóm thương phẩm cá đực của các đội tàu khai thác bằng nghề lưới kéo đáy và lưới rê đáy ở vùng biển tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Bên cạnh các thông tin về sản lượng và kinh tế xã hội nghề cá, các thông tin về tàu thuyền và ngư lưới cụ cũng được thu thập.

Các chỉ tiêu phân tích gồm: chiều dài toàn thân (là chiều dài từ mút mõm đến hết vây đuôi, đơn vị là mm), khối lượng cơ thể (đơn vị là g), khối lượng tuyến sinh dục (đơn vị là g), xác định độ chín muồi tuyến sinh dục theo thang 6 bậc của Nikolski, 1963 [8].

Mẫu vật được mang về phòng thí nghiệm của Phân Viện nghiên cứu Hải sản phía Nam để phân tích.

2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

- Phân bố tần suất chiều dài và chiều dài trung bình của cá: Phân bố tần suất chiều dài và chiều dài trung bình của cá đực, được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả thông thường theo hướng dẫn của Fowler và nnk, 1998 [4]:

$$L_t = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^m f_j * L_{tj}$$

Trong đó: L_t là chiều dài toàn thân trung bình của cá; L_{tj} là chiều dài toàn thân của cá ở nhóm thứ j ; f_j là số cá thể của nhóm thứ j ; n là tổng số cá thể, m là số nhóm chiều dài.

- Tham số trong mối quan hệ giữa chiều dài toàn thân và khối lượng cơ thể cá được ước tính bằng phương trình của Richter, 1973 [14]:

$$W = aL^b$$

Trong đó: W là khối lượng (g), L là chiều dài toàn thân (mm), a và b là tham số.

- Tham số sinh trưởng của loài: Tham số sinh trưởng trong phương trình sinh trưởng của von Bertalanffy (K , L_∞) được ước tính cho từng loài dựa trên số liệu tần suất chiều dài (Gayanilo, et al., 2002) [5].

$$L_t = L_\infty * (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Trong đó: L_t là chiều dài của cá; L_∞ là chiều dài cực đại của cá; K là hệ số sinh trưởng; t là tuổi của cá; t_0 là chiều dài lý thuyết giả định khi tuổi bằng 0.

- Hệ số tử vong (hệ số tử vong chung Z , hệ số tử vong do khai thác F , hệ số tử vong tự nhiên M):

Hệ số tử vong chung (Z) được tính toán theo phương pháp Length-based trên phần mềm FiSAT II (Gayanilo et al., 2002) [5].

$$\ln(N_i/\Delta t_i) = a + b * t_i$$

Trong đó: N là số lượng cá thể ở nhóm thứ i , Δt_i là thời gian cần thiết để cá thể phát triển đến nhóm chiều dài thứ i , t_i là tuổi cá thể của nhóm chiều dài i , a và b là tham số.

Hệ số tử vong tự nhiên (M) xác định theo công thức thực nghiệm của Pauly, 1980 [11]:

$$\log(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log(T)$$

Trong đó: L_∞ là chiều dài cực đại của cá thể; K là hệ số sinh trưởng; T là nhiệt độ trung bình nơi sinh cư.

Hệ số tử vong do khai thác (F) được tính toán theo công thức:

$$F = Z - M$$

Hệ số khai thác (E) được tính theo công thức: $E = F/Z$.

Trong đó: F là hệ số tử vong do khai thác và Z là hệ số tử vong chung.

- Tỷ lệ giới tính đực/cái và tỉ lệ các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của các đối tượng được phân tích theo tháng, được tính toán bằng phương pháp thống kê mô tả thông thường theo hướng dẫn của Fowler và nnk, 1998 [4].

- Xác định hệ số thành thực: Hệ số thành thực sinh dục GSI (Gonado Somatic Index) và biến động tỉ lệ các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục theo thời gian (tháng) của cá đực được xác định theo công thức của West (1990) [15]:

$$GSI = \frac{\sum GSI_i}{n} \quad \text{với } GSI = w_i * 100/W_i$$

Trong đó: w_i là khối lượng tuyến sinh dục của cá thể i ; W_i là khối lượng cá thể.

- Chiều dài L_{m50} : Chiều dài L_{m50} là chiều dài ở đó có 50% số cá thể tham gia vào sinh sản lần đầu, được tính theo King, 1995 [6] và Sparre & Venema, 1998 [13]:

$$P = \frac{1}{1 + e^{[-r(L-L_{m50})]}}$$

Trong đó: L_{m50} là chiều dài của cá mà ở đó có 50% số cá thể tham gia vào sinh sản lần đầu; L là chiều dài của cá; r là hằng số.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

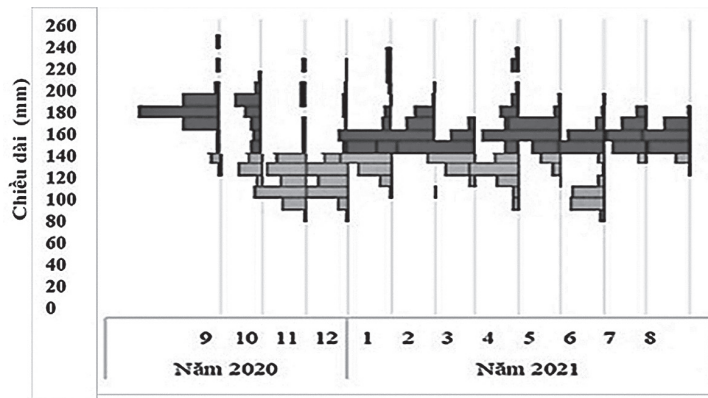
1. Đặc điểm sinh trưởng của cá

1.1. Phân bố tần suất chiều dài

Cá đục là đối tượng có giá trị kinh tế cao, chúng bị khai thác bởi một số loại nghề như lưới kéo đáy và lưới rê đáy, nên nhóm chiều dài cơ thể rất phong phú, dao động từ 91 đến 245mm.

Xu thế biến động của kích thước khai thác trung bình của cá đục theo tháng dao động từ

120 đến 180mm, lớn nhất là tháng 9 năm 2020 và nhỏ nhất bắt gặp ở tháng 11-12 năm 2020. Chiều dài bao phủ được hầu hết các nhóm bắt gặp vào tháng 4 năm 2021. Phân bố cấu trúc kích thước khai thác của quần thể loài cá này khác nhau theo tháng cả về chiều dài bắt gặp, nhóm chiều dài ưu thế và tỉ lệ của nhóm ưu thế. Đàn cá có kích thước nhỏ thường bắt gặp ở hầu hết các tháng trong năm, nhiều nhất là tháng 11, 12 năm 2020, tháng 4 và tháng 6 năm 2021 (chiếm trên 50% tổng số cá thể). Cấu trúc thành phần kích thước cơ thể của quần thể cá đục tương đối phong phú. Đồng thời sự biến động của giá trị này thể hiện rõ số lượng cá thể con non bị khai thác chiếm tỉ lệ tương đối thấp trong sản lượng khai thác của loài (Hình 2).

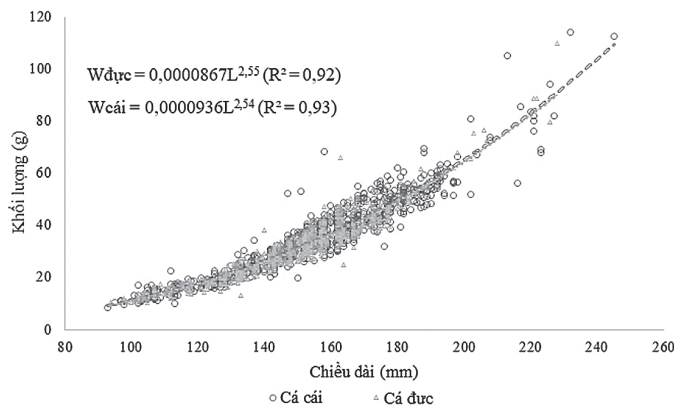


Hình 2. Phân bố tần suất chiều dài cơ thể của quần thể cá đục

1.2. Mối tương quan giữa chiều dài và khối lượng cơ thể

Phương trình tương quan giữa chiều dài và khối lượng của quần thể cá đục ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu được xác định trên cơ sở 1.568

cá thể đo chiều dài và cân khối lượng. Các tham số trong phương trình tương quan được xác định riêng cho từng giới tính, kết quả trình bày ở Hình 3. Nhìn chung, không có sự khác nhau nhiều về tương quan sinh trưởng chiều dài - khối



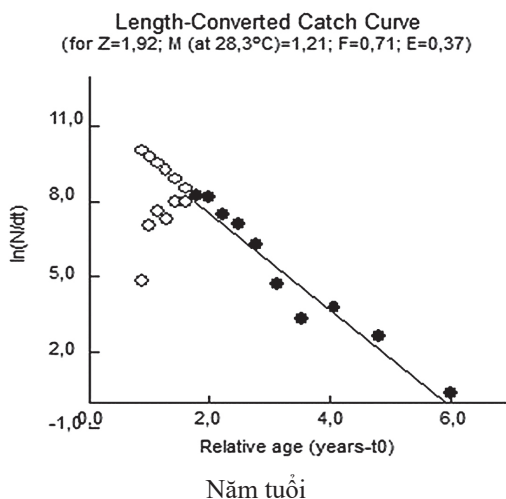
Hình 3. Tương quan chiều dài - khối lượng của quần thể cá đục.

lượng giữa giới đực và giới cái. Sự tăng trưởng dị sing trưởng đang diễn ra đối với quần đàn cá đực ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu ($b < 3$, t-test, $P < 0,05$) cho thấy những loài này có tốc độ tăng trưởng tương đối chậm và có xu hướng gầy hơn. Hay nói cách khác, quần đàn cá đực trong thời gian này đang phát triển về chiều dài nhanh hơn so với khối lượng cơ thể.

1.3. Ước tính các tham số sinh trưởng, hệ số tử vong và hệ số khai thác

Dựa vào mô hình tăng trưởng Von Bertalanffy (với giá trị nhiệt độ trung bình ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu là $28,3^{\circ}\text{C}$) đã ước tính được hệ số tăng trưởng (K) là $0,51/\text{năm}$ và hệ số sinh trưởng trung bình $\sigma^2 = 4,51$. Giá trị chiều dài vô cùng (L_{∞}) là 252mm , trong khi số mẫu lớn nhất quan sát được là 245mm cho thấy chiều dài lớn nhất của cá chưa bị khai thác. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Sparre & Venema (1998) cho rằng, để đạt được chiều dài tham gia sinh sản, cá có hệ số tăng trưởng thấp sẽ cần một thời gian dài và cá có giá trị tăng trưởng cao sẽ nhanh chóng đạt được chiều dài đó. Mỗi vùng nước đều có những đặc điểm khác nhau về cấu trúc địa lý, mùa và vòng tuần hoàn nước, do đó một sinh vật sống trong đó sẽ có hình dạng và kích thước của các loài cá khác nhau [13].

Hệ số tử vong của quần thể cá đực được xác định dựa trên đường cong sản lượng tuyến tính hóa từ tần suất chiều dài, bao phủ từ 91mm đến 245mm , chi tiết trong Hình 4.



Hình 4. Ước tính hệ số tử vong của quần thể cá đực.

Hệ số tử vong chung của quần thể cá đực là $Z=1,92$. Theo công thức thực nghiệm của Pauly (1980) ước tính hệ số tử vong tự nhiên của quần thể loài cá này $M = 1,21$ và hệ số tử vong do khai thác $F = 0,71$. Trên cơ sở hệ số tử vong do khai thác và hệ số tử vong tự nhiên đã xác định được hệ số khai thác $E = F/Z = 0,37$.

Cá đực *Sillago sihama* là một trong những loài cá có giá cao trong nghề cá ven biển và cửa sông của Ấn Độ. Kết quả nghiên cứu của Prutha Prakash Sawant và nnk (2014) đã xác định chiều dài vô cùng (L_{∞}) và hệ số tăng trưởng (K) ước tính lần lượt là $320,25\text{ mm}$ và $0,15/\text{năm}$; Giá trị Z, M và F của cá đực cũng được ước tính lần lượt là $0,90$, $0,27$ và $0,63$ [12].

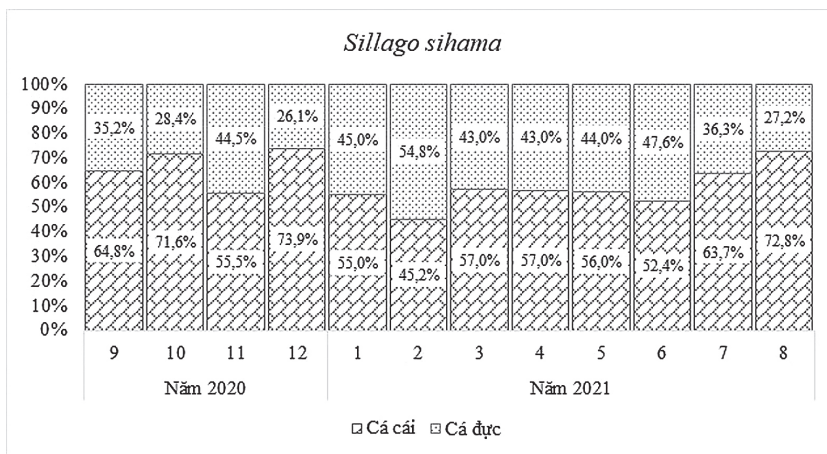
Từ nguồn dữ liệu tần suất chiều dài hàng tháng của cá đực *Sillago sihama* ở vùng nước ven biển tỉnh Hormozgan, vịnh Ba Tư, từ tháng 7 năm 2011 đến tháng 7 năm 2012, đã chứng minh rằng sự tăng trưởng ở loài này là sinh trưởng đồng hình. Chiều dài vô cùng (L_{∞}) được ước tính lần lượt là 26 và 30 cm đối với con đực và con cái. Hệ số tăng trưởng K được tính là $0,46/\text{năm}$ đối với con đực và $0,43/\text{năm}$ đối với con cái. Hệ số tử vong chung, hệ số tử vong tự nhiên và hệ số tử vong do khai thác ước tính lần lượt là: $3,55$; $1,09$ và $2,46$ đối với con đực và $3,03$; $1,00$ và $2,03$ đối với con cái. Hệ số khai thác E lớn hơn $0,5$ cho thấy trữ lượng của loài cá đực hiện đang bị khai thác quá mức tại vịnh Ba Tư [7].

Như vậy, kết quả cho rằng chiều dài vô cùng (L_{∞}) của cá đực ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu là thấp hơn vùng biển Ấn Độ và tương đương với vùng biển vịnh Ba Tư, nhưng hệ số tăng trưởng (K) lại cao hơn. Bên cạnh đó, áp lực của hoạt động khai thác lên quần thể cá đực ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu mặc dù chưa quá mức cho phép, tuy nhiên cũng cần có các biện pháp để hạn chế ảnh hưởng của áp lực khai thác đến quần thể loài cá này.

2. Đặc điểm sinh sản của cá

2.1. Tỷ lệ giới tính

Cấu trúc giới tính của quần thể cá đực được xác định tỉ lệ đực cái xấp xỉ $0,68:1$ và biến động khác nhau theo tháng. Cá cái chiếm



Hình 5. Tỷ lệ giới tính của quần thể cá đực.

ưu thế trong quần thể vào hầu hết các tháng trong năm, cao nhất là tháng 10, 12 năm 2020 và tháng 8 năm 2021. Riêng có tháng 2 năm 2021, số lượng cá đực chiếm ưu thế hơn cá cái, nhưng không nhiều (Hình 5).

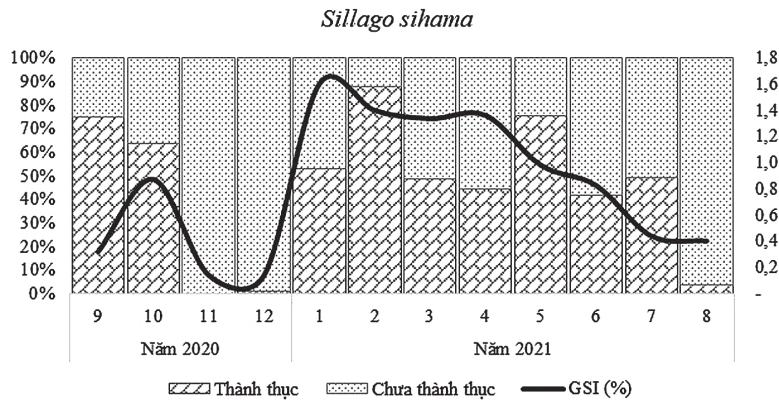
Kết quả nghiên cứu tại huyện Trần Đề, Sóc Trăng cho thấy tỷ lệ đực cái của cá đực là 1: 1,04. Dựa vào kết quả cho thấy nghiên cứu về độ béo và hệ số thành thực sinh dục của cá đực ở cả hai giới tính, nhóm tác giả cho rằng mùa vụ sinh sản chính của cá đực là vào đầu mùa mưa hàng năm (tháng 4, 5 và 6) [2]. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học của cá đực *S. sihama* dọc theo bờ biển Ratnagiri, Maharashtra của Ấn Độ, cho thấy giá trị GSI cao nhất được ghi nhận vào tháng 10 đối với cá cái và tháng 11 đối với cá đực. Loài cá này sinh sản từ tháng 6 đến tháng 2 sang năm, với hoạt động sinh sản cao nhất vào tháng 9 đến tháng 12 [12]. Tại vịnh Ba Tư (Iran), qua việc lấy mẫu hàng tháng ở 14 địa điểm của tỉnh Hormozgan trong suốt một năm (từ tháng 8 năm 1997 đến tháng 8 năm 1998) đã xác định cá đực *Sillago sihama* chiếm khoảng 2,27% tổng số sản lượng khai thác. Con nhỏ nhất và con lớn nhất có chiều dài lần lượt là 10 cm và 33 cm. Tần số lớn nhất của chiều dài là 12 cm. Nghiên cứu này cho thấy loài này đẻ trứng 2 lần trong năm vào mùa xuân và mùa thu [3].

2.2. Độ chín muối tuyến sinh dục và kích thước cá thể lần đầu tham gia sinh sản (Lm50)

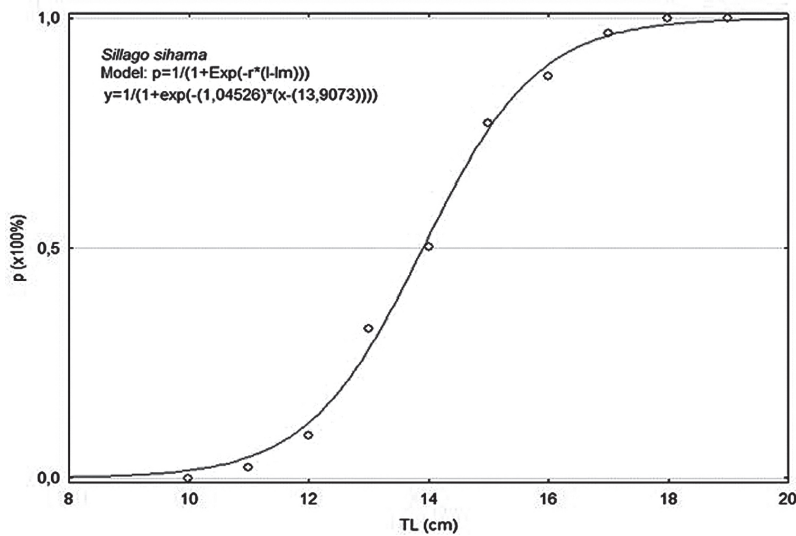
Hệ số GSI của cá đực đạt giá trị cao nhất từ

tháng 01 đến tháng 4. Cá đực con non (giai đoạn II) có kích thước nhỏ thường bắt gặp trong sản lượng khai thác sau mùa sinh sản và xuất hiện với tỷ lệ cao vào các tháng 9, 11, 12 năm 2020 và 7-8 năm 2021. Cá đực thành thực sinh dục có buồng trứng lớn, phát triển chiếm gần toàn bộ xoang bụng. Tỷ lệ cá thành thực sinh dục (giai đoạn IV, V và VI) cao nhất bắt gặp tháng 2 (chiếm gần 90% tổng số cá thể), tiếp theo là tháng 5, 9, 10 và thấp nhất là các tháng 8, 11 và 12 (Hình 6). Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản cá đực *Sillago sihama* ở đầm Nha Phu, tỉnh Khánh Hòa của Hồ Sơn Lâm và Huỳnh Minh Sang (2014) trong khoảng thời gian từ tháng 6/2012 đến 5/2013 cho rằng, cá đực sinh sản quanh năm, từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau là thời điểm sinh sản tập trung, đỉnh cao là tháng 1. Tỷ lệ thành thực sinh dục theo tháng đạt giá trị cao nhất vào tháng 1 (chiếm 81%) và thấp nhất vào tháng 11 (chiếm 33%). Hệ số thành thực (GSI) của cá đực cái đạt giá trị cao nhất vào tháng 1 ($5,15 \pm 1,437$), thấp nhất vào tháng 11 ($0,85 \pm 1,138$). Ở cá đực đực giá trị GSI đạt cao nhất vào tháng 2 ($1,34 \pm 0,742$), thấp nhất vào tháng 11 ($0,56 \pm 0,306$) [1].

Chiều dài thành thực lần đầu của cá đực Lm50 được xác định là 139mm (đối với cả con đực và con cái). So sánh với kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh sản của cá đực ở đầm Nha Phu, tỉnh Khánh Hòa, kích thước thành thực lần đầu của cá đực là 145,79 mm, cho thấy cá đực tại Bà Rịa - Vũng Tàu có chiều dài thành



Hình 6. Tỷ lệ các giai đoạn chín muối tuyến sinh dục và GSI của cá đực.



Hình 7. Ước tính giá trị Lm50 của quần thể cá đực.

thực lần đầu nhỏ hơn [1]. Chiều dài thành thực có thể bị ảnh hưởng của yếu tố khí hậu, đặc điểm sinh thái và dinh dưỡng theo thời gian. Ngoài ra, yếu tố áp lực khai thác dưới sự tác động của con người cũng có thể ảnh hưởng đến giá trị này (Hình 7).

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Chiều dài của cá đực *Sillago sihama* khai thác được ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu, dao động từ 91mm đến 245mm, trung bình đạt 150mm. Tỷ lệ giới tính giữa cá thể đực và cái là 0,68:1. Hệ số thành thực sinh dục (GSI) cao nhất từ tháng 01 đến tháng 4, với chiều dài lần đầu tham gia sinh sản là 139mm. Trên thực tế, một số mẫu thu được cho thấy cá chưa trưởng thành vẫn bị khai thác nhiều vào tháng 8, 11 và 12 do hậu quả của việc sử dụng ngư cụ khai

thác có mắt lưới nhỏ.

Ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu, tỷ lệ tử vong tự nhiên (M) của cá đực là 1,21, tỷ lệ tử vong do khai thác (F) là 0,71 và tỷ lệ tử vong chung (Z) là 1,92 trong khi hệ số khai thác (E) là 0,37.

Mặc dù áp lực của hoạt động khai thác lên quần thể cá đực ở vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu còn chưa quá mức cho phép, tuy nhiên cũng cần có các biện pháp để hạn chế ảnh hưởng của áp lực khai thác đến quần thể loài cá này, bằng cách quản lý các ngư cụ khai thác đúng quy định và hạn chế khai thác tại các ngư trường ở vùng biển ven bờ vào mùa sinh sản cao điểm của cá đực là từ tháng 1 đến tháng 4 hàng năm để tái tạo và phát triển nguồn lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Hồ Sơn Lâm và Huỳnh Minh Sang (2014). “Đặc điểm sinh học của cá đực bạc *Sillago sihama* (Forsskal, 1775) ở đầm Nh Phu Khánh Hòa”, *Tạp chí Khoa học Trường đại học An Giang*, Tập 4 (3), trang 47-56.
2. Khâu Bích Như (2015). *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của cá đực Sillago sihama (Forsskal, 1775) ở huyện Trần Đề, Sóc Trăng*, Trường đại học Tây Đô, 107 trang.

Tiếng Anh

3. Akbari H. (2018). “Some biological character of *Sillago sihama* in Hormozgan Province”, *Iranian Scientific Fisheries Journal*, pages 83-89.
4. Fowler Jim, Lou Cohen & Phil Jarvis (1998). *Practical statistics for field biology*, Second Edition, Wiley.
5. Gayanilo FC Jr., Sparre P. & Pauly D. (2002). *FiSAT II user's guide*, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
6. King M. (1995). *Fisheries biology, assessment and management*. Fishing New Books.
7. Mohsen Safaie, Roghayeh Alizadeh, Ehsan Kamrani & Mohammad Momeni (2016). “Growth and mortality parameters of *Sillago sihama* (Forsskal, 1775) in coastal waters of the Hormozgan Province, Iran”. *Indian Journal of Fisheries*, Vol. 63(2).
8. Nikolski G.V. (1963). “The ecology of fishes”. London. Academic Pres Inc. Ltd. 532.
9. Nirmale Vivek, Bhaskar P. Bhosale, Santosh Metar & Narendra Chogale (2017). “Biology of Indian Sand Whiting *Sillago sihama* Forsskal along the Ratnagiri Coast”, *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, Vol. 46 (09), pp. 1899-1907.
10. N. Muchlis, Prihatiningsih & Y. H. Restiangsih (2021). “Biological characteristics of silver sillago (*Sillago sihama* Forsskal) in Bombana Water, South East Sulawesi”. *International and National Symposium on Aquatic Environment and Fisheries*.
11. Pauly D. (1980). *Fish population Dynamics in tropical waters: a manual for use with programalbe calculators*.
12. Prutha Prakash Sawant, Bhaskar Bhosale & V. H. Nirmale (2014). *Biology of Sillago Sihama off Ratnagiri Coast of Maharashtra, India: Biology of Indian Sand Whiting (Sillago Sihama)*, Paperback - 19 Sept. 2014.
13. Sparre & Venema (1998). “Introduction to tropical fish stock assessment”. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper. Vol. No. 306/1. Rev. 2. Rome. FAO. 407.
14. Rickter W.E. (1973). *Linear regression in fisheries research*. J. Fish. Res. Board Can., 30 (3), 409-434.
15. West G. (1990). “Methods of assesing ovarian development in fishes”. *Australian Journal of Marine and freshwater research*. Vol. 41: 199-222.

Các trang web

16. <https://fishbase.mnhn.fr/search.php>
17. <https://fao.org>