

## Effects of different feeding ratio on water quality and feed efficiency of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) co - cultured with sea grape (*Caulerpa lentillifera*)

Nguyen Thi Ngoc Anh, Pham Thi Tuyet Ngan

### Abstract

The study was conducted to find out the optimal feeding rate in co - culture of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) with sea grape (*Caulerpa lentillifera*) and consisted of 4 treatments with triplicates. Shrimp was mono - cultured and feed at *libitum* as a control treatment and the other 3 treatments including the ratios of shrimps co - cultured and sea grape as 75%, 50% and 25%, respectively. Shrimps with mean weight of 0.39 - 0.42 g were stocked in the 200 - L plastic tanks with density of 100 shrimps/m<sup>3</sup>, and sea grape was set up at a ratio of 1 kg/m<sup>3</sup> in co - culture tanks at salinity of 30 ppt. After 60 days of culture, water quality (TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> and PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) in co - culture treatments was better and survival (88,3 - 96,7%) was higher than in the mono - culture (78,3%). Growth rate, production, feed conversion ratio, colour of boiled shrimps and proximate composition of shrimp meat in the co - culture fed 50% satiation were superior to those in the control and feed cost was reduced up to 60.5%, it could be considered the suitable feeding ratio.

**Keywords:** *Penaeus monodon*, *Caulerpa lentillifera*, co - culture, water quality, growth, feed efficiency

Ngày nhận bài: 17/9/2017

Ngày phản biện: 23/9/2017

Người phản biện: TS. Lý Văn Khánh

Ngày duyệt đăng: 11/10/2017

## NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG VÀ SINH HỌC SINH SẢN CỦA CÁ SẶC BƯỚM (*Trichogaster trichopterus*) Ở TỈNH CÀ MAU

Nguyễn Bạch Loan<sup>1</sup> và Chung Tấn Vũ<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng và sinh học sinh sản của cá sặc bướm (*Trichogaster trichopterus*) ở huyện Trấn Văn Thời, tỉnh Cà Mau từ tháng 12/2015 đến 11/2016 cho thấy: Tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá có dạng phương trình hồi quy:  $W = 0,0091L^{2,3318}$  với  $R^2 = 0,9634$ . Trên địa bàn nghiên cứu, cá sặc bướm có thể đạt chiều dài lý thuyết tối đa  $L_{\infty} = 12,6$  cm; hệ số tăng trưởng  $K = 0,86/\text{năm}$  và  $t_0 = -0,08$ ; phương trình đường cong tăng trưởng có dạng:  $L(t) = 12,6(1 - e^{-0,86(t+0,08)})$ . Giá trị độ béo Fulton biến động trong khoảng từ 2,69 - 5,05%; độ béo Clark ở khoảng 2,09 - 3,96%. Cả hai chỉ số độ béo cùng tăng lên và đạt giá trị cao nhất vào tháng 6. Nhân tố điều kiện (CF) của cá dao động từ 0,54 - 0,74; cao nhất vào tháng 6 và thấp nhất vào tháng 11. Hệ số thành thực (GSI) cá sặc bướm cao nhất vào tháng 7 (3,93%) và thấp nhất ở tháng 12 (2,2%). Sức sinh sản tuyệt đối của *T. trichopterus* là  $7.133 \pm 2.839$  (trứng/cá thể) và sức sinh sản tương đối là:  $669.390 \pm 233.664$  (trứng/kg cá); trứng cá giai đoạn IV có đường kính trung bình ở khoảng  $373 \pm 28\mu\text{m}$ . Mùa vụ sinh sản của cá sặc bướm kéo dài từ tháng 6,7 đến tháng 9,10 hàng năm.

**Từ khóa:** Cá sặc bướm, sinh trưởng, sinh học sinh sản

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá sặc bướm (*Trichogaster trichopterus*) thuộc họ cá tai tượng (Osphronemidae), bộ cá vược (Perciformes) (Rainboth, 1996). Sặc bướm là một trong những loài cá đồng, phân chủ yếu ở các thủy vực tự nhiên thuộc vùng nước ngọt nhưng có thể sống được ở thủy vực vùng nước lợ. Loài cá này được nhận dạng dễ dàng nhờ hai chấm đen tròn ở giữa thân và gốc vi đuôi (Hình 1). Loài cá sặc bướm tuy có kích thước nhỏ nhưng lại có sức sống cao và chất lượng thịt khá ngon, trong những năm gần đây

món cá sặc bướm chiên giòn đã trở thành một trong những loại đặc sản ở một số tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Đó là một trong những nguyên nhân khiến loài cá này bị khai thác quá mức với nhiều loại ngư cụ có mắt lưới rất nhỏ, khai thác cá bố mẹ lẫn cá con tại các bãi đẻ nên sản lượng khai thác cá sặc bướm đang giảm rất rõ và loài cá này đã có tên trong sách đỏ (Vidthayanon, 2012). Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng và sinh sản loài cá sặc bướm là cần thiết.

<sup>1</sup> Khoa Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Kiên Giang

<sup>2</sup> Phân Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản phía Nam

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

1.210 mẫu cá sặc bướm được thu trong 12 tháng (từ 12/2015 - 11/2016).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Mẫu cá sử dụng trong nghiên cứu được thu từ

các thủy vực tự nhiên (kênh mương, ruộng lúa) tại huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau bằng các loại ngư cụ (lờ, đăng, chài; a = 1cm) định kỳ mỗi tháng/lần với kích cỡ và tổng số mẫu thu cụ thể ở từng tháng được trình bày ở Bảng 1. Sau đó, mẫu cá được rửa sạch, bảo quản lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm Ngư loại, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ để lưu giữ và phân tích.

**Bảng 1.** Kích cỡ và số mẫu cá sặc bướm thu được qua các tháng

Chỉ tiêu	T12/2015	T 1/2016	T 2/2016	T 3/2016	T 4/2016	T 5/2016	T 6/2016	T 7/2016	T 8/2016	T 9/2016	T 10/2016	T 11/2016
Số mẫu	107	96	89	93	98	101	107	103	112	110	106	89
$L_t$ (cm)	3,01-10,94	3,46-10,85	3,15-10,98	3,15-10,95	3,0-10,81	3,13-10,81	3,0-10,98	3,01-10,98	2,22-10,83	2,22-10,83	3,12-11,58	3,4-11,0

- Đặc điểm sinh trưởng của cá: Sau khi tiến hành đo chiều dài tổng ( $L_t$ ); cân khối lượng toàn thân (Wt), tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá được khảo sát theo King (1995) và Morioka (2012); các tham số tăng trưởng của cá ( $L_\infty$ , K,  $t_0$ ) được xác định dựa vào đường cong tăng trưởng không mang tính mùa vụ và phương pháp ELEFAN I trong chương trình phần mềm FISAT II.

- Đặc điểm sinh học sinh sản của cá: Sau khi đo chiều dài ( $L_t$ ), cân khối lượng toàn thân (Wt), quan sát hình dạng và chiều dài vi lưng (D), màu sắc cơ thể; các mẫu cá được giải phẫu để quan sát hình dạng ống dẫn trứng, ống dẫn tinh và ống dẫn niệu; hình dạng, màu sắc và xác định giai đoạn thành thực của tuyến sinh dục cá; khối lượng thân cá không nội quan và tuyến sinh dục cá được cân để khảo sát biến động của độ béo Fulton, Clark, nhân tố điều kiện (CF), hệ số thành thực (GSI), sức sinh sản của cá sặc bướm theo Xakun và Buskaia (1968), Dahle và cộng tác viên (2003) và Biswas (1993).

- Tiêu bản mô học của cá được thực hiện theo phương pháp cắt mẫu vùi trong parafin và nhuộm

với Haematoxyline và Eosin của Drury và Wallington (1967).

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

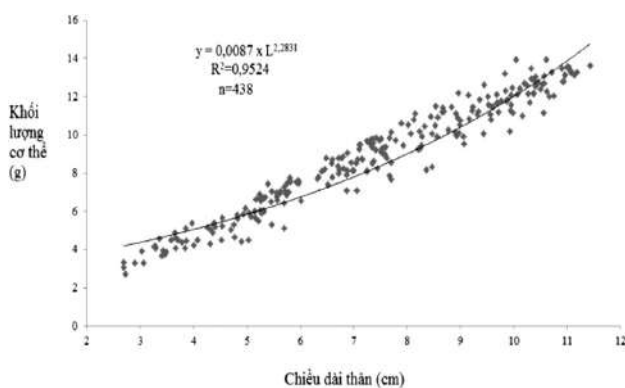
Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 12/2015 đến 11/2016 tại huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

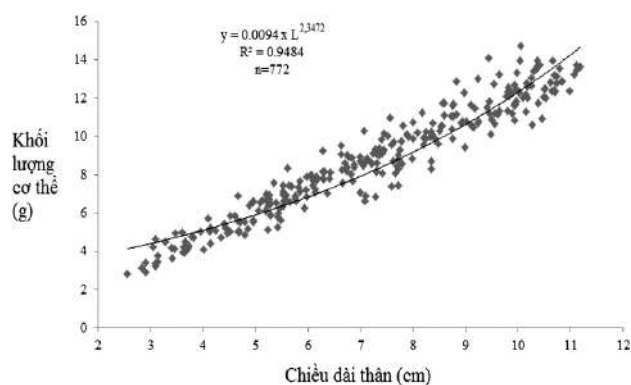
### 3.1. Đặc điểm sinh trưởng của cá sặc bướm

#### 3.1.1 Tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá sặc bướm

Kết quả nghiên cứu cho thấy tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá ( $L_t = 2, 28 - 11, 58$  cm;  $W_t = 2, 87 - 13,77$  g) sặc bướm có dạng phương trình hồi qui (i):  $W = 0,0091L^{2,3318}$  với  $R^2 = 0,9634$ . Đặc điểm sinh trưởng của sặc bướm có sự khác biệt giữa cá đực và cá cái, điều này thể hiện ở phương trình hồi qui tương quan chiều dài và khối lượng thân cá đực (ii):  $W = 0,0087L^{2,2831}$  với  $R^2 = 0,9524$  (Hình 1); tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá cái có dạng phương trình  $W = 0,0094L^{2,3472}$ , với  $R^2 = 0,9484$  (Hình 2).



**Hình 1.** Tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá sặc bướm đực



**Hình 2.** Tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá sặc bướm cái

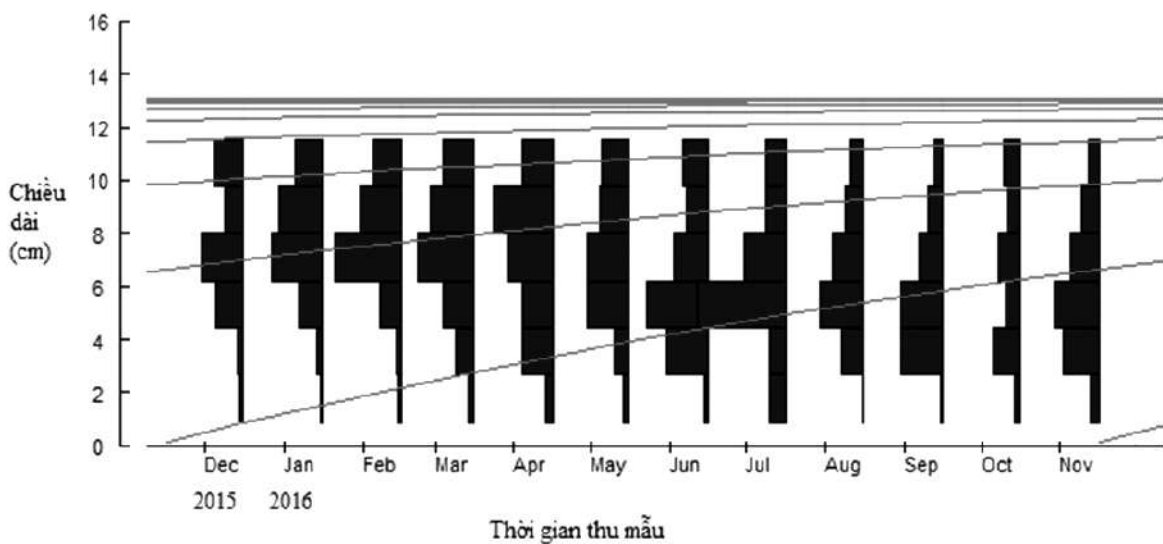
Trong khoảng kích cỡ mẫu khảo sát, cá sặc bướm con ( $L_t < 6$  cm) tăng trưởng về chiều dài nhanh bởi vì “sự gia tăng về chiều dài ở giai đoạn đầu của đời sống có ý nghĩa thích nghi rất lớn nhằm vượt khỏi sự chèn ép của kẻ thù” (Nikonsky, 1963). Những cá thể đã thành thực sinh dục tăng trưởng về chiều dài chậm nhưng lại tăng nhanh về khối lượng cơ thể do giai đoạn này cá tập trung phần lớn chất dinh dưỡng cho sự phát triển của tuyến sinh dục.

**3.1.2. Ước tính các tham số tăng trưởng ( $L_\infty$ ,  $K$ ,  $t_0$ )**

Kết quả phân tích các tham số tăng trưởng thông qua phương trình tăng trưởng Von Bertalanffy (King, 1995) và dựa trên bộ dữ liệu về tần suất

chiều dài của 1.210 mẫu cá sặc bướm thu được cho thấy đường cong tăng trưởng của cá sặc bướm thu ở huyện Trần Văn Thời có dạng phương trình:  $L(t) = 12,6(1 - e^{-0,86(t+0,08)})$  (Hình 3). Phương trình (1) cho thấy cá sặc bướm ở các điểm thu mẫu có thể đạt chiều dài lý thuyết tối đa là  $L_\infty = 12,6$  cm với hệ số tăng trưởng  $K = 0,86$ /năm;  $t_0 = -0,08$  là tuổi lý thuyết mà tại đó cá có chiều dài bằng 0.

Kết quả trên cũng cho thấy, chiều dài thân cá tăng nhanh nhất ở giai đoạn  $L_t < 6$  cm; khi cơ thể cá đạt kích cỡ  $L_t > 10$ cm và ở những mẫu cá đạt chiều dài thân  $> 12$  cm thì sự gia tăng này rất chậm.



Hình 3. Đường cong tăng trưởng của cá sặc bướm

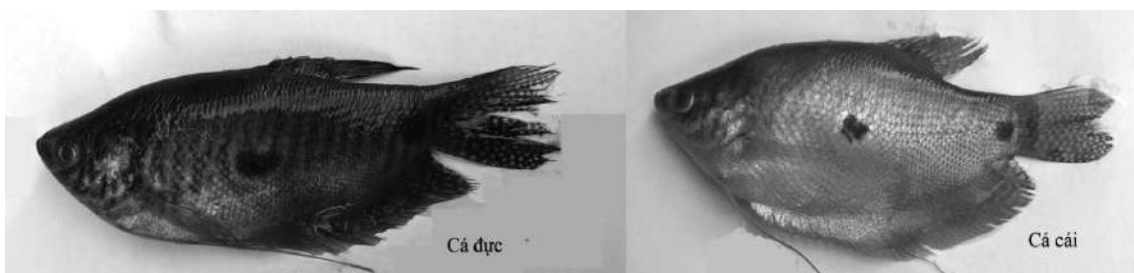
**3.2. Đặc điểm sinh học sinh sản của cá sặc bướm**

**3.2.1. Phân biệt giới tính đực và cái**

Phân biệt giới tính giữa cá sặc bướm đực và cái sẽ dễ dàng khi dựa vào hai đặc điểm như sau: (i) hình dạng và chiều dài của vi lưng cá, (ii) màu sắc cơ thể cá. Vi lưng của cá sặc bướm đực (nhất là những mẫu cá đã thành thực sinh dục) dài, tia mềm vi lưng dài nhất chạm đến hay đôi khi vượt qua đường thẳng đứng kẻ qua gốc vi đuôi; màu sắc cơ thể nhất là những sọc ngang màu xanh đen hoặc đen chạy

từ lưng xuống bụng của cá đực cũng đậm nét hơn (Hình 4).

Ngược lại, vi lưng của cá sặc bướm cái ngắn, tia mềm vi lưng dài nhất chưa chạm đến đường thẳng đứng kẻ qua gốc vi đuôi; cơ thể cá sặc bướm cái thường có màu vàng nhạt đến xám nhạt, những sọc ngang thân từ lưng xuống bụng của cá cái cũng nhạt hơn nhiều so với các sọc ngang trên thân cá sặc bướm đực. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả khảo sát trên cá sặc bướm đực và cái của Rainboth (1996) và Vidthayanon (2012).



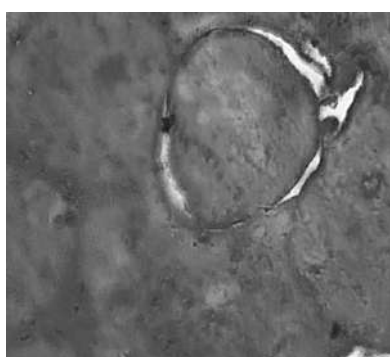
Hình 4. Sự khác biệt giữa hình dạng vi lưng và màu màu sắc cơ thể cá sặc bướm đực và cái

### 3.2.2. Quá trình phát triển của tuyến sinh dục cá sặc bươm

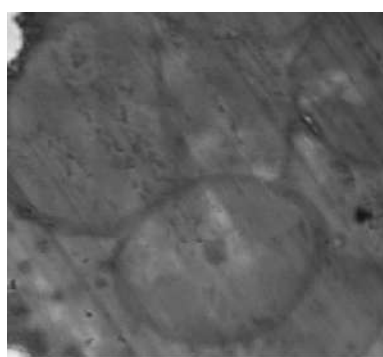
#### a) Quá trình phát triển của buồng trứng cá

- Giai đoạn I: Buồng trứng là hai dây mảnh, trong suốt, màu trắng hồng và được màng liên kết treo vào bên dưới xương sống. Quan sát bằng mắt thường chưa thấy tế bào sinh dục. Tiêu bản mô học buồng trứng giai đoạn này bắt màu tím rất đậm của Hematoxylin. Các noãn nguyên bào có nhiều góc cạnh (Hình 5).

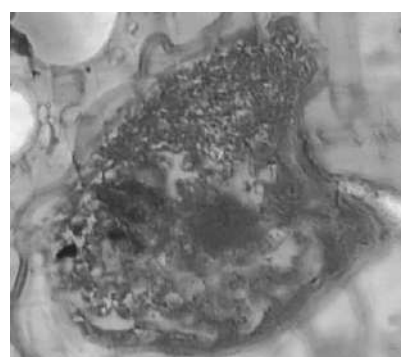
- Giai đoạn II: Buồng trứng cá vẫn còn trong suốt và màu trắng hồng như giai đoạn I. Dọc theo buồng trứng có một mạch máu với nhiều nhánh nhỏ (Hình 6).



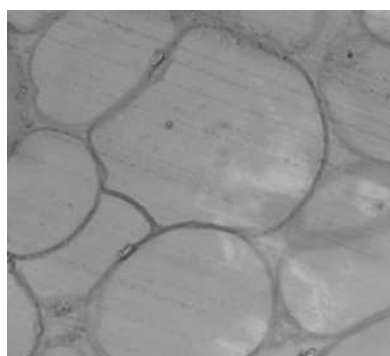
Hình 5. Tiêu bản mô học của buồng trứng cá giai đoạn I



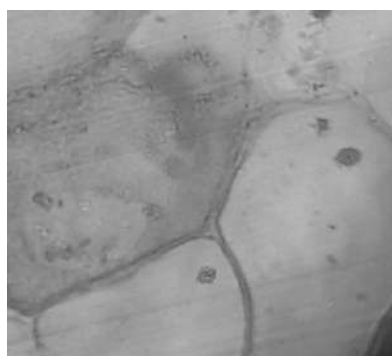
Hình 6. Tiêu bản mô học của buồng trứng cá giai đoạn II



Hình 7. Tiêu bản mô học của buồng trứng cá giai đoạn III



Hình 8. Tiêu bản mô học của buồng trứng cá giai đoạn IV



Hình 9. Tiêu bản mô học của buồng trứng cá giai đoạn VI

- Giai đoạn III: Buồng trứng cá tăng nhanh về kích cỡ, các mạch máu bên ngoài buồng trứng to hơn. Buồng trứng chuyển sang màu vàng nhạt. Quan sát bằng mắt thường có thể nhìn thấy rõ các hạt trứng nhưng các hạt trứng chưa tách rời (Hình 7).

- Giai đoạn IV: Lúc này buồng trứng đạt kích cỡ lớn nhất, chiếm phần lớn xoang nội quan và có màu vàng tươi. Các hạt trứng tròn, to và dễ dàng tách rời (Hình 8).

- Giai đoạn VI: Thể tích buồng trứng giảm nhanh nên buồng trứng trở nên nhỏ và chuyển màu đỏ đậm, trong buồng trứng còn lại những nang trứng đã vỡ (Hình 9).

#### b) Quá trình phát triển của buồng tinh cá

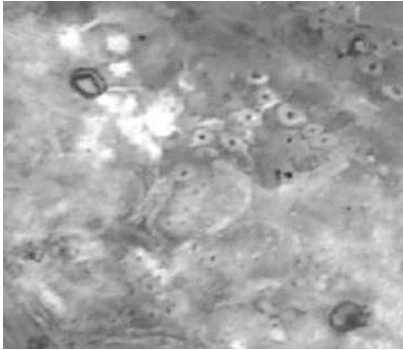
- Giai đoạn I: Buồng tinh là một dây dài, mảnh, trong suốt, màu trắng hồng và được màng liên kết treo vào dọc bên dưới xương sống. Buồng tinh cá sặc bươm thuộc dạng không phân thùy. Trong giai đoạn này, số lượng tinh bào tăng rất nhanh.

- Giai đoạn II: Buồng tinh tăng nhanh kích thước, nhưng độ trong của buồng tinh lại giảm (Hình 10). Các tinh nguyên bào bắt đầu phân cắt tạo ra các tinh bào.

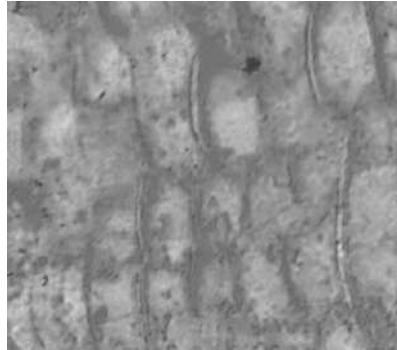
- Giai đoạn III: Khối lượng và kích cỡ buồng tinh tăng lên rất nhanh. Trong các ống dẫn tinh có nhiều túi nhỏ và quá trình tạo tinh xảy ra mạnh mẽ, có sự xuất hiện các tinh trùng trong các nang tinh (Hình 11).

- Giai đoạn IV: Buồng tinh chuyển sang màu trắng sữa và đạt kích cỡ lớn nhất trong các giai đoạn (Hình 12).

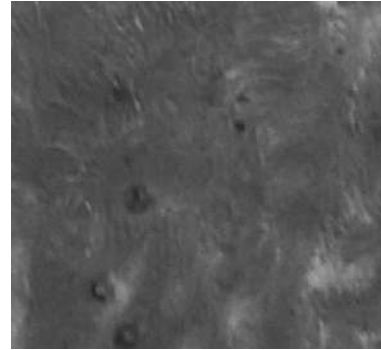




**Hình 10.** Tiêu bản mô học của buồng tinh cá giai đoạn II



**Hình 11.** Tiêu bản mô học của buồng tinh cá giai đoạn III



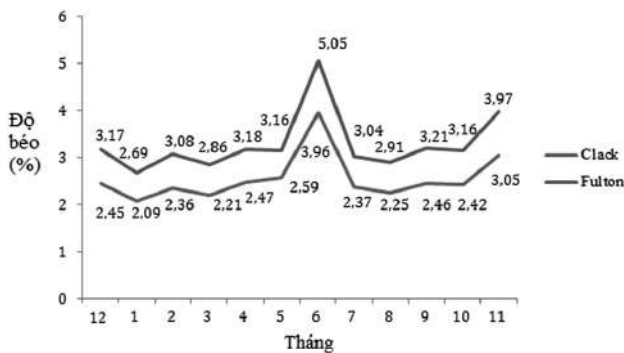
**Hình 12.** Tiêu bản mô học của buồng tinh cá giai đoạn IV

**3.2.3. Độ béo Fulton và độ béo Clark**

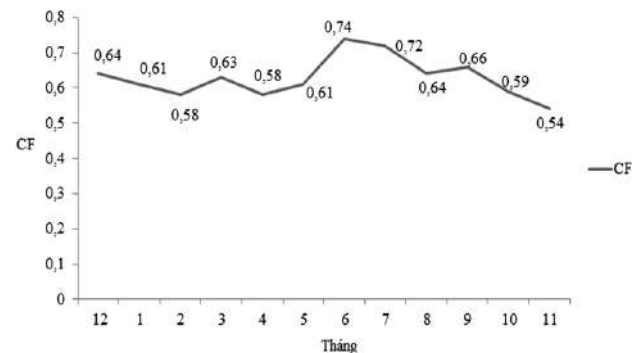
Độ béo của cá sặc bươm biến động khá lớn qua các tháng; độ béo Fulton (F) biến động trong khoảng 2,69 - 5,05%; độ béo Clark ở khoảng 2,09 - 3,96% (Hình 13).

Cả hai độ béo Fulton và Clark của cá sặc bươm cùng bắt đầu tăng cao từ tháng 4 đến tháng 6 và đạt giá trị cao nhất vào tháng 6 (F: 5,05%; Cl: 3,96%), đây có lẽ là thời gian cá tích cực tích lũy vật chất dinh dưỡng để chuẩn bị cho sự phát triển tuyến sinh dục. Sang tháng 7 cả hai độ béo cùng giảm thấp đến tháng 8 (F: 2,91 %; Cl= 2,25 %) do thời gian này cá đang huy động vật chất dinh dưỡng dự trữ ở các cơ quan trong cơ thể để tạo ra sản phẩm sinh dục chuẩn bị cho mùa vụ sinh sản sắp tới bởi vì quá trình thành thục sinh dục, sự tích lũy và chuyển vật chất dinh

dưỡng để tạo ra sản phẩm sinh dục xảy ra đồng thời. Nhưng ở thời kỳ đầu của sự tạo trứng thì mức độ tích lũy vật chất dinh dưỡng trong cơ thể thường cao hơn so với quá trình chuyển hoá để tạo sản phẩm sinh dục (Chung Lân, 1969 trích bởi Nguyễn Văn Kiểm và *ctv.*, 2007). Từ tháng 10 độ béo của cá sặc bươm tăng dần trở lại đến tháng 11, ngược lại hệ số thành thục của sặc bươm bắt đầu giảm thấp. Điều đó cho thấy, sau thời gian tập trung phần lớn vật chất từ thức ăn và dinh dưỡng tích lũy trong cơ thể cho quá trình thành thục và hoạt động sinh sản, cá phải tăng cường độ dinh dưỡng nhằm đảm bảo năng lượng cho các hoạt động sống của cơ thể và tích lũy ở các cơ quan (gan và cơ) nhằm chuẩn bị cho mùa sinh sản kế tiếp.



**Hình 13.** Biến động độ béo Fulton và Clark của cá sặc bươm qua các tháng



**Hình 14.** Biến động hệ số CF của cá sặc bươm qua các tháng

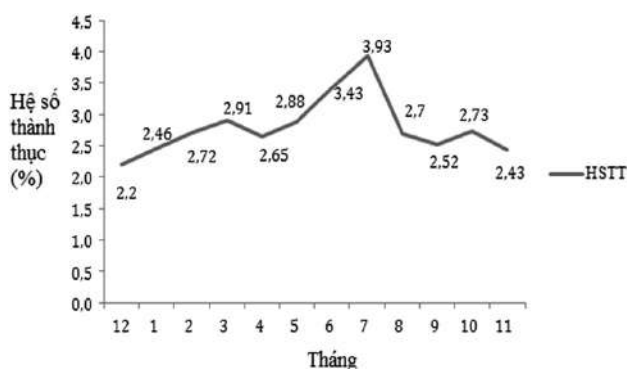
**3.2.4 Nhân tố điều kiện (CF)**

Trong khoảng thời gian khảo sát (tháng 12/2015 - 11/2016) sự biến động của nhân tố điều kiện (CF) của cá sặc bươm không lớn. Hệ số CF đạt giá trị thấp nhất là 0,54 vào tháng 11 và cao nhất là 0,74 vào tháng 6, giá trị này tăng cao vào thời điểm từ tháng 5 đến tháng 8 (Hình 14). Theo King (1995), nhân tố điều kiện nói lên hiện trạng hay điều kiện phát triển

của cá tại từng thời điểm khảo sát. Nhân tố điều kiện đánh giá mức độ gia tăng khối lượng thân cá so với mức độ gia tăng về chiều dài và nguyên nhân của sự gia tăng nhanh về khối lượng của cá trong một khoảng thời gian nhất định chủ yếu đặc biệt là ở cá cái và vào thời điểm có nguồn thức ăn tự nhiên phong phú cá sử dụng nhiều thức ăn hơn so với điều kiện bình thường.

### 3.2.5. Hệ số thành thực của cá sặc bướm

Hệ số thành thực (GSI) của cá sặc bướm biến động khá cao qua các tháng, giá trị của GSI thấp nhất vào tháng 12 (2, 2%) (Hình 15). Ở tháng 1 và 2, hệ số GSI của cá sặc bướm còn thấp (2,46% và 2,72%) do sự huy động vật chất dinh dưỡng nhằm cung cấp cho sự phát triển của tuyến sinh dục chưa mạnh mẽ vào thời kỳ đầu của quá trình thành thực sinh dục; nhưng khi tế bào sinh dục đã bước sang thời kỳ sinh trưởng thì mức độ huy động vật chất dinh dưỡng vào tế bào sinh dục sẽ tăng lên rất mạnh; sự huy động như vậy chủ yếu dựa vào thức ăn và vật chất đã tích lũy trước đó trong cơ, gan và các tổ chức khác dưới dạng lipid, glycogen (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009). Vì vậy, hệ số GSI của cá



Hình 15. Biến động hệ số thành thực của cá sặc bướm cá qua các tháng

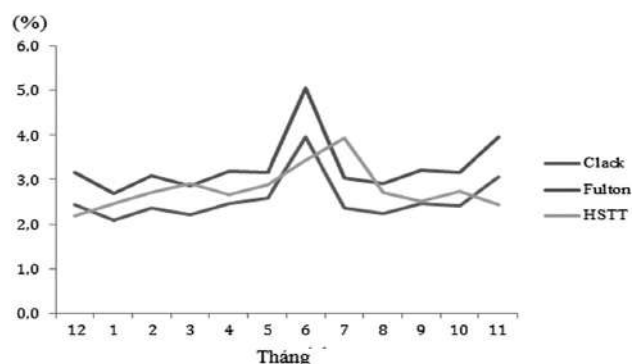
### 3.2.6. Mùa vụ sinh sản

Mùa vụ sinh sản cá được dự đoán thông qua kết quả khảo sát các giai đoạn thành thực của tuyến sinh dục của cá đực, cá cái và kết hợp với sự biến động của hệ số thành thực của cá qua các tháng trong năm và thời gian xuất hiện của cá con. Kết quả nghiên cứu cho thấy độ béo Fulton và Clark của cá sặc bướm biến động rõ qua các tháng và cùng tăng cao từ tháng 4 đến tháng 6. Sự biến động này có liên quan với hệ số thành thực của cá do trước khi thành thực sinh dục, nhiều loài cá cũng tích lũy chất béo ở một số cơ quan khác trong cơ thể cá (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn, 2009). Đây có thể là thời gian cá đang huy động vật chất dinh dưỡng dự trữ trong cơ thể để tạo ra sản phẩm sinh dục chuẩn bị cho mùa vụ sinh sản sắp tới. Vì thế nên hệ số thành thực (GSI) của những mẫu cá sặc bướm thu được cũng tăng cao từ tháng 5 - 7 (Hình 16).

Trong quá trình thu mẫu để tài từ tháng 7 đến tháng 10 có rất nhiều cá con xuất hiện ở các điểm thu mẫu nhất là khu vực nội đồng. Điều này cho thấy mùa vụ sinh sản cá sặc bướm ngoài tự nhiên là từ tháng 6,7 đến tháng 9,10 hàng năm.

tăng nhanh dần qua các tháng 3 (2, 91%), tháng 4 (2, 65%) và tháng 5 (2, 88%). Chuyển sang tháng 6 thì hệ GSI của cá tăng lên rất rõ (3, 43%) và đạt giá trị cao nhất vào tháng 7 (3,93%) bởi vì phần lớn những mẫu cá thu vào tháng này đã thành thực sinh dục và nhiều mẫu có tuyến dục đạt giai đoạn 4.

Hệ số thành thực của cá sặc bướm giảm mạnh vào tháng 8 tiếp tục giảm thấp dần ở các tháng và thấp nhất ở tháng 12 (2,2%). Sự biến động trên cho thấy sau khi tham gia sinh sản, phần lớn các sản phẩm sinh dục được đưa ra môi trường ngoài nên tuyến sinh dục của cá sẽ giảm nhanh về kích cỡ và khối lượng vì vậy hệ số thành thực của cá cũng giảm theo.



Hình 16. Biến động HSTT và độ béo của cá sặc bướm cá qua các tháng

### 3.2.7. Sức sinh sản

Sức sinh sản tuyệt đối của cá sặc bướm (số mẫu cá n = 30) đạt  $7.133 \pm 2.839$  (trứng/cá thể). Trong đó, mẫu cá sặc bướm có kích cỡ nhỏ nhất thành thực sinh dục ( $W_t = 7,84$  g;  $L_t = 5,83$  cm) có số lượng trứng là 3.073 trứng. Sức sinh sản tương đối của loài cá này là  $669.390 \pm 233.664$  (trứng/kg cá).

### 3.2.8. Đường kính trứng

Cá sặc bướm thuộc nhóm cá có trứng kích cỡ nhỏ. Đường kính trứng trung bình ở giai đoạn IV của loài cá này là  $373 \pm 28$   $\mu$ m.

## IV. KẾT LUẬN

- Tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá có dạng phương trình  $W = 0,0091L^{2,3318}$ ,  $R^2 = 9,634$ ; ở cùng kích thước chiều dài cá sặc bướm cái phát triển nhanh hơn cá đực. Trên địa bàn nghiên cứu, cá sặc bướm có thể đạt chiều dài lý thuyết tối đa  $L_{\infty} = 12,6$  cm; hệ số tăng trưởng  $K = 0,86$ /năm và  $t_0 = -0,08$ ; phương trình đường cong tăng trưởng:  $L(t) = 12,6(1 - e^{-0,86(t+0,08)})$ .

- Độ béo của cá tăng cao nhất vào tháng 6 (Fulton: 5,05%; Clark:3,96%); Hệ số điều kiện CF cũng biến động tương tự qua các tháng, cao nhất vào tháng 6 (0,74%). Hệ số thành thực (GSI) của cá sặc bươm cái tăng cao trong tháng 6 - 7, cao nhất vào tháng 7 (3,93%) và thấp nhất ở tháng 12 (2,2%).

- Sức sinh sản tuyệt đối của cá đạt  $7.133 \pm 2.839$  trứng/cá thể; sức sinh sản tương đối là  $669.390 \pm 233.664$  trứng/kg cá.

- Mùa vụ sinh sản của cá sặc bươm kéo dài từ tháng 6, 7 đến tháng 9, 10 hàng năm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm**, 2009. *Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất giống*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 215 trang.
- Biswas, S. P.**, 1993. *Manual of Methods in Fish Biology*. South Asian Publishers, New Delhi International Book Co, Absecon Highlands, 157p.
- Drury, R.A.B. and E.A. Wallington**, 1967. *Carleton's Histological technique*. 4<sup>th</sup> Edition. University Press, Oxford. 432 pages.
- King, M.**, 1995. Fisheries biology, assessment and management. *Fishing News Books*, Osney Mead, Oxford OX2, England.
- Morioka, S.**, 2012. Growth and morphological development of laboratory reared larval and juvenile three-spot gourami (*Trichogaster trichopterus*). *Ichthyological Research*, January 2012, Volum 59, Issue 1, pp 53-62.
- Rainboth, W.J.**, 1996. *Fishes of the Cambodian Mekong, FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes*. FAO, Rome. 265p.
- Vidthayanon, C.**, 2012. *Trichopodus trichopterus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species.
- Xakun, O.F. và N.A. Buskaia**, 1968. *Xác định các giai đoạn phát dục và nghiên cứu chu kỳ sinh dục của cá*. Bản dịch của Lê Thanh Lựu. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 47 trang.

### Study on growth and reproductive biological characteristics of three spot gourami fish (*Trichogaster trichopterus*) in Ca Mau province

Nguyen Bach Loan and Chung Tuan Vu

#### Abstract

The results of study on growth and reproductive biological characteristics of three spot gourami fish (*Trichogaster trichopterus*) in Tran Van Thoi district, Ca Mau province from December, 2015 to November, 2016 showed that correlation between length and body weight of three spot gourami form regression equation:  $W = 0.0091L^{2.3318}$ ;  $R^2 = 0.9634$ . On the study sites, this fish species could reach a maximum theoretical length  $L_{\infty} = 12.6$  cm; growth coefficient  $K = 0.86$ / year and  $t_0 = -0.08$  (growth curve equation:  $L(t) = 12.6(1 - e^{-0.86(t+0.08)})$ ). Its Fulton fatness ranges from 2.69% to 5.05%, and Clark one is around 2.09 - 3.96%. Both of those fatnesses were increased and reached the highest value in June. The condition factors (CF) of this species ranged from 0.54 to 0.74 and that was also the highest value in June and the lowest in November. The gonado somatic index (GSI) of *T. trichopterus* was the highest in July (3.93%); and the lowest in December (2.2 %). Absolute fecundity ranged  $7.133 \pm 2.839$  eggs/females, and its relative fecundity about  $669.390 \pm 233.664$  eggs per kg of female with egg average diameter (at stage IV) was  $373 \pm 28$   $\mu$ m. Three spot gourami's spawning season extends from June, July to September, October every year.

**Keywords:** Three spot gourami, growth, reproductive biology

Ngày nhận bài: 14/9/2017

Ngày phản biện: 20/9/2017

Người phản biện: TS. Lý Văn Khánh

Ngày duyệt đăng: 11/10/2017