



MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA CÁ BÓNG CÁT *GLOSSOGOBIOUS GIURIS* (HAMILTON, 1822) Ở THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Phạm Thị Mỹ Xuân và Trần Đức Định¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 18/03/2013

Ngày chấp nhận: 20/08/2013

Title:

Some characteristics on reproductive biology of tank goby (*Glossogobius giuris*) distributed in Can Tho city

Từ khóa:

Cá bóng cát, *Glossogobius giuris*, đặc điểm sinh sản, sức sinh sản

Keywords:

Tank goby, *Glossogobius giuris*, reproduction characteristics, fecundity

ABSTRACT

A study on reproductive biological characteristics of tank goby (*Glossogobius giuris*, Hamilton, 1822) was carried out in Can Tho city from September 2011 to May 2012. Around 30 fish samples were monthly collected in Hau river by using trawl net. The results of the study indicated that the lowest conditions factor (CF) was determined in October, while the highest one was in November. Meanwhile the highest gonadosomatic index (GSI) found in October and the lowest was in January. However, the lowest hepatosomatic index (HSI) was in October for both sexes, while the highest HIS values were in January for females and in December for males. Absolute fecundity of tank goby *G. giuris* fluctuated from 16,985 to 77,298 eggs/female. Tank goby eggs are oval and small, but the eegs can be observed when the ovaries reached stage IV or V and the diameter of egg ranged from 0.621 mm to 0.719 mm.

TÓM TẮT

Nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng cát (*Glossogobius giuris*, Hamilton, 1822) đã được tiến hành ở thành phố Cần Thơ từ tháng 9 năm 2011 đến tháng 5 năm 2012. Khoảng 30 mẫu/tháng được thu để phân tích một số đặc điểm sinh học sinh sản. Kết quả nghiên cứu đã xác định được hệ số điều kiện CF thấp nhất vào tháng 10 và cao nhất vào tháng 11. Tương tự, hệ số thành thực sinh dục (GSI) của cá cái và cá đực đạt cao nhất vào tháng 10 và thấp nhất vào tháng 1. Ngược lại thì hệ số tích lũy năng lượng (HSI) của cá cái và cá đực thấp nhất vào tháng 10 và cao nhất vào tháng 1 đối với cá cái và tháng 12 đối với cá đực. Nghiên cứu đã xác định được sức sinh sản tuyệt đối của cá bóng cát là khá cao dao động từ 16.985 đến 77.298 trứng/cá cái. Trứng cá bóng cát có hình bầu dục, kích thước trứng nhỏ nhưng có thể quan sát bằng mắt thường khi buồng trứng đạt giai đoạn IV hoặc V và trung bình đường kính trứng dao động từ 0,621 mm đến 0,719 mm.

1 GIỚI THIỆU

Cần Thơ là một trong những vùng phát triển mạnh về nuôi trồng thủy sản (NTTS) và khai thác nội đồng. Năm 2009, NTTS đạt 191.878 tấn chiếm 97%, sản lượng khai thác nội đồng của Cần Thơ là 6.053 tấn chiếm 3% sản lượng thủy sản chủ yếu. (Theo Niên giám thống kê, 2009). Được sự ưu đãi của thiên nhiên, nguồn lợi thủy sản (NLTS) ở Cần Thơ nói riêng và ở ĐBSCL nói chung rất đa dạng và phong phú, mang những nét

đặc trưng cho thủy vực sông, ruộng và mương vườn. Là nơi tập trung nhiều loài cá có giá trị kinh tế và một số loài cá đã xuất hiện ở những nước trong lưu vực sông Mê Kông, đây là nguồn thu nhập đáng kể cho người dân. Năm 2000, Cần Thơ có sản lượng khai thác thủy sản 6.576 tấn thì đến 2009 đã giảm xuống còn 6.053 tấn (Niên giám thống kê, 2009). Ngày nay, do con người khai thác vô tội vạ, không hợp lý, cùng với những tác động từ hoạt động nông nghiệp, chất thải từ công

ngiệp và sinh hoạt của con người,... đã làm cho NLTS ngày càng suy giảm. Đặc biệt là những loài cá có kích thước nhỏ nhưng số lượng nhiều như cá bóng cát có sản lượng bị suy giảm nhiều trong thời gian gần đây vì theo như tác giả Kenzo Utsugi (2011) những loài cá có kích thước nhỏ rất dễ bị tổn thương và ít có khả năng chống chịu lại sự thay đổi của môi trường nhưng chúng rất quan trọng trong hệ sinh thái, là những sinh vật chỉ thị cho môi trường. Trong khi đó những loài cá này lại ít được quan tâm nghiên cứu do có giá trị kinh tế thấp. Bên cạnh đó những nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản một số loài cá thuộc họ cá


Bóng đề ứng dụng vào việc sản xuất giống phục vụ cho NTTS còn hạn chế. Với ý nghĩa trên, đề tài **“Một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng cát *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) phân bố ở Cần Thơ”** được thực hiện.

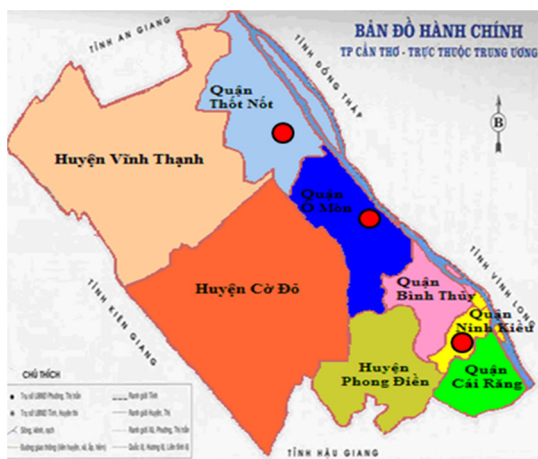
2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Quá trình nghiên cứu được tiến hành thu mẫu mỗi tháng trong thời gian từ tháng 9 năm 2011 đến tháng 2 năm 2012 tại 3 quận thuộc Thành phố Cần Thơ là Thốt Nốt, Ô Môn và Ninh Kiều.

Hình 1: Bản đồ khu vực nghiên cứu tại Thành phố Cần Thơ

Vị trí thu mẫu 



2.2 Phương pháp phân tích đặc điểm sinh học sinh sản

Mẫu cá được thu định kỳ hàng tháng với số lượng 30 mẫu/đợt thu tại 3 quận thuộc Thành phố Cần Thơ. Mẫu cá thu tại quận Ninh Kiều, quận Ô Môn và quận Thốt Nốt là cùng một quần đàn cá bóng cát *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822). Mẫu cá được thu mua từ phương tiện khai thác phổ biến trên sông Hậu như lưới cào, đáy, sau đó mẫu được trữ trong nước đá và mang về phòng thí nghiệm phân tích.

2.2.1 Quan sát đặc điểm và xác định mức độ thành thục của tuyến sinh dục

Quan sát hình thái bên ngoài của tuyến sinh dục kết hợp với tiêu bản mô học để mô tả đặc điểm và xác định mức độ thành thục của tuyến sinh dục dựa vào thang thành thục sinh dục của tác giả Nikolsky (1963).

Tuyến sinh dục sau khi đã xác định giai đoạn thành thục (qua việc quan sát hình thái bên ngoài) được mang đi cắt mô theo phương pháp của Drury

và Wallington (1967), Kierman (1990) được trích dẫn bởi Phan Phương Loan (2006).

2.2.2 Xác định hệ số thành thục (GSI)

$$GSI (\%) = GW * 100 / Wn$$

Trong đó: GSI: Hệ số thành thục (%); GW: Khối lượng tuyến sinh dục;

Wn: Khối lượng cơ thể không nội quan (g)

2.2.3 Hệ số tích lũy năng lượng (HSI)

$$HSI = W_{gan} * 100 / Wn$$

Trong đó: HSI: Chỉ số tích lũy năng lượng (%); W_{gan}: Khối lượng gan (g);

Wn: Khối lượng cơ thể không nội quan (%).

2.2.4 Hệ số điều kiện CF

Được tính từng tháng theo công thức của Hile (1936) như sau: $CF = W / L^b$. Trong đó: CF là hệ số điều kiện; W là trọng lượng thân cá (gam); L là chiều dài thân cá (cm); b là hệ số tăng trưởng

2.2.5 Sức sinh sản

Giải phẫu cá lấy buồng trứng ở giai đoạn đếm được (GD IV, V), cân khối lượng buồng trứng,

lấy mẫu buồng trứng một cách ngẫu nhiên, cân mẫu đại diện, cố định mẫu đại diện trong dung dịch Gilson's fluid để trứng tách rời, đếm toàn bộ các mẫu đại diện và tính theo công thức:

2.2.6 Sức sinh sản tuyệt đối

$$F = n * G / g$$

Trong đó: G: Khối lượng buồng trứng (g); g: Khối lượng mẫu trứng được lấy ra để đếm (g); n: số trứng của mẫu được lấy ra để đếm.

2.2.7 Sức sinh sản tương đối (FA)

Theo công thức của Hardisty (1964) được trích dẫn bởi Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định (2004):

$$F_A = F/W$$

Trong đó: F: sức sinh sản tuyệt đối; W: Khối lượng thân (g).

2.2.8 Xác định sự biến động của đường kính trứng qua các tháng

Lấy buồng trứng của từng tháng mang đi phân tích, mỗi buồng trứng lấy ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối, sau đó đo khoảng 30-40 trứng và được đo bằng thước đo trên kính hiển vi.

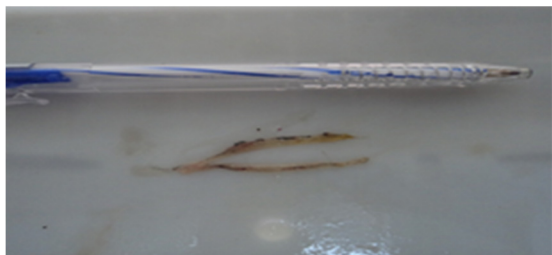
2.2.9 Xử lý số liệu

Số liệu đã được tính toán dưới dạng giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. Các phần mềm Microsoft Excel được sử dụng để phân tích, xử lý số liệu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc điểm tuyến sinh dục cá bống cát *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822)

Quan sát mẫu cá bống cát trong thời gian 6 tháng, kết quả cho thấy khó xác định được giới tính của cá qua hình thái bên ngoài đặc biệt là cá ở giai đoạn còn nhỏ (GD I, II) vì giữa cá đực và cái không thấy có sự khác biệt. Hình thái bên ngoài tuyến sinh dục của cá bống cát được trình bày ở Hình 2 và Hình 3.



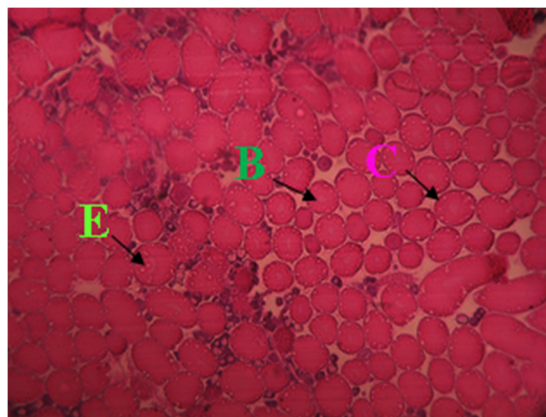
Hình 2: Tinh sào giai đoạn II



Hình 3: Noãn sào giai đoạn IV

Tuyến sinh dục cái

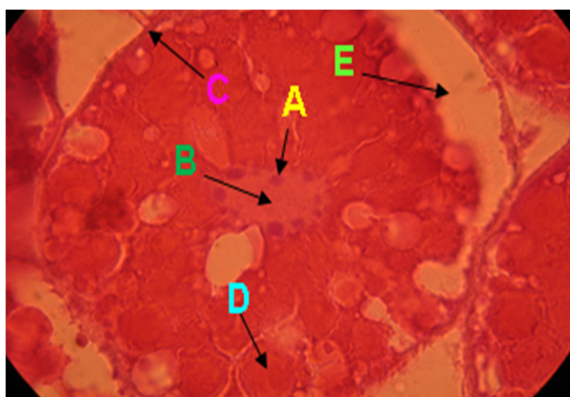
Giai đoạn III: tế bào trứng chuyển sang giai đoạn sinh trưởng chất dinh dưỡng, noãn bào bắt đầu giai đoạn tích lũy, xuất hiện nhiều không bào không bắt màu, nhân lớn bắt màu tím nhạt, kích thước noãn bào gia tăng. Tế bào chất vẫn còn ưa kiềm nhưng yếu, noãn hoàng xuất hiện nhiều bắt màu hồng của eosin. Tiêu bản mô buồng trứng của cá bống cát ở giai đoạn III được trình bày ở Hình 4.



Hình 4: Tiêu bản mô buồng trứng GD III (Vật kính (VK) 10)

B: Nhân ưa kiềm yếu bắt màu nhạt, C: Màng noãn bào, E: Không bào không bắt màu

Giai đoạn IV: Kích thước noãn bào gia tăng rõ rệt, số tiểu hạch trong nhân giảm và từ từ tan biến vào dịch nhân, kích thước noãn bào giai đoạn này đạt cực đại, nhân không có hình dạng nhất định, không bào xuất hiện nhiều và gia tăng về kích thước. Tiêu bản mô buồng trứng cá bống cát giai đoạn IV được trình bày ở Hình 5.

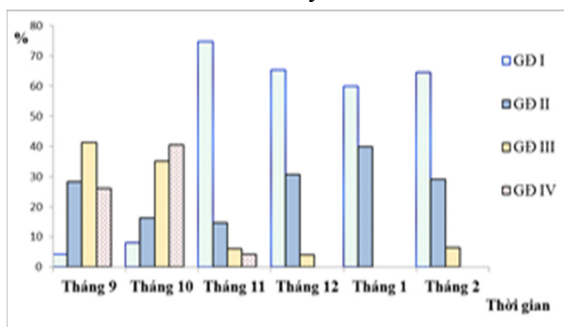


Hình 5: Tiêu bản mô buồng trứng GD IV (VK 100)

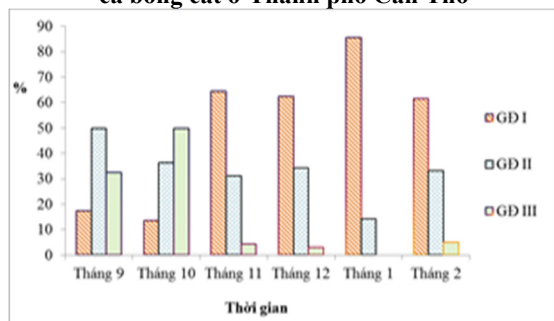
A: Tiểu hạch, B: Nhân ưa kiềm yếu bất màu nhạt, C: Màng noãn bào, D: Noãn hoàng xuất hiện bất màu hồng của eosin, E: Không bào không bắt màu

3.2 Sự biến động của tỷ lệ thành thực sinh dục

Sự biến động của tỷ lệ thành thực sinh dục của cá bống cát được phân tích và dựa vào thang thành thực của tác giả Nikolsky (1963). Kết quả sự biến động của tỷ lệ thành thực sinh dục của cá cái và cá đực được trình bày ở Hình 6 và Hình 7.



Hình 6: Tỷ lệ thành thực sinh dục của buồng trứng cá bống cát ở Thành phố Cần Thơ



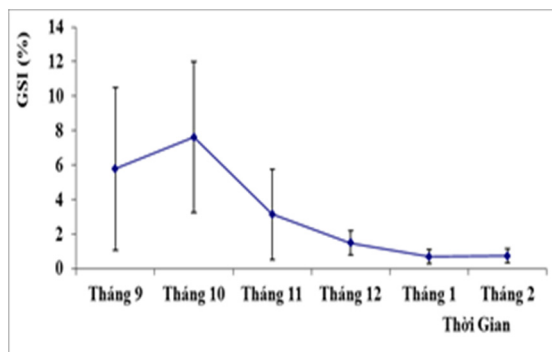
Hình 7: Tỷ lệ thành thực sinh dục của buồng tinh cá bống cát ở Thành phố Cần Thơ

Kết quả từ Hình 6 cho thấy buồng trứng cá bống cát đạt giai đoạn IV cao nhất vào tháng 10 (41%); tháng 12, 1 và 2 buồng trứng không thấy

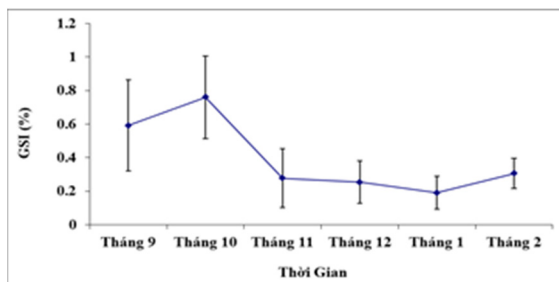
xuất hiện giai đoạn IV. Trong quá trình thu mẫu và phân tích không thấy buồng trứng giai đoạn V, có thể đây là giai đoạn cá tham gia sinh sản nên rất khó phát hiện giai đoạn này. So với nghiên cứu của tác giả Lê Thị Ngọc Thanh (2010), nhận thấy kết quả không có sự khác biệt đáng kể, tỷ lệ buồng trứng cá bống cát đạt GD IV cao vào các tháng 9, 10. Tương tự kết quả từ Hình 7 cho thấy buồng tinh cá bống cát đạt GD III cao vào tháng 10 (50%) và giảm dần ở các tháng tiếp theo. Trong khi phân tích không thấy buồng tinh GD IV và V, đây là giai đoạn cá thành thực sinh dục và tham gia sinh sản, có thể trong thời gian thu mẫu chỉ thu những loài cá bống cát có kích cỡ nhỏ, chúng chưa đạt tới kích cỡ thành thực nên khó phát hiện được GD IV hoặc do tập tính sinh sản của cá.

3.3 Hệ số thành thực sinh dục

Hệ số thành thực (GSI) là một trong những chỉ số dùng để dự đoán mùa vụ sinh sản và là điều kiện để nhận biết mức độ thành thực của sản phẩm sinh dục. Kết quả phân tích về sự biến động của hệ số thành thực sinh dục của cá bống cát được trình bày ở Hình 8 và Hình 9.



Hình 8: Hệ số thành thực sinh dục của cá bống cát cái ở Cần Thơ



Hình 9: Hệ số thành thực sinh dục của cá bống cát đực ở Cần Thơ

Dựa vào kết quả thể hiện ở Hình 8 và Hình 9, hệ số thành thực sinh dục của cá cái và cá đực đạt cao nhất vào tháng 10 ($7,61 \pm 4,39$ và $0,760 \pm 0,25$) và thấp nhất vào tháng 1 ($0,68 \pm 0,42$ và $0,191 \pm 0,10$). Điều này đúng vì vào tháng 9 và tháng 10 tuyến sinh dục của cá phát triển ở giai đoạn III, IV nhiều; tháng 1 là lúc cá đã sinh sản xong chuẩn bị tích lũy vật chất dinh dưỡng để tham gia vào quá trình thành thực sinh dục và sinh sản, do đó thời gian này tuyến sinh dục của cá chủ yếu phát hiện ở những giai đoạn I và II vì vậy mà GSI thấp nhất vào tháng 1.

So sánh với kết quả nghiên cứu của Lê Thị Ngọc Thanh (2010) thấy hệ số GSI của cá bông cát ở Bạc Liêu và Sóc Trăng cao vào các tháng 9, 10, 11 và giảm dần về các tháng tiếp theo, thấp nhất vào tháng 1, kết quả trong nghiên cứu này tương đối phù hợp. Qua kết quả nghiên cứu ta thấy cả cá đực và cá cái đều có giá trị GSI cao nhất vào tháng 10 và giảm dần vào các tháng tiếp theo, thấp nhất vào tháng 1. Kết hợp thông tin từ ngư dân khai thác cá bông cát trên địa bàn Cần

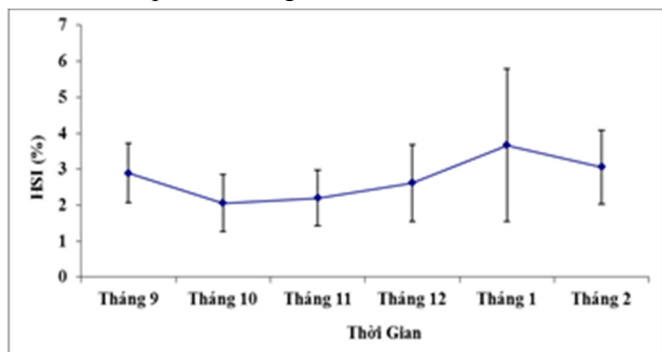
Thơ thì cá bông cát mang trứng nhiều vào khoảng rằm tháng 7 âm lịch tương đương với khoảng tháng 8, tháng 9 dương lịch. Vì vậy, ta có thể dự đoán mùa vụ sinh sản của cá bông cát là vào khoảng thời gian từ tháng 8 đến tháng 11.

3.4 Hệ số tích lũy năng lượng

Kết quả phân tích mẫu đã ghi nhận được hệ số tích lũy năng lượng (HSI) của cá bông cát cái và đực phân bố ở Cần Thơ thể hiện trong Hình 10 và Hình 11.

Qua kết quả thể hiện ở Hình 10 và Hình 11, ta nhận thấy ngược lại với hệ số GSI thì hệ số HSI của cá cái và đực thấp nhất vào tháng 10 ($2,20 \pm 0,78$ và $1,60 \pm 0,82$) và cao nhất vào tháng 1 đối với cá cái ($3,67 \pm 2,13$) và tháng 12 đối với cá đực ($3,21 \pm 1,24$). Kết quả này phù hợp vì những mẫu cá thu ở tháng 10 có khối lượng gan nhỏ trong khi đó khối lượng tuyến sinh dục lại lớn, ngược lại những mẫu cá thu ở tháng 12 và tháng 1 có khối lượng gan lớn và khối lượng tuyến sinh dục chỉ mới phát hiện ở giai đoạn I và II.

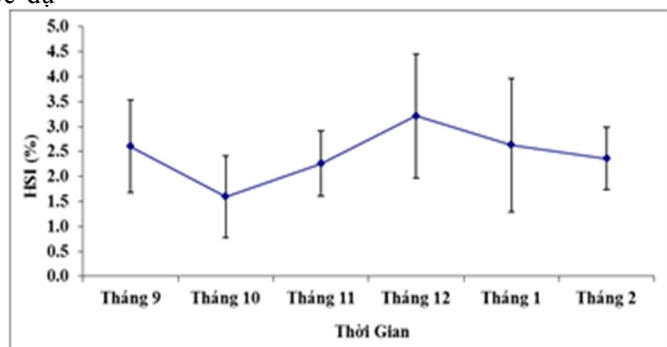
Hình 10: Hệ số tích lũy năng lượng HSI của cá bông cát cái ở Cần Thơ



Theo nhận định của Hoar *et al.* (1979) và Hirshfield (1980) cho rằng trong suốt mùa vụ sinh sản, các loài động vật sử dụng 1 lượng lớn năng lượng cho sự phát triển tuyến sinh dục, nếu nguồn thức ăn bị hạn chế thì quá trình phát triển tuyến sinh dục sẽ sử dụng nguồn năng lượng được dự

trữ ở gan và đây là nguyên nhân làm cho giá trị hệ số HSI giảm. Và tác giả Fouada *et al.* (1993) cũng giải thích rằng khối lượng gan giảm trong suốt giai đoạn trước khi sinh sản nguyên nhân có thể do sự chuyển năng lượng từ gan đến tuyến sinh dục.

Hình 11: Hệ số tích lũy năng lượng HSI của cá bông cát đực ở Cần Thơ

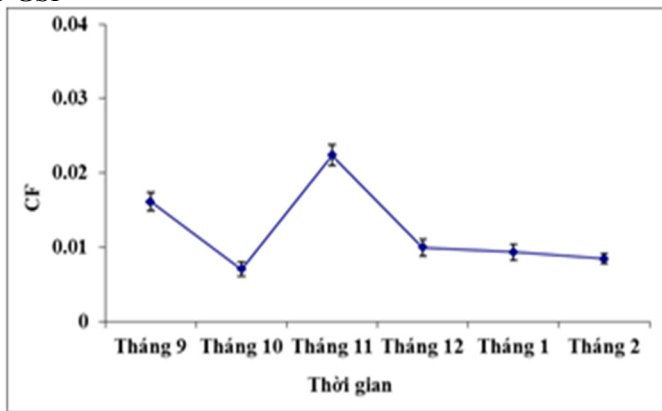


3.5 Hệ số điều kiện

Kết quả phân tích mẫu cá bống cát ở Cần Thơ đã ghi nhận được hệ số điều kiện CF qua 6 tháng thu mẫu thể hiện Hình 12. Qua đó thấy được hệ số CF thấp nhất ở tháng 10 ($0,0071 \pm 0,0010$) và cao nhất vào tháng 11 ($0,0224 \pm 0,0014$). Dựa vào kết quả trên ta thấy khi hệ số CF giảm thì hệ số GSI

của cá tăng. Điều này đúng với nhận định của Nguyễn Văn Kiểm (1999) cho rằng khi tuyển sinh dục hoàn tất quá trình tích lũy dinh dưỡng cũng là thời điểm chất dinh dưỡng trong cơ, gan và các tổ chức khác là thấp nhất. So sánh với kết quả của Lê Thị Ngọc Thanh (2010), kết quả nghiên cứu này có sự sai khác nhưng không đáng kể.

Hình 12: Hệ số điều kiện của cá bống cát ở Cần Thơ biến động trong thời gian thu mẫu

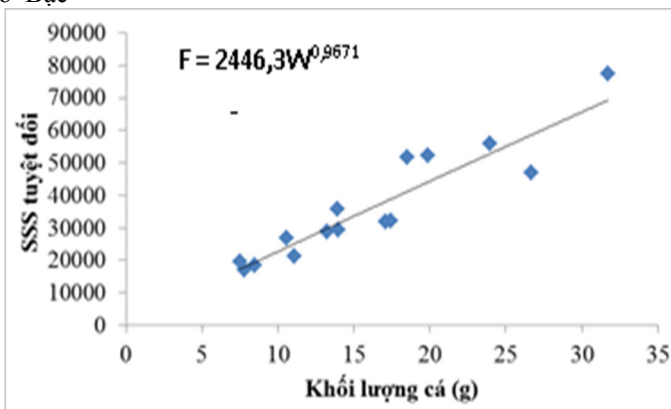


3.6 Sức sinh sản của cá bống cát

Kết quả phân tích sức sinh sản của 15 mẫu cá bống cát phân bố ở Cần Thơ được trình bày ở Hình 13 cho ta thấy sức sinh sản tuyệt đối của cá bống cát *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) tương đối cao dao động từ 16.985 trứng/cá cái đến 77.298 trứng/cá cái và sức sinh sản tương đối trung bình là 2.262 ± 329 trứng/g cá cái. So sánh với nghiên cứu của Lê Thị Ngọc Thanh (2010) thì sức sinh sản trung bình của cá bống cát ở Bạc

Liêu có giá trị thấp hơn. Điều này có thể do ảnh hưởng của khối lượng cá đến sức sinh sản và được thể hiện ở hình 13. Kết quả phân tích 15 mẫu cá cho thấy sức sinh sản tuyệt đối và trọng lượng thân của cá tương quan theo phương trình hồi quy hàm số mũ $F=2446,3W^{0,9671}$ hệ số tương quan rất chặt chẽ ($R^2=0,894$). Qua phương trình trên ta thấy khi trọng lượng thân cá tăng lên thì sức sinh sản tuyệt đối của cá cũng tăng lên theo quy luật hàm số mũ.

Hình 13: Phương trình tương quan khối lượng cá - sức sinh sản tuyệt đối của cá bống



3.7 Đường kính trứng cá bống cát

Kết quả quan sát đường kính trứng nhận thấy trứng cá bống cát có hình bầu dục, kích thước trứng nhỏ nhưng có thể quan sát bằng mắt thường khi buồng trứng đạt giai đoạn III, IV. Trung bình đường kính trứng đo được dao động

từ từ $0,62 \text{ mm} \pm 0,05$ đến $0,72 \text{ mm} \pm 0,08$. Ở tháng 11 đường kính trứng của cá bống cát đạt cao nhất nhưng thời gian này thì giai đoạn IV có tỷ lệ thấp hơn tháng 9 và tháng 10. Nguyên nhân có thể do kích cỡ của buồng trứng giữa các cá thể không giống nhau, do quá trình lấy mẫu buồng trứng để đo đường kính, có những mẫu vừa

chuyển từ cuối giai đoạn III sang đầu giai đoạn IV nên đường kính trứng nhỏ (tháng 9 và tháng 10), những mẫu chuyển từ cuối giai đoạn IV sang đầu giai đoạn V nên lúc này đường kính trứng đạt cực đại (tháng 11). Nhìn chung trung bình đường kính trứng dao động không đáng kể qua các tháng. So sánh với kết quả của Lê Thị Ngọc Thanh (2010) thì đường kính trứng cá bống cát phân bố ở Cần Thơ nhỏ hơn ở Bạc Liêu và Sóc Trăng nhưng trứng đều đạt kích thước lớn nhất vào tháng 11. Kết hợp các đặc điểm sinh học sinh sản trên ta thấy cá bống cát thành thực sinh dục và tham gia sinh sản vào thời gian từ tháng 8 đến tháng 11.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Mùa vụ sinh sản của cá bống cát *Glossogobius giurus* (Hamilton, 1822) phân bố ở thành phố Cần Thơ tập trung từ tháng 8 đến tháng 11 trong năm.

Sức sinh sản tuyệt đối của cá bống cát tương đối cao dao động từ 16.985 đến 77.298 trứng/cá cái. Trứng cá bống cát có hình bầu dục, kích thước trứng nhỏ nhưng có thể quan sát bằng mắt thường khi buồng trứng đạt giai đoạn III, IV và trung bình đường kính trứng đo được vào tháng 9, 10 và 11 dao động từ $0,62 \pm 0,05$ mm đến $0,72 \pm 0,08$.

4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của cá bống cát phân bố ở Cần Thơ từ tháng 3 đến tháng 8.

Nghiên cứu đặc điểm sinh học của cá bống cát ở các địa phương khác thuộc đồng bằng sông Cửu Long.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài được thực hiện nhờ sự hướng dẫn tận tình của Thầy Trần Đắc Định và sự giúp đỡ của cán bộ giảng viên bộ môn Quản lý và Kinh tế nghề cá cùng với sự giúp đỡ, tư vấn của các Thầy Cô Khoa Thủy sản Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Lai, Nguyễn Quốc Khang, Nguyễn Mộng Hùng, Lê Quang Long, Mai Đình Yên, 1985. Cơ sở sinh lý sinh thái cá. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 178 trang.

2. Cole, K. S, 1982. Male reproductive behaviour and spawning success in a temperature zone goby, *Coryphopterus nicholsi*, J. Zool. 60, PP 2309 - 2316.
3. Drury, R.A.B., and E.A., Wallington, 1980. Carleton's histological techniques, 5th edition. Oxford University Press, London.
4. Fouda, M.M.; Hanna, M.Y. and Fouda, F.M, 1993. Reproductive biology of a red sea goby, silhouette aegyptia and Mediterranean goby, pomatoschistus marmoratu, in lake Timsah, Suez Canal. Journal of fish biology. PP 139 - 151.
5. Hile, R. 1936. Age and growth of cisco *Leucichthys artemis* (Le Suercur) in the lakes of north-eastern highland. S.Bull. US. Bur. Fish. 48: 211-317.
6. Hirshfield, M. F, 1980. An experimental analysis of reproductive effort and cost in the Japanese Medaka. Ecology 61, PP 282 - 292.
7. Hoda, W. S.; Randall, D. J.; Brett, j. R. (Eds), 1979: Fish physiology VIII: bioenergetics and growth. Academic Press, London.
8. Kiernan, J. K., 1990. Histological and histochemical methods theory and practice. Second edition. Pergamon Press Plc., 433p.
9. Lê Thị Ngọc Thanh, 2010. Thành phần loài và đặc điểm sinh học của một số loài cá bống kinh tế phân bố ở tỉnh Bạc Liêu và Sóc Trăng. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. 58 trang.
10. Mai Đình Yên, 1992. Định loại các loài cá nước ngọt Nam Bộ. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. 391 trang.
11. Nguyễn Văn Kiểm, 1999. Giáo trình sản xuất giống các loài cá nuôi đồng bằng sông Cửu Long. Đại học Cần Thơ. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định, 2004. Giáo trình Phương pháp nghiên cứu sinh học cá. Tủ sách Đại học Cần Thơ. 81 trang.
12. Nikolski, G.V, 1963. Ecology of fishes. Academic press, London.
13. Niên giám thống kê Thành phố Cần Thơ, 2009. Cục thống kê Thành phố Cần Thơ. 324 trang.
14. Phan Phương Loan, 2006. Nghiên cứu đặc điểm sinh học cá Leo (*Wallago attu*) tại An Giang. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Đại học Cần Thơ. 72 trang.
15. Pravdin, I.F, 1973. Hướng dẫn nghiên cứu cá. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội 1973. Tài liệu Tiếng Việt do Phạm Thị Minh Giang dịch.

16. Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại cá nước ngọt vùng đồng bằng sông Cửu Long. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 361 trang.
17. Vesey. G and Langford. T. E, 1985. The biology of the black goby, *Gobius niger* L.in an English south - coast bay. *Journal of Fish Biology*, 27: 417- 429.

Báo Cần Thơ.

[Http://www.mekongdelta.com.vn/mekongdelta/news.asp?cate_id=59&news_id=2020&sub_id=59](http://www.mekongdelta.com.vn/mekongdelta/news.asp?cate_id=59&news_id=2020&sub_id=59).

Bài Hợp tác bảo tồn nguồn lợi thủy sản lưu vực sông Mekong (Cập nhật ngày 1/3/2011).