



MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC SINH SẢN CỦA CÁ BÓNG CÁT (*Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975) PHÂN BỐ Ở VÙNG VEN BIỂN TỈNH BẾN TRE

Nguyễn Minh Tuấn¹, Huỳnh Thị Ngọc Lành², Nguyễn Thanh Phương¹ và Trần Đắc Định¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Some reproductive biological characteristics of the *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975 distributed in Ben Tre coastal areas

Từ khóa:

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

Keywords:

Golden tank goby, *Glossogobius aureus*, reproduction characteristics, fecundity

ABSTRACT

A study on reproductive biological characteristics of Golden tank goby (*Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975) was carried out in Ben Tre coastal areas from January to December 2013. Thirty fish were sampled monthly in the researched areas by using bag net. The results indicated that the lowest conditions factor (CF) was observed in October, while the highest one was in January. Meanwhile the highest gonadosomatic index (GSI) found in October and the lowest was in January. However, the lowest hepatosomatic index (HSI) was in October, while the highest HIS value was in January. The result also indicated that spawning season of *G. aureus* occur from September to December. Absolute fecundity of Golden tank goby *G. giuris* fluctuated from 30,848 to 276,457 eggs/female. Golden tank goby eggs are oval and small, but the eggs can be observed when the ovaries reached stage IV, the diameter of egg was 0.77 ± 0.07 mm in length and the diameter of egg was 0.20 ± 0.02 mm in width. The length at first maturity (L_m) of *G. aureus* was $L_m = 13.02$ cm.

TÓM TẮT

Nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng cát (*Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975) được tiến hành ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre trong khoảng thời gian từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2013. Ít nhất 30 mẫu cá được thu hằng tháng 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 vào tháng 1. 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. Kết quả phân tích hệ số điều kiện CF, hệ số thành thực sinh dục GSI, hệ số tích lũy năng lượng và tỉ lệ thành thực qua các tháng cho thấy cá bóng cát có mùa vụ sinh sản từ tháng 9 đến tháng 12. Nghiên cứu đã xác định được sức sinh sản tuyệt đối của cá bóng cát là khá cao dao động từ 30.848-276.457 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, trung bình đường kính trứng theo chiều dài là $0,77 \pm 0,07$ mm và đường kính trứng trung bình theo chiều rộng là $0,20 \pm 0,02$ mm. Chiều dài thành thực đầu tiên của loài cá này là 13,02 cm.

1 GIỚI THIỆU

Nguồn lợi thủy sản ở tỉnh Bến Tre rất đa dạng về thành phần loài và phong phú về sản lượng. Tuy nhiên, thời gian gần đây nguồn lợi thủy sản trong vùng đang có xu hướng giảm dần về sản lượng cũng như thành phần loài. Cá bống cát (*Glossogobius aureus*) là một loài thuộc họ Gobiidae và là loài thủy sản phổ biến của vùng sinh thái ven biển này. Trên thế giới chúng được phân bố ở vùng Tây Thái Bình Dương, Nhật, Úc, Malaysia và Việt Nam. Cá bống cát sống cả môi trường nước mặn, lợ và ngọt (Akihito & Meguro, 1975; Trần Đức Định và ctv, 2013). Chúng là một trong các loài cá bống thơm ngon, được ưa chuộng và có giá trị kinh tế khá cao (Nguyễn Minh Tuấn, 2012) có thể phát triển thành đối tượng nuôi để đa dạng loài nuôi cho vùng ven biển trong tương lai. Mặc dù vậy, các nghiên cứu khoa học về loài này ở Bến Tre còn nhiều hạn chế. Các nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản, sinh trưởng, dinh dưỡng chưa được thực hiện.

Xuất phát từ nhu cầu trên đề tài nghiên cứu “Một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bống cát (*Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975) phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre” được thực hiện nhằm cung cấp dữ liệu làm cơ sở cho sản xuất giống nhân tạo và thuần hóa trong tương lai.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Tên khoa học: *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975

Vị trí phân loại của cá bống cát

Bộ phụ Perciformes

Họ Gobiidae

Giống *Glossogobius*

Loài *Glossogobius aureus*



Hình 1: Cá bống cát *Glossogobius aureus*

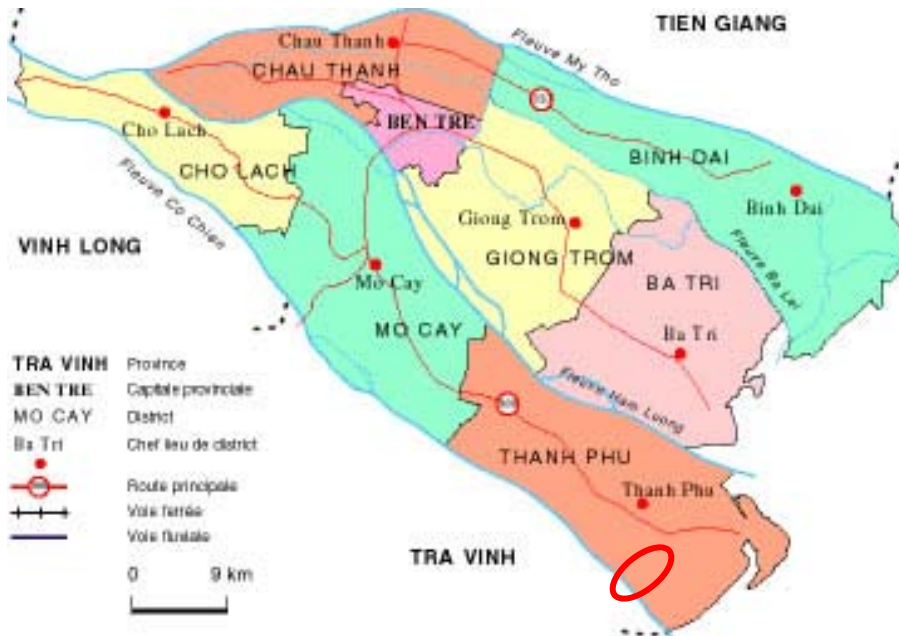
2.2 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2013 tại vùng ven biển tỉnh Bến Tre. Mẫu cá được thu hằng tháng để phân tích các chỉ tiêu sinh học sinh sản tại các nhánh sông thuộc xã An Quy, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre với tọa độ các điểm thu mẫu là:


9°52'22.45"N; 106°33'45.86"E;

9°52'36.45"N; 106°33'47.31"E;

9°52'45.19"N; 106°33'53.73"E.



Hình 2: Bản đồ khu vực nghiên cứu tại tỉnh Bến Tre

 Khu vực thu mẫu

2.3 Phương pháp thu và xử lý mẫu

Mẫu cá được thu (ít nhất 30 mẫu/lần) định kỳ hằng tháng. Tổng số mẫu thu được trong thời gian nghiên cứu là 1.222 cá thể (trong đó có 411 mẫu được thu để phân tích các chỉ tiêu theo từng tháng và 811 mẫu được thu bổ sung vào mùa vụ sinh sản để xác định chiều dài thành thực đầu tiên). Mẫu cá được thu bằng lưới đáy có kích thước mắt lưới phân độ là $2a=15\text{mm}$.

Mẫu sau khi thu được rửa sạch, đánh dấu mẫu thu và ghi số lượng mẫu ở từng điểm thu. Mẫu cá sau khi thu được giữ lạnh và đưa về phân tích trong phòng thí nghiệm Nguồn lợi tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

2.4 Phương pháp phân tích mẫu

Chiều dài tổng và chiều dài chuẩn được đo bằng thước đo có thanh chắn ở đầu với đơn vị nhỏ nhất là 1 mm. Khối lượng thân, tuyến sinh dục, gan và khối lượng không nội quan được cân bằng cân điện tử với độ chính xác 0,01 g. Các giai đoạn thành thực của tuyến sinh dục được xác định theo bậc thang thành thực sinh dục 6 giai đoạn của Nikolsky (1963).

Phương trình tương quan giữa chiều dài và khối lượng thân cá: xác lập dựa trên số mẫu cá thu qua các tháng (411 mẫu) theo công thức sau (Jennings *et al.*, 2001):

$$W = a.L^b$$

Trong đó: W: là khối lượng thân cá (g), L: chiều dài tổng của cá (cm), a: hằng số tăng trưởng ban đầu và b: hệ số tăng trưởng.

Hệ số thành thực (GSI): được tính theo công thức sau (Josep and Hans-Joachim, 2000):

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

Trong đó: GSI: Hệ số thành thực (%); GW: Khối lượng tuyến sinh dục (g); Wn: Khối lượng cơ thể không nội quan (g)

Hệ số tích lũy năng lượng (HSI): được tính theo công thức (Josep and Hans-Joachim, 2000):

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

Trong đó: HSI: Hệ số tích lũy năng lượng (%); W_{gan}: Khối lượng gan (g); Wn: Khối lượng cơ thể không nội quan (g).

Chỉ số điều kiện CF: Được tính từng tháng theo công thức của Hile (1936):

$$CF = Wn / L^b$$

Trong đó: CF là chỉ số điều kiện; Wn Khối lượng cơ thể không nội quan (g); L là chiều dài thân cá (cm); b là hệ số tăng trưởng.

Sức sinh sản: được xác định bằng số lượng trứng có kích thước lớn nhất của buồng trứng ở giai đoạn IV thu ở 3 điểm đầu, giữa và cuối buồng trứng. Mẫu trứng được cố định trong dung dịch Gilson's fluid để trứng tách rời và tính theo công thức:

$$F = n * G / g$$

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.

Sức sinh sản tương đối theo công thức: $Fa = F/W$. Trong đó: F: sức sinh sản tuyệt đối; W: khối lượng thân (g).

Chiều dài thành thực đầu tiên (Lm) ước tính theo công thức (King, 2007):

$P=1/(1+e^{-r(L-L_m)})$. Trong đó: P: tỉ lệ thành thực (được xác định từ giai đoạn III trong thang thành thực của Nikolsky), r: là hệ số tương quan, L: là chiều dài trung bình của cá, L_m: là chiều dài thành thực đầu tiên.

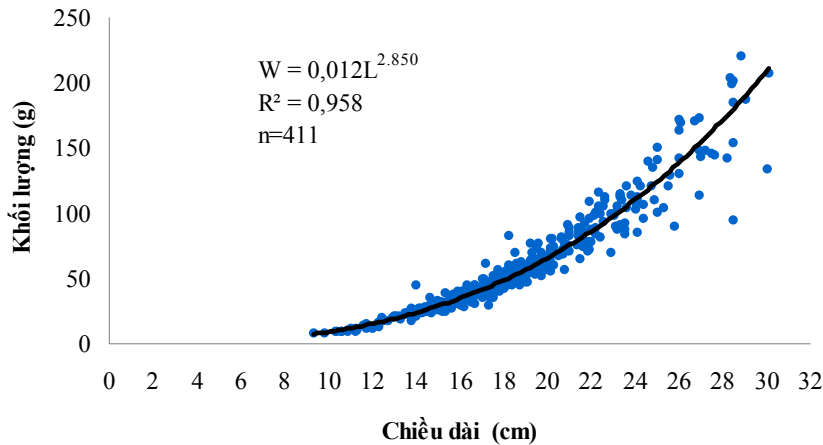
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tương quan chiều dài và khối lượng của cá bống cát

Sinh trưởng là quá trình gia tăng về kích thước và tích lũy thêm về khối lượng cơ thể. Quá trình này đặc trưng cho từng loài cá và thể hiện qua mối tương quan giữa chiều dài và khối lượng (Nikolsky, 1963).

Mối tương quan giữa chiều dài tổng và khối lượng của cá bống cát được xác định dựa vào số liệu của 411 mẫu cá thu được. Trong đó, chiều dài tổng dao động từ 9,3 đến 30,1 cm và khối lượng dao động từ 7,8 đến 220,0 g. Kết quả tương quan giữa chiều dài tổng và khối lượng là phương trình hồi qui $W=0,012L^{2,85}$ với $R^2=0,958 > 0,9$ (Hình 3).

Như vậy, theo đường cong tương quan ở Hình 3 cho thấy sinh trưởng chiều dài và khối lượng của cá bống cát phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre có sự sinh trưởng nhanh về chiều dài ở giai đoạn đầu và sau đó tăng nhanh về khối lượng ở giai đoạn sau. Hệ số tương quan $R^2=0,958 > 0,9$ chứng tỏ giữa chiều dài và khối lượng của cá bống cát có mối tương quan rất chặt chẽ với nhau. Đặc biệt là sự tăng nhanh về khối lượng khi cá đạt chiều dài > 15 cm, điều này liên quan đến việc tích lũy chất dinh dưỡng để đạt được trạng thái thành thực sinh dục, tham gia sinh sản.

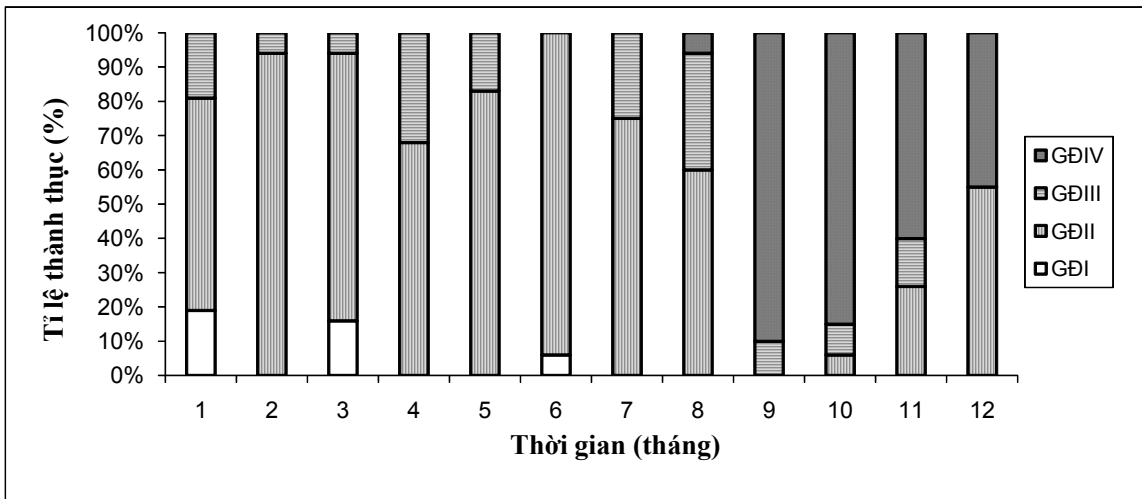


Hình 3: Tương quan chiều dài và khối lượng cá bông cát

3.2 Biến động tỉ lệ thành thực sinh dục

Các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục đã được phân tích trên kính lúp 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 4.

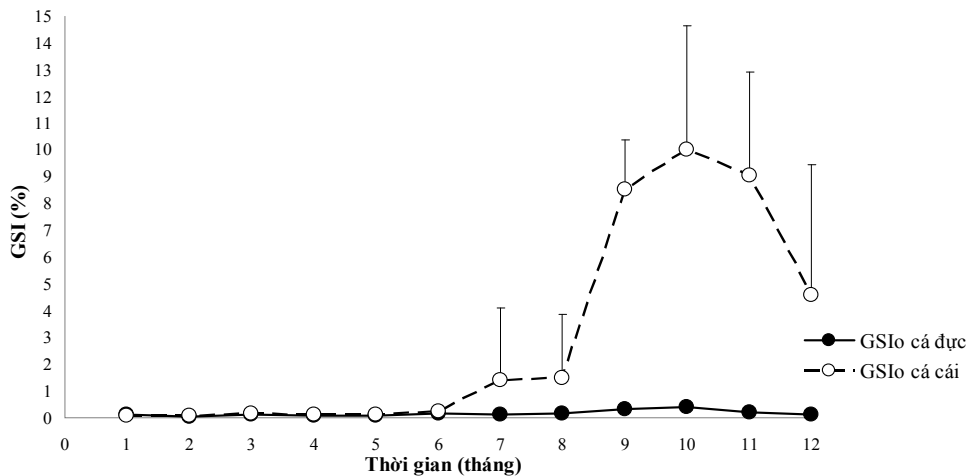


Hình 4: Tần suất xuất hiện các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của cá

Kết quả từ Hình 4 cho thấy, giai đoạn thành thực của Cá bông cát tập trung từ tháng 8 đến tháng 12 trong năm. Tỷ lệ thành thực (giai đoạn IV) cao nhất vào tháng 9 (90%), kế đến là tháng 10 (85%). So với nghiên cứu của tác giả Phạm Thị Mỹ Xuân và Trần Đức Định (2013), nhận thấy kết quả không có sự khác biệt đáng kể, tỷ lệ buồng trứng cá bông cát đạt giai đoạn IV cao vào các tháng 9, 10. Thời gian ở các tháng từ 1 đến tháng 7 cá có tỷ lệ thành thực đạt giai đoạn I, II rất cao.

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. Sự thay đổi theo mùa của khối lượng tuyến sinh dục có thể thấy rõ ràng ở trên cá cái do gia tăng nhanh chóng khối lượng sản phẩm sinh dục. Kết quả phân tích về sự biến động của hệ số thành thực sinh dục của cá bông cát được trình bày ở Hình 5.



Hình 5: Sự biến động hệ số GSI trung bình của cá bống cát theo thời gian.

Kết quả phân tích ở Hình 5 cho thấy từ tháng 7 đến tháng 12 hệ số thành thực (GSI) ở con cái và con đực có sự khác biệt rất rõ. Ở con đực có hệ số GSI thấp hơn ở con cái nhiều lần. Nguyên nhân là do khối lượng tuyến sinh dục của con cái trong giai đoạn thành thực (giai đoạn III và IV) lớn hơn rất nhiều lần so với con đực ở cùng giai đoạn thành thực.

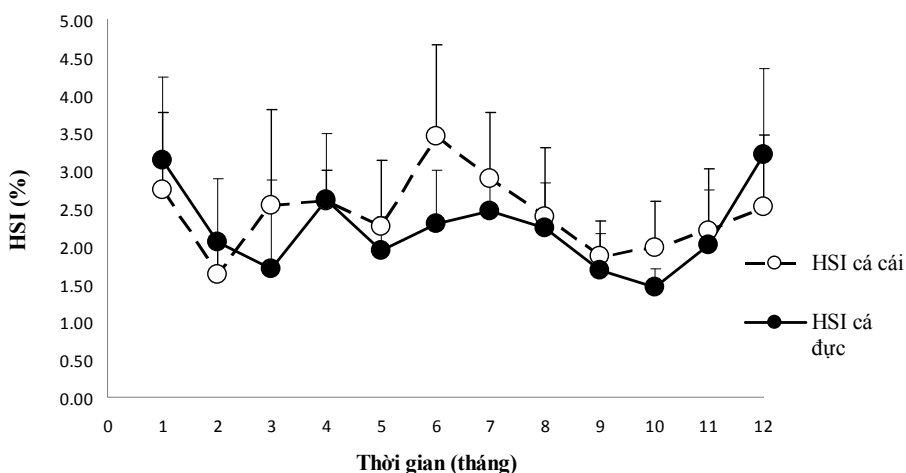
Trong thời gian nghiên cứu, hệ số thành thực sinh dục của cá cái và cá đực đạt cao nhất vào tháng 10 ($10,01 \pm 4,61$ và $0,40 \pm 0,12$) và thấp từ tháng 1 đến tháng 6. Hệ số thành thực đạt giá trị cao từ tháng 9 đến tháng 12 là do thời gian này tuyến sinh dục của cá phát triển ở giai đoạn III, IV nhiều, khối lượng tuyến sinh dục lớn. Hệ số thành

thực của cá thấp từ tháng 1 đến tháng 6 vì lúc này cá đã sinh sản xong tuyến sinh dục trở về giai đoạn 2 và đây cũng là thời gian cá tích lũy vật chất dinh dưỡng để tham gia vào quá trình thành thực sinh dục và sinh sản vào mùa vụ tiếp theo.

So sánh với kết quả nghiên cứu của Phạm Thị Mỹ Xuân và Trần Đức Định (2013) thấy hệ số GSI của cá bống cát *Glossogobius giuris* cao vào tháng 10 và giảm dần về các tháng tiếp theo, thấp nhất vào tháng 1. Điều này cho thấy hai loài cá này có sự biến động hệ số thành thực là tương tự nhau.

3.4 Hệ số tích lũy năng lượng

Kết quả phân tích hệ số tích lũy năng lượng (HSI) của cá bống cát cái và đực phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre thể hiện trong Hình 6.



Hình 6: Sự biến động hệ số HSI trung bình của cá bống cát theo thời gian.

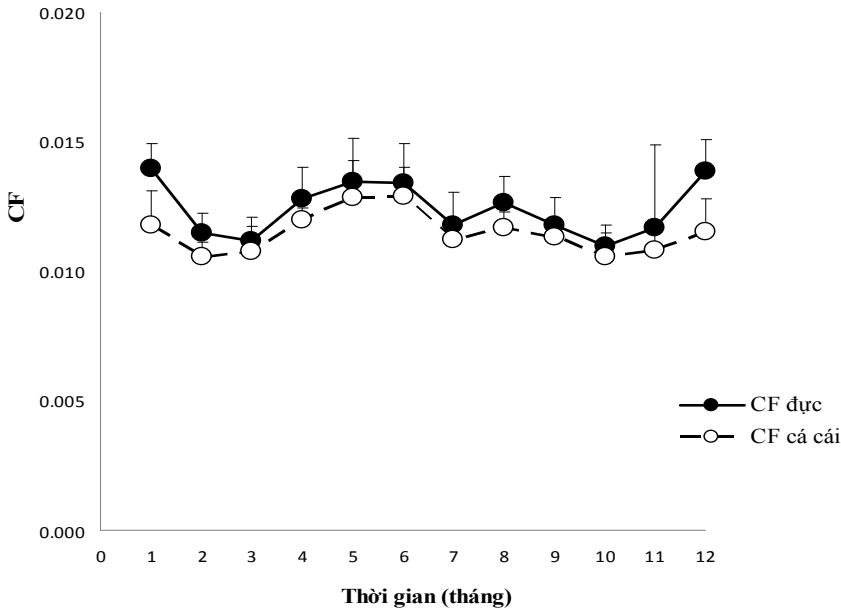
Qua kết quả thể hiện ở Hình 6, ta nhận thấy ngược lại với hệ số GSI thì hệ số HSI của cá cái và đực thấp vào tháng 9,10. Kết quả này là do mẫu cá thu ở tháng 9, 10 có khối lượng gan nhỏ trong khi đó khối lượng tuyến sinh dục lại lớn, ngược lại những mẫu cá thu ở tháng 1 có khối lượng gan lớn và khối lượng tuyến sinh dục chỉ mới phát hiện ở giai đoạn I và II.

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 Fouda *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.

3.5 Hệ số điều kiện

Kết quả phân tích 411 mẫu cá bống cát ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre đã ghi nhận được hệ số điều kiện CF qua 12 tháng thu mẫu thể hiện Hình 7. Qua đó thấy được hệ số CF của con đực và con cái thấp ở tháng 10 và cao vào tháng 12 và tháng 1. 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 tuyến 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.



Hình 7: Hệ số điều kiện CF của Cá bống cát trong thời gian nghiên cứu.

Như vậy, từ kết quả phân tích hệ số CF kết hợp với kết quả phân tích hệ số GSI, HIS và các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của cá theo thời gian đã cho kết luận mùa vụ sinh sản của cá bống cát phân bố ở vùng ven biển Bến Tre vào thời gian từ tháng 9 đến tháng 12 trong năm.

3.6 Sức sinh sản của cá bống cát

Kết quả phân tích cho thấy sức sinh sản tuyệt đối của cá bống cát *G. aureus* tương đối cao dao động từ 30.848-276.457 trứng/cá cái và sức sinh sản tương đối của cá từ 872-1932 trứng/g cá cái. So với một số loài cá bống khác như cá bống dừa *Oxyleotris urophthalmus* có sức sinh sản tuyệt đối

dao động từ 2.438-14.308 trứng/cá cái (Nguyễn Minh Kha, 2011), cá bống cát *Glossogobius giuris* có sức sinh sản tuyệt đối dao động từ 13.028-117.214 trứng/cá cái (Lê Thị Ngọc Thanh, 2010), cá kèo vảy to *Parapocryptes serperaster* có sức sinh sản tuyệt đối dao động từ 37.125-169.165 trứng/cá cái (Huỳnh Bảo Trân, 2010) thì cá bống cát *Glossogobius aureus* trong nghiên cứu này có sức sinh sản tuyệt đối cao hơn nhiều.

Số lượng trứng của cá cái đẻ ra là một trong những nhân tố quan trọng giúp cá duy trì nòi giống, sự tồn tại của mỗi loài. Sức sinh sản biến đổi từ loài này sang loài khác và phụ thuộc vào kích

thước cơ thể, tuổi cá và điều kiện môi trường (Pravdin, 1963).

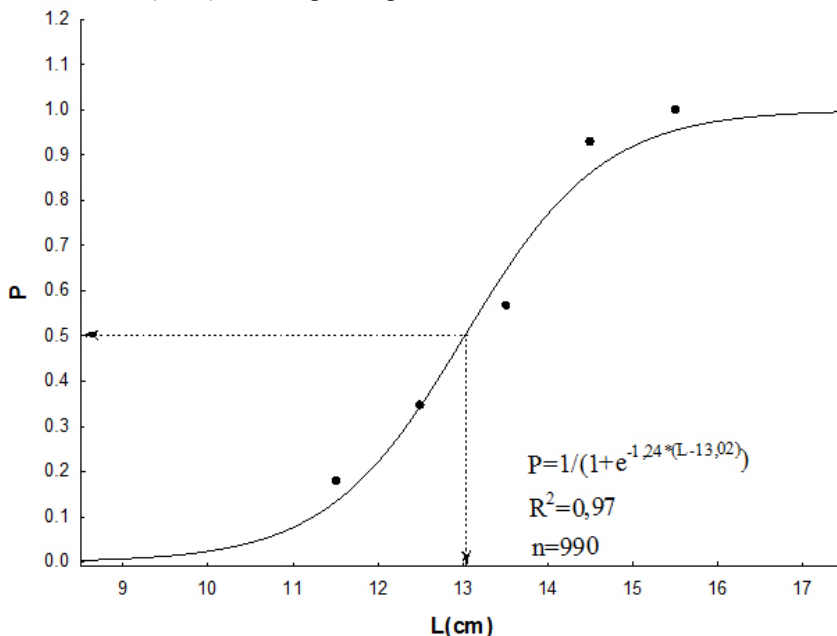
3.7 Đường kính trứng cá bông cát



Hình 8: Trứng cá bông cát dưới kính hiển vi

Qua kết quả phân tích 30 mẫu buồng trứng cá bông cát *Glossogobius aureus* ở giai đoạn IV (mỗi mẫu đo đạc đường kính 30 trứng trên kính hiển vi) cho thấy trứng có hình bầu dục, đường kính trứng trung bình theo chiều dài là $0,77 \pm 0,07$ mm và đường kính trứng trung bình theo chiều rộng là $0,20 \pm 0,02$ mm.

Theo Oliver and Lam (1973) cá bông tượng



Hình 9: Biểu đồ tương quan giữa tỉ lệ thành thục và chiều dài cá bông cát.

Chú thích: P: tỉ lệ thành thục, r: là hệ số tương quan (1,24), L: là chiều dài trung bình của cá, L_m: là chiều dài thành thục đầu tiên (13,02).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Mùa vụ sinh sản của cá bông cát *Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975 phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre tập trung từ tháng 9 đến

Oxyeleotris marmorata có đường kính trứng trung bình là 0,83 mm. So sánh đường kính trứng trung bình theo chiều dài của cá bông cát *Glossogobius aureus* với cá bông tượng *Oxyeleotris marmorata* thì cá bông cát có đường kính trung bình nhỏ hơn.

3.8 Chiều dài thành thục đầu tiên

King (2007) cho rằng chiều dài thành thục đầu tiên là chiều dài tại đó 50% cá thể phát triển đến giai đoạn thành thục (giai đoạn III).

Trong 12 tháng thu mẫu thì từ tháng 9 đến tháng 12 là thời gian tuyển sinh dục của cá có tỉ lệ tuyển sinh dục đạt giai đoạn III, IV (Hình 4). Dựa trên kết quả phân tích tỉ lệ thành thục theo nhóm chiều dài của quần thể cá bông cát ở mùa sinh sản từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2013 xác định được chiều dài thành thục trung bình lần đầu của loài cá này là 13,02 cm (n= 990 cá thể, R²= 0,97). Biểu đồ tương quan giữa tỉ lệ thành thục và chiều dài cá được trình bày ở Hình 9. Chiều dài thành thục đầu tiên trong báo cáo này chỉ được tính cho quần thể cá bông cát phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre.

tháng 12 trong năm. Sức sinh sản tuyệt đối của cá bông cát tương đối cao dao động từ 30.848-276.457 trứng/cá cái. Trứng cá bông cát có hình bầu dục, kích thước trứng nhỏ nhưng có thể quan sát bằng mắt thường khi buồng trứng đạt giai đoạn IV, trung bình đường kính trứng theo chiều dài là

0,77±0,07 mm và đường kính trứng trung bình theo chiều rộng là 0,20±0,02 mm. Chiều dài thành thực trung bình lần đầu của loài cá này là 13,02 cm.

4.2 Đề xuất

Nghiên cứu thêm một số đặc điểm sinh học khác của cá bóng cát như tập tính sinh sản, mùa vụ xuất hiện cá con, thử nghiệm sinh sản nhân tạo để có thể phát triển thêm một đối tượng nuôi trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akihito, P. and K. Memugo, 1975. Description of a New Gobiid Fish, *Glossogobius aureus*, with Notes on Related Species of the Genus. Japanese Journal of Ichthyology. 22, 127-142.
2. Fouda, M.M., M.Y. Hanna and F.M. Fouda, 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.
3. Hile, R., 1936. Age and growth of cisco *Leucichthys artemis* (Le Sueur) in the lakes of north-eastern highland. S.Bull. US. Bur. Fish, 48, 211-317.
4. Hoar, W. S., D. J. Randall, j. R. Brett (Eds), 1979. Fish physiology VIII: bioenergetics and growth. Academic Press, London.
5. Hirshfield, M. F., 1980. An experimental analysis of reproductive effort and cost in the Japanese Medaka. Ecology 61, PP 282 - 292.
6. Huỳnh Bảo Trân, 2010. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của cá kèo vảy to (*Parapocryptes serperaster*, Rainboth, 1996). Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. 38 trang.
7. Jennings, S., Kaise, Michel J., Reynolds, John D., 2001. Marine fisheries Ecology. Blackwell Publishing. Australia, 385 p.
8. Josep Lloret and Hans-Joachim Ratz, 2000. Condition of cod (*Gadus morhua*) off Greenland during 1982-1998. Fisheries Research, 48: 79-86.
9. King, M., 2007. Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell. 382 pp.
10. Lê Thị Ngọc Thanh, 2010. Thành phần loài và đặc điểm sinh học của một số loài cá bóng kính 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.
11. Nguyễn Minh Kha, 2011. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng dứa (*Oxyeleotris urophthalmus*) phân bố ở tỉnh Trà Vinh. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. 39 trang.
12. Nguyễn Minh Tuấn, 2012. Thành phần loài cá bóng Bến Tre. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường, Trường Đại học Cần Thơ, 86 trang.
13. Nguyễn Văn Kiểm, 1999. Giáo trình sản xuất giống các loài cá nuôi Đồng bằng sông Cửu Long. Trường Đại học Cần Thơ. 81 trang.
14. Nikolsky.G.V, 1963. Ecology of fishes. Academic press. London, 352 pp.
15. Oliver. K. K. Tan And T. J. Lam, 1973. Induced breeding and early development of the Marble goby (*Oxyeleotris marmorata*, Blk.). Aquaculture. 2, 411-423.
16. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định, 2004. Giáo trình Phương pháp nghiên cứu sinh học cá. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 80 trang.
17. Phạm Thị Mỹ Xuân và Trần Đắc Định, 2013. Một số đặc điểm sinh sản của cá bóng cát *Glossogobius giuris* (Hamilton, 1822) Ở Thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 27, 161-168.
18. Pravdin, I. F, 1963. Hướng dẫn nghiên cứu cá. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. Tài liệu tiếng Việt do Phạm Thị Minh Giang dịch, 276 trang.
19. Trần Đắc Định và ctv, 2013. Mô tả định loại cá ĐBSCL, Việt Nam. Trường Đại học Cần Thơ. 174 trang.