



MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC SINH SẢN CỦA CÁ BỔNG TRÚNG (*Eleotris melanosoma*) PHÂN BỐ ĐỌC THEO SÔNG HẬU

Võ Thành Toàn¹ và Trần Đắc Định¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Some of characteristics reproductive biology of fish *Eleotris melanosoma* distributed along the Hau River

Từ khóa:

Cá bóng trứng, Sinh học sinh sản, GSI, HSI, CF

Keywords:

Eleotris melanosoma, reproductive biology, Gonadosomatic index, Hepatosomatic index, Conditional factor

ABSTRACT

Study on reproductive biology of *Eleotris melanosoma* distributed along the Hau River was conducted from August 2012 to July 2013. Results showed that gonadosomatic index (GSI) of *E. melanosoma* was low (from 0.23 to 8.89%) and less fluctuation than hepatosomatic index (HSI) (from 0.89 to 7.56 %); conditional factor (CF) of them was also less fluctuation especially in male fish, in which CF reached the highest value in April and November. Fecundity of *E. melanosoma* ranged from 49 to 981 egg/g body weight (mean=433±357 egg/g) with total length was 7.0±0.8 cm and total weight was 4.8±2.2 g. Results also showed that during the study period of gonad development of *E. melanosoma* only reached to a stage IV in 6 stages of gonad development, which suggested that breeding season of *E. melanosoma* begins from January to December, in which main breeding season was from April to June.

TÓM TẮT

Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng trứng (*Eleotris melanosoma*) được thực hiện từ tháng 8 năm 2012 đến tháng 7 năm 2013. Kết quả đã cho thấy hệ số thành thực (gonadosomatic index-GSI) của chúng khá nhỏ (từ 0,0,23-8,89%) và ít biến động hơn so với chỉ số tích lũy năng lượng (hepatosomatic index-HSI) (từ 0,89-7,56%); nhân tố điều kiện (conditional factor-CF) của cá bóng trứng ít biến động và đặc biệt là ở cá thể đực và giá trị CF đạt cao nhất ở tháng 4 và 11. Sức sinh sản của cá bóng trứng là khá cao (trung bình là 433±357 trứng/g cá cái) và có sự biến động lớn (49-981 trứng/g cá cái) ở kích cỡ trung bình là 7,0±0,8 cm và khối lượng toàn thân trung bình là 4,8±2,2 g. Kết quả cũng cho thấy trong suốt 12 tháng tuyển sinh dục của cá bóng trứng đều có xuất hiện đến giai đoạn IV trong 6 giai đoạn phát triển của thang thành thực sinh dục của cá, điều này cho thấy mùa vụ sinh sản của cá bóng trứng là quanh năm và tập trung chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 6.

1 GIỚI THIỆU

Cá bóng được biết đến là nhóm cá có thành phần loài rất phong phú với hơn 1.875 loài (Healey, 1971) và có 600 loài phân bố ở vùng nhiệt đới và ôn đới. Theo Mai Đình Yên (1992), ở Việt Nam có 5 họ cá bóng (*Eleotridae*, *Gobiidae*,

Periophthalmidae, *Apocryptidae* và *Gobioididae*), trong đó họ *Gobiidae* có số lượng nhiều nhất (32 giống và 60 loài), họ *Eleotridae* có số lượng ít hơn (3 giống và 7 loài) (Nguyễn Nhật Thi, 2000). Chúng thường phân bố ở khu vực Châu Á, đặc biệt là rất phong phú ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) của Việt Nam (Murdy, 1989; Mai Đình

Yên, 1992; Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993; Rainboth, 1996; Trần Đắc Định và *ctv.*, 2013). Các nghiên cứu trên đã xác định được ba họ cá bống: cá bống trắng (*Gobiidae*), cá bống đen (*Eleotridae*) và cá bống biển (*Cottidae*), trong đó cá bống đen là họ cá xương nhỏ, có thân trụ tròn, đầu hình chóp, ngắn, phần cuối đuôi dẹt bên, có hai vây lưng rời, vây đuôi tròn, màu đen có thể thay đổi theo môi trường. Sức sinh sản của các loài cá bống này khá cao (Miller, 1984; Chotkowski *et al.*, 1999; Caputo *et al.*, 2000; Hajisamae *et al.*, 2006). Cá bống trứng thuộc nhóm cá bống đen (*Eleotridae*), chúng thường xuất hiện nhiều ở các thủy vực tự nhiên trong thời gian từ tháng 8-9, ở những thủy vực đầu nguồn của sông Hậu, đặc biệt là ở khu vực có nhiều phù sa (Nguyễn Kim, 2012). Vào thời điểm mưa nhiều, đặc biệt là vào mùa nước lũ nước nhuộm đỏ là mùa vụ xuất hiện chính của cá bống trứng, ngư dân thường tập trung khai thác vào ban đêm, nơi có nhiều rễ lục bình. Cá bống trứng có kích cỡ nhỏ và tròn. Trứng cá bống trứng thường có màu vàng tươi, sần chắc, chiếm gần nửa thân cá và có thể thấy bằng mắt thường. Hiện nay, cá bống trứng chủ yếu được khai thác từ tự nhiên và chưa

được quan tâm nuôi nhiều. Mặc dù, đây là loài cá được nhiều người ưa chuộng và là đối tượng đang được chú trọng ở ĐBSCL nhưng cho đến nay chưa có nhiều công trình nghiên cứu về đối tượng quan trọng này, đặc biệt là các chỉ tiêu về sinh học sinh sản. Vì vậy, nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bống trứng (*Eleotris melanosoma*) phân bố dọc theo tuyến sông Hậu đã được thực hiện, qua đó làm cơ sở để khai thác hợp lý và bảo vệ nguồn lợi cá bống, đồng thời có thể phát triển cá bống trứng thành đối tượng nuôi trong tương lai.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Mẫu cá bống trứng được thu trong một năm từ tháng 8 năm 2012 và kết thúc vào tháng 7 năm 2013 với chu kỳ thu mẫu 1 lần/tháng. Cá bống trứng được thu tại ba khu vực dọc theo sông Hậu (An Giang, Cần Thơ và Sóc Trăng) bắt đầu từ thượng nguồn sông Hậu đến vùng cửa sông (Hình 1), mỗi khu vực thu tại 2 điểm, vị trí các điểm thu mẫu được xác định bằng GPS (Global Positional System).



Hình 1: Địa điểm thu mẫu dọc theo sông Hậu

Vị trí 2 điểm thu mẫu tại khu vực tỉnh An Giang là huyện An Phú (N:10°56.221'; E:105°04.278') và thành phố Long Xuyên (N:10°28.767'; E:105°20.417'), hai điểm thu mẫu tại khu vực thành phố Cần Thơ là quận Thốt Nốt

(N:10°11.971'; E:105°35.696') và quận Ninh Kiều (N:10°03.184'; E:105°47.542') và hai điểm thu mẫu tại khu vực tỉnh Sóc Trăng là huyện Long Phú (N:09°43.241'; E:106°04.246') và huyện Trần Đề (N:09°31.646'; E:106°12.139').

2.2 Phương pháp thu và phân tích số liệu

Chọn ngẫu nhiên 30 cá thể/đợt từ mẫu thu được bằng lưới kéo, lưới đáy, vợt,... để xác định chiều dài tổng (TL, cm), chiều dài chuẩn (SL, cm), khối lượng toàn thân (TW, g), khối lượng tuyến sinh dục (W_{tsd} , g), khối lượng gan (W_g , g), khối lượng không nội quan (W_o , g), xác định tỉ lệ cá đực-cái và các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục cá. Các chỉ tiêu về chiều dài được xác định bằng thước đo Palme (cm) và các chỉ tiêu về khối lượng được phân tích bằng cân điện tử 2 số lẻ (g).

Các chỉ tiêu sinh học sinh sản của cá bống trướng được xác định dựa theo một số phương pháp phổ biến bao gồm:

(i) Hệ số thành thực (gonadosomatic index - GSI) là một hệ số để dự đoán mùa vụ sinh sản của cá, sự thay đổi theo mùa của khối lượng tuyến sinh dục cá có thể thấy rõ ràng ở trên cá thể cái do sự gia tăng nhanh chóng về khối lượng của sản phẩm sinh dục cá. GSI của cá bống trướng được xác định cho từng tháng và dựa theo công thức $GSI=(GW/BW)*100$ (Biswas, 1993), trong đó: GW là khối lượng tuyến sinh dục cá (g); BW là khối lượng toàn thân cá (g).

(ii) Hệ số tích lũy năng lượng (HSI) của cá bống trướng cũng được xác định cho từng tháng và dựa theo công thức $HSI=(LW/(BW)*100$ (Miller, 1984), trong đó: LW là khối lượng gan cá (g); BW là khối lượng toàn thân cá (g).

(iii) Nhân tố điều kiện (CF) để phát hiện sự thay đổi về mùa vụ xuất hiện của cá và sự thay đổi này là do sự phong phú về thức ăn và mùa vụ sinh sản của đàn cá. CF được xác định theo công thức $CF=W/L^b$, trong đó: W là khối lượng trung bình của cá (g); L là chiều dài trung bình của cá (cm); b là hệ số tăng trưởng (được tính dựa vào mối tương quan giữa chiều dài và khối lượng của cá).

(iv) Sức sinh sản được xác định dựa vào khối lượng buồng trứng và số lượng trứng trong một mẫu trứng đại diện, trong đó mẫu trứng được lấy tại 3 vị trí là phần đầu, phần giữa và phần cuối của buồng trứng và được tính theo công thức của Banegal (1967): $PF=(n*G)/g$, trong đó: G là khối lượng buồng trứng (g); g là khối lượng mẫu cá

được lấy đại diện (g); n là số lượng trứng có trong mẫu đại diện (trứng).

(v) Các giai đoạn thành thực sinh dục được sử dụng để xác định mức độ thành thực sinh dục của cá và dựa theo mô tả bậc thang thành thực sinh dục của Vesey and Langford (1985) với 6 giai đoạn phát triển. Bậc thang thành thực này cho phép đánh giá nhanh mức độ thành thực và khả năng sinh sản của cá bống trướng.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Cá bống trướng thường xuất hiện trong tự nhiên từ 8-9, ở những thủy vực đầu nguồn của sông Hậu, đặc biệt là khu vực có nhiều phù sa. Vào thời điểm mưa nhiều là mùa vụ xuất hiện chính của cá bống trướng (Nguyễn Kim, 2012). Ngư dân thường tập trung khai thác vào ban đêm, nơi có nhiều rễ lục bình. Cá bống trướng có kích cỡ nhỏ, tròn và có thể dễ dàng nhận biết bằng mắt thường (Hình 2).



Hình 2: Cá bống trướng thương phẩm

3.1 Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và hệ số tích lũy năng lượng (HSI)

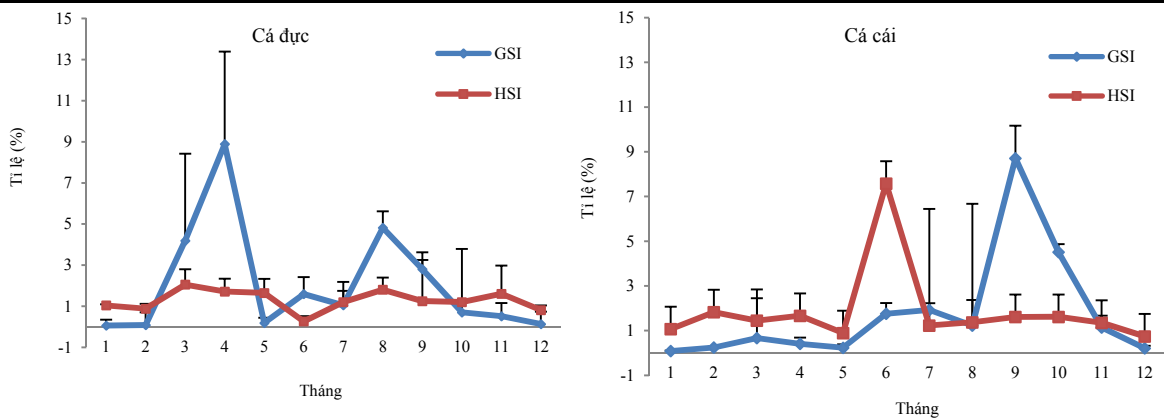
GSI và HSI của cá bống trướng trong nghiên cứu này được xác định trong khoảng thời gian từ tháng 1-12. Kết quả đã cho thấy GSI và HSI của cá bống trướng đực và cái có biến động nhiều từ tháng 5-10 (Hình 3), trong đó GSI trung bình của cá thể đực là 2,09% (dao động từ 0,09-8,82%), ở cá thể cái là 1,76% (0,21-8,71%) (Bảng 1), trong khi đó hệ số tích lũy năng lượng của cá thể đực là 1,29% (0,26-2,06%) và ở cá thể cái là 1,87% (0,74-7,58%) (Bảng 2). Kết quả này cũng cho thấy hệ số GSI và HSI cá bống trướng đực và cái có biến động nhiều qua các tháng, trong đó GSI đạt tỉ lệ cao nhất vào mùa lũ (tháng 9-10) (Hình 3).

Bảng 1: GSI của cá bống trứng đực và cái (%)

| Tháng | Cá thể đực | Cỡ mẫu | Cá thể cái | Cỡ mẫu |
|-------|------------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,06±0,29 | 11 | 0,09±0,03 | 12 |
| 2 | 0,09±0,62 | 17 | 0,24±0,04 | 8 |
| 3 | 4,19±4,23 | 30 | 0,67±2,18 | 30 |
| 4 | 8,89±4,50 | 37 | 0,41±0,28 | 52 |
| 5 | 0,19±0,25 | 110 | 0,23±0,15 | 22 |
| 6 | 1,59±0,82 | 51 | 1,76±0,48 | 15 |
| 7 | 1,05±0,69 | 27 | 6,92±4,52 | 23 |
| 8 | 4,82±0,81 | 19 | 1,23±5,45 | 40 |
| 9 | 2,80±0,45 | 19 | 8,71±1,46 | 42 |
| 10 | 0,71±0,48 | 23 | 4,51±0,35 | 26 |
| 11 | 0,52±0,64 | 30 | 1,14±0,53 | 21 |
| 12 | 0,14±0,60 | 25 | 0,21±0,11 | 18 |

Bảng 2: HSI của cá bống trứng đực và cái (%)

| Tháng | Cá thể đực | Cỡ mẫu | Cá thể cái | Cỡ mẫu |
|-------|------------|--------|------------|--------|
| 1 | 1,04±0,05 | 11 | 1,07±0,80 | 12 |
| 2 | 0,88±0,23 | 17 | 1,83±0,97 | 8 |
| 3 | 2,06±0,74 | 30 | 1,45±0,45 | 30 |
| 4 | 1,71±0,63 | 37 | 1,67±2,79 | 52 |
| 5 | 1,65±0,69 | 110 | 0,89±0,68 | 22 |
| 6 | 0,26±0,25 | 51 | 7,58±5,51 | 15 |
| 7 | 1,20±0,99 | 27 | 1,23±0,68 | 23 |
| 8 | 1,80±0,59 | 19 | 1,37±0,66 | 40 |
| 9 | 1,25±9,38 | 19 | 1,61±0,92 | 42 |
| 10 | 1,20±9,59 | 23 | 1,61±0,92 | 26 |
| 11 | 1,61±1,38 | 30 | 1,35±0,54 | 21 |
| 12 | 0,81±0,23 | 25 | 0,74±0,34 | 18 |



Hình 3: Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và tích lũy năng lượng (HSI) cá bống trứng đực và cái

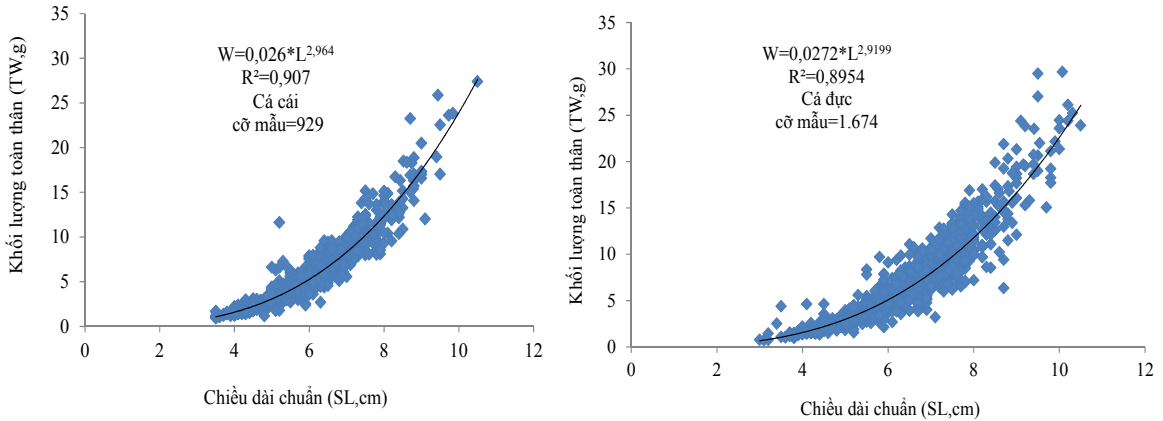
Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và hệ số tích lũy năng lượng (HSI) là những hệ số quan trọng để dự đoán mùa vụ sinh sản của cá (Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định, 2004) và việc xác định GSI của cá chủ yếu dựa vào tuyến sinh dục. Khối lượng tuyến sinh dục là chỉ tiêu số lượng để đánh giá tình trạng thành thực của cá và được tính cho từng giới riêng biệt. 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. Theo Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm (2009), sự lớn lên của tế bào sinh dục được quyết định bởi sự chuyển hóa dinh dưỡng nội tại trong cơ thể, đó là sự chuyển hóa các chất từ cơ và gan, khi cá ở giai đoạn có hệ số GSI lớn thì hệ số HSI thấp và ngược lại, nguyên nhân là do khối

lượng tuyến sinh dục của cá cái đã thành thực lớn hơn so với khối lượng tuyến sinh dục cá đực trong cùng giai đoạn phát triển (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009). Mặt khác, hệ số thành thực sinh dục (GSI) của cá bống trứng đực và cái đều thấp từ tháng 2-4, sau đó tăng dần từ tháng 8-11 và sự biến động này là do cá bống trứng đã tham gia sinh sản trước tháng 1 và tuyến sinh dục của cá chỉ còn lại các tế bào sinh dục ở giai đoạn I và II là chủ yếu.

3.2 Nhân tố điều kiện (CF)

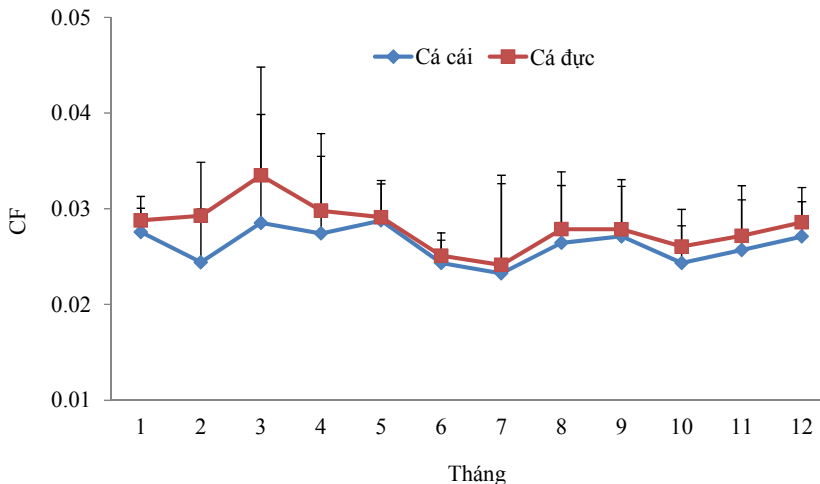
CF được xác định thông qua hệ số b (hệ số tăng trưởng) từ việc phân tích mối tương quan giữa chiều dài chuẩn và khối lượng toàn thân của cá bống trứng và kết quả này được thể hiện qua phương trình hồi qui với 929 mẫu cá thể cái và 1.674 mẫu cá thể đực đã thu được trong 12 tháng khảo sát (Hình 4).



Hình 4: Tương quan giữa chiều dài chuẩn và khối lượng toàn thân của cá bống trứng cái và đực

Sự biến động của nhân tố điều kiện (CF) của cá bống trứng cũng được xác định từ tháng 8 năm 2012 đến tháng 7 năm 2013 và biến động này không lớn trong khoảng thời gian khảo sát. CF đạt

giá trị lớn nhất là 0,034 vào tháng 3, nhỏ nhất 0,023 vào tháng 7 và CF đạt giá trị lớn nhất vào thời điểm từ tháng 3 đến tháng 5 (Hình 5).



Hình 5: Nhân tố điều kiện (CF) cá bống trứng

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 của 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 là do sự gia tăng về khối lượng tuyến sinh dục của cá một trong giai

đoạn thành thực sinh dục của chúng, 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.

3.3 Sức sinh sản của cá

Kết quả nghiên cứu trên 11 mẫu cá bống trứng cái đã đạt đến giai đoạn IV trong thang thành thực sinh dục của chúng cho thấy sức sinh sản trung bình của cá bống trứng là khá cao (433±357 trứng/g cá cái) và có sự biến động nhiều (49-981 trứng/g cá cái) ở kích cỡ trung bình là 7,0±0,8 cm và khối lượng toàn thân trung bình là 4,8±2,2 g. Theo Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định (2004), sức sinh sản biến đổi theo loài và phụ thuộc vào tuổi cá, kích thước cơ thể và điều kiện môi trường. Ngoài ra, những loài có tập tính làm tổ đẻ cũng có sức sinh sản thấp (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2005).

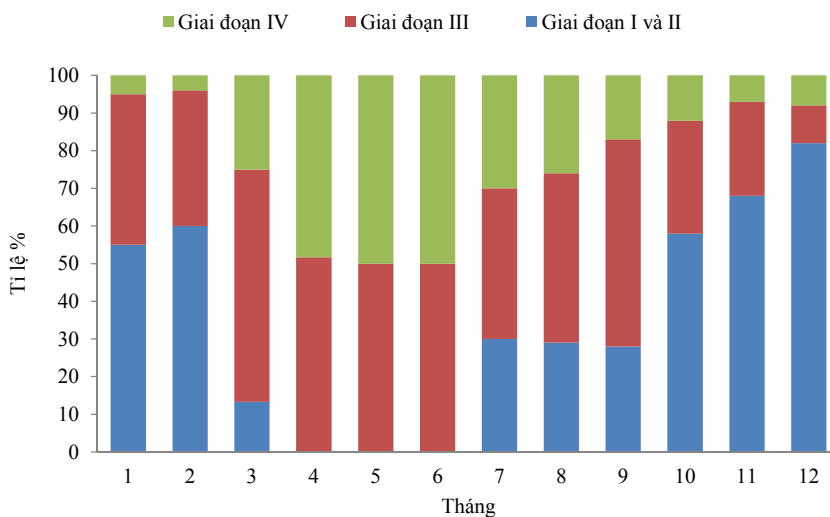
3.4 Sự thành thực sinh dục của cá bống trứng

Sự xuất hiện nhiều của cá bống trứng, đặc biệt là số lượng cá con ngoài tự nhiên được xác định vào mùa nước lũ do đây là mùa vụ xuất hiện chính của cá bống trứng (Nguyễn Kim, 2012), nghĩa là từ

tháng 9 (bắt đầu mùa nước lũ đổ về khu vực sông Hậu) đến tháng 11 (kết thúc mùa lũ) và kết hợp với việc thu mẫu, phân tích một số chỉ tiêu sinh học sinh sản của cá bống trứng để xác định mùa vụ sinh sản của cá bống trứng đã được thực hiện tròn năm (từ tháng 1-12). Kết quả nghiên cứu cho thấy cá bống trứng có trứng xuất hiện vào hai thời điểm (từ tháng 3-6 và từ tháng 10-12), trong đó tuyến sinh dục của cá chỉ phát hiện đến mức độ thành thực sinh dục ở giai đoạn III và IV và cao nhất là trong tháng 5 và 6 (50%) nhiều hơn so với các tháng còn lại. Trong khi đó, ở các tháng còn lại trong năm cá bống trứng chủ yếu đạt ở mức độ thành thực sinh dục giai đoạn I và II (3-30%) (Bảng 3). Theo 6 giai đoạn thành thực sinh dục được đề nghị bởi Vesey & Langfore (1985), trong nghiên cứu này cá bống trứng chỉ phát triển đến giai đoạn IV, kết quả này cho thấy mùa vụ sinh sản của cá bống trứng tập trung vào đầu mùa mưa và bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 6 (Hình 6). Điều này phù hợp với nhận định của ngư dân trong vùng, nghĩa là cá bống trứng con được phát hiện nhiều từ tháng 7, đặc biệt là khi nước lũ bắt đầu đến (Nguyễn Kim, 2012).

Bảng 3: Tỷ lệ (%) các giai đoạn thành thực cá bống trứng (*Eleotris melanosoma*)

| Tháng | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Giai đoạn I và II | 55 | 60 | 13 | 0 | 0 | 0 | 30 | 29 | 28 | 58 | 68 | 82 |
| Giai đoạn III | 40 | 36 | 62 | 52 | 50 | 50 | 40 | 45 | 55 | 30 | 25 | 10 |
| Giai đoạn IV | 5 | 4 | 25 | 48 | 50 | 50 | 30 | 26 | 17 | 12 | 7 | 8 |



Hình 6: Tỷ lệ (%) các giai đoạn thành thực sinh dục của cá bống trứng (*Eleotris melanosoma*)

Kết quả cũng cho thấy tỉ lệ giữa các giai đoạn thành thực sinh dục của cá bống trứng khác nhau

theo thời gian, ở giai đoạn cá chưa thành thực sinh dục (giai đoạn I và II) có sự khác nhau ở hai thời

điểm từ tháng 1-3 và từ tháng 7-9 và tỉ lệ này đạt cao nhất từ tháng 10-12 (68-82%) (Hình 6), trong khi đó cá bống trứng đạt giai đoạn thành thực sinh dục đến giai đoạn IV được phát hiện quanh năm và thời điểm đạt tỉ lệ cao nhất từ tháng 4-6) với tỉ lệ thành thực là 50%, điều này cũng cho thấy mùa vụ sinh sản của cá bống trứng là quanh năm và tập trung chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 6.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Hệ số thành thực (GSI) và hệ số tích lũy năng lượng (HSI) của cá bống trứng là khá nhỏ và có biến động nhiều qua các tháng. Kết quả cho thấy GSI dao động từ 0,89-7,58%, HSI dao động từ 0,89-7,58%. Sức sinh sản của cá bống trứng khá cao (trung bình là 433±357 trứng/g cá cái) và có sự biến động lớn (49-981 trứng/g cá cái) ở kích cỡ trung bình là 7,0±0,8 cm và khối lượng toàn thân trung bình là 4,8±2,2 g. Kết quả cũng cho thấy mùa vụ sinh sản của cá bống trứng là quanh năm và tập trung chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 6.

Tiếp tục nghiên cứu xác định các chỉ tiêu về sinh học sinh sản của một số loài cá bống đen còn lại có giá trị kinh tế thuộc họ Eleotridae để có thông tin thêm về đặc điểm sinh học sinh sản của họ cá bống này ở trong và ngoài khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Biswas, S. P., 1993. Manual of Methodlin Fish Biology. South Asian Publishere, Pvt.Ltd, New Delhi. 157 pp.
2. Caputo, V., G. Candi, M. La Mesa and E. Arneri, 2000. Pattern of gonad maturation and the question of semelparity in the paedomorphic goby *Aphia minuta*. Journal of Fish Biology, 58:656-669.
3. Cees, S., R. Nukul, H. Michel, P. Sumalika, P. Somporn, I. Itsara, C. Witool, Y. Pun, H. Phusit and D. Samart, 1995. The five sympatric mudskippers (Teleostei: Gobioidae) of Pattani Area, Southern Thailand. The Natural history bulletin of Siam Society, 42:109-129.
4. Cheah, S.H., S. Senoo, S.Y. Lam and K.J. Ang, 1994. Aquaculture of a high value freshwater.
5. Chotkowski, M.A., D.G. Buth and K. Prochazka, 1999. Systematics of intertidal fishes. In: M.H. Horn, K.L.M. Martin and M.A. Chotkowski (Eds), Intertidal fishes: Life in two worlds, p.297-331.
6. Hajisamae, S., P. Yeesin and S. Chaimongkol, 2006. Habitat utilization by fishes in a shallow, semi-enclosed estuarine bay in southern Gulf of Thailand. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 68:647-655.
7. Healey, M. C., 1971. Gonad development and fecundity of the sand goby, *Gobius minutus* Pallas, Transactions of the American Fisheries Society, 100:520-526.
8. King, M., 1995. Fisheries biology, Assessment and management. Fishing news books. 341 pp.
9. Mai Đình Yên, 1992. Định loại cá nước ngọt Nam Bộ. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 350 trang.
10. Miller, P. J., 1984. The Tokology of Gobioid Fish. In Fish Reproduction: Strategies and facties, Edited by G. W. Potts anh R. J. Wootton, p.119-153. Academic Press. Mohsin, A.K.M. and Ambak, M.A., 1996. Marine Fisheries of Malaysia and neighboring countries. Universiti Pertanian Malaysia press. 744pp.
11. Murdy, E.O., 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the Oxudercine Gobies (Gobiidae: Oxudercinae). Records of the Australian Museum, 1989. Supplement, 11:1-93.
12. Nguyễn Kim, 2012. Cá bống trứng xuất hiện nhiều ở Đồng bằng sông Cửu Long. <http://nld.com.vn/dia-phuong/ca-bong-trung-20120924024114440.htm>, truy cập ngày 24/09/2012.
13. Nguyễn Nhật Thi, 2000. Động vật chí Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 189 trang.
14. Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009. Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

15. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định, 2004. Phương pháp nghiên cứu sinh học cá. Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ. 80 trang.
16. Rainboth, W. J., 1996. Fish of the Cambodian Mekong. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome. 265 pp.
17. Trần Đắc Định, Shibukawa Koichi, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu và Utsugi Kenzo, 2013. Mô tả định loại cá Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. NXB Đại học Cần Thơ. 174 trang.
18. Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại các loài cá nước ngọt vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 361 trang.
19. Vesey, G. and T.E. Langford, 1985. The biology of the black goby, *Gobius niger* L. In an English southcoast bay. *Journal of Fish Biology*, 27:417-429.