

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN VÀ ĐỘ MẶN ĐẾN TỶ LỆ THÀNH THỰC CỦA CÁ BỔNG TRO (*BATHYGOBIUS FUSCUS* RUPPELL, 1830)

**Phạm Xuân Chính**  
Viện Sinh - Nông  
Email: [chinhpx@dhhp.edu.vn](mailto:chinhpx@dhhp.edu.vn)

Ngày nhận bài: 13/6/2019

Ngày PB đánh giá: 15/7/2019

Ngày duyệt đăng: 30/7/2019

## TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn và độ mặn đến tỷ lệ thành thực của cá bóng tro (*Bathygobius fuscus*, Ruppell 1830) được tiến hành tại trại sản xuất giống và nuôi trồng thủy sản Ngọc Sơn, Đồ Sơn, Hải Phòng. Cá bố mẹ được tập hợp từ tự nhiên. Cá được nuôi vỗ trong bể xi măng, môi trường nước bề: nhiệt độ 27-30°C; pH 7,5-8,5; độ mặn 12-20‰. Thức ăn sử dụng là thức ăn tươi sống gồm cá tạp, mực, tôm và thức ăn công nghiệp, với khẩu phần cho ăn từ 5-7% khối lượng thân. Sau thời gian nuôi vỗ 16 ngày cá bắt đầu thành thực và tham gia sinh sản. Kết quả cho thấy tỷ lệ thành thực ở cá có sự khác nhau khi nuôi vỗ trong các nghiệm thức thức ăn khác nhau và độ mặn khác nhau ( $P < 0,05$ ). Cụ thể ở nghiệm thức nuôi vỗ sử dụng 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm tỷ lệ thành thực đạt cao nhất ( $77,0 \pm 6,2\%$  đối với cá cái;  $79,6 \pm 6,7\%$  đối với cá đực). Nuôi vỗ trong các điều kiện độ mặn khác nhau, cá đạt tỷ lệ thành thực cao nhất ở độ mặn 15‰ ( $81,1 \pm 1,1\%$  đối với cá cái và  $84,4 \pm 1,5\%$  đối với cá đực).

**Từ khóa:** cá bóng tro, ảnh hưởng của độ mặn, ảnh hưởng của thức ăn, nuôi vỗ.

## A STUDY ON THE EFFECT OF FOOD AND SALINITY

### ON THE MATURATION RATE OF *BATHYGOBIUS FUSCUS* RUPPELL, 1830

## ABSTRACT

Research on the effect of food and salinity on the maturation rate of *Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830 was carried out at Ngọc Sơn hatchery and aquaculture farm, Do Son district, Hai Phong city. Broodstock were caught wild. The fish were conditioned in a cement tank at the temperature of 27-30°C; the pH of 7,5-8,5; and the S‰ of 12-20‰. They were fed on trash fish, squid, shrimp and pelleted feed with the feeding ratio of 5-7% total body weight. The fish matured after 16 day of conditioning and started to spawn. The results showed that the maturation rate was different when rearing occurred in different feed treatments and salinity ( $P < 0.05$ ). In the rearing treatments, using 60% trash fish + 20% squid + 20% shrimp, maturation rate reached the highest ( $77.0 \pm 6.2\%$  for female;  $79.6 \pm 6.7\%$  for male). The experiment was conducted with 3 treatments of different salinities of 12‰, 15‰, 18‰. The fish from salinity of 15‰ aturation rate reached the highest ( $81,1 \pm 1,1\%$  for female;  $84,4 \pm 1,5\%$  for male).

**Keywords:** *Bathygobius fuscus*, effect of food and salinity, breeding.

## 1. MỞ ĐẦU.

Trong những năm qua ngành thủy sản Hải Phòng đã có sự phát triển nhanh chóng, đóng góp quan trọng vào sự ổn định và phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Hải Phòng. Tổng diện tích tiềm năng nuôi trồng hải sản của Hải Phòng là 29.950 ha, trong đó diện tích vùng bãi triều ven biển là 11.020 ha, diện tích mặt nước biển (eo, vụng, vịnh ..) là 16.430 ha, diện tích nuôi kết hợp trong rừng ngập mặn là 2.500 ha.

Cá bống tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830) là loài sống đáy, có môi trường phân bố rộng trong các ao đầm nước lợ và vùng cửa sông ven biển [6]. Đây là đối tượng hải sản có tốc độ tăng trưởng nhanh, thời gian nuôi thương phẩm khoảng 6- 7 tháng [5]; có môi trường sống phù hợp trong các ao đầm nước lợ có biên độ dao động độ mặn lớn (5 - 22‰) và có tiềm năng phát triển nuôi thâm canh đạt năng suất cao [1].

Với chất lượng thịt thơm ngon, hàm lượng dinh dưỡng cao, cá bống tro thương phẩm dễ tiêu thụ với giá thành tương đối ổn định, nhu cầu thị trường lớn.

Tuy nhiên, trở ngại lớn nhất hiện nay là con giống chỉ được thu gom tự nhiên, kích cỡ không đồng đều, người nuôi không chủ động được mùa vụ, kỹ thuật đánh bắt và thời gian chờ thu gom và vận chuyển dài nên cá bống tro thường đạt tỷ lệ sống thấp, tỷ lệ hao hụt trên 60% và chưa có cơ sở sản xuất giống nào trên địa bàn có thể đáp ứng được nhu cầu giống cá bống cho người nuôi [7]. Chính vì vậy, để có nguồn cá giống chủ động, thúc đẩy nghề nuôi thương phẩm, vấn đề cần thiết là giải quyết khó khăn về giống cho người nuôi cá bống tro tại địa phương.

Trong bài báo này, tác giả trình bày các kết quả nghiên cứu thu được về nghiên cứu tuyển chọn đàn bố mẹ, nuôi vỗ thành thực cá bống tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830) sinh sản tại Hải Phòng. Kết quả này cũng sẽ làm cơ sở khoa học cho các công trình nghiên cứu tiếp theo về sản xuất giống và phát triển nghề nuôi, bảo tồn và tái tạo nguồn lợi cá bống tro tại Hải Phòng.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

### 2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu.

- Cá bống tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830).

- *Địa điểm nghiên cứu:* Thực nghiệm tại trại sản xuất giống và nuôi trồng thủy sản Ngọc Sơn - Đồ Sơn - Hải Phòng.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ thành thực của cá bống tro

Thí nghiệm về thức ăn giai nuôi vỗ cá bố mẹ gồm: Cá tạp, mực, tôm, thức ăn công nghiệp, vitamin tổng hợp với các khẩu phần và tỷ lệ phối hợp khác nhau để tìm ra khẩu phần thức ăn phù hợp nhất. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, tổng số có 9 lô thí nghiệm về thức ăn giai đoạn nuôi vỗ thành thực cá bố mẹ.

*Nghiệm thức 1:* 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm

*Nghiệm thức 2:* 30% cá tạp + 10% mực + 10% tôm + 50% thức ăn công nghiệp (Lotus 4003-P)

*Nghiệm thức 3:* 100% thức ăn công nghiệp (Lotus 4003-P) + bổ sung vitamin tổng hợp

- Nguồn nước được lấy từ nước biển tự nhiên, độ mặn 12-20‰.

- Cá bố mẹ được thu mua tự nhiên tại khu vực Đò Sơn, cá bố mẹ được tuyển chọn đưa vào nuôi vỗ phải đạt tiêu chuẩn: 30con/kg (khối lượng  $\geq 30\text{g/con}$ ), cá khoẻ mạnh, không trầy xước, không dị hình.

- Mật độ nuôi vỗ: 15 con/m<sup>2</sup> (30con/kg), tỷ lệ đực/cái: 1/1.

- Bể nuôi vỗ cá bố mẹ: Có thể tích 6m<sup>3</sup>, độ cao mực nước: 0,5-0,8m, đáy bể có lớp bùn dày từ 3 - 5cm, chỗ trú ẩn là ống nhựa có  $\Phi$  90 hoặc ngói đỏ .

- Cá cái khi đưa vào nuôi vỗ, các cá thể được lựa chọn có tuyến sinh dục giai ở giai đoạn IV.

- Cá bố mẹ được cho ăn 5-7% khối lượng thân, chia làm 2 lần/ngày (tỷ lệ 50:50). Thời gian cho ăn vào sáng sớm và chiều tối (loại bỏ thức ăn thừa sau 1-2h cho ăn). Bể nuôi vỗ từ 1-5 ngày được thay nước hàng ngày 30% lượng nước, sau 5-7 ngày thay 100%.

- Theo dõi các yếu tố môi trường bể nuôi vỗ như: nhiệt độ, pH, độ mặn... để điều chỉnh môi trường nước nuôi phù hợp và có chế độ thay nước phù hợp.

- Thời gian nuôi vỗ từ 15-20 ngày, tiến hành kiểm tra định kỳ tỷ lệ thành thực của cá bóng tro.

### 2.2.2. Bố trí thí nghiệm ảnh hưởng độ mặn đến tỷ lệ thành thực của cá bóng tro

Thí nghiệm về độ mặn giai nuôi vỗ cá bố mẹ ở 3 ngưỡng độ mặn khác nhau: 12‰, 15‰ và 18‰ nhằm tìm ra độ mặn phù hợp nhất để cá bố mẹ thành thực tuyến sinh dục. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, tổng số có 9 lô thí nghiệm về độ mặn giai đoạn nuôi vỗ thành thực cá bố mẹ.

- Nguồn nước được lấy từ nước biển tự nhiên.

- Cá bố mẹ được thu mua tự nhiên tại

khu vực Đò Sơn, cá bố mẹ được tuyển chọn đưa vào nuôi vỗ phải đạt tiêu chuẩn: 30con/kg (khối lượng  $\geq 30\text{g/con}$ ), cá khoẻ mạnh, không trầy xước, không dị hình.

- Mật độ nuôi vỗ: 15 con/m<sup>2</sup> (30con/kg), tỷ lệ đực/cái: 1/1. Cá cái khi đưa vào nuôi vỗ, các cá thể được lựa chọn có tuyến sinh dục giai ở giai đoạn 4.

- Thức ăn ở thí nghiệm này được kế thừa ở thí nghiệm 1

- Bể nuôi vỗ cá bố mẹ: Có thể tích 6m<sup>3</sup>, độ cao mực nước: 0,5-0,8m, đáy bể có lớp bùn dày từ 3 - 5cm, chỗ trú ẩn là ống nhựa có  $\Phi$  90 hoặc ngói đỏ .

- Cá bố mẹ được cho ăn 5-7% khối lượng thân, chia làm 2 lần/ngày (tỷ lệ 50:50). Thời gian cho ăn vào sáng sớm và chiều tối (loại bỏ thức ăn thừa sau 1-2h cho ăn). Bể nuôi vỗ từ 1-5 ngày được thay nước hàng ngày 30% lượng nước, sau 5-7 ngày thay 100%.

- Theo dõi các yếu tố môi trường bể nuôi vỗ như: nhiệt độ, pH, độ mặn... để điều chỉnh môi trường nước nuôi phù hợp và có chế độ thay nước phù hợp.

- Thời gian nuôi vỗ từ 15-20 ngày, tiến hành kiểm tra định kỳ tỷ lệ thành thực của cá bóng tro.

## 2.3. Thu mẫu, thu thập và phân tích số liệu

### 2.3.1. Xác định các thông số môi trường

Một số yếu tố môi trường: nhiệt độ, pH và oxy được đo 2 lần/ngày vào 6h và 14h trong các bể theo hướng dẫn của tài liệu “*Standard methods for the analysis of the water and wast water*” APHA, 1989.

Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế thủy ngân, độ chính xác 0,1°C.

Đo hàm lượng oxy hoà tan bằng máy đo oxy Model: Profiline Oxy 197-S.

Xác định pH bằng pH meter.

### 2.3.2. Xác định các thông số sinh sản

Thu mẫu kiểm tra định kì 10 ngày/lần, mỗi lần thu ngẫu nhiên 10 cá đực và 10 cá cái để kiểm tra các thông số sinh sản, tăng trưởng của buồng trứng.

- Độ béo Fulton & Clark

$$+ \text{ Công thức Fulton: } F = \frac{W_{tt} \cdot 100}{L_0^3}$$

$$+ \text{ Công thức Clark: } K = \frac{W_0 \cdot 100}{L_0^3}$$

Trong đó: F và K: độ béo Fulton và Clark.

$W_{tt}$ : Khối lượng toàn thân cá (g).

$W_0$ : Khối lượng cá bỏ nội quan (g).

$L_0$ : Chiều dài chuẩn (cm).

- Tỷ lệ thành thực:

$$TLTT = \frac{\text{Số cá có tuyến sinh dục ở giai đoạn IV}}{\text{Số cá nuôi vỗ}} \times 100$$

$$GSI = \frac{GW}{BW} \times 100$$

- Tính hệ số thành thực (%):

Trong đó:

GW: Khối lượng tuyến sinh dục (g)

BW: Khối lượng cơ thể (g)

## 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được tính toán các giá trị trung bình, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm Excel và phần mềm SPSS 16.0, các nghiệm thức có độ sai khác khi  $P < 0,05$ .

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

### 3.1. Kết quả tuyển chọn đàn bố mẹ nuôi vỗ thành thực.

#### 3.1.1. Chuẩn bị bể nuôi vỗ.

Nguồn nước cung cấp là nước biển lấy vào bể lắng, sau đó được xử lý  $KMnO_4$  trong 24 giờ, rồi dùng Chlorine (5 - 10 ppm) trong 24 giờ có sục khí mạnh. Tiếp đó, lược bỏ kim loại nặng bằng EDTA với nồng độ 10 - 15 ppm, tổng thời gian xử lý nước từ 7-10 ngày.

Nước biển phải có độ mặn 15‰, pH 7,5 - 8,5, ôxy hòa tan  $> 5mgO_2/l$ . Trước khi sử dụng nước đã qua xử lý phải kiểm tra lại dư lượng các chất đã dùng (Chlorine,  $KMnO_4$ ) đã hết hoàn toàn, tránh dư lượng ảnh hưởng đến sự thành thực của cá.

Sử dụng bể xi măng để nuôi cá đẻ, có thể tích 6-10m<sup>3</sup>, bể được đặt trong nhà xưởng có mái che để hạn chế ảnh hưởng của thời tiết bên ngoài, sục khí 24/24.

#### 3.1.2. Tuyển chọn cá bố mẹ nuôi vỗ:

Thời gian nuôi vỗ cá bố mẹ đầu từ tháng 3 và kết thúc mùa vụ vào tháng 10 hàng năm.

Đàn cá bố mẹ được chọn từ 2 nguồn chính là đàn cá bắt từ tự nhiên hoặc trong ao nuôi thương phẩm. Cá có ngoại hình cân đối, cá khỏe mạnh, không bị bệnh tật, bơi lội bình thường. Hình thái ngoài cơ quan sinh dục (dấu hiệu nhận biết):

+ Cơ quan sinh dục đực: Là một gai nhọn mềm nằm phía sau hậu môn, khi cá thành thực gai có màu hồng ở điểm mút nhọn.

+ Cơ quan sinh dục cái: Còn gọi là huyết sinh dục, có hình bầu tròn, hơi nhọn về phía vòi trứng. Khi cá thành thực, huyết phồng lên, có màu phớt hồng.

Cá có trọng lượng từ: 30 - 50g/con, chiều dài cá đạt từ: 14 - 17cm

Mật độ nuôi 15 con/m<sup>2</sup>, tuổi cá cái, đực  $\geq 0^+$ , tỷ lệ đực/cái là: 1/1

Khi lựa chọn cá đưa vào nuôi vỗ cần chọn những con có màu sắc tươi, sáng. Vây, vây hoàn chỉnh, phần bụng không bị xây xát. Trước khi thả cá bố mẹ vào ao nuôi, phải tắm cho cá bằng ngọt từ 5 - 10 phút.

### 3.2. Kết quả nuôi vỗ cá bống tro bố mẹ

**Bảng 1: Một số yếu tố môi trường trong bể nuôi vỗ cá bố mẹ**

Thông số môi trường	Nhiệt độ (°C)	pH	Độ mặn (‰)	Ôxy (mg/l)
<b>I. Thí nghiệm ảnh hưởng của thức ăn tới sự thành thực của cá bống tro</b>				
Nghiệm thức 1	28,1±1,2	8,0±0,15	14,8±0,97	5,1±0,55
Nghiệm thức 2	28,3±1,5	8,0±0,30	14,6±1,01	5,4±0,46
Nghiệm thức 3	28,1±1,1	8,0±0,31	14,8±1,21	5,6±0,60
<b>II. Thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn tới sự thành thực của cá bống tro</b>				
Nghiệm thức 1	28,5±0,7	7,8±0,15	12,2±0,23	5,1±0,46
Nghiệm thức 2	28,6±0,6	7,8±0,27	15,1±0,16	5,4±0,46
Nghiệm thức 3	28,4±0,7	7,8±0,30	18,2±0,24	5,6±0,51

Cá bống tro là loài cá sống ở vùng ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Theo nghiên cứu của Đỗ Mạnh Dũng và ctv (2015)[1], cá bống tro phân bố tự nhiên ở các thủy vực có độ mặn dao động từ 15-25‰ và ngưỡng ôxy từ 1,6 đến 5,8.

Trong bể thí nghiệm nuôi vỗ thành thực đàn cá bố mẹ, nhiệt độ trung bình trong bể nuôi được khống chế ở ngưỡng trung bình  $28,2 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ , biên độ dao động của độ mặn từ 12,0 - 18,0‰ (trung bình  $15,2 \pm 0,2\%$ ); pH dao động trong khoảng 7,6 - 8,2; hàm lượng ôxy dao động từ 5,5 - 6,2mg/l. Nhìn chung, các yếu tố môi trường nước đều nằm trong giới hạn an toàn để cá phát triển bình thường.

#### 3.2.2. Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ thành thực của cá.

Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và chỉ số độ béo số được dùng để đánh giá

#### 3.2.1. Một số yếu tố môi trường trong bể nuôi vỗ

Cá bống tro được nuôi vỗ từ tháng 5 đến tháng 6 năm 2016. Sự biến động về nhiệt độ, pH, ôxy và độ mặn trong các bể nuôi vỗ được chỉ ra trong bảng 3.1:

mùa vụ sinh sản trong năm của các loài cá [2]. Việc xác định hệ số thành thực sinh dục 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.

Qua đó cho thấy, vào mùa sinh sản, hệ số độ béo tăng lên và hệ số thành thực giảm xuống. Trong các nghiệm thức, việc sử dụng các loại thức ăn khác nhau ảnh hưởng lớn đến biến động độ béo của đàn cá nuôi vỗ. Ở nghiệm thức 2 sau 8 ngày nuôi vỗ, độ béo giảm từ 1,11 xuống 1,09. Trong khi đó ở hai nghiệm thức NT<sub>3</sub> hệ số độ béo tăng lên từ 1,11 đến 1,13. Kết thúc thời gian nuôi thử nghiệm cá mẹ ở NT<sub>1</sub> cho hệ số độ béo cao nhất đạt 1,17 và 1,14 ở NT<sub>2</sub> và NT<sub>3</sub>. Hệ số thành thực của cá mẹ đạt cao nhất ở NT<sub>2</sub> là 4,97% tiếp đến là NT<sub>3</sub> đạt 4,25% và thấp nhất ở NT<sub>1</sub> đạt 3,70%.



**Bảng 2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến hệ số thành thực của cá cái**

Các chỉ tiêu	Ban đầu	NT <sub>1</sub>		NT <sub>2</sub>		NT <sub>3</sub>	
		8 ngày	16 ngày	8 ngày	16 ngày	8 ngày	16 ngày
W (g)	38,7	40,4	43,8	39,1	41,8	40,1	42,8
L (cm)	15,2	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
W <sub>trứng</sub> (g)	0,60	1,10	1,62	1,21	2,05	1,14	1,82
Độ béo	1,11	1,11	1,17	1,09	1,14	1,13	1,14
HSTT (%)	1,55	2,72	3,70	3,09	4,97	2,84	4,25

Thời gian tiến hành thí nghiệm từ 27/5/2016 đến 11/6/2016, sau 16 ngày nuôi ở các nghiệm thức: NT<sub>1</sub>, NT<sub>2</sub>, NT<sub>3</sub> cho tỷ lệ thành thực ở cá cái trung bình tương ứng là: 77,0±6,2%; 70,0±5,7%; 57,0±4,1% và ở cá đực lần lượt là 79,6±6,7%; 72,2±6,1%; 58,9±4,6%. Việc sử dụng thức ăn 60% cá tạp + 20% mực

+ 20% tôm cho kết quả nuôi vỗ thành thực cao nhất (cá cái đạt 77,0±6,2% và cá đực đạt 79,6±6,7%). Thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng thức ăn 100% thức ăn công nghiệp + vitamin tổng hợp. Giữa các công thức thức ăn nuôi vỗ có sự sai khác về tỷ lệ thành thực ở mức ý nghĩa (P<0,05).

**Bảng 3. Kết quả nuôi vỗ cá bố mẹ với các công thức thức ăn khác nhau**

Các nghiệm thức về thức ăn	Bể nuôi vỗ	Nuôi vỗ cá cái			Nuôi vỗ cá đực		
		Số lượng nuôi vỗ (con)	Số lượng thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)	Số lượng nuôi vỗ (con)	Số lượng thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)
NT <sub>1</sub> : 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm	Bể 1	90	71	78,9	90	72	80,0
	Bể 2	90	68	75,6	90	70	77,8
	Bể 3	90	69	76,7	90	73	81,1
	<b>T.bình</b>	90	69.3	<b>77,0±6,2<sup>a</sup></b>	90	72	<b>79,6±6,7<sup>a</sup></b>
NT <sub>2</sub> : 30% cá + 10% mực + 10% tôm + 50% TĂ CN	Bể 4	90	63	70,0	90	63	70,0
	Bể 5	90	61	67,8	90	65	72,2
	Bể 6	90	65	72,2	90	67	74,4
	<b>T.bình</b>	90	63.0	<b>70,0±5,7<sup>b</sup></b>	90	65	<b>72,2±6,1<sup>b</sup></b>
NT <sub>3</sub> : 100% thức ăn CN + bổ sung vitamin tổng hợp	Bể 7	90	55	61,1	90	51	56,7
	Bể 8	90	48	53,3	90	54	60,0
	Bể 9	90	51	56,7	90	54	60,0
	<b>T. bình</b>	90	51.3	<b>57,0±4,1<sup>c</sup></b>	90	53	<b>58,9±4,6<sup>c</sup></b>

(Số liệu cùng cột diễn đạt cùng thời gian nuôi vỗ có số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức P<0,05)

3.2.3. Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng độ mặn đến tỷ lệ thành thực của cá bống tro

Trong thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn đến tỷ lệ thành thực của cá bống tro được thực hiện từ 15/6/2016 đến 30/6/2016, các bể nuôi vỗ có ngưỡng nhiệt độ trung bình là  $28,6 \pm 0,8^\circ\text{C}$  và độ mặn lần lượt là 12‰; 15‰; 18‰, pH dao động trong khoảng 7,7 - 8,4; hàm lượng

oxy dao động từ 5,2 - 6,5mg/l. Nhìn chung các yếu tố môi trường nước đều nằm trong giới hạn để cá phát triển bình thường.

Dựa trên kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến hệ số thành thực của cá bố mẹ (mục 3.2.2), chúng tôi lựa chọn tỷ lệ công thức thức ăn nuôi vỗ là 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm để tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn tới tỷ lệ thành thực của cá trong quá trình nuôi vỗ.

**Bảng 4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hệ số thành thực của cá cái**

Tham số	Ban đầu	NT <sub>1</sub>		NT <sub>2</sub>		NT <sub>3</sub>	
		8 ngày	16 ngày	8 ngày	16 ngày	8 ngày	16 ngày
W (g)	38,7	40,2	43,6	38,1	43,1	40,1	42,8
L (cm)	15,2	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
W <sub>trứng</sub> (g)	0,60	1,02	1,7	0,82	2,21	1,22	1,94
Độ béo	1,11	1,07	1,13	1,12	1,14	1,15	1,17
HSTT (%)	1,55	2,68	4,08	2,04	5,12	3,04	4,53

Sau 16 ngày nuôi vỗ thành thực cá mẹ ở ngưỡng độ mặn 12‰, 15‰, 18‰ độ béo cá mẹ đạt lần lượt là: 1,13; 1,14; 1,17 tương ứng với hệ số thành thực của cá mẹ ở các nghiệm thức là: 4,08%; 5,12%; 4,53%.

Kết quả cũng cho thấy, ở độ mặn 15‰, hệ số thành thực của cá bống tro đạt

5,12% cao hơn so với hệ số thành thực ở cả 3 nghiệm thức thức ăn khi nuôi vỗ cá mẹ (mục 3.2.2). Đây là một trong các hệ số quyết định thời gian sinh sản của cá. Mặc dù cá có hệ số thành thực cao trong điều kiện nuôi vỗ, tuy nhiên hệ số này còn thấp so với cá tự nhiên [1] ngoài tự nhiên, cá đạt 5,73%.

**Bảng 5. Kết quả nuôi vỗ cá bố mẹ ở các ngưỡng độ mặn khác nhau**

Các nghiệm thức	Bể nuôi vỗ	Nuôi vỗ cá cái			Nuôi vỗ cá đực		
		Số lượng nuôi vỗ (con)	Số lượng thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)	Số lượng nuôi vỗ (con)	Số lượng thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)
NT <sub>1</sub> : 12‰	Bể 1	90	69	76,7	90	66	73,3
	Bể 2	90	65	72,2	90	68	75,6
	Bể 3	90	60	66,7	90	64	71,1
	<b>T.bình</b>	90	194	71,9±5,0 <sup>b</sup>	90	198	73,3±4,6 <sup>b</sup>
NT <sub>2</sub> : 15‰	Bể 4	90	74	82,2	90	73	81,1
	Bể 5	90	73	81,1	90	77	85,6
	Bể 6	90	72	80,0	90	78	86,7
	<b>T.bình</b>	90	219	81,1±1,1 <sup>a</sup>	90	228	84,4±1,5 <sup>a</sup>
NT <sub>3</sub> : 18‰	Bể 7	90	58	64,4	90	57	63,3
	Bể 8	90	55	61,1	90	59	65,6
	Bể 9	90	61	67,8	90	63	70,0
	<b>T.bình</b>	90	174	64,4±3,3 <sup>c</sup>	90	179	66,3±4,6 <sup>c</sup>

(Số liệu cùng cột diễn đạt cùng thời gian nuôi vỗ có số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức  $P < 0,05$ )

Trong bảng 3.5 cho thấy ở các ngưỡng độ mặn 12‰, 15‰, 18‰ cho tỷ lệ thành thực có sự sai khác. Ở độ mặn 18‰ tỷ lệ thành thực chỉ đạt  $64,4 \pm 3,33\%$  đối với cá cái và ở cá đực là  $66,3 \pm 4,6\%$ ; cao nhất ở nghiệm thức có độ mặn 15‰ cá cái đạt  $81,11 \pm 1,1\%$  và cá đực đạt  $84,4 \pm 1,5\%$ ; ở độ mặn 12‰ tỷ lệ thành thực đạt  $71,85 \pm 5,01\%$  ở cá cái và  $73,3 \pm 4,6\%$  ở cá đực, giữa các nghiệm thức có sự sai khác ở mức  $P < 0,05$ .

Như vậy, khi nuôi vỗ cá bố mẹ cho ăn 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm với độ mặn 15‰ cho tỷ lệ thành thực đạt cao nhất ở cá cái  $81,1 \pm 1,1\%$  và cá đực đạt  $84,4 \pm 1,5\%$ .

#### 4. KẾT LUẬN.

Ở nhiệt độ nuôi vỗ là  $28,2 \pm 0,67^\circ\text{C}$ , độ mặn từ 12-18‰, trung bình  $15,2 \pm 0,2\%$ , sau 16 ngày nuôi, tỷ lệ thành thực trung bình các nghiệm thức đạt  $68,02 \pm 10,15\%$ , cao nhất ở nghiệm thức 1 sử dụng 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm (cá cái đạt  $77,0 \pm 6,2\%$ ; cá đực đạt  $79,6 \pm 6,7\%$ ), có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ( $P < 0,05$ ).

Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn tới tỷ lệ thành thực cho thấy, tỷ lệ thành thực thấp nhất ở độ mặn 18‰ ( $64,4 \pm 3,33\%$  đối với cá cái và ở cá đực là  $66,3 \pm 4,6\%$ ), cao nhất ở nghiệm thức có độ mặn 15‰ (cá cái  $81,1 \pm 1,1\%$ , cá đực đạt  $84,4 \pm 1,5\%$ ), giữa các nghiệm thức có sự sai khác ở mức  $P < 0,05$ .

Dựa vào kết quả trên, tác giả đưa ra khuyến nghị nuôi vỗ cá bóng tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830) bố mẹ trong điều kiện môi trường nước nuôi như sau: độ mặn 15‰, pH 7,7 - 8,4; hàm lượng oxy dao động từ 5,2 - 6,5mg/l; sử dụng thức ăn 60% cá tạp + 20% mực + 20% tôm.

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài “Nghiên cứu xây dựng quy trình sinh sản

nhân tạo và nuôi thương phẩm cá bóng tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830) ở Hải Phòng”. Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn đến sự hỗ trợ đó.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đỗ Mạnh Dũng, Phạm Thành Công (2015), “Một số đặc điểm sinh học và sinh sản của cá bóng tro (*Bathygobius fuscus* Ruppell, 1830) phân bố ở Hải Phòng”. Bản tin Viện Nghiên cứu Hải Sản. Trang 12 - 13.

Võ Thành Toàn & Trần Đắc Định (2014), “Một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bóng trứng (*Eleotris melanosoma*) phân bố dọc theo sông Hậu”. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. No: Thủy sản (1): 115-122.

Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm (2009), Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Lại Duy Phương &cs (2017), Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo và nuôi thương phẩm cá bóng tro (*Bathygobius fuscus*, Ruppell 1830) ở Hải Phòng”. Sở KH&CN Hải Phòng.

Akihito, Prince & K. Meguro (1980), On the six species of the genus *Bathygobius* found in Japan. Japan, J. Ichthyol. 27: 215-236.

Arakaki, S., & Tokeshi, M. (2005). Microhabitat selection in intertidal gobiid fishes: species-and size-associated variation. Marine Biology Research, 1(1), 39-47.

Kong, Y. H., & Chen, I. S. (2013). Reproductive biology of intertidal frillfin goby, *Bathygobius fuscus* in Keelung, Taiwan. J Mar Sci Tech, 21, 213-215.