

## THỬ NGHIỆM NUÔI CÁ NGỰA ĐEN (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) BỐ MẸ THẾ HỆ THỨ I TẠI KHÁNH HÒA

NGUYỄN THỊ HẢI THANH <sup>(1)</sup>, HUỖNH MINH SANG <sup>(2)</sup>, LÊ THỊ KIỀU OANH <sup>(1)</sup>,  
VÕ THỊ HÀ <sup>(1)</sup>, NGUYỄN PHƯƠNG LIÊN <sup>(1)</sup>, HOÀNG NGỌC LÂM <sup>(1)</sup>, GIÁP VĂN THỤ <sup>(3)</sup>,

### 1. MỞ ĐẦU

Quy trình sản xuất giống cá ngựa đen (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) đã được nhiều tác giả trong nước và trên thế giới nghiên cứu và hoàn thiện. Trong đó, cá ngựa bố mẹ tham gia sinh sản chủ yếu có nguồn gốc từ đánh bắt tự nhiên, thu gom nuôi vỗ cho sinh sản [1, 2, 3, 4, 5].

Là một trong những đối tượng trong danh sách các loài được đưa vào sách đỏ Việt Nam và thế giới do phải đối mặt với nhiều vấn đề trong bảo tồn biển bao gồm khai thác quá mức, đánh bắt ngẫu nhiên và mất môi trường sống. Cá ngựa thế hệ thứ I (F1) đã được một số tác giả trên thế giới thử nghiệm nuôi dưỡng, sinh sản trong điều kiện nhân tạo và thu được một số kết quả bước đầu. Thử nghiệm sinh sản nhân tạo 3 loài cá ngựa (*H. fuscus*, *H. barbouri* và *H. kuda*): thu cá đực ôm trứng từ tự nhiên và cho cá đẻ trong điều kiện nhân tạo, cá con được cho ăn bằng *Artemia* làm giàu trong 7 ngày đầu, sau đó bổ sung thêm Copepoda, và được thay dần bằng *Mysida* đông lạnh, tỷ lệ sống tối đa là 100%, tốc độ tăng trưởng chiều dài và khối lượng cao nhất ở *H. kuda* và thấp nhất ở *H. barbouri*. Tuy nhiên thời gian thành thục sinh dục và sinh sản nhanh nhất là *H. fuscus* F1 và chậm nhất là *H. kuda*. Thức ăn có ảnh hưởng đến phát triển buồng trứng và buồng se của cá ngựa *H. kuda* bố mẹ (F1), sử dụng thức ăn *Acetes* spp tươi sống cho cá, thời gian phát dục của cá đực và cá cái sớm nhất lần lượt là  $87,6 \pm 3,84$  ngày và  $89,2 \pm 3,71$  ngày [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Theo Công ước CITES, cá ngựa đen được đưa vào danh mục cấm xuất khẩu dưới mọi hình thức nếu không chứng minh được nguồn gốc, xuất xứ. Cá ngựa con thế hệ thứ II (F2) phải có nguồn gốc từ cá bố mẹ thế hệ thứ I (F1) nuôi dưỡng, sinh sản trong điều kiện nhân tạo mới đủ điều kiện xuất khẩu [13, 14, 15, 16]. Cá xuất khẩu thường là cá có kích thước nhỏ, từ 4-6 cm (cá con) cho mục đích nuôi cảnh của các hộ gia đình hoặc các trung tâm bảo tồn sinh vật biển của các nước châu Âu, Mỹ. Cá ngựa có kích thước  $\geq 9$  cm (cá thương phẩm) là nhu cầu thu mua lớn của các nước châu Á (Trung Quốc, Hàn Quốc, Malaysia..) chủ yếu dùng làm dược liệu trong y học cổ truyền [5, 7, 9, 17].

Vì vậy, việc gây nuôi đàn cá ngựa đen bố mẹ (F1) hứa hẹn nhiều triển vọng, là yêu cầu cấp thiết để khôi phục nguồn lợi cá ngựa và phát triển nghề nuôi trồng, xuất khẩu cá ngựa của Việt Nam. Thử nghiệm nuôi cá ngựa đen bố mẹ (F1) tại Khánh Hòa là một trong những nội dung nhằm hoàn thiện đề tài “Thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá ngựa đen (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) thế hệ thứ II tại Khánh Hòa” được triển khai tại Chi nhánh Ven Biển/Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga trong thời gian 2018 - 2019.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Thử nghiệm 1: Nuôi cá ngựa đen thế hệ (F1) từ cá giống thành cá thương phẩm bằng các hình thức nuôi khác nhau

Đối tượng thử nghiệm: cá ngựa đen (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) được sinh sản nhân tạo từ nguồn bố mẹ (đánh bắt tự nhiên), nuôi tại trại giống Bãi Tiên đến khi đạt kích cỡ  $\geq 60$  mm. Thử nghiệm được thực hiện bằng 2 hình thức nuôi: Nuôi trong bể xi măng (kích cỡ 2 m x 2 m x 1,25 m) tại trại giống Bãi Tiên; nuôi trong lồng lưới (kích cỡ 5m x 5m x 1,2m) tại bè nuôi thủy sản thuộc xã Ninh Ích, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa. Thời gian thực hiện từ tháng 9/2018 đến tháng 12/2018 (~ 3 tháng).

Chăm sóc, quản lý: Mật độ nuôi: 10 con/m<sup>3</sup>; Thức ăn là Mysida đông lạnh; Chế độ cho ăn 2 lần/ngày vào 8h và 14h; Định kỳ tắm cho cá 1 lần/tuần bằng formalin 15 ppm trong thời gian 15 phút nhằm loại bỏ ký sinh trùng ngoài da; vệ sinh bể/lồng lưới 1 tuần/lần. Đối với nuôi trong bể, định kỳ xi-phông 2 lần/ngày và thay nước 3 ngày/lần, lượng thay 20-30% [1, 2, 3, 17].

Thu thập số liệu tăng trưởng khối lượng và chiều dài cá định kỳ 7 ngày/lần; tỷ lệ sống, tỷ lệ đực:cái của cá được tính vào cuối đợt thử nghiệm. Thử nghiệm được lặp lại 6 lần.

### 2.2. Thử nghiệm 2: Nuôi cá ngựa đen thế hệ thứ I (F1) từ cá thương phẩm thành cá hậu bị

Đối tượng thử nghiệm: cá ngựa đen thương phẩm được thu hoạch từ thử nghiệm 1 (mục 2.1). Thời gian thực hiện: từ tháng 12/2018 đến tháng 2/2019 (~ 2 tháng). Hình thức nuôi: dựa trên kết quả thực hiện của thử nghiệm 1. Ghép nuôi có chọn lọc các cá thể cá ngựa thương phẩm có kích thước  $\geq 90$  mm và ghép chéo theo nguyên tắc nhóm cá đực và cá cái có nguồn gốc sinh sản từ cá bố mẹ khác nhau nhằm tránh hiện tượng cận huyết, ảnh hưởng đến chất lượng con giống.

Chăm sóc, quản lý: Mật độ nuôi: 10 con/m<sup>3</sup>. Thức ăn là Mysid đông lạnh và Artemia sinh khối (làm giàu bằng Super selco); Chế độ cho ăn 2 lần/ngày vào 8h và 14h. Các chế độ chăm sóc khác tương tự giai đoạn nuôi cá thương phẩm [1, 2, 3].

Thu thập số liệu tăng trưởng khối lượng, chiều dài cá và tỷ lệ sống cá vào cuối đợt thử nghiệm. Thử nghiệm được lặp lại 6 lần.

### 2.3. Thử nghiệm 3: Nuôi cá ngựa đen thế hệ thứ I (F1) từ cá hậu bị thành cá bố mẹ

Đối tượng thử nghiệm: cá ngựa đen hậu bị được thu hoạch từ kết quả thực hiện ở thử nghiệm 2 (mục 2.2). Thời gian thực hiện: từ tháng 2/2019 đến tháng 5/2019 (~3 tháng).

Hình thức nuôi: dựa trên kết quả thực hiện của thử nghiệm 1. Tuyển chọn từ đàn cá ngựa nuôi hậu bị các cá thể có tiêu chuẩn: kích thước  $\geq 120$  mm, tuyển sinh dục con cái đã phát triển, túi trứng con đực đã hình thành.

Chăm sóc, quản lý: Mật độ nuôi: 10 con/m<sup>3</sup>. Thức ăn là Mysid đông lạnh và Artemia sinh khối (làm giàu bằng Super selco); Chế độ cho ăn 2 lần/ ngày vào 8h và 14h. Các chế độ chăm sóc khác tương tự giai đoạn nuôi cá thương phẩm [1, 2, 3].

Thu thập số liệu tỷ lệ sống cá, tỷ lệ thành thực, tỷ lệ đẻ, tỷ lệ cá bột sống sau 2 ngày tuổi vào cuối đợt thử nghiệm. Thử nghiệm được lặp lại 6 lần.

## **2.4. Phương pháp xử lý số liệu**

### **2.4.1. Các số liệu môi trường**

Các chỉ tiêu đo 2 ngày/lần vào 7h30 và 14h: Độ mặn được đo bằng khúc xạ kế ATOGO; Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân; pH được đo bằng máy đo pH Hana; Hàm lượng oxy hòa tan được đo bằng máy đo Oxy Hana.

### **2.4.2. Cá thử nghiệm**

Đo chiều dài, cân khối lượng cá bằng thước kẹp điện tử Mitutoyo 500-173 (0-300 mm) có độ chính xác 0,01 mm và cân điện tử với độ chính xác 0,0001 g.

- Các chỉ tiêu sinh trưởng

+ Tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài:

$$DLG \text{ (mm/ngày)} = (L2 - L1)/(T2 - T1)$$

+ Tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng:

$$DWG \text{ (mg/ngày)} = (W2 - W1)/(T2 - T1)$$

L1 (mm), W1(mg): chiều dài toàn thân, khối lượng cá ở thời điểm T1;

L2 (mm), W2(mg): chiều dài toàn thân, khối lượng cá ở thời điểm T2;

T1: thời điểm kiểm tra đầu; T2: thời điểm kiểm tra sau.

- Các chỉ tiêu sinh sản và tính toán dựa theo phương pháp của Phạm Thanh Liêm và Trần Đức Định (2004) [18].

+ Tỷ lệ cá đẻ ôm trứng (%) = số lượng cá đẻ ôm trứng x100 /số cá đẻ

Số lượng cá đẻ ôm trứng được kiểm tra và thu định kỳ 1 tuần/lần cùng thời điểm tắm cá trong 3 tháng nuôi. Số lượng cá đẻ thành thực là tổng số cá đẻ ôm trứng phát hiện trong suốt thời gian nuôi từ cá hậu bị lên cá bố mẹ.

+ Tỷ lệ đẻ (%) = số lượng cá đẻ đẻ/số cá đẻ thành thực.

+ Sức sinh sản thực tế (con) = số cá con mới đẻ/cá đẻ.

+ Số lượng cá mới đẻ (con): tổng số cá thu được khi cá vừa đẻ (24h).

- Chỉ tiêu tỷ lệ sống:  $SR \text{ (%) } = (Se/Si) \times 100$

Se: số cá ở thời điểm T2 (con); Si: số cá ở thời điểm T1 (con).

### **2.4.3. Xử lý số liệu**

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và SPSS Station 24.0.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Thử nghiệm 1: Nuôi cá ngựa đen thế hệ (F1) từ cá giống thành cá thương phẩm bằng các hình thức nuôi khác nhau

##### 3.1.1. Các yếu tố môi trường nuôi

Trong nuôi trồng thủy sản, môi trường nuôi là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của đối tượng nuôi. Một số yếu tố thủy lý, thủy hóa trong môi trường nuôi cá ngựa thương phẩm bằng hình thức bể xi măng (Bãi Tiên) và bằng lồng treo (Ninh Ích), kết quả nghiên cứu của một số tác giả được thể hiện trong bảng 1.

**Bảng 1.** Một số yếu tố môi trường nuôi

| Hình thức nuôi | Nhiệt độ (°C) | Độ mặn (ppt) | pH      | Oxy hòa tan (mg/L) | Tác giả                 |
|----------------|---------------|--------------|---------|--------------------|-------------------------|
| Nuôi bể        | 26-30         | 32-34        | 7,8-8,2 | 4,8-6,1            | Kết quả thử nghiệm 1    |
| Nuôi lồng      | 24-31         | 30-35        | 7,6-8,4 | 4,1-5,0            | Kết quả thử nghiệm 1    |
| Nuôi bể        | 27            | 30           |         | >5,0               | Trương Sĩ Kỳ, 1994 [17] |
| Nuôi bể        | 26-29         | 30-34        | 8,0-8,6 | 4,4-5,1            | Ignatius B., 2003 [6]   |
| Nuôi lồng      | 26-28         | 32-34        | 8,0-8,4 |                    | Hồ Thị Hoa, 2006 [2]    |

So sánh 2 hình thức nuôi thử nghiệm, các yếu tố môi trường trong bể nuôi ít biến động, ổn định trong khoảng hẹp, đặc biệt là hàm lượng oxy hòa tan cao hơn so với nuôi lồng do sục khí trực tiếp vào bể nuôi, tạo điều kiện tốt hơn cho tăng trưởng của cá ngựa.

So với các nghiên cứu của một số tác giả (bảng 1), thì điều kiện môi trường nuôi của thử nghiệm tương đồng với các công bố và phù hợp để nuôi cá ngựa đen.

##### 3.1.2. Các chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống

Sau thời gian nuôi thử nghiệm cá ngựa đen bằng 2 hình thức nuôi, tốc độ tăng trưởng chiều dài và khối lượng của cá được thể hiện qua bảng 2:

**Bảng 2.** Tăng trưởng chiều dài, khối lượng của cá ngựa đen

| Hình thức nuôi | $L_0$ (mm)             | $L_{TP}$ (mm)           | $W_0$ (mg)               | $W_{TP}$ (mg)               |
|----------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Nuôi bể        | 62,5±0,84 <sup>a</sup> | 102,9±3,59 <sup>a</sup> | 691,9±30,88 <sup>a</sup> | 2.014,2±247,61 <sup>a</sup> |
| Nuôi lồng      | 61,9±0,92 <sup>a</sup> | 106,5±2,84 <sup>a</sup> | 681,8±21,68 <sup>a</sup> | 2.151,7±79,68 <sup>a</sup>  |

Ghi chú:  $L_0$  là chiều dài cá thả thử nghiệm;  $L_{TP}$  là chiều dài cá sau 14 tuần nuôi;  $W_0$  là khối lượng cá thả thử nghiệm;  $W_{TP}$  là khối lượng cá sau 14 tuần nuôi; Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Số liệu cùng cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

Chiều dài và khối lượng cá thả ở hình thức nuôi bể là 62,5±0,84 mm, 102,9±3,59 mg; và sau 14 tuần nuôi là 691,9±30,88 mm, 2014,2±247,61 mg.

Chiều dài và khối lượng cá thả ở hình thức nuôi lồng là  $61,9 \pm 0,92$  mm,  $106,5 \pm 2,84$  mg; và sau 14 tuần nuôi là  $681,8 \pm 21,68$  mm,  $2151,7 \pm 79,68$  mg.

So sánh chiều dài và khối lượng cá khi thả, sau 14 tuần nuôi ở hai hình thức nuôi đều cho kết quả là sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ).

Kết quả phân tích tỷ lệ sống, chỉ tiêu tăng trưởng chiều dài và khối lượng cá nuôi thử nghiệm thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3.** Chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá ngựa đen

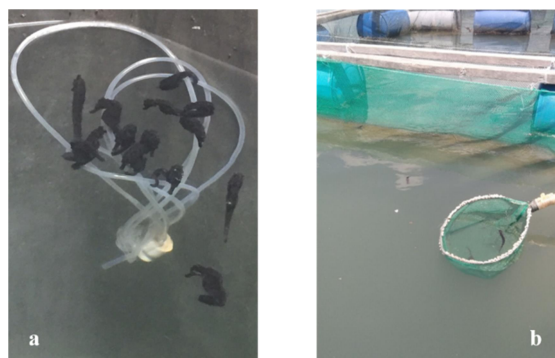
| Hình thức nuôi | DLG <sub>TP</sub><br>(mm/ngày) | DWG <sub>TP</sub><br>(mg/ngày) | SR <sub>TP</sub><br>(%) | Tác giả              |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Nuôi bể        | $0,41 \pm 0,02^a$              | $13,5 \pm 0,69^a$              | $83,0 \pm 3,52^b$       | Kết quả thử nghiệm 1 |
| Nuôi lồng      | $0,46 \pm 0,02^a$              | $15,0 \pm 1,08^a$              | $76,6 \pm 2,73^a$       | Kết quả thử nghiệm 1 |
| Nuôi lồng      | 0,62                           |                                | 60,3-77,5               | Hồ Thị Hoa, 2006 [2] |

*Ghi chú: DLG<sub>TP</sub> là tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài cá thương phẩm; DWG<sub>TP</sub> là tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng cá thương phẩm; SR<sub>TP</sub> là tỷ lệ sống cá thương phẩm. Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn. Số liệu cùng cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).*

So sánh chỉ tiêu tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài và khối lượng của các nghiệm thức thử nghiệm với nhau cho kết quả là sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ).

So sánh chỉ tiêu tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài và khối lượng của các nghiệm thức thử nghiệm với kết quả nghiên cứu đã công bố của Hồ Thị Hoa, 2006 (bảng 3), cá thử nghiệm có tăng trưởng chậm hơn. Sự khác biệt do nhiều nguyên nhân như thiết kế thử nghiệm, điều kiện môi trường nuôi...

Tỷ lệ sống của cá nuôi bằng hình thức nuôi trên bể xi măng (đạt 83,0%), cao hơn so với nuôi bằng lồng trên biển (76,7%), sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Hình thức nuôi lồng trên biển chịu ảnh hưởng của biến động các yếu tố môi trường lớn nên có thể dẫn đến giảm tỷ lệ sống của cá.



**Hình 1.** Cá ngựa đen nuôi thương phẩm (a: bể xi măng; b: lồng treo)

### 3.2. Thử nghiệm 2: Nuôi cá ngựa đen thể hệ thứ I (F1) từ cá thương phẩm thành cá hậu bị

#### 3.2.1. Các yếu tố môi trường nuôi

Một số yếu tố thủy lý, thủy hóa trong môi trường nuôi cá ngựa thử nghiệm, và kết quả nghiên cứu của một số tác giả được thể hiện trong bảng 4.

**Bảng 4.** Một số yếu tố môi trường nuôi

| Hình thức nuôi | Nhiệt độ (°C) | Độ mặn (ppt) | pH      | Oxy hòa tan (mg/L) | Tác giả                 |
|----------------|---------------|--------------|---------|--------------------|-------------------------|
| Nuôi bể        | 25-30         | 33-34        | 7,8-8,2 | 4,8-6,0            | Kết quả thử nghiệm 2    |
| Nuôi bể        | 23-28         | 30-32        | 7,0-8,0 |                    | Trương Sĩ Kỳ, 1994 [17] |
| Nuôi bể        | 26-29         | 30-34        | 8,0-8,6 | 4,4-5,1            | Ignatius B., 2003 [6]   |

So với các nghiên cứu của một số tác giả (bảng 4) thì điều kiện môi trường nuôi của thử nghiệm tương đồng với các công bố và phù hợp để nuôi cá ngựa đen.



**Hình 2.** Cá ngựa đen (*H. kuda* Bleeker, 1852) F1 giai đoạn hậu bị

#### 3.2.2. Các chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống

Chiều dài và khối lượng cá thả nuôi thử nghiệm là  $104,7 \pm 3,61$  mm,  $2083 \pm 189,5$  mg; sau 8 tuần nuôi là  $120,2 \pm 1,51$  mm,  $3.680 \pm 104,6$  mg.

Kết quả phân tích tỷ lệ sống, chỉ tiêu tăng trưởng chiều dài và khối lượng cá nuôi thử nghiệm thể hiện ở bảng 5.

**Bảng 5.** Các chỉ tiêu tăng trưởng của cá ngựa đen

| Hình thức nuôi | DLG <sub>HB</sub> (mm/ngày) | DWG <sub>HB</sub> (mg/ngày) | SR <sub>HB</sub> (%) | Tác giả              |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| Nuôi bể        | $0,29 \pm 0,02$             | $27,8 \pm 2,23$             | $87,9 \pm 2,27$      | Kết quả thử nghiệm 2 |
| Nuôi bể        | $0,41 \pm 0,02$             | $13,5 \pm 0,69$             | $83,0 \pm 3,52$      | Kết quả thử nghiệm 1 |

*Ghi chú:  $DLG_{HB}$  là tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài cá hậu bị;  $DWG_{HB}$  là tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng cá hậu bị;  $SR_{HB}$  là tỷ lệ sống cá hậu bị.*

Từ số liệu trong bảng 5 nhận thấy, tăng trưởng chiều dài giai đoạn cá thương phẩm (0,41 mm/ngày) nhanh hơn giai đoạn cá hậu bị (0,29 mm/ngày). Ngược lại, tăng trưởng khối lượng giai đoạn cá thương phẩm (13,5 mg/ngày) chậm hơn giai đoạn cá hậu bị (31,1 mg/ngày). Tích lũy năng lượng được ưu tiên cho sinh sản ở giai đoạn hậu bị được đề cập ở nhiều nghiên cứu sinh sản nhân tạo cá và cũng là một nguyên nhân cơ bản trong thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá ngựa đen F1.

### 3.3. Thử nghiệm 3: Nuôi cá ngựa đen thể hệ thứ I (F1) từ cá hậu bị thành cá bố mẹ

#### 3.3.1. Các yếu tố môi trường nuôi

Một số yếu tố thủy lý, thủy hóa trong môi trường nuôi cá ngựa thử nghiệm, và kết quả nghiên cứu của một số tác giả được thể hiện trong bảng 6.

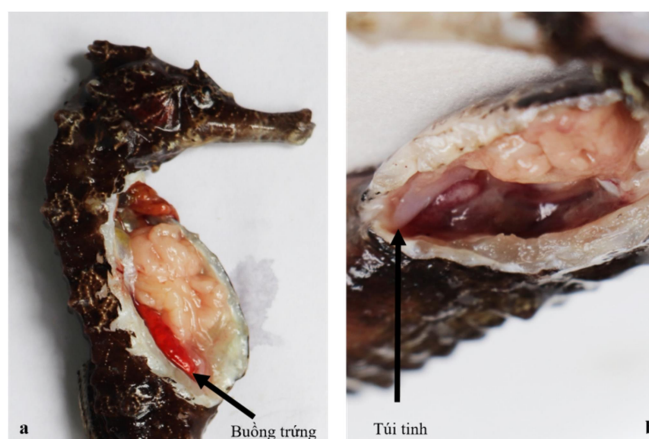
**Bảng 6.** Một số yếu tố môi trường nuôi

| Hình thức nuôi | Nhiệt độ (°C) | Độ mặn (ppt) | pH      | Oxy hòa tan (mg/L) | Tác giả               |
|----------------|---------------|--------------|---------|--------------------|-----------------------|
| Nuôi bể        | 27-30         | 33-34        | 7,6-8,3 | 5,2-6,0            | Kết quả thử nghiệm 3  |
| Nuôi bể        | 26-29         | 30-34        | 8,0-8,6 | 4,4-5,1            | Ignatius B., 2003 [6] |

Từ số liệu trong bảng 6 nhận thấy, điều kiện môi trường nuôi của thử nghiệm khá tương đồng với công bố của Ignatius B., 2003 [6] và phù hợp để nuôi cá ngựa đen.

#### 3.3.2. Các chỉ tiêu sinh sản và tỷ lệ sống

Kết quả sau 3 tháng nuôi, Tỷ lệ đực:cái là 1:1,1 ( $P < 0,05$ ); Tỷ lệ sống cá bố mẹ:  $81,1 \pm 1,36\%$ ; Tỷ lệ cá đực ôm trứng:  $70,6 \pm 11,82\%$ ; Tỷ lệ đẻ:  $71,1 \pm 10,08$ ; Sức sinh sản của cá đực:  $262 \pm 85$  cá con; Tỷ lệ sống cá con 2 ngày tuổi:  $79,5 \pm 11,8\%$ .



**Hình 3.** Cá ngựa đen F1 thành thực (a: buồng trứng con cái; b: túi tinh con đực)

Ignatius B. (2003) đã đưa ra kết quả nghiên cứu nuôi cá ngựa con F1 đến thành thục ở kích cỡ: W: 2900-3200 mg, L: 90-105 mm; Tỷ lệ đực cái: 1:0,9. Xuất hiện túi trứng ở con đực có kích cỡ khoảng 63 mm (sau 138 ngày tuổi). Kích cỡ túi chứa trứng thể hiện được các giai đoạn phát triển phôi. Sức sinh sản của cá đực khoảng 300 cá con kích cỡ: W: 100 mg, L: 9,0 mm. Tăng trưởng chiều dài của cá sau 4 tháng nuôi đầu tiên đạt 25,5 mm, 40,5 mm, 52,5 mm và 63,0 mm. Tỷ lệ sống sau 176 ngày nuôi đạt 46,7% [6]. Thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá ngựa *Hippocampus trimaculatus* trong điều kiện thí nghiệm cho thấy, cá F1 có tỷ lệ đực:cái là 1:1,2 ( $P<0,05$ ); cá đực thành thục sớm hơn so với cá cái lần lượt là 95 ngày và 115 ngày nuôi ( $P<0,05$ ) [19].

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy triển vọng về tạo nguồn giống cá ngựa đen trong điều kiện nuôi nhân tạo. Theo đó, có thể nuôi dưỡng, sinh sản đàn cá ngựa đen bố mẹ F1 trong điều kiện nhân tạo để sinh sản đàn cá con F2, đáp ứng con giống cho nuôi thương phẩm.

#### 4. KẾT LUẬN

1. Điều kiện môi trường thích hợp để nuôi cá ngựa đen thế hệ (F1) từ cá giống thành cá thương phẩm: Nhiệt độ: 26-30°C; độ mặn: 33-34 ppt; pH: 7,8-8,2; oxy hòa tan: 4,8-6,1 mg/L. Tăng trưởng về chiều dài và khối lượng cá ở 2 hình thức nuôi trong bể xi măng và lồng trên biển không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ). Tỷ lệ sống của cá nuôi bằng hình thức nuôi trong bể xi măng (83%), cao hơn so với nuôi lồng trên biển (76,67%), sai khác có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).

2. Điều kiện môi trường thích hợp để nuôi cá ngựa đen thế hệ thứ I (F1) từ cá thương phẩm thành cá hậu bị: Nhiệt độ: 25-30°C; độ mặn: 33-34 ppt; pH: 7,8-8,2; oxy hòa tan: 4,8-6,1 mg/L. Chiều dài và khối lượng cá thả nuôi là 104,7±3,61 mm, 2083±189,5 mg; sau 8 tuần nuôi là 120,2±1,51 mm, 3680±104,6 mg.

3. Điều kiện môi trường thích hợp để nuôi cá ngựa đen thế hệ thứ I (F1) từ cá hậu bị thành cá bố mẹ: Nhiệt độ: 27-30°C; độ mặn: 33-34 ppt; pH: 7,6-8,3; oxy hòa tan: 5,2-6,0 mg/L. Sau 3 tháng nuôi, tỷ lệ đực:cái là 1:1,1 ( $P<0,05$ ); Tỷ lệ sống cá bố mẹ: 81,1±1,36%; Tỷ lệ cá đực ôm trứng: 70,6±11,82%; Tỷ lệ đẻ: 71,1±10,08%; Sức sinh sản của cá đực: 262±85 cá con; Tỷ lệ sống cá con 2 ngày tuổi: 79,5±11,8%.

4. Có thể nuôi dưỡng, sinh sản đàn cá ngựa đen bố mẹ F1 trong điều kiện nhân tạo để sinh sản đàn cá con F2, đáp ứng con giống cho nuôi thương phẩm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Hiệp, *Hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá ngựa đen (Hippocampus kuda)*, Báo cáo đề tài cấp Sở KH-CN tỉnh Quảng Nam, 2017.
2. Hồ Thị Hoa, *Thử nghiệm nuôi lồng cá ngựa đen (Hippocampus kuda) tại vịnh Nha Trang - Khánh Hòa*, Tuyển tập Nghiên cứu biển, 2006, số 15.



3. Trương Sỹ Kỳ, Hoàng Đức Lư, Ngô Đăng Nghĩa, Đặng Thúy Bình và Bùi Văn Khánh, *Cải tiến quy trình sản xuất giống cá Ngựa đen (Hippocampus kuda) ở vùng biển Khánh Hòa*, Tuyển tập nghiên cứu biển, 2006, **15**:248-253.
4. Job S. D., H. H. Do, J. J. Meeuwig & H. J. Hall, 2002. *Culturing the oceanic seahorse, Hippocampus kuda*. *Aquaculture*, **214**:333-341
5. Vincent, A. C. J., *Reproductive ecology of seahorses*. Ph D thesis, University of Cambridge, 1990, p.101.
6. Ignatius B. và I. Jagadis, *Growth and reproduction of tropical seahorse Hippocampus kuda in captivity*, Indian Journal of Fisheries, 2003, **50**(3):369-372.
7. Lin, Q., Lu, J.Y., Gao, Y.L., Shen, L., Cai, J., Luo, J.N., 2006. The effect of temperature on gonad, embryonic development and survival rate of juvenile seahorses, *Hippocampus kuda* Bleeker. *Aquaculture* **254**:701-713.
8. Lin, Q., Gao, Y.L., Sheng, J.Q., Chen, Q.X., Zhang, B., Lu, J., 2007. The effects of food and the sum of effective temperature on the embryonic development of the seahorse, *Hippocampus kuda* Bleeker. *Aquaculture*, **262**:481-492
9. Lipton, A.P., Thangaraj M., Sreerekha S.R., *Captive breeding and nursery rearing of the Indian seahorse, Hippocampus kuda (Teleostei: Syngnathidae)*. *Asian Fish. Sci.*, 2006, **19**:423-428.
10. Rachel J., 2002. *Yellow or Spotted Seahorse, Hippocampus kuda*. *Syngnathid Husbandry in Public Aquariums 2005 Manual*, tr.76-78.
11. Teeramaethee J., P. Poonpium, T. Noiraksar và J. Pratoomyot, *Seahorse, Hippocampus kuda larvae rearing by Artemia sp. fed with three kinds of phytoplankton*, Warasan Kan Pramong, 2001.
12. Thangaraj M., A. P. Lipton and A. C. C. Victor, *Onset of sexual maturity in captive-reared endangered Indian seahorse, Hippocampus kuda*. *CURRENT SCIENCE*, VOL. 91, NO. 12, 25 DECEMBER 2006
13. Cites, [https://Cites.Org/Sites/Default/Files/Document/E-Res-10-16-R11\\_0.Pdf](https://Cites.Org/Sites/Default/Files/Document/E-Res-10-16-R11_0.Pdf), 2011.
14. Cites, <https://Cites.Org/Sites/Default/Files/Document/E-Res-12-08-R17.Pdf>, 2012.
15. Cites, <https://Cites.Org/Sites/Default/Files/Document/E-Res-17-07.Pdf>, 2017.
16. Koldewey H., K. Martin-Smith, *A global review of seahorse aquaculture*, *Aquaculture*, Volume 302, Issues 3-4, 23 April 2010, Pages 131-152
17. Trương Sĩ Kỳ, Đoàn Thị Kim Loan, *Đặc điểm sinh sản của cá ngựa đen (Hippocampus kuda) sống ở vùng cửa sông Cửa Bé*, Tuyển tập nghiên cứu biển, 1994, **4**:111-120.

18. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Đình, *Phương pháp nghiên cứu sinh học cá*, Giáo trình điện tử, 2004, <http://www.ebook.edu.vn/?page=1.31&view=17029>.
19. Murugan A., Dhanya S., Sreepada R., Rajagopal S., Balasubramanian T., *Breeding and mass-scale rearing of three spotted seahorse*, *Hippocampus trimaculatus* Leach under captive conditions, *Aquaculture*, 2009, **290**:87-96.

## SUMMARY

### TRIAL FOR CULTURE BROODSTOCK OF BLACK SEAHORSES (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) THE 1st GENERATION IN KHANH HOA PROVINCE

Trial for culture broodstock of Black seahorses (*Hippocampus kuda* Bleeker, 1852) the 1st generation (F1) in Khanh hoa province since September, 2018 to May, 2019 located in the experiment stations of Coastal Branch, Vietnam - Russian Tropical Center. The trial culture Black seahorse (F1) from seed to grow-out fish by 2 method: cement tank and floating cage in sea. Result: The growth of fish is same in 2 method ( $P>0.05$ ), but the survival rate in cement tank (83.0%) is higher than in floating cage (76.7%). The 2nd trial: culture Black seahorse (F1) from grow out to mature fish, result: The size of fish start trial W:  $2083\pm189.5$  mg, L:  $104.7\pm3.61$  mm, after 2 months culture, harvest fish with size W:  $3680\pm104.6$  mg, L:  $120.2\pm1.51$  mm. The 3rd trial: culture Black seahorse (F1) from mature fish to brood stock. Sex ratio male:female = 1:1,1 ( $P>0.05$ ). The survival rate of brood stock  $81.1\pm1.36\%$ ; The rate male have embryo in pouch  $70.6\pm11.82\%$ ; Spawning rate  $71.1\pm10.08\%$ ; Spawning capacity of male  $262\pm85$  fry. Survival rate of fry 2 day after spawn  $79.5\pm11.8\%$ .

**Keywords:** Black seahorses, *hippocampus kuda*, generation, culture, cá ngựa đen, thể hệ, nuôi nhân tạo.

Nhận bài ngày 08 tháng 6 năm 2020

Phản biện xong ngày 29 tháng 6 năm 2020

Hoàn thiện ngày 16 tháng 11 năm 2020

<sup>(1)</sup> Chi nhánh Ven Biển, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

<sup>(2)</sup> Viện Hải Dương học, Viện HLKH&CN Việt Nam

<sup>(3)</sup> Đại học Nha Trang