

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM SẢN XUẤT GIỐNG NHÂN TẠO CÁ MÓ ĐẦU KHUM (*Cheilinus undulatus* Ruppell, 1835)

Nguyễn Nguyễn Thành Nhơn^{1*}, Nguyễn Minh Châu¹,
Nguyễn Văn Dũng¹, Dương Văn Sang¹, Phạm Thị Hạnh²

¹Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

²Trường Đại học Nha Trang

*Email: thanhnhon@ria3.vn

TÓM TẮT

Bốn mươi con cá mó đầu khum bố mẹ được thu gom từ tự nhiên đưa về nuôi vỗ trong các bể xi măng có diện tích 15 m³, số lượng 6 con/bể. Thức ăn là cá tạp và mực tươi với khẩu phần 5%/khối lượng cá. Kiểm tra chọn cá thành thực, kích thích sinh sản bằng cách tiêm kích dục tố HCG: Cá cái tiêm 2 lần, 750 UI/kg cho lần 1 và 1.500 UI/kg cho lần 2, thời gian cách nhau 24 giờ; cá đực tiêm 1 lần, 750 UI/kg cá. Cho trứng thụ tinh bằng phương pháp thụ tinh khô, thụ tinh ướt và thụ tinh tự nhiên. Ấp trứng theo 3 mật độ khác nhau: 1.000 trứng/L (lít), 1.500 trứng/L và 2.000 trứng/L. Kết quả cho thấy, tỷ lệ sống cá bố mẹ đạt 80%, tỷ lệ thành thực 26,67% và tỷ lệ đẻ 100%. Thời gian hiệu ứng thuốc là 10 - 12 giờ. Thụ tinh ướt cho hiệu quả cao nhất với tỷ lệ thụ tinh 33,10 ± 2,63%, tỷ lệ nở 60,33 ± 3,14% và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH 35,50 ± 1,94%. Thụ tinh khô cho tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH là 0%, trong khi đó thụ tinh tự nhiên trứng không nở thành ấu trùng. Mật độ ấp 1.000 trứng/L đạt tỷ lệ nở 60,43 ± 3,34% và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH đạt 35,50 ± 2,02%, cao hơn so với mật độ 1.500 trứng/L và 2.000 trứng/L (p < 0,05). Kết quả thử nghiệm cho thấy, HCG liều lượng 750 UI/kg cho lần 1 và 1.500 UI/kg cho lần 2 ở cá cái và 750 UI/kg cho cá đực; thụ tinh ướt và mật độ ấp 1.000 trứng/L phù hợp cho sản xuất giống nhân tạo cá mó đầu khum.

Từ khóa: Cá mó đầu khum, phương pháp thụ tinh, mật độ ấp trứng, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá mó đầu khum *Cheilinus undulatus* (Ruppell, 1835) là loài có giá trị kinh tế cao, được ưa chuộng vì thịt trắng, ngọt và dai, mùi vị thơm ngon, giàu dinh dưỡng [1]. Cá mó đầu khum có màu sắc và hình thái đẹp nên nhu cầu tiêu thụ trên thị trường Trung Quốc ngày càng tăng, dẫn đến nguồn cá này bị khai thác quá mức, làm suy giảm nguồn lợi [2]. Từ những năm 1990, nhu cầu tiêu thụ cá mó đầu khum bắt đầu xuất hiện và ngày càng tăng mạnh, đặc biệt là sản phẩm cá sống.

Năm 2004, Liên minh Quốc tế Bảo tồn Thiên nhiên (IUCN) đã đưa cá mó đầu khum vào Sách Đỏ (phần Động vật) nhằm bảo tồn và phát triển nguồn gen và đây là loài cá rạn đầu tiên được liệt kê trong các loài nguy cấp [3]. Nhiều nước đã xây dựng và phát triển chiến lược để bảo tồn loài cá này bao gồm: Mỹ, Úc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Ấn

Độ, Indonesia, Philipine, Thái Lan, Việt Nam. Tuy nhiên, công việc bảo tồn nguồn gen cá mó đầu khum gặp rất nhiều khó khăn do các hoạt động khai thác bất hợp pháp, xuất khẩu không có kiểm soát, suy thoái môi trường sống... Bên cạnh bảo tồn nguồn gen cá mó đầu khum bằng cách thiết lập các khu bảo tồn, thì việc nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo cũng là một phương pháp hiệu quả để sản xuất số lượng lớn cá mó đầu khum.

Nghiên cứu của Slamet và Hutapea (2005) [4] lần đầu thử nghiệm sản xuất giống cá mó đầu khum tại Bali, Indonesia vào năm 2003. Cá mó đầu khum bố mẹ được thu từ tự nhiên đưa về nuôi vỗ trong điều kiện nuôi nhốt, kích thích cho đẻ và ương ấu trùng, kết quả thu được 120 cá giống. Trứng cá có đường kính rất nhỏ, 620 - 670 μm, cá mới nở có chiều dài 1,5 - 1,7 mm, kích cỡ miệng chỉ 133 μm. Ấu trùng cá tăng trưởng chậm, chiều

dài đạt 5 - 6 cm sau 6 tháng nuôi [4]. Kết quả nghiên cứu của Hirai và cs (2012) [5] cho thấy, cá mó đầu khum đẻ vào tháng 6 - 10 ở Okinawa, Nhật Bản, khi nhiệt độ nước 26,3 - 29,9°C. Tỷ lệ đẻ đạt hơn 91% khi nhiệt độ nước trên 28°C. Tỷ lệ thụ tinh thấp, 10 - 25%, đường kính trứng từ 590 - 680 μm , trứng nở sau 16 - 20 giờ sau thụ tinh. Cá mới nở có chiều dài khoảng 2,4 mm, miệng nhỏ, chỉ 133 μm . 7 ngày đầu mới nở cá thích ăn rotifer *Proales similis*, sau đó cá ăn SS-rotifer *Brachionus rotundiformis*.

Mặc dù đã có những nghiên cứu thử nghiệm bước đầu trong sản xuất giống cá mó đầu khum trên thế giới, nhưng kết quả đạt thấp, các công bố chưa đầy đủ, chưa có thông tin chi tiết về quá trình nuôi vỗ cá bố mẹ, kích thích cho đẻ và ấp nở trứng, chưa xây dựng được quy trình sản xuất giống nhân

tạo cá mó đầu khum... Nghiên cứu này nhằm thử nghiệm nuôi vỗ cá bố mẹ, kích thích sinh sản nhân tạo và ấp nở trứng cá mó đầu khum, là dữ liệu ban đầu phục vụ cho xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo loài cá này.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Cá mó đầu khum *Cheilinus undulatus* (Ruppell, 1835) (Hình 1).

Thời gian: Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 10/2022 - 10/2023.

Địa điểm: Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nuôi biển Nha Trang (Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III).



Hình 1. Cá mó đầu khum

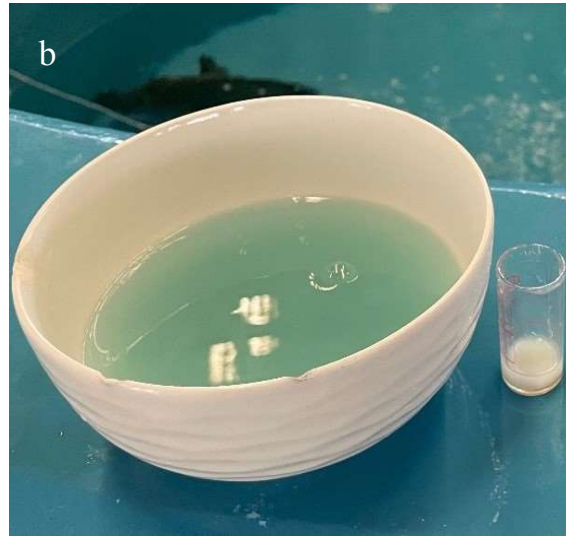
2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.2.1. Nuôi vỗ thành thục cá mó đầu khum bố mẹ

40 con cá bố mẹ kích thước ≥ 5 kg/con được thu gom từ tự nhiên về nuôi thuần dưỡng trong bể xi măng ở Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III trong 1 tháng, sau đó đưa vào nuôi vỗ trong bể xi măng có diện tích 15 m³, 6 con/bể. Cho cá ăn cá tạp và mực tươi vào buổi sáng với khẩu phần ăn hàng ngày là 5%/khối lượng cá. Kiểm tra mức độ thành thục cá 1 tháng/lần.

2.2.2. Kích thích sinh sản và cho thụ tinh

Kiểm tra độ thành thục của cá bố mẹ và tuyển chọn 5 cặp cá bố mẹ có kích cỡ 5 - 10 kg/con. Tiêm hormone HCG cho cá: Cá cái lần 1 tiêm 750 UI/kg khối lượng cá, lần 2 tiêm 1.500 UI/kg khối lượng cá, thời gian cách nhau 24 giờ; cá đực tiêm 1 lần cùng thời điểm tiêm lần 1 của cá cái, liều lượng 750 UI/kg khối lượng cá. Sau khi tiêm, 2 cặp cá được đưa vào bể cho đẻ tự nhiên, 3 cặp còn lại sẽ được vuốt trứng và tinh cho thụ tinh nhân tạo (Hình 2).



Hình 2. (a) Vắt trứng cá; (b) Trứng và tinh chuẩn bị thụ tinh nhân tạo

Bố trí thụ tinh với 3 phương pháp khác nhau, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần:

- Thụ tinh khô: Cho trứng vào thố, sau đó cho tinh trùng vào, dùng lồng gà khuấy nhẹ. Sau 10 phút, lọc rửa lại trứng và chuyển trứng sang bể áp. Mỗi mẻ sử dụng lượng tinh trùng và trứng theo tỷ lệ: 5 ml tinh trùng: 500.000 - 600.000 trứng.

- Thụ tinh ướt: Hòa tinh trùng vào nước biển lọc sạch, ngay sau đó cho trứng vào, khuấy nhẹ. Nhiệt độ nước trong xô cho thụ tinh duy trì ở 28 - 29°C. Sau 10 phút, chuyển trứng sang bể áp. Mỗi mẻ sử dụng lượng tinh trùng, trứng và nước theo tỷ lệ: 5 ml tinh trùng: 500.000 - 600.000 trứng: 5 lít nước.

- Thụ tinh tự nhiên: Theo dõi 2 cặp cá để tự nhiên, 3 giờ sau khi cá đẻ thu và lọc trứng đã thụ tinh đưa vào bình áp.

Trứng sau khi thụ tinh được áp trong xô nhựa có thể tích 10 L với mật độ áp 1.000 trứng/L. Các yếu tố môi trường ấp trứng được duy trì ổn định: Độ mặn 32 ppt; nhiệt độ 28 - 29°C; pH 7,5 - 8; DO \geq 5 mg/L; NO₂⁻ \leq 0,2 mg/L và NH₄⁺ \leq 0,01 mg/L. Đánh giá các chỉ tiêu: Tỷ lệ đẻ, thời gian hiệu ứng thuốc, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH.

2.2.3. Ấp nở trứng cá mó đầu khum

Trứng cá mó đầu khum đã thụ tinh được bố trí ngẫu nhiên trong các bể composite 200 L/bể, với 3 mật độ khác nhau: 1.000 trứng/L; 1.500 trứng/L;

2.000 trứng/L. Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần.

Các yếu tố môi trường ấp trứng được duy trì ổn định: Độ mặn 32 ppt; nhiệt độ 28 - 29°C; pH 7,5 - 8; DO \geq 5 mg/L; NO₂⁻ \leq 0,2 mg/L và NH₄⁺ \leq 0,01 mg/L. Các chỉ tiêu theo dõi và đánh giá: Tỷ lệ nở, tỷ lệ sống của ấu trùng 5DAH và quá trình phát triển phôi.

2.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

2.3.1. Xác định tỷ lệ sống, tỷ lệ thành thực cá bố mẹ và thời gian hiệu ứng thuốc

- Tỷ lệ sống cá bố mẹ (%) = (Số lượng cá bố mẹ còn sống sau khi nuôi vỗ/số lượng cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ)/100.

- Tỷ lệ thành thực cá bố mẹ (%) = (Số lượng cá thành thực/số lượng cá kiểm tra)/100.

- Thời gian hiệu ứng thuốc tính từ lúc tiêm đến khi cá bắt đầu rụng trứng.

2.3.2. Xác định tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở, tỷ lệ sống cá 5DAH

Sau khi cho trứng thụ tinh, tiến hành thu mẫu quan sát dưới kính hiển vi. Khi thấy trứng chuyển sang giai đoạn phôi vị thì xác định tỷ lệ thụ tinh bằng cách: Thu mẫu ngẫu nhiên trứng đang ấp ở 3 điểm khác nhau cho vào đĩa petri và quan sát dưới kính hiển vi. Trứng không thụ tinh có màu trắng đục, trứng thụ tinh có hình phôi thuận, trong suốt. Đếm số trứng thụ tinh trên tổng số trứng trong mẫu kiểm tra. Thời điểm thu mẫu là 6 - 7 giờ sau khi trứng thụ tinh, lúc này trứng đã phát triển ở

giai đoạn phôi vị. Xác định tỷ lệ nở bằng cách thu ngẫu nhiên 3 mẫu/bể, mỗi mẫu 50 mL; đếm số cá nở trong các mẫu kiểm tra. Tương tự, xác định tỷ lệ sống cá 5DAH bằng cách thu ngẫu nhiên 3 mẫu 50 mL/bể, đếm số cá 5DAH trong các mẫu kiểm tra.

- Tỷ lệ thụ tinh (%) = (Số trứng thụ tinh/số trứng theo dõi) x 100.

- Tỷ lệ nở (%) = (Số cá nở/số trứng thụ tinh) x 100.

- Tỷ lệ sống của ấu trùng 5DAH = số lượng ấu trùng sau 5 ngày nở/số lượng cá nở ban đầu.

2.3.3. Xác định quá trình phát triển phôi cá

Quá trình phát triển của trứng đã được theo dõi dưới kính hiển vi soi nổi (Nikon SMZ18, Nhật Bản). Thời gian phát triển phôi được tính từ lúc trứng thụ tinh đến khi trứng nở.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và được trình bày dưới dạng: Giá trị trung bình (mean) ± sai số chuẩn (SE). So sánh sự khác biệt về các chỉ tiêu theo dõi giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS 22.0 với phép thử Tukey ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nuôi vỗ thành thực

Kết quả nuôi vỗ thành thực cho thấy, tỷ lệ sống của cá đạt 80%, tỷ lệ thành thực trung bình đạt 26,67% (Bảng 1). Tỷ lệ thành thực cá mó đầu khum trong nghiên cứu hiện tại thấp hơn so với 64,23% ở cá bè vầu [6], 62,66% ở cá song đẹt [7], 75% ở cá mú nghệ và 100% ở cá mú cộp [8]. Tỷ lệ thành thực cá ảnh hưởng trực tiếp bởi tuổi, kích thước cá, chế độ dinh dưỡng và điều kiện môi trường trong quá trình nuôi vỗ [9, 10].

Bảng 1. Tỷ lệ thành thực cá mó đầu khum bố mẹ

Đợt	Tổng số cá (con)	Khối lượng cá (kg)	Số cá cái thành thực (con)	Số cá đực thành thực (con)	Tỷ lệ thành thực (%)
1	30	5,0 - 29	5	5	33,33
2	15	7,5 - 15	2	2	26,67
3	10	5,0 - 8,5	2	0	20,00
Trung bình					26,67

3.2. Kết quả kích thích sinh sản và cho thụ tinh

Thời gian hiệu ứng thuốc là 10 - 12 giờ, tỷ lệ đẻ đạt 100%. Tuy nhiên, sức sinh sản thực tế khác nhau giữa nhóm cá đẻ tự nhiên và nhóm cá được vuốt trứng nhân tạo. Sức sinh sản thực tế nhóm cá đẻ tự nhiên là 53.317 trứng/kg cá cái, trong khi đó ở nhóm vuốt trứng nhân tạo trung bình đạt 169.291 trứng/kg cá cái. Sức sinh sản thực tế cá mó đầu khum trong nghiên cứu hiện tại thấp hơn so với sức sinh sản thực tế của cá bè vầu (129.166 - 250.255 trứng/kg cá cái) [6], cá mú đen chấm nâu (≥ 340.000 trứng/kg cá cái) [11]; nhưng cao hơn so với cá chim vây vàng (38.000 - 122.000 trứng/kg

cá cái) [12]. Sức sinh sản các loài cá khác nhau thì khác nhau, ngoài ra sức sinh sản còn phụ thuộc vào độ tuổi sinh sản, mức độ thành thực, kích thước trứng và kích thước tham gia sinh sản của mỗi loài [8, 13].

Phương pháp thụ tinh ướt cho tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH cao nhất, lần lượt là $33,10 \pm 2,63\%$, $60,33 \pm 3,14\%$ và $35,50 \pm 1,94\%$. Tiếp đến là phương pháp thụ tinh khô với tỷ lệ thụ tinh đạt $10,07 \pm 1,21\%$ và tỷ lệ nở $30,20 \pm 2,57\%$, nhưng tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH là 0%. Trong khi đó, phương pháp đẻ tự nhiên đạt hiệu quả thấp nhất, với tỷ lệ thụ tinh $12,03 \pm 1,35\%$, nhưng trứng không nở thành ấu trùng (Bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và tỷ lệ sống của ấu trùng 5DAH ở các phương pháp thụ tinh khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Thụ tinh khô	Thụ tinh ướt	Đẻ tự nhiên
Thời gian hiệu ứng thuốc (giờ)	10 - 12	10 - 12	10 - 12
Tỷ lệ thụ tinh (%)	10,07 ± 1,21 ^b	33,10 ± 2,63 ^a	12,03 ± 1,35 ^b
Tỷ lệ nở (%)	30,20 ± 2,57 ^b	60,33 ± 3,14 ^a	00,00 ± 0,00 ^c
Tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH	0,00 ± 0,00 ^b	35,50 ± 1,94 ^a	-

Ghi chú: Số liệu trình bày theo giá trị trung bình ± sai số chuẩn. Các ký tự khác nhau trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu trên cá song dẹt của Nguyễn Văn Dũng (2022) [7], theo đó, phương pháp thụ tinh ướt cho tỷ lệ thụ tinh đạt 80,83%, tỷ lệ nở 88,43% và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH 85,24%, cao hơn so với phương pháp thụ tinh khô và thụ tinh bán ướt. Tuy nhiên, nghiên cứu của Trương Quốc Thái (2020) [8] khẳng định, thụ tinh khô cho tỷ lệ đạt 65,5% và tỷ lệ nở 79,4%, cao hơn so với thụ tinh ướt. Nghiên cứu của Phạm Đức Hùng (2023) [6] sử dụng phương pháp kích thích cho cá bẹ vầu đẻ tự nhiên trong lồng nuôi biển, kết quả tỷ lệ thụ tinh đạt 74,12%, tỷ lệ nở đạt 78,75%. Trong nghiên

cứu này, cá mó đầu khum bố mẹ có khối lượng lớn hơn 5 kg/con được nuôi giữ trong bể, không thuận lợi cho việc đuổi bắt nhau trong quá trình bắt cặp nên khó kích thích sinh sản tự nhiên. Trong nghiên cứu của Phạm Đức Hùng (2023) [6], cá bẹ vầu bố mẹ được nuôi trong lồng nuôi biển với điều kiện tự nhiên thích hợp cho cá thành thực và sinh sản, phù hợp cho kích thích sinh sản tự nhiên. Do đó, ngoài sự khác nhau về đối tượng nuôi thì điều kiện thí nghiệm cũng là yếu tố quyết định đến phương pháp thụ tinh phù hợp.

3.3. Kết quả áp nở trứng cá mó đầu khum

Bảng 3. Tỷ lệ nở, tỷ sống của ấu trùng 5DAH và tỷ lệ dị hình ở các mật độ ấp trứng khác nhau

Các chỉ tiêu	1.000 (trứng/L)	1.500 (trứng/L)	2.000 (trứng/L)
Tỷ lệ nở (%)	60,43 ± 3,34 ^a	36,53 ± 3,37 ^b	23,28 ± 1,54 ^c
Tỷ lệ sống của ấu trùng 5DAH (%)	35,50 ± 2,02 ^a	12,50 ± 1,36 ^b	0,00 ± 0,00 ^c
Tỷ lệ dị hình (%)	5,79 ± 1,17	8,15 ± 0,56	-

Ghi chú: Số liệu trình bày theo giá trị trung bình ± sai số chuẩn. Các ký tự khác nhau trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Mật độ ấp trứng 1.000 trứng/L cho kết quả tốt nhất với tỷ lệ nở đạt 60,43 ± 3,34% và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH đạt 35,50 ± 2,02% ($p < 0,05$) (Bảng 3). Tỷ lệ nở và tỷ lệ sống của ấu trùng giảm mạnh ở

mật độ ấp 1.500 trứng/L, lần lượt đạt 36,53 ± 3,37% và 12,50 ± 1,36%. Trong khi đó, ấp trứng với mật độ 2.000 trứng/L cho tỷ lệ nở thấp nhất với 23,28 ± 1,54% và không còn ấu trùng 5DAH sống sót. Kết

quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Văn Dũng (2022) [7] trên cá song đẹt, đã khẳng định mật độ ấp trứng 1.000 trứng/L cho tỷ lệ nở 87,42% và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH là 84,15% cao hơn so với mật độ ấp 1.500 trứng/L và 2.000 trứng/L. Nghiên cứu của Sugama và cs (2004) [14] trên cá song chuột *Cromileptes altivelis* cho thấy, tỷ lệ nở giảm từ 77% ở mật độ ấp 500 trứng/L xuống còn 59% ở mật độ ấp 3.000 trứng/L. Cá song chấm cam *Epinephelus coioides* ấp ở mật độ 200 và 400 trứng/L cùng đạt tỷ lệ nở là 73%, tỷ lệ này giảm còn 58,5% khi ấp ở mật độ 800 trứng/L và 42% ở mật độ 1.600 trứng/L [15]. Tương tự, ở cá *Orthopristis chrysoptera*, mật độ ấp trứng 1.000 trứng/L cho tỷ lệ nở tốt hơn so với mật độ 2.000 trứng/L [16]. Nguyên nhân làm giảm tỷ lệ nở và tỷ lệ sống ấu trùng mới nở ở mật độ ấp trứng cao được cho là do chất lượng nước giảm [15]. Ở mật độ ấp trứng cao, trao đổi chất và phát triển phôi tăng lên dẫn đến giảm DO và pH nhưng tăng lượng chất thải nitơ trong bể ấp, điều này gây ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình phát triển của phôi, làm giảm tỷ lệ nở và tỷ lệ sống ấu trùng mới nở [17].

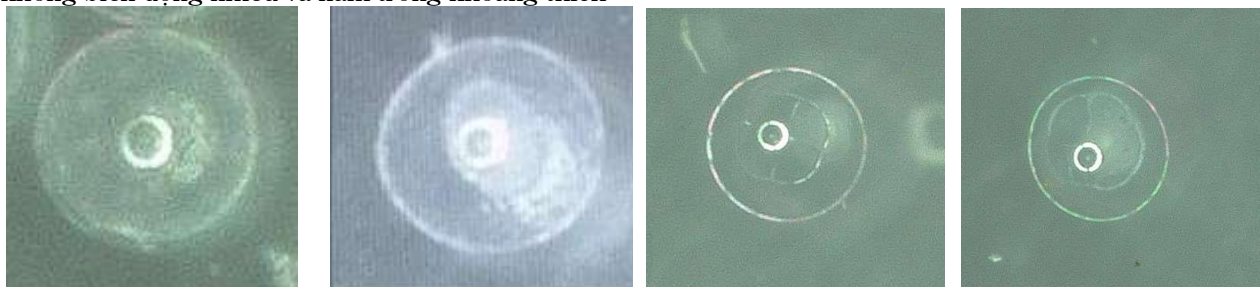
Không có sai khác thống kê về tỷ lệ dị hình ở 2 mật độ ấp 1.000 và 1.500 trứng/L ($p > 0,05$). Tỷ lệ dị hình ở mật độ ấp trứng 1.000 và 1.500 trứng/L lần lượt là $5,79 \pm 1,17\%$ và $8,15 \pm 0,56\%$. Tỷ lệ này cao hơn so với kết quả nghiên cứu ở một số loài cá biển khác. Nghiên cứu của Trương Quốc Thái (2020) [8] cho biết, tỷ lệ dị hình ấu trùng 3DAH ấp ở mật độ 500 - 1.500 trứng/L là 1,3 - 1,4%. Tỷ lệ dị hình ấu trùng 5DAH ở cá song đẹt ấp ở mật độ 1.000 - 2.000 trứng/L là 3,79 - 6,16% [7]. Nhiệt độ cao làm tăng tỷ lệ bất thường ở cá, bao gồm dị tật tim và dị hình đốm sổng [17, 18] và dị hình hàm [19]. Trong nghiên cứu này, nhiệt độ ấp trứng không biến động nhiều và nằm trong khoảng thích

hợp, do đó không phải là yếu tố chính ảnh hưởng đến tỷ lệ dị hình ở cá mó đầu khum. Mật độ ấp trứng cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ dị hình của cá mới nở [7]. Nghiên cứu của Nguyễn Văn Dũng (2022) [7] cho biết, tỷ lệ dị hình tăng từ 3,79% ở mật độ 1.000 trứng/L đến 6,16% ở mật độ 2.000 trứng/L. Tương tự, tỷ lệ dị hình ở cá song chấm cam tăng từ 7 - 9% ở mật độ 200 - 400 trứng/L lên đến 31 - 33% ở mật độ 800 - 1.600 trứng/L [15]. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các công bố trên, khi tỷ lệ dị hình cũng có xu hướng tăng khi tăng mật độ ấp trứng từ 1.000 trứng/L lên 1.500 trứng/L.

3.4. Quá trình phát triển phôi cá mó đầu khum

Thời gian phát triển phôi cá mó đầu khum dao động 12 - 13 giờ, sau đó trứng nở thành ấu trùng. Tương tự các loài cá biển khác, trứng cá mó đầu khum sau khi thụ tinh phát triển bình thường và trải qua các giai đoạn: Thụ tinh, phân cắt tế bào, phôi dâu, phôi nang, phôi vị, phôi thần kinh và nở thành ấu trùng (Hình 3). Thời gian phát triển các giai đoạn phôi được trình bày ở bảng 4. Trứng cá mó đầu khum là dạng trứng nổi tương tự như trứng cá chẽm, cá bớp và cá đối. Tuy nhiên, thời gian phát triển phôi khác nhau tùy theo loài và phụ thuộc vào nhiệt độ ấp trứng. Trong nghiên cứu này, thời gian phát triển phôi đến khi trứng nở là 12 - 13 giờ trong điều kiện nhiệt độ 28 - 29°C, ngắn hơn so với 24 giờ đối với trứng cá song *Epinephelus costae* ấp ở nhiệt độ 25,5°C [18], 30 giờ ở trứng cá *Epinephelus marginatus* ấp ở nhiệt độ 23°C [19] và 27 giờ của trứng cá song đỏ *Epinephelus akaara* ấp ở nhiệt độ 23,5°C [20].

Cá mới nở dài 1,3 - 1,4 mm, khối noãn hoàng to, cá ít chủ động bơi, thường trôi nổi trong dòng nước tương tự như các loài cá mú.

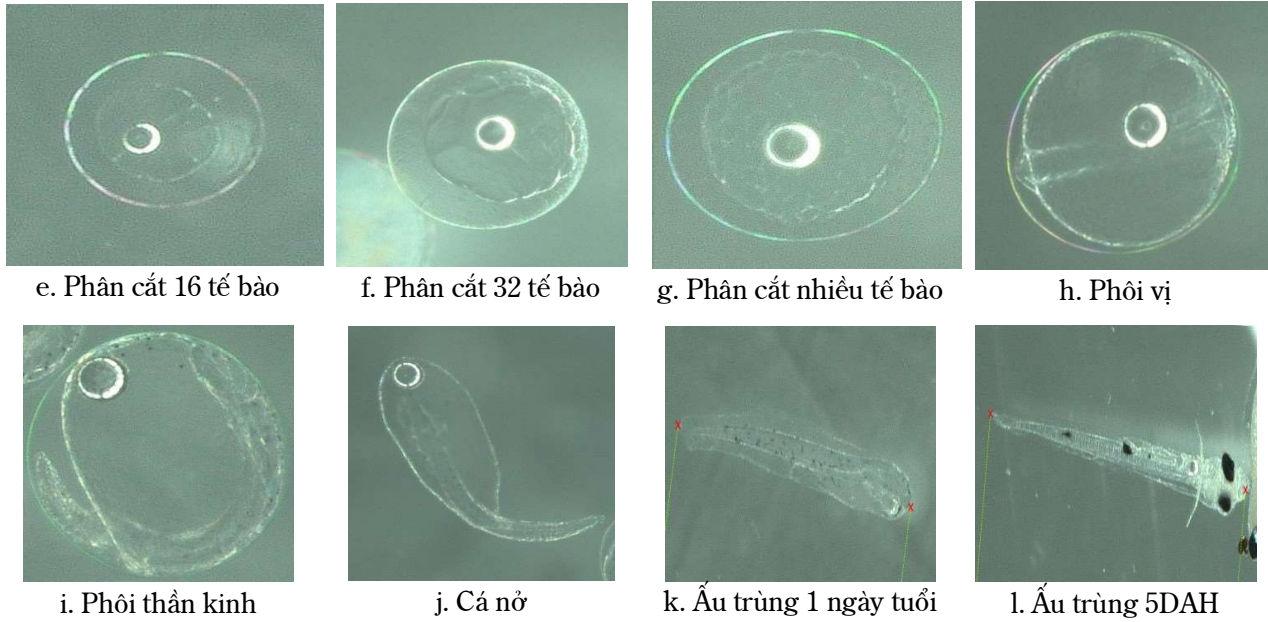


a. Trứng thụ tinh

b. Phân cắt 2 tế bào

c. Phân cắt 4 tế bào

d. Phân cắt 8 tế bào



Hình 3. Giai đoạn phát triển của phôi cá mó đầu khum

Bảng 4. Quá trình phát triển phôi của cá mó đầu khum

Thời gian (giờ)	Giai đoạn biến thái	Đặc điểm
00:00	Trứng thụ tinh	Trứng có màng trứng nước, đĩa phôi hình thành, chuẩn bị tiến hành phân cắt (Hình 3a)
00:25	Phân cắt 2 tế bào	Phân cắt lần đầu chia đĩa phôi thành 2 tế bào. Phôi tiếp tục phân cắt thành 2, 4, 8, 16, 32.... tế bào (Hình 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g)
00:32	Phân cắt 4 tế bào	
00:45	Phân cắt 8 tế bào	
00:56	Phân cắt 16 tế bào	
01:15	Phân cắt 32 tế bào	
02:15	Phân cắt nhiều tế bào	
08:50	Phôi vị	Đĩa phôi phát triển che phủ 1 phần khối noãn hoàng (Hình 3h)
11:50	Phôi thần kinh	Hình thành não bộ và tủy sống, bọc mắt đã xuất hiện. Thân phôi dài ra, mầm đuôi hình thành sau thân đuôi (Hình 3i)
12:35	Cá nở	Cơ thể đã hoàn chỉnh. Cá cử động mạnh, phá vỡ lớp màng trứng chui ra ngoài (Hình 3j)

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Tỷ lệ sống đàn cá bố mẹ đạt 80%, tỷ lệ thành thực đạt 26,67%. Kích thích sinh sản bằng HCG, 2 lần tiêm cho cá cái, 750 UI/kg cá cho lần tiêm 1 và 1.500 UI/kg cá cho lần tiêm 2, 1 lần cho cá đực 750 UI/kg cá, cho tỷ lệ đẻ 100%. Thời gian hiệu ứng

thuốc là 10 - 12 giờ. Sức sinh sản thực tế cá đẻ tự nhiên là 53.317 trứng/kg cá, cá vượt trứng nhân tạo trung bình đạt 169.291 trứng/kg cá. Phương pháp thụ tinh ướt đem lại hiệu quả tốt hơn cho cá mó đầu khum, với tỷ lệ thụ tinh đạt $33,10 \pm 2,63\%$, tỷ lệ nở đạt $60,33 \pm 3,14\%$ và tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH đạt $35,50 \pm 1,94\%$. Mật độ ấp trứng thích

hợp là 1.000 trứng/L, đạt tỷ lệ nở $60,43 \pm 3,34\%$, tỷ lệ sống ấu trùng 5DAH $35,50 \pm 2,02\%$ và tỷ lệ dị hình $5,79 \pm 1,17\%$. Thời gian phát triển phôi của cá mó đầu khum là 12 - 13 giờ ở nhiệt độ 28 - 29°C.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu chế độ dinh dưỡng phù hợp cho nuôi vỗ cá mó đầu khum và giai đoạn cá mới bắt mồi.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã cấp kinh phí cho Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III thực hiện đề tài “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen cá mó đầu khum (*Cheilinus undulatus* Ruppell, 1835)”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sadovy *et al.* (2003). *The humphead wrasse, Cheilinus undulatus: synopsis of a threatened and poorly known giant coral reef fish*. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 13: p. 327 - 364.

2. Myers, R. F (1999). *Micronesian reef fishes, 3rd edn*. Coral Graphics, Guam.

3. IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2019). *Ochotona iliensis* (spatial data). The IUCN Red List of Threatened Species 2023(1). <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 27 June 2024.

4. Slamet, B. and J. H. Hutapea (2005). First successful hatchery production of Napoleon wrasse at Gondol Research Institute for Mariculture, Bali. SPC Live Reef Fish Information Bulletin. 9(13): p. 43 - 44.

5. Hirai, N., *et al* (2012). Success of seed production of humphead wrasse *Cheilinus undulatus* with improvement of spawning induction, feeding and rearing conditions. Honolulu, Hawaii, pp. 108 - 111.

6. Phạm Đức Hùng (2023). Nghiên cứu quy trình sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá bè vầu (*Caranx ignobilis* Forsskal, 1775) tại Khánh Hòa. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh, Trường Đại học Nha Trang.

7. Nguyễn Văn Dũng (2022). Nghiên cứu sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá song đẹt

(*Epinephelus bleekeri*). Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III.

8. Trương Quốc Thái (2020). Nghiên cứu quy trình sản xuất giống cá mú lai là con giữa cá mú cộp cái và cá mú nghệ đực (♀ *Epinephelus fuscoguttatus* x ♂ *E. lanceolatus*) tại Khánh Hòa. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III.

9. Patricia, R., *et al.* (2021). Sexual maturation in farmed atlantic salmon (*Salmo salar*): A Review, in Salmon aquaculture, L. Qian, Editor, IntechOpen: Rijeka. p. Ch. 6.

10. Volkoff, H. and S. London (2018). Nutrition and reproduction in fish.

11. Tấn Phát (2022). Kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá mú đen chấm nâu (*Epinephelus coioides*, Hamilton, 1822) tại Bình Định. Trung tâm khuyến nông tỉnh Bình Định. <https://khuyennongbinhdinh.vn/tin-tuc/ky-thuat-sinh-san-nhan-cao-ca-mu-den-cham-nau-epinephelus-coioides-hamilton-1822-tai-binh-dinh-116>. Ngày truy cập 6/5/2024.

12. Lại Văn Hùng (2009). Thử nghiệm sản xuất giống cá chim vây vàng tại Khánh Hòa. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh, Trường Đại học Nha Trang.

13. Hutagalung, S., *et al.* (2021). IOP Conference Series: Earth and environmental science fecundity and eggs diameter of mullet fish (*Moolgarda perusii*, Valenciennes, 1836) at selotong aquatic langkat regency, North Sumatera fecundity and eggs diameter of mullet fish (*Moolgarda perusii*, Valenciennes, 1836) at selotong aquatic langkat regency, North Sumatera. Vol. 695.

14. Sugama, K., *et al.* (2004). Environmental factors affecting embryonic development and hatching of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) larvae.

15. Toledo, J. D., *et al.* (2004). Environmental factors affecting embryonic development, hatching and survival of early stage larvae of the grouper (*Epinephelus coioides*) in Advances in grouper aquaculture. Australian Centre for International

Agricultural Research, M.A. Rimmer, S. McBride, and K.C. Williams, Editors.

16. Broach, J. S., *et al.* (2017). Effects of egg stocking density on egg hatchability, larval quality and water quality for pinfish, *Lagodon rhomboides*, and pigfish, *Orthopristis chrysoptera*. *Aquaculture research*. 48(7): p. 3589 - 3605.

17. Ojolic, E. J., *et al.* (1995). Survival and growth of all-female diploid and triploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared at chronic high temperature. *Aquaculture*. 131(3): p. 177 - 187.

18. Ytteborg, E., *et al.* (2010). Molecular pathology of vertebral deformities in hyperthermic Atlantic salmon (*Salmo salar*). *BMC Physiol*. 10: p. 12.

19. Bolla, S. and I. Holmefjord (1988). Effect of temperature and light on development of Atlantic halibut larvae. *Aquaculture*. 74(3): p. 355 - 358.

20. Glamuzina, B., *et al.* (2000). Egg and early larval development of laboratory reared goldblotch grouper, *Epinephelus costae* (Steindachner, 1878) (Pisces, Serranidae). *Scientia Marina*. 64: p. 341 - 345.

21. Glamuzina, B., *et al.* (1998). Egg and early larval development of laboratory reared dusky grouper, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (Pisces, Serranidae). *Scientia Marina*. 62: p. 373 - 378.

22. Park, J. Y., *et al.* (2016). Artificial spawning behavior and development of eggs, larvae and juveniles of the red spotted grouper, *epinephelus akaara* in Korea. *Dev Reprod*. 20(1): p. 31 - 40.

ARTIFICIAL REPRODUCTION TEST OF HUMPHHEAD WRASSE (*Cheilinus undulatus* Ruppell, 1835)

Nguyen Nguyen Thanh Nhon¹, Nguyen Minh Chau¹,
Nguyen Van Dung¹, Duong Van Sang¹, Pham Thi Hanh²

¹Research Institute for Aquaculture No.3

²Nha Trang University

Summary

Forty wild humphead wrasse were collected and reared in 15 m³-cement tanks with 6 individuals/tank. Fish were fed trash fish and squid with a feeding rate of 5%. Sexually mature fish were selected and spawning inducted using HCG contents of 750 UI/kg in the first time and 1500 UI/kg in the second time for females and 750 UI/kg for males. Eggs were fertilized using dry fertilizing, wet fertilizing and natural methods. The eggs were incubated in densities of 1000 eggs/L, 1500 eggs/L and 2000 eggs/L. The results showed that survival, sexual maturity and spawning rate were 80%, 26.67% and 100%, respectively. Spawning latency time was 10 - 12 hours. The wet fertilizing achieved the highest fertilization, hatching and survival rates of 5DAH-larvae with 33.10 ± 2.63%, 60.33 ± 3.14% and 35.50 ± 1.94%, respectively (p < 0.05). No 5DAH-larvae survived in dry fertilizing while eggs were unhatched in the natural fertilizing method. The density of 1.000 egg/L resulted in a higher hatching and survival rate of 5DAH-larvae with 60.43 ± 3.34% and 35.50 ± 2.02%, respectively, compared to densities of 1500 eggs/L and 2000 eggs/L (p < 0,05). The results requested HCG levels of 750 UI/kg/1st time and 1500 UI/kg/2nd time for females and 750 UI/kg for males, wet fertilizing and density of 1000 egg/L to be optimum for the artificial reproduction of humphead wrasse.

Keywords: *Humphead wrasse, fertilization, egg density, fertility rate, hatching rate.*

Ngày nhận bài: 16/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 6/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 22/5/2024

Ngày duyệt đăng: 3/12/2024