

## QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN PHÔI VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN, MẬT ĐỘ LÊN KẾT QUẢ ẤP TRỨNG ỐC ĐĨA (*Nerita balteata* Reeve, 1855)

Phùng Thế Trung<sup>1</sup>, Vũ Trọng Đại<sup>1</sup> và Ngô Anh Tuấn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

### Title:

Mangro snail (*Nerita balteata*) – embryo development and effects of salinity and density on incubating performance

### Từ khóa:

*Nerita balteata*, ốc đĩa, phát triển phôi, trochophora, veliger, spat

### Keywords:

*Nerita balteata*, embryology, trochophora, veliger, spat

### ABSTRACT

Mangro snail (*Nerita balteata*) is a potential aquaculture species but having a bottle neck on commercial seed production. A research on embryo development was conducted to determine better condition for incubating eggs and rearing larvae. Besides recording the development of eggs, there were 2 experiments designed with 3 treatments and 6 replicates each. The results showed that, mangrovesnail has long-time embryo development. It take 25-40 days for eggs to reach the trochophora stage, 50-70 days to veliger stage, 70-90 days to spat stage and about 100-120 days to become baby-snail. Optimal salinity for incubating eggs was 25ppt that resulted in a hatching rate of  $80.6 \pm 2.30\%$  and lowest rate of deformation ( $3.6 \pm 0.25\%$ ). Optimal incubating density was 5 egg-sacs per liter that resulted in a hatching rate of  $75.1 \pm 0.53\%$  and lowest rate of deformation ( $3.4 \pm 0.25\%$ ).

### TÓM TẮT

Ốc đĩa (*Nerita balteata*) là đối tượng nuôi thủy sản tiềm năng nhưng còn gặp nhiều khó khăn trong sản xuất giống đại trà. Nghiên cứu về quá trình phát triển phôi của ốc đĩa được tiến hành nhằm xác định điều kiện ấp trứng và ương nuôi ấu trùng hiệu quả hơn. Ngoài việc theo dõi quá trình phát triển phôi và ấu trùng, đã có 2 thí nghiệm được tiến hành, với 3 nghiệm thức và 6 lần lặp lại cho mỗi thí nghiệm. Kết quả cho thấy, quá trình phát triển phôi của ốc đĩa tương đối dài. Trứng sau khi thụ tinh trải qua các giai đoạn phân chia đến ấu trùng trochophora mất từ 25-40 ngày, veliger mất 50-70 ngày, spat 70-90 ngày và đạt giai đoạn ốc con sau 100-120 ngày. Độ mặn 25‰ phù hợp nhất với quá trình ấp trứng, cho tỷ lệ nở đạt  $80,6 \pm 2,30\%$  và tỷ lệ ấu trùng dị hình thấp nhất ( $3,6 \pm 0,25\%$ ). Mật độ ấp thích hợp nhất là 5 bọc trứng/lít cho tỷ lệ nở đạt  $75,1 \pm 0,53\%$  và tỷ lệ dị hình thấp nhất ( $3,4 \pm 0,25\%$ ).

## 1 GIỚI THIỆU

Ốc đĩa *Nerita balteata* là một đối tượng nuôi thủy sản mới. Đây là loài ốc nhỏ với kích thước thành thực lần đầu chỉ từ 20 – 30 mm nhưng có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao. Thế giới đã có một số công trình nghiên cứu về đối tượng này được công bố, nhưng chủ yếu là các công trình

nghiên cứu phân loại, phân bố và một số đặc điểm sinh học khác (Frey và Vermeij, 2008; Hurtado và *ctv.*, 2007; Siong và Reuben, 1998). Những hiểu biết về kỹ thuật cho đẻ và ương nuôi ấu trùng ốc đĩa còn rất hạn chế.

Nhằm giảm áp lực khai thác và phát triển đối tượng nuôi mới, nhóm nghiên cứu thuộc Trường

Đại học Nha Trang đang triển khai nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo loài ốc này. Cùng với việc sản xuất giống thành công, giống ốc đĩa có thể được sản xuất đại trà cung ứng cho nhu cầu nuôi thương phẩm. Điều này mở ra triển vọng lớn trong việc phát triển nghề nuôi đối tượng đặc sản đây tiềm năng này.

Để phục vụ mục tiêu sản xuất giống, các nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản và hiệu quả ương nuôi ấu trùng ốc đĩa đã được triển khai. Nghiên cứu này xác định diễn biến của quá trình phát triển phôi và ảnh hưởng của độ mặn và mật độ ương lên tỷ lệ nở và tỷ lệ dị hình của ấu trùng ốc đĩa trong sinh sản nhân tạo. Qua đó, việc chăm sóc ấu trùng và quản lý môi trường ương nuôi ốc đĩa đã được điều chỉnh mang lại hiệu quả tốt hơn.

## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ 7-11/2013 tại Quảng Ninh. Ốc đĩa bố mẹ được thu từ bãi phân bố ngoài tự nhiên với độ mặn dao động từ 20 tới 32‰ (trung bình: 28,5±3,0‰). Sử dụng hóa chất H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (ôxy già) để kích thích ốc sinh sản.

Các bọc trứng thu được sau sinh sản được sử dụng để được bố trí các thí nghiệm và theo dõi quá trình phát triển phôi và ấu trùng trong điều kiện phù hợp dưới kính hiển vi quang học.

### 2.2 Phương pháp xác định quá trình phát triển phôi và ấu trùng

Quá trình phát triển phôi và ấu trùng được xác định ở nhiệt độ dao động từ 26-30°C, độ mặn 30‰ với mật độ ấp 5 bọc trứng/lít. Trong đó:

- Giai đoạn phát triển phôi: là giai đoạn trứng phát triển trong bọc trứng, từ khi trứng được thụ tinh và trải qua các giai đoạn phân chia tế bào đến giai đoạn ấu trùng quay Trochophore chuẩn bị thoát ra khỏi bọc trứng.

- Giai đoạn ấu trùng veliger: được tính khi phôi thoát ra khỏi bọc trứng và sống trôi nổi trong môi trường nước.

- Giai đoạn ấu trùng spat: được tính khi ấu trùng bắt đầu xuống đáy, bò trên giá thể hay nền đáy.

- Ốc giống cấp 1: Ốc có hình dạng bên ngoài giống ốc trưởng thành.

- Tỷ lệ nở (%) của ấu trùng được xác định bằng cách đếm số lượng ấu trùng veliger chia cho tổng số ấu trùng Trochophore trong bọc trứng.

## 2.3 Phương pháp bố trí thí nghiệm

### 2.3.1 Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình phát triển phôi

Thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình phát triển phôi của ốc đĩa được bố trí gồm 3 nghiệm thức là 3 thang độ mặn khác nhau: 20, 25 và 30‰, mỗi nghiệm thức lặp lại 6 lần bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Sử dụng các bọc-can 10 lít để ấp 50 bọc trứng (mật độ 5 bọc trứng/lít). Các bọc-can được đánh số để theo dõi. Cấp nước biển đã lọc sạch vào các bọc-can và sục khí nhẹ liên tục. Định kỳ thay nước 50%/ngày/lần và theo dõi nhiệt độ nước trong suốt quá trình thí nghiệm.

Định kỳ 24 giờ, lấy mẫu quan sát sự phát triển phôi trên kính hiển vi quang học. Xác định tỷ lệ nở (%), tỷ lệ dị hình (%) và thời gian chuyển giai đoạn của phôi (phút). Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

### 2.3.2 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của mật độ ấp đến quá trình phát triển phôi

Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ấp đến quá trình phát triển phôi của ốc đĩa được bố trí với 3 nghiệm thức là 3 thang mật độ khác nhau: 5 bọc trứng/lít, 7 bọc trứng/lít và 9 bọc trứng/lít, mỗi nghiệm thức lặp lại 6 lần bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Sử dụng các bọc-can 10 lít được đánh số để ấp trứng. Cấp nước biển đã lọc sạch có độ mặn thích hợp nhất (theo kết quả của thí nghiệm 1) vào các bọc-can và sục khí nhẹ liên tục. Thả giá thể có chứa bọc trứng của ốc vào ấp trong các bọc-can theo các mật độ ấp tương ứng. Định kỳ thay nước 50%/ngày/lần và theo dõi nhiệt độ nước trong suốt quá trình thí nghiệm.

Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ấp đến tỷ lệ nở và tỷ lệ dị hình của ấu trùng ốc đĩa được bố trí trong điều kiện độ mặn 25‰, nhiệt độ: 26 – 30°C, pH: 7,5 – 8,5.

Định kỳ 2 giờ, lấy mẫu quan sát sự phát triển phôi trên kính hiển vi quang học. Xác định tỷ lệ nở (%), tỷ lệ dị hình (%) và thời gian chuyển giai đoạn của phôi (giờ). Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

## 2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được thu thập, tính toán và trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (MEAN±SD), sử dụng các phần mềm MS Excel 2007 và SPSS 17.0. Sử dụng phép phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) để kiểm định sự sai khác về giá trị trung bình giữa các

nghiệm thức. Đánh giá sự sai khác của các giá trị trung bình sau phân tích phương sai (Post Hoc Test) bằng kiểm định LSD (Least Significant Difference). Sai khác giữa các nghiệm thức được xác định ở mức ý nghĩa  $p = 0,05$ .

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Quá trình phát triển phôi và ấu trùng của ốc đĩa

Ốc đĩa bố mẹ được lựa chọn cho sinh sản có các tiêu chí sau: ốc khỏe mạnh, vỏ trơn láng, vân sinh trưởng thưa rõ, khối lượng dao động trong khoảng 7 – 10g/con, kích thước chiều rộng vỏ > 20 mm. Sử dụng bể đẻ là bể xi măng xuyên bỏ lên trên mép nước trong thời gian ban ngày nên bể nuôi vỏ ốc đĩa chỉ được cấp nước với độ sâu khoảng 60 cm. Ốc đĩa chỉ đẻ trứng vào ban đêm. Trứng đẻ ra nằm trong bọc bám dính trên giá thể. Ốc có xu hướng đẻ trứng trên giá thể sẫm màu có bề mặt gồ ghề. Khi mới đẻ, bọc trứng ốc đĩa có mặt trên màu trắng, dạng hình cầu lõm; mặt dưới trong suốt, dạng phẳng, bám vào giá thể.

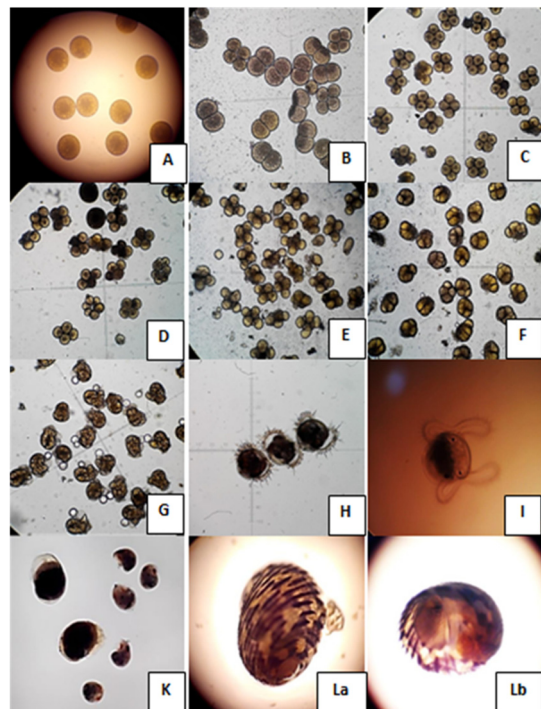
Kết quả quan sát trên kính hiển vi cho thấy, bọc trứng của ốc đĩa có cấu tạo gồm nhiều đơn vị dạng tinh thể hình cầu có kích thước khác nhau, bao bọc phôi bào và dung dịch chất dinh dưỡng bên trong. Theo thời gian, cùng với sự phát triển của phôi, mặt trên của bọc trứng căng phồng lên và đạt kích thước tối đa ở giai đoạn ấu trùng quay trochophora, hay còn gọi là ấu trùng diêm mắt. Lúc này ấu trùng di chuyển quay tròn trong bọc trứng và chuẩn bị thoát ra ngoài môi trường.

**Bảng 1: Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng của ốc đĩa**

TT	Thời gian (ngày)	Giai đoạn phát triển	Kích thước (µm)
1	0	Trứng thụ tinh	137,5±11,4
2	1 – 2	Phân cắt 2 tế bào	
3	2 – 4	Phân cắt 4 tế bào	
4	4 – 8	Phân cắt 8 tế bào	
5	8 – 10	Phân cắt nhiều tế bào	
6	10 – 15	Phôi tang	
7	18 – 25	Phôi vị	235,7±12,1
8	25 – 40	Ấu trùng trochophora	275±10,5
9	40 – 55	Ấu trùng veliger 2 thùy	354,5±15,3
10	55 – 70	Ấu trùng veliger 4 thùy	530±19,7
11	70 – 90	Ấu trùng spat	850±15,9
12	100 – 120	Ốc con	1851,8±46,6

Trứng ốc đĩa khi mới thụ tinh có hình cầu, với đường kính trung bình 137,5±11,4 µm. Ở điều kiện nhiệt độ 26 – 30°C, quá trình phân cắt tế bào kéo

dài trong vòng 8 đến 10 ngày. Sau 18 đến 25 ngày, phôi vị hình thành có dạng khối hơi dài, phía trên đỉnh có vành tiêm mao và giọt dầu với kích thước lớn. Phôi vị vận động nhẹ trong bọc trứng với kích thước trung bình 235,7 ± 12,1 µm. Sau khoảng 25 đến 40 ngày, phôi phát triển thành ấu trùng quay trochophora với kích thước trung bình 275 ± 10,5µm. Ấu trùng trochophora có dạng hình cầu, có vỏ mỏng và hai điểm mắt màu đen đối xứng nhau. Càng về sau vỏ hình thành càng rõ hơn, miệng vỏ tròn, đĩa tiêm mao lớn dần, mỏng như cánh bướm, ấu trùng hoạt động mạnh trong bọc trứng theo kiểu xoay tròn không định hướng.



**Hình 1: Các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng của ốc đĩa (A: mới thụ tinh, B: hai tế bào, C: 4 tế bào, D: 8 tế bào, E: nhiều tế bào, F: phôi nang, G: phôi vị, H: veliger 2 thùy, I: veliger 4 thùy, K: spat, L: ốc con) (độ phóng đại x 40)**

Sau khoảng 40 đến 55 ngày, ấu trùng veliger thoát ra khỏi bọc trứng và hoạt động tự do trong môi trường nước với kích thước trung bình 354,5±15,3 µm. Lúc này, ấu trùng có hai vành tiêm mao lớn hình cánh bướm, trên đó các tiêm mao rõ, dài và hoạt động liên tục để bắt mồi là các loài tảo đơn bào. Sau khoảng 10 đến 15 ngày tiếp theo, ấu trùng veliger phát triển đến giai đoạn ấu trùng 4 thùy. Kích thước trung bình đạt 530±19,7µm, lúc này vành tiêm mao co thắt lại ở giữa tạo thành 2 phần đối xứng nhau.

Kết quả cho thấy, ốc đĩa không trải qua giai đoạn ấu trùng veliger 6 thùy như ốc nhảy mà biến thái ngay sang giai đoạn ấu trùng spat sống đáy sau khoảng thời gian từ 70 đến 90 ngày (Betutu, 2005; Dương Văn Hiệp, 2010). Ở giai đoạn spat, ấu trùng thay đổi phương thức vận động. Chân và nắp vỏ hình thành, tiêm mao tiêu biến dần, vỏ phát triển tương đối hoàn thiện. Trong giai đoạn này, ấu trùng bám trên giá thể, sử dụng thức ăn là các loài tảo bám, kích thước trung bình đạt  $850 \pm 15,9 \mu\text{m}$ .

Như vậy, mặc dù đều có chung hình thức sinh sản là thụ tinh trong, quá trình phát triển phôi diễn ra trong bọc trứng nhưng thời gian chuyển giai đoạn của quá trình phát triển phôi ốc đĩa chậm hơn nhiều khi so sánh với ốc hương và ốc nhảy (Betutu, 2005). Theo Nguyễn Thị Xuân Thu và *ctv.* (2000), thì thời gian chuyển giai đoạn của quá trình phát triển phôi của ốc hương từ khi trứng mới thụ tinh đến khi xuất hiện ốc con là 23 đến 25 ngày. Trong khi đó, khoảng thời gian này ở ốc nhảy là 50 ngày (Lê Thị Ngọc Hòa và *ctv.*, 2009).

Mặt khác, kích thước của trứng và ấu trùng ốc đĩa cũng nhỏ hơn nhiều so với ốc hương và ốc nhảy (Dương Văn Hiệp, 2010). Đối với ốc đĩa, kích thước của ấu trùng veliger 2 thùy là  $354,5 \pm 15,3 \mu\text{m}$ , đến giai đoạn ấu trùng spat đạt  $850 \pm 15,9 \mu\text{m}$ . Trong khi đó, kích thước tương ứng của ấu trùng ốc hương là  $441 \pm 4,8 \mu\text{m}$  ở giai đoạn veliger 2 thùy và  $1.349 \pm 18,31 \mu\text{m}$  ở giai đoạn ấu trùng spat (Nguyễn Thị Xuân Thu và *ctv.*, 2000).

**3.2 Ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình phát triển phôi**

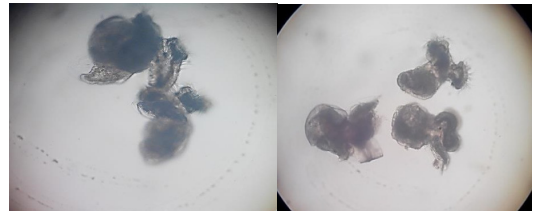
**Bảng 2: Ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình phát triển phôi ốc đĩa**

Độ mặn(%)	Tỷ lệ nở (%)	Tỷ lệ dị hình (%)
20	$76,9 \pm 1,2^a$	$5,6 \pm 0,82^a$
25	$80,6 \pm 2,3^a$	$3,6 \pm 0,25^b$
30	$79,1 \pm 0,54^a$	$6,2 \pm 0,35^a$

Do ốc đĩa là loài sống ở vùng triều trong rừng ngập mặn hoặc các bãi đá nên chúng có khả năng thích nghi tốt với biên độ dao động của độ mặn. Do đó, kết quả thí nghiệm cho thấy không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng của các mức độ mặn khác nhau đến tỷ lệ nở của trứng ốc đĩa ( $p > 0,05$ ). Quá trình phát triển phôi ốc đĩa diễn ra hoàn toàn trong bọc trứng, vì vậy tỷ lệ nở của trứng ốc đĩa ở cả 3 nghiệm thức thí nghiệm đều đạt cao, trong đó ở độ mặn 25‰, tỷ lệ nở của trứng đạt  $80,6 \pm 2,3\%$ . So sánh với kết quả nghiên cứu của Lê Thị Ngọc Hòa và *ctv.* (2009) trên ốc nhảy thì tỉ lệ nở của ấu trùng là rất thấp (29,4%) ở độ mặn

20‰, một số ấu trùng không tồn tại được sau thời gian nở một vài tiếng đồng hồ. Ở độ mặn 30‰, tỷ lệ nở của trứng là cao nhất (75,96%).

Tỷ lệ dị hình của ốc đĩa ở độ mặn 25‰ có giá trị thấp nhất ( $3,6 \pm 0,25\%$ ) và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với các độ mặn thí nghiệm khác ( $p < 0,05$ ). Tỷ lệ dị hình của ấu trùng veliger cao nhất ở độ mặn 30‰ ( $6,2 \pm 0,35\%$ ) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 20‰ ( $5,6 \pm 0,82\%$ ). Theo Nguyễn Thị Xuân Thu và *ctv.* (2000), tỷ lệ dị hình của ốc hương cũng liên quan mật thiết đến độ mặn. Ở độ mặn 30‰, tỷ lệ ấu trùng veliger bình thường là cao nhất (80%), trong khi ở độ mặn 20‰ thì trứng không phân cắt được và ở độ mặn 25‰ thì trứng chỉ phát triển được đến giai đoạn phôi vị.



**Hình 2: Ấu trùng ốc đĩa bị dị hình ở giai đoạn veliger (độ phóng đại x 40)**

Như vậy, độ mặn 25‰ là ngưỡng độ mặn thích hợp nhất cho sinh trưởng và phát triển đến ấu trùng veliger và được lựa chọn là độ mặn để tiếp tục bố trí các thí nghiệm tiếp theo.

**3.3 Ảnh hưởng của mật độ áp đến quá trình phát triển phôi**

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ nở của trứng và tỷ lệ dị hình của ấu trùng veliger là tương tự nhau ở các nghiệm thức thí nghiệm. Tỷ lệ nở đạt giá trị cao nhất là  $75,3 \pm 0,58\%$  ở mật độ áp 7 bọc trứng/lít và thấp nhất là  $74,4 \pm 0,67\%$  ở mật độ 9 bọc/lít. Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm ( $p > 0,05$ ). Tương tự, khi so sánh tỷ lệ dị hình của ấu trùng veliger sau khi nở ở các mật độ áp khác nhau cũng không có sự khác biệt ( $p > 0,05$ ). Tỷ lệ ấu trùng dị hình của ốc đĩa là thấp nhất ( $3,38 \pm 0,25\%$ ) ở mật độ 5 bọc trứng/lít và cao nhất ( $3,83 \pm 0,29\%$ ) ở mật độ áp 7 bọc trứng/lít.

**Bảng 3: Tỷ lệ nở và tỷ lệ dị hình của ốc đĩa ở các mật độ khác nhau**

Mật độ áp (Bọc trứng/lít)	Tỷ lệ nở (%)	Tỷ lệ dị hình (%)
5	$75,1 \pm 0,53^a$	$3,38 \pm 0,25^a$
7	$75,3 \pm 0,58^a$	$3,83 \pm 0,29^a$
9	$74,4 \pm 0,67^a$	$3,78 \pm 0,42^a$



## 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

Ở điều kiện nhiệt độ nước 26 – 30°C, quá trình phát triển phôi và ấu trùng của ốc đĩa trải qua các giai đoạn sau:

– Giai đoạn phân cắt tế bào tới ấu trùng trochophora diễn ra trong bọc trứng kéo dài trong khoảng 25 tới 40 ngày. Kích thước trung bình của trứng mới thụ tinh: 137,5±11,4 μm và của ấu trùng trochophora: 275±10,5 μm.

– Giai đoạn ấu trùng veliger gồm có 2 giai đoạn phụ: ấu trùng veliger 2 thùy và veliger 4 thùy, thời gian biến thái từ khi trứng mới thụ tinh khoảng 50 đến 70 ngày. Kích thước ấu trùng từ 354,5 đến 530,0 μm.

– Giai đoạn ấu trùng spat: thời gian biến thái khoảng 70 đến 90 ngày, kích thước ấu trùng đạt 805±15,9 μm.

Độ mặn 25‰ và mật độ 5 bọc trứng/lít phù hợp với quá trình ấp trứng ốc đĩa, cho tỷ lệ nở cao và tỷ lệ ấu trùng dị hình thấp nhất.

### 4.2 Đề xuất

Cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn và mật độ đến quá trình phát triển phôi của ốc đĩa trong các thể tích ấp lớn hơn để áp dụng hiệu quả vào thực tiễn sản xuất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Betutu S., 2005. Preliminary study on the effect of different salinity on hatching rate of gonggong (*Strombus canarium*) eggs at regional center for mariculture development (RCMD) Batam. World Aquaculture, 2005 –Meeting Abstract.
2. Đặng Khánh Hùng, 2012. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của ốc đĩa (*Nerita balteata* Reeve, 1855). Luận văn Thạc sỹ, chuyên ngành Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

3. Dương Văn Hiệp, 2010. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất giống ốc nháy *Strombus canarium*. Báo cáo tổng kết đề tài trung tâm KHKT và SX giống thủy sản Quảng Ninh.
4. Frey M. A. and Vermeij G. J., 2008. Molecular phylogenies and historical biogeography of a circumtropical group of gastropods (Genus: Nerita): Implications for regional diversity patterns in the marine tropics. Molecular Phylogenetics and evolution 48: 1067-1086.
5. Hurtado L. A., Frey M., Gaube P. and Pfeiler E., 2007. Geographical subdivision, demographic history and gene flow in two sympatric species of intertidal snails, *Nerita scabricosta* and *Nerita funiculata*, from the tropical eastern Pacific. Mar Biol 151: 1863-1873.
6. Lê Thị Ngọc Hòa, Dương Văn Hiệp, Phan Thị Thương Huyền, Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Văn Hà, Kiều Tiến Yên, 2009. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ốc nháy (*Strombus canarium* linneaus, 1758). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
7. Nguyễn Thị Xuân Thu, Hứa Ngọc Phúc, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Mai Duy Minh, Phan Đăng Hùng, Nguyễn Văn Hà, Kiều Tiến Yên, Nguyễn Văn Uân, 2000. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm ốc hương (*Babylonia areolata*). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ, Bộ Thủy sản.
8. Siong K. T. and Reuben C., 1998. Taxonomy and Distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore?: 481-494.