



DOI:10.22144/ctujos.2024.274

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC KIỂU ĐÁY KHÁC NHAU LÊN HIỆU QUẢ NUÔI ỐC HƯƠNG (*Babylonia areolata*) THƯỜNG PHẨM TRONG HỆ THỐNG TUẦN HOÀN

Hoàng Văn Duật<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Tú<sup>1\*</sup>, Bùi Thị Thùy Nhung<sup>1</sup>, Nguyễn Thế Dương<sup>1</sup> và Nguyễn Tấn Sỹ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Tư vấn, sản xuất, dịch vụ và Chuyển giao công nghệ Thủy sản – Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III

<sup>2</sup>Viện Nuôi trồng Thủy sản- Trường Đại học Nha Trang

\*Tác giả liên hệ (Corresponding author): 53ntnguyenductu@gmail.com

### Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 07/09/2023

Sửa bài (Revised): 06/11/2023

Duyệt đăng (Accepted): 22/11/2023

**Title:** Effect of different sediments on growth rate, FCR and survival rate of the sea snail *Babylonia areolata* in recirculating aquaculture system

**Author(s):** Hoang Van Duat<sup>1</sup>, Nguyen Duc Tu<sup>1\*</sup>, Bui Thi Thuy Nhung<sup>1</sup>, Nguyen The Duong<sup>1</sup> and Nguyen Tan Sy<sup>2</sup>

**Affiliation(s):** <sup>1</sup>Research Institute for Aquaculture No.3 (RIA3), <sup>2</sup>Nha Trang University

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định kiểu đáy thích hợp trong nuôi thương phẩm ốc hương (*Babylonia areolata*) trong hệ thống tuần hoàn. Thí nghiệm được bố trí gồm 5 nghiệm thức và được lặp lại 3 lần, diện tích mỗi bể 83,3 m<sup>2</sup>, trong 5 hệ thống tuần hoàn, cỡ ốc thả bình quân 0,2 ± 0,001 g/con; mật độ thả 2.500 con/m<sup>2</sup>: kiểu đáy không cát, giá thể nylon (NT1); kiểu đáy không cát, giá thể bông trượt (NT2); kiểu đáy 2 tầng 1 lớp cát (NT3), kiểu đáy 2 tầng 2 lớp san hô-cát (NT4) và kiểu đáy 1 tầng 2 lớp san hô-cát (NT5). Sau 176 ngày nuôi, kết quả cho thấy ốc hương nuôi trong kiểu đáy 1 tầng 2 lớp (NT5) cho kết quả tốt nhất, ốc lúi sâu trong cát và bắt mồi tốt, cỡ ốc thu 6,65 ± 0,044 g/con tốc độ tăng trưởng đạt 36,7 mg/ngày, năng suất thu 11,77 ± 0,061 kg/m<sup>2</sup>, hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) đạt 2,31 ± 0,012 và tỷ lệ sống đạt 70,3 ± 0,36%. Kiểu đáy NT1 và NT2 cho kết quả nuôi kém, ốc hương thường xuyên bỏ ăn, không khép nắp vỏ, tiết nhớt nhiều do không phù hợp đặc tính sinh học sống vùi mình trong cát của ốc hương.

**Từ khóa:** *Babylonia areolata*, FCR, kiểu đáy, tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the appropriate bottom type for commercial culture of babylon snails (*Babylonia areolata*) in a recirculating system. The experimental design incorporated five treatments, each replicated three times, utilizing tanks with an area of 83.3 m<sup>2</sup> per tank. These were arranged in five circulating systems, each containing different substrates. The average size of the snails used was 0.2 ± 0.001 grams per snail. The stocking density was set at 2,500 snails per square meter. Five types of experimental substrates included a sand-free substrate with nylon growth media (NT1); a sand-free substrate utilizing cotton-based growth media (NT2); a bi-layered substrate incorporating one sand layer (NT3); a double-floored substrate with two layers of coral and sand (NT4); and a single-floored substrate with a dual layer of coral and sand (NT5). After 176 days of culture, the results showed that babylon snail raised in a NT5 gave the best results, snails burrowed deep in the sand and effectively captured preys, snail size was 6,65 ± 0,044 g/snail, growth rate reached 36,7 mg/day, harvest rate at 11,77 ± 0,061 kg/m<sup>2</sup>, FCR reached 2,31 ± 0,012 and survival rate reached 70,3 ± 0,36%. The NT1 and NT2 give poor results, snails often ceased feeding, don't close the snail cover, and secreted an excessive amount of mucus, suggesting that these bottom types are not suitable for the biological characteristics of snails living buried in the sand.

**Keywords:** *Babylonia areolata*, sediment, FCR, growth rate, survival rate

## 1. GIỚI THIỆU

Ốc hương (*Babylonia areolata*) là loài động vật thân mềm biến nhiệt đới, có giá trị dinh dưỡng cao, thịt thơm ngon, phân bố chủ yếu ở vùng biển thuộc Ấn Độ Dương - Thái Bình Dương và một số vùng biển thuộc Srilanka, Nhật Bản, Trung Quốc, Hồng Kông, Đài Loan, Philippines, Vịnh Thái Lan và Việt Nam (Van Regteren Altena & Gittenberger, 1981; Nateewathana, 1995), thích nghi với độ mặn từ 20 - 40‰ (Thu và ctv. 2006; Tài và ctv. 2011). Ốc hương là đối tượng nuôi thủy sản xuất khẩu quan trọng ở các tỉnh miền Trung và một số tỉnh miền Nam. Trong đó riêng tỉnh Khánh Hòa chiếm trên 70% tổng sản lượng cả nước, theo kế hoạch năm 2020 diện tích thả nuôi hơn 710 ha ốc hương thương phẩm (Lãng, 2020). Tiềm năng phát triển nghề nuôi ốc hương ở nước ta là rất lớn, nhu cầu thị trường trong nước và xuất khẩu cao, cung không đủ cầu.

Hình thức nuôi ốc hương khá đa dạng, như nuôi trong bể xi măng trong nhà, nuôi trong đấng, nuôi lồng, nuôi trong ao đất. Thời gian nuôi từ 8 - 10 tháng (Thu và ctv. 2022). Ốc hương có đặc điểm sống vui mình trong đáy cát (Thu và ctv. 2002), nên chất thải (phân, thức ăn thừa...) rất khó được làm sạch, đặc biệt là nuôi với mật độ cao. Với hai cách nuôi phổ biến truyền thống hiện nay, nuôi trong ao đất hay nuôi trong bể xi măng với kiểu đáy cát trực tiếp (1 tầng 1 lớp cát), đều quản lý thao tác khó khăn, lớp cát dễ sinh yếm khí, biến màu đen, có mùi thối, gây ô nhiễm, dẫn đến ốc bệnh, đặc biệt là bệnh chui khỏi vỏ, tỷ lệ nuôi thành công thấp, nên không thể nuôi công nghiệp hóa gây trở ngại lớn cho sự phát triển nghề nuôi ốc hương (Tài và ctv. 2011).

Hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn (*Recirculating Aquaculture Systems - RAS*) chỉ chủ yếu được áp dụng ở các nước phát triển. Hầu hết các công trình nghiên cứu và ứng dụng thành công hệ thống tuần hoàn trong nuôi trồng thủy sản trên các đối tượng cá và tôm, có đời sống phân bố trong tầng nước. Trong khi ốc hương là loài sống đáy, vui mình trong nền đáy, nên ít được áp dụng do chất thải và thức ăn thừa bị tích tụ vào đáy cát khó làm sạch. Tại Việt Nam chưa có mô hình RAS ứng dụng công nghệ lọc sinh học tái sử dụng nguồn nước để nuôi ốc hương ở quy mô sản xuất. Bởi vậy, yêu cầu cần đặt ra của hệ thống tuần hoàn ngoài việc phải xử lý chất lượng nước nuôi đồng thời phải xử lý nền đáy, để đảm bảo môi trường sống của ốc hương đạt chất lượng.

Nhằm khắc phục những nhược điểm của kiểu đáy nuôi truyền thống hiện nay, tìm kiếm ra kiểu đáy

có khả năng loại bỏ chất thải tối ưu cho nuôi ốc hương công nghiệp. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định được kiểu nền đáy thích hợp ở nuôi ốc hương thương phẩm trong hệ thống tuần hoàn, góp phần phát triển nghề nuôi ốc hương thân thiện với môi trường và đạt hiệu quả sản xuất cao.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguồn vật liệu, thời gian, địa điểm nghiên cứu

Nguồn ốc hương giống bố trí thí nghiệm được chọn lọc từ trại sản xuất giống của Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Thủy sản Khánh Hòa, khỏe mạnh, sáng bóng, đồng đều về kích cỡ, mép vỏ phát triển mỏng, vân sinh trưởng đậm, không ngắt khúc.

Sử dụng thức ăn tổng hợp của đề tài sản xuất thức ăn ốc hương mã số ĐT.01.17.CNSHCB với thành phần protein: 40,88 %, lipid: 8,16 %, xơ: 1,53 %, tro: 12,88 %, độ ẩm 8,07 %, hoạt độ cho mỗi loại enzyme protease, amylase, lipase: > 2.000 UI/kg, thức ăn dạng viên chìm đường kính 2 mm, được sử dụng trong thí nghiệm này.

Nghiên cứu được thực hiện tại Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ thủy sản Khánh Hòa - thôn Xuân Đông, xã Vạn Hưng, huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa từ tháng 4/2021 - 9/2021.

### 2.2. Sơ đồ hệ thống nuôi ốc hương

Thí nghiệm nuôi ốc hương trong hệ thống tuần hoàn được bố trí trong bể xi măng, trong nhà kín mái lợp tôn. Kích thước bể (dài x rộng x cao) 10,0 m x 8,33 m x 0,6 m tương ứng với diện tích mỗi bể 83,3 m<sup>2</sup>. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức (NT) với 5 kiểu đáy khác nhau, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thời gian nuôi là 176 ngày, hệ thống nuôi được bố trí trong trại thực nghiệm, nước nuôi có độ mặn 35‰, độ sâu mực nước nuôi 0,4 m, khối lượng ốc thả trung bình 0,2 ± 0,001 g/con, mật độ thả nuôi là 2.500 con/m<sup>2</sup> (Thu và ctv. 2006) . Cụ thể:

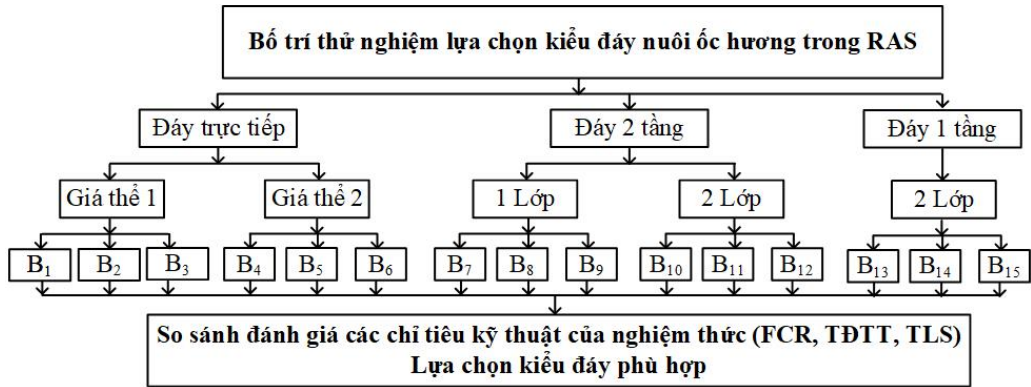
Nghiệm thức 1 (NT1): Kiểu đáy trực tiếp không cát, giá thể nilong;

Nghiệm thức 2 (NT2): Kiểu đáy trực tiếp không cát, giá thể bông bông tước;

Nghiệm thức 3 (NT3): Kiểu đáy 2 tầng, 1 lớp (cát);

Nghiệm thức 4 (NT4): Kiểu đáy 2 tầng, 2 lớp (san hô - cát)

Nghiệm thức 5 (NT5): Kiểu đáy 1 tầng, 2 lớp (san hô - cát);

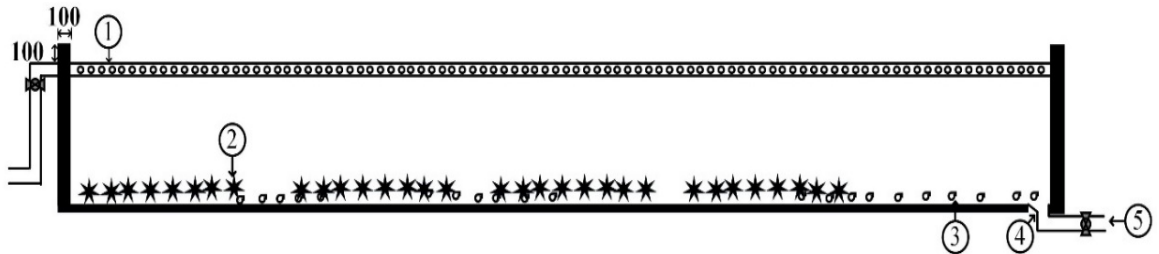


**Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm nuôi lựa chọn kiểu đáy phù hợp cho ốc hương**

**2.2.1. NT 1,2: Kiểu đáy trực tiếp không cát, giá thể nilong hoặc bông tướt**

Trên đáy của bể nuôi bằng xi măng (không có cát), bố trí giá thể nilong hoặc bông tướt để làm nơi cư trú cho ốc thay thế đáy cát tự nhiên.

Quá trình vận hành nước tuần hoàn được cấp vào từ thành bể, dòng nước chảy nhẹ sẽ thu gom chất thải đến phễu thu và được loại bỏ ra ngoài.



**Hình 2. Cấu tạo kiểu đáy không cát, giá thể nilong (NT1) hoặc bông tướt (NT2)**

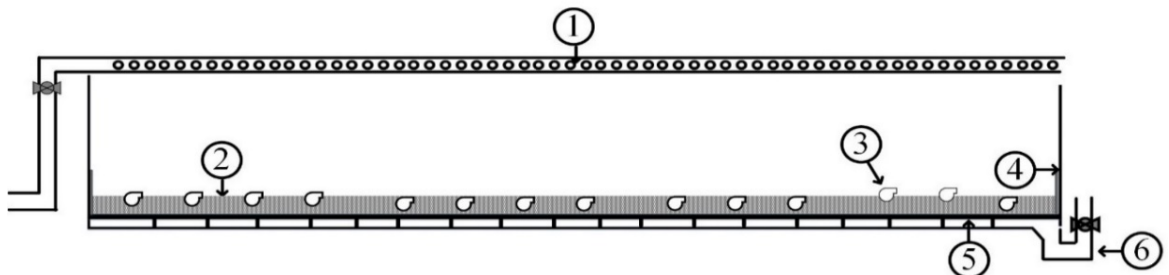
Chú thích: 1: Ống dẫn nước về bể nuôi, 2: Giá thể, 3: Ốc hương, 4: Phễu thu cặn, 5: Ống dẫn nước đi tuần hoàn

**2.2.2. NT 3: Kiểu đáy 2 tầng 1 lớp (cát)**

Đáy bể nuôi được thiết kế các tấm sàn bằng nhựa có nhiều lỗ để thoát nước tạo thành tầng đáy thứ 2 cách tầng đáy bể 3,5 cm. Tấm sàn được cố định chắc chắn. Trên tấm sàn được rải một lớp lưới kích cỡ

mắt lưới 150  $\mu$ m, trên bề mặt lớp lưới trải lớp cát trắng dày 2 cm.

Dòng nước tuần hoàn được chảy xuôi từ trên mặt xuyên qua lớp cát, xuống tầng dưới, chảy về lù thoát nước, kéo theo chất thải, theo ống dẫn nước đi vào hệ thống xử lý làm sạch và được bơm trở lại bể nuôi.



**Hình 3. Cấu tạo kiểu đáy 2 tầng 1 lớp (cát)**

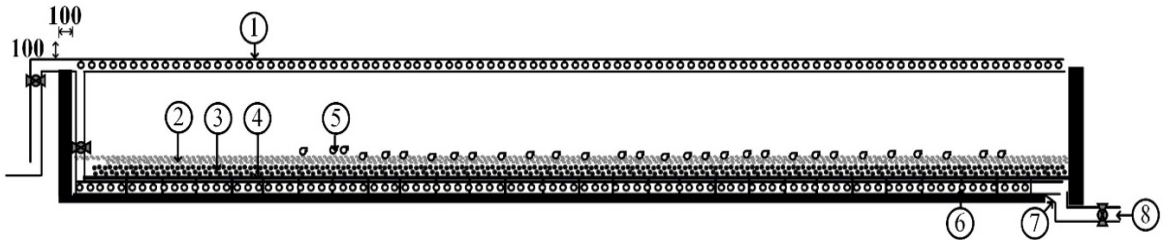
Chú thích: 1: Ống dẫn nước về bể nuôi, 2: Cát, 3: Ốc hương, 4: Lưới chắn cát, 5: Lớp sàn nhựa, 6: Ống dẫn nước đi tuần hoàn

2.2.3. NT 4: Kiểu đáy 2 tầng 2 lớp (san hô-cát)

Bể nuôi được thiết kế tấm sàn bằng nhựa có nhiều lỗ thoát nước tạo thành tầng đáy thứ 2 cách đáy bể 3,5 cm. Tấm sàn được cố định chắc chắn. Dưới tấm sàn bố trí các ống nhựa PVC đường kính 21 mm, có khoan các lỗ đường kính 2 mm cách nhau 40 cm để rửa ngược. Trên mặt tấm sàn bằng nhựa rải một lớp san hô dày 2 cm. Tiếp đến được rải một

lớp lưới kích cỡ mắt lưới 150 µm để tránh cát lọt xuống dưới đáy. Trên bề mặt lớp lưới rải cát trắng dày 2 cm.

Nước tuần hoàn sẽ được dẫn về bể nuôi theo ống nhựa đường kính 21 mm, thông qua các lỗ nhỏ 2 mm chảy ngược, xuyên qua lớp san hô và lớp cát đáy, chảy tràn lên trên mặt cát kéo theo chất thải đến phễu thu cặn, rồi theo ống dẫn nước đi tuần hoàn.



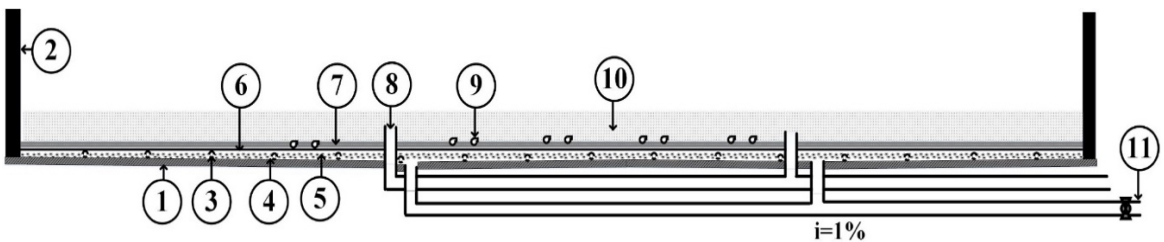
Hình 4. Cấu tạo kiểu đáy 2 tầng, 2 lớp (san hô - cát)

Chú thích: 1: Ống dẫn nước về bể nuôi, 2: Cát, 3: San hô, 4: Sàn nhựa, 5: Ốc hương, 6: Ống dẫn nước về chảy ngược, 7: Phễu thu cặn, 8: Ống dẫn nước đi tuần hoàn

2.2.4. NT 5: Kiểu đáy 1 tầng 2 lớp (san hô-cát)

Bể nuôi được bố trí đáy 1 tầng, 2 lớp, đáy bể được rải một lớp san hô/đá cuội dày 2-3 cm, tiếp đến rải một lớp lưới kích cỡ mắt lưới 150 µm để tránh cát lọt xuống dưới, trên bề mặt lớp lưới có lớp cát dày 2 cm. Dòng tuần hoàn (sau khi được làm sạch thông qua hệ thống xử lý nước), được dẫn về bể nuôi theo đường ống PVC đường kính 114 mm, đến hệ thống ống phân phối nước cấp PVC đường kính 60

mm, tiếp tục được phân chia thành từng dòng nhỏ hơn đi qua lỗ phân phối nước cấp trên thân ống PVC đường kính 21 mm với góc  $\alpha$  trong khoảng 30° đến 45° hướng xuống đáy bể nuôi, sau đó tiếp tục được chia nhỏ, len lỏi qua khe hở của lớp san hô (hoặc đá cuội), rồi phân tán, đi ngược lên qua lớp cát, phân bố đều khắp toàn bộ nền đáy bể nuôi, nơi ốc hương đang sinh sống. Cuối cùng nước tuần hoàn ở lại trong bể nuôi một thời gian và đi vào ống gom nước đến hệ thống xử lý nước tuần hoàn.



Hình 5. Cấu tạo kiểu đáy 1 tầng 2 lớp

Chú thích: 1: Đáy bể nuôi, 2: Thành bể nuôi, 3: Ống phân phối nước cấp, 4: Lỗ phân phối nước cấp, 5: Lớp đáy thứ nhất (san hô/đá cuội), 6: Lưới lọc giữa 2 lớp đáy, 7: Lớp đáy thứ 2 (cát), 8: Ống gom nước đi tuần hoàn (nước đi vào hệ thống xử lý nước), 9: Ốc hương, 10: Tầng nước nuôi, 11: Ống xả thải ra hồ ga.

2.3. Các bước chuẩn bị

Bể nuôi: Lắp đặt hệ thống cung cấp nước, hệ thống ống dẫn khí và đồng hồ đo lưu lượng nước. Sau đó bể nuôi được rửa sạch bằng xà phòng trước khi cấp nước nuôi.

Lọc sinh học: Lắp đặt hệ thống lọc, các motor bơm nước tuần hoàn. Vật liệu lọc sử dụng hạt nhựa kaness, tiết diện bề mặt riêng 850 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Vật liệu

lọc được rửa sạch bằng nước ngọt trước khi bố trí vào hệ thống lọc sinh học tuần hoàn, sử dụng đĩa phân phối khí oxyflex cung cấp khí cho lọc sinh học.

2.4. Chăm sóc ốc và quản lý hệ thống tuần hoàn

Ốc được cho ăn thức ăn viên 1 lần/ngày vào 8 giờ, lượng cho ăn điều chỉnh theo nhu cầu bắt mồi của ốc (1 - 2 % tổng khối lượng ốc). Quan sát lượng

ốc lên bắt mồi để điều chỉnh lượng thức ăn phù hợp ở mỗi lần cho ăn bằng cách quan sát trực tiếp.

Sau khi cho ăn 60 phút tiến hành xả đáy bể nuôi từ 5 - 10 % nước tùy thuộc vào chất lượng nước. Thay nước, cào vệ sinh đáy khi bị ô nhiễm (khí độc cao, oxy thấp). Nước mới cấp bổ sung vào ngăn lọc 1 của lọc sinh học để chống sốc cho ốc;

Vận hành lọc trồng 4 - 6 h/ngày tùy thuộc vào khẩu phần ăn của ốc. Bể lắng ly tâm định kỳ 3 ngày/lần xả đáy loại bỏ chất thải rắn lắng cặn. Vận hành máy bơm tăng cường và tăng hàm lượng oxy lên 20 - 25% sau khi cho ăn trong 1 giờ khi các yếu tố môi trường quá tải ( $\text{NH}_3 > 0,3 \text{ mg/l}$ ,  $\text{NO}_2 > 0,5 \text{ mg/l}$ ). Duy trì lưu lượng tuần hoàn trong bể nuôi > 20 vòng/ngày.

## 2.5. Thu thập số liệu

### 2.5.1. Các yếu tố môi trường

Quan trắc các chỉ số môi trường  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2^-$ ,  $\text{P-PO}_4^{3-}$ , độ kiềm, pH, nhiệt độ, độ mặn, DO trong đáy cát bể nuôi ốc, tần suất 3 ngày/lần sau khi cho ăn 1 giờ.

Đo nhiệt độ và hàm lượng DO bằng máy đo DO Hanna 98193 độ chính xác  $\pm 0,15\%$ ;  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , độ kiềm bằng máy đo đa chỉ tiêu Hanna 83314-02 độ chính xác  $\pm 0,05 \text{ mg/l}$ ; pH bằng máy đo Hanna 98107 độ chính xác  $\pm 0,01 \text{ pH}$  và độ mặn bằng khúc xạ kế Atogo Master độ chính xác  $\pm 0,2\%$

### 2.5.2. Chỉ tiêu đánh giá ốc hương

Trước khi thí nghiệm, khối lượng ốc hương của mỗi kiểu đáy được xác định bằng cách cân ngẫu nhiên nhóm 100 con, với 5 lần lặp lại.

Khối lượng ốc tăng trưởng trong quá trình nuôi được xác định 15 ngày/lần bằng cách thu ngẫu nhiên, sử dụng cân điện tử có độ chính xác 0,05 g. Dụng cụ bắt mẫu là vòng tròn bằng nhựa có đường kính 50 cm. Khi bắt mẫu, thu thập tất cả các mẫu ốc trong vòng đó để cân khối lượng của ốc, với 3 lần lặp lại.

Cân tổng khối lượng ốc cuối vụ bằng cân lò xo hoặc cân điện tử có độ chính xác  $\pm 50 \text{ g}$ ;

Tỷ lệ sống tính theo công thức:

$$\text{TLS (\%)} = \frac{\text{Số lượng ốc thu}}{\text{Số lượng ốc thả}} \times 100;$$

Tốc độ tăng trưởng bình quân trên ngày:

$$\text{TĐTT (mg/ngày)} = \frac{W_e - W_s}{t - t_0} \times 1000;$$

Hệ số thức ăn (FCR) tính bằng công thức:

$$\text{FCR} = \frac{W_{\text{tasd}}}{W_i - W_0};$$

### Ghi chú:

- +  $W_e$ : Khối lượng ốc khi kết thúc thí nghiệm (g);
- +  $W_s$ : Khối lượng ốc khi bắt đầu thí nghiệm (g);
- +  $d$ : Thời điểm kết thúc thí nghiệm (ngày);
- +  $d_0$ : Thời điểm bắt đầu thí nghiệm (ngày);
- +  $W_{\text{tasd}}$ : Khối lượng thức ăn sử dụng theo khối lượng khô (kg).

### 2.5.3. Xử lý số liệu

Số liệu được lưu trữ và xử lý trong phần mềm Microsoft excel 2013; sử dụng phần mềm SPSS Version 16.0 trong phân tích so sánh phương sai 1 nhân tố (One Way ANOVA), kiểm định Duncan, với độ tin cậy 95%.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Các yếu tố môi trường trong bể nuôi

Sau thời gian nuôi 176 ngày trong hệ thống tuần hoàn, kết quả cho thấy môi trường ở các kiểu đáy khác nhau chỉ số môi trường khác nhau. Các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm được trình bày cụ thể ở bảng 1.

Nhiệt độ dao động từ 27,0 - 30,5°C, duy trì ổn định nhờ hệ thống công trình được bố trí trong nhà có mái che, lợp tôn ốp xốp cách nhiệt.

Với các kiểu đáy nuôi khác nhau hàm lượng amoniac ( $\text{NH}_3$ ) trong ngày sau khi cho ăn dao động là 0,07 - 0,47 mg/l, nitrite ( $\text{N-NO}_2^-$ ) là 0,02 - 0,30 mg/l đều có xu hướng tăng lên từ ngày nuôi thứ 1 đến ngày 176. Theo Boyd and Tucker (1998) thì giới hạn cho phép trong môi trường thủy sản như sau:  $\text{N-NO}_2^- < 0,3 \text{ mg/l}$ ,  $\text{N-NH}_3 < 0,1 \text{ mg/l}$  và giới hạn này có sai khác với (Bộ Thủy sản, 2006)  $\text{N-NO}_2^- < 0,5 \text{ mg/l}$ ,  $\text{N-NH}_3 < 0,3 \text{ mg/l}$ . Nhìn chung, kiểu đáy 1 tầng 2 lớp và 2 tầng 2 lớp cho kết quả hàm lượng  $\text{NH}_3$  vượt ngưỡng cho phép, do đó ốc hương bắt mồi kém, chậm lớn.



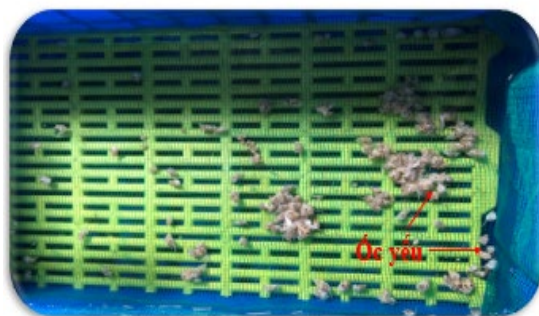
**Bảng 1. Các yếu tố môi trường trong bể nuôi ốc hương**

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	Tiêu chuẩn	Tham khảo
NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,10-0,26	0,07-0,25	0,11-0,46	0,12-0,47	0,11-0,24	< 0,3	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (Thông tư số 19/2018/TT-BNNPTNT)
	0,16±0,05	0,16±0,05	0,26±0,12	0,28±0,12	0,19±0,04		
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,05-0,22	0,05-0,27	0,02-0,30	0,02-0,30	0,02-0,17	< 0,5	
	0,15±0,06	0,15±0,06	0,11±0,09	0,11±0,09	0,09±0,05		
DO (mg/l)	3,72-5,38	4,05-5,48	3,78-4,87	3,71-4,46	3,72-5,47	> 3,5	
	4,54±0,50	4,95±0,38	4,31±0,31	4,13±0,24	4,49±0,50		
kH (mg/l)	101,5-139,8	103,7-144,4	102,1-136,3	112,1-140,8	113,1-144,3	100-150	
	121,9±11,1	124,6±11,2	120,9±10,1	126,5±8,6	128,0±8,72		
pH	7,50-8,19	7,50-8,19	7,50-8,18	7,51-8,20	7,53-8,22	7-9	
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,01-0,49	0,03-0,51	0,05-0,64	0,05-0,62	0,06-0,54	< 1	Colt J. et al. (2006)
	0,23±0,16	0,25±0,16	0,30±0,19	0,28±0,18	0,28±0,16		
Nhiệt độ (°C)				27,0-30,5		27-30	Thu và ctv., (2000)
				28,61±1,08			
Độ mặn (‰)	33-35					30-35	

Oxy: Hàm lượng oxy hòa tan ở các kiểu đáy dao động từ 3-5 ppm, nằm trong ngưỡng cho phép. Tuy nhiên ở mỗi kiểu đáy hàm lượng oxy lại khác nhau, kiểu đáy không cát, giá thể nilong - bông tước không có vật cản thì hàm lượng oxy cao > 4 mg/l, kiểu đáy 1 tầng 2 lớp và 2 tầng 2 lớp oxy trên mặt cát > 3 mg/l, tuy nhiên oxy dưới mặt cát < 1 mg/l, kiểu đáy 1 tầng 2 lớp có bố trí ống tuần hoàn chảy ngược dưới đáy bể nên oxy dưới mặt cát và oxy trên mặt cát thì tương đương nhau. Nhìn chung hàm lượng oxy quá thấp, ốc hô hấp kém, dẫn đến bỏ ăn, chậm lớn. Hàm lượng oxy quá cao gây lãng phí (Thu và ctv. 2000; Cự, 2010).

pH và độ kiềm có xu hướng giảm dần theo thời gian nuôi do quá trình nitrat hóa. Vậy nên, khi pH giảm dưới 7,5 và độ kiềm (kH) thấp hơn 100 mg/l thì bổ sung khoáng (CaCO<sub>3</sub>) vào hệ thống lọc để tăng độ kiềm và pH.

Sự khác nhau về môi trường ở các kiểu đáy có thể lý giải ở như sau: *NT1,2: kiểu đáy trực tiếp không cát - giá thể bông tước hoặc lưới nilong*: Với kiểu nuôi này hàm lượng DO trong nước cao, không có hiện tượng yếm khí. Trong 30 ngày đầu nuôi ốc hương cỡ 0,2 g/con đến 0,5 g/con ốc ăn tốt, phát triển bình thường, không có sự khác biệt giữa các kiểu đáy. Nhưng đạt đến cỡ ốc trên 0,5 g/con thì có biểu hiện hay bò, tiết chất nhờn nhiều, bắt mồi kém, không chủ động tìm kiếm thức ăn, sau đó thì ốc nằm ngửa, miệng không khép và chết dần. Kết quả cho thấy, kiểu đáy không cát, không phù hợp với đặc điểm sống vùi trong nền đáy của ốc hương mặc dù các chỉ số môi trường NH<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, DO đều nằm trong ngưỡng cho phép.

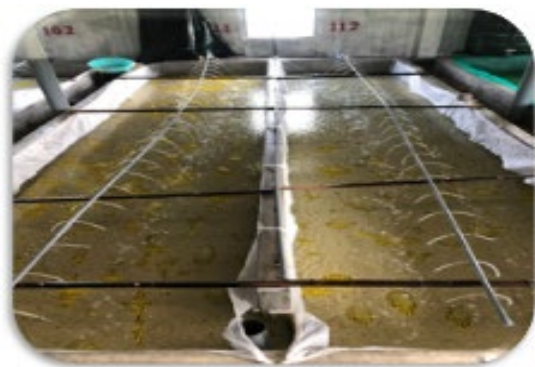


**Hình 6. Kiểu đáy không cát giá thể bông tước**

*NT3: kiểu đáy 2 tầng, 1 lớp (cát)*: Đáy có độ thông thoáng nhờ có lớp sàng phân thành 2 tầng, nên khắc phục được tình trạng yếm khí dưới đáy, dòng nước được chảy xuyên qua lớp cát do đó oxy trên tầng mặt cao hơn tầng đáy, ốc bắt mồi tốt. Tuy nhiên, dòng chảy nước tuần hoàn phân tán không đều trên nền đáy, chất thải (phân và thức ăn dư thừa) phân hủy, không được tự động làm sạch, cát có màu đen, mùi hôi thối, giai đoạn sau 100 ngày nuôi khí độc vượt ngưỡng NH<sub>3</sub> 0,46 mg/l, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 0,3 mg/l. Để làm sạch môi trường đáy, cần phải dùng cho ăn để vệ sinh đáy, định kỳ 5 - 7 ngày/lần. Kết quả, ốc phân bố không đều, hay dồn đến những nơi có đáy sạch, gây thiếu oxy cục bộ (DO <1 mg/l), dẫn đến ốc ăn kém, chậm lớn.

*NT5: kiểu đáy 1 tầng, 2 lớp (san hô - cát)*: Bố trí ống lọc dưới đáy bể, có khả năng rửa ngược để loại bỏ chất thải trên bề mặt. Khi vận hành nước tuần hoàn (chảy ngược), theo hệ thống ống cấp nước đường kính 21 mm, thông qua các lỗ nhỏ 2 mm, len lõi qua các khe hở, xuyên qua lớp san hô và lớp cát, hình thành dòng nước phân tán đều, lan tỏa lên khắp

mặt đáy cát của bể nuôi (Hình 10). Do đó các chỉ số môi trường đều nằm trong giới hạn cho phép.



**Hình 7. Kiểu đáy 2 tầng, 1 lớp (cát)**

NT4: kiểu đáy 2 tầng, 2 lớp (san-cát): Ốc bắt mồi tốt, vùi sâu trong cát, các chỉ số môi trường (NH<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, DO) tương đương với kiểu đáy 2 tầng, 1 lớp, giai đoạn sau 120 ngày nuôi khí độc vượt ngưỡng NH<sub>3</sub> 0,47 mg/l, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 0,3 mg/l.



**Hình 8. Kiểu đáy 2 tầng, 2 lớp (san-cát)**

Như vậy, kiểu đáy 1 tầng, 2 lớp (san hô - cát), môi trường đáy bể nuôi được tự động làm sạch bởi dòng nước tuần hoàn chảy ngược và hệ vi khuẩn phát triển ngay trong lớp san hô và cát đáy bể nuôi. Quá trình thí nghiệm, không cần phải vệ sinh, cào

xịt rửa đáy, ốc bắt mồi tốt, các chỉ số môi trường (NH<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, DO) nằm trong giới hạn cho phép.

**3.2. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, FCR và năng suất thu ốc hương của các kiểu đáy**

Kết quả các chỉ tiêu kỹ thuật được thể hiện cụ thể trong Bảng 2.

Nuôi ốc hương bằng các kiểu đáy khác nhau cho kết quả có sự khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05) về cỡ ốc thu, tốc độ tăng trưởng (TĐTT), tỷ lệ sống (TLS), FCR và năng suất thu. Kết quả cho thấy NT5 cho kết quả nuôi tốt nhất với TĐTT 36,7 mg/ngày; FCR 2,31; TLS 70,3% có sự khác biệt có ý nghĩa (p < 0,05) so với các kiểu đáy còn lại. NT1 cho kết quả thấp nhất với TĐTT 9,9 mg/ngày; FCR 14,88; TLS 36,4%, chỉ tiêu FCR và TĐTT không có sự khác biệt, chỉ tiêu TLS có sự khác biệt có ý nghĩa với NT2.

NT 1,2 (nuôi ở môi trường đáy không cát sử dụng giá thể bông tướt hoặc lưới nilong): ốc chậm phát triển, nằm ngửa, thường bỏ ăn và chết rải rác. Đây là kiểu đáy không phù hợp với đặc điểm vùi mình trong đáy cát của ốc hương.

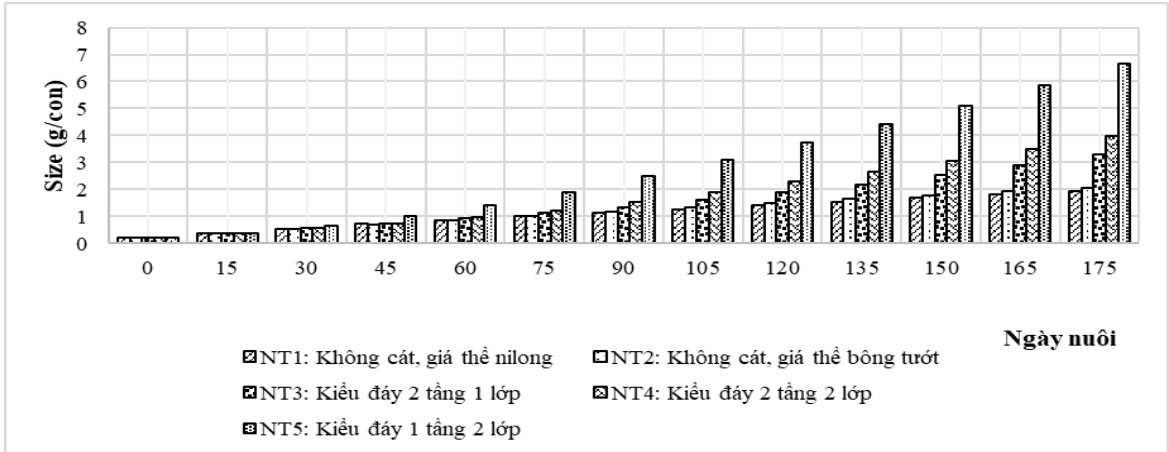
NT 3,4 (kiểu đáy 2 tầng 1 lớp và 2 tầng 2 lớp): Nếu không được vệ sinh, đáy cát bị đen, có mùi hôi thối do lượng thức ăn thừa, chất thải của ốc hương tích tụ lâu ngày. Việc vệ sinh, làm sạch môi trường đáy bể nuôi được thực hiện bằng phương pháp tháo cạn nước, cào, xịt rửa đáy kết hợp với thay nước hàng ngày. Trong điều kiện nuôi với mật độ cao của dự án, có những thời điểm phải thực hiện cào xịt rửa đáy 2 - 4 lần/ngày. Việc làm này vừa tốn nhân công, vừa làm xáo trộn toàn bộ lớp đáy cát, tác động mạnh trực tiếp đến toàn bộ ốc hương được nuôi trong bể, làm mất sự yên tĩnh tự nhiên cần thiết của ốc hương và làm trầy xước, tổn thương lớp vỏ ốc, mòn đuôi, làm tổn hại và giảm sự tăng trưởng của ốc.

**Bảng 2. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và FCR của ốc hương sau 176 ngày nuôi**

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
Khối lượng đầu (g)			0,20 ± 0,001		
Khối lượng cuối (g)	1,95 ± 0,088 <sup>a</sup>	1,98 ± 0,088 <sup>a</sup>	3,25 ± 0,025 <sup>b</sup>	3,99 ± 0,102 <sup>c</sup>	6,65 ± 0,044 <sup>d</sup>
Tốc độ tăng trưởng (mg/ngày)	9,93 ± 0,060 <sup>a</sup>	10,13 ± 0,056 <sup>a</sup>	17,32 ± 0,146 <sup>b</sup>	21,53 ± 0,584 <sup>c</sup>	36,69 ± 0,246 <sup>d</sup>
Tỷ lệ sống (%)	36,40 ± 1,150 <sup>a</sup>	47,43 ± 0,825 <sup>b</sup>	58,33 ± 0,733 <sup>c</sup>	63,20 ± 1,115 <sup>d</sup>	70,30 ± 0,360 <sup>e</sup>
FCR	14,93 ± 0,632 <sup>d</sup>	15,76 ± 0,267 <sup>d</sup>	6,57 ± 0,091 <sup>c</sup>	4,39 ± 0,024 <sup>b</sup>	2,31 ± 0,012 <sup>a</sup>
Năng suất ốc (kg/m <sup>2</sup> )	1,78 ± 0,055 <sup>a</sup>	2,36 ± 0,041 <sup>b</sup>	4,75 ± 0,058 <sup>c</sup>	6,33 ± 0,049 <sup>d</sup>	11,77 ± 0,061 <sup>e</sup>

Chú thích: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Trong cùng một hàng, giá trị trung bình đi kèm chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

Kiểu đáy: NT1: Không cát, giá thể nilong, NT2: Không cát, giá thể bông tướt, NT3: 2 tầng 1 lớp, NT4: 2 tầng 2 lớp, NT5: 1 tầng 2 lớp



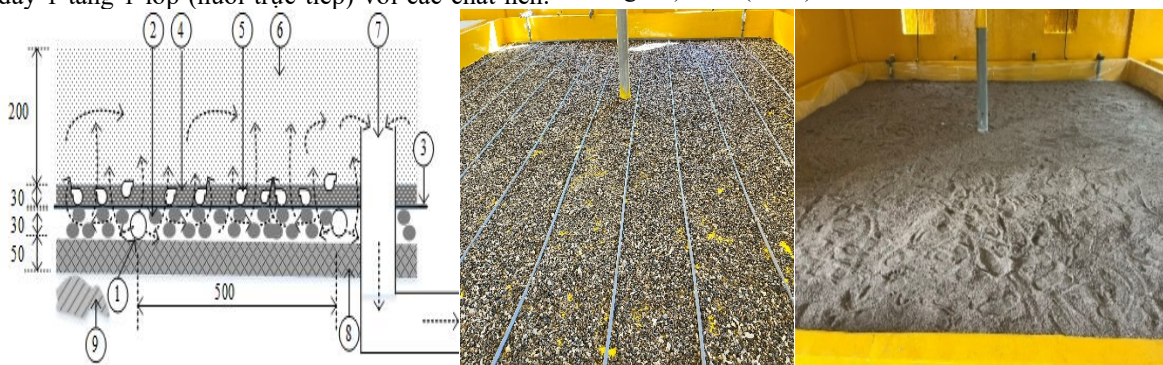
**Hình 9. Khối lượng ốc hương (g/con/ngày) với các kiểu đáy khác nhau ở các thời điểm khác nhau**

NT5 (kiểu đáy 1 tầng 2 lớp) được bố trí lắp đặt hệ thống đường ống nước cấp ở đáy bể dưới 2 lớp đáy (san hô và cát). Dòng nước tuần hoàn cấp về (sau khi được xử lý làm sạch) đến bể nuôi được chia nhỏ, len lỏi qua khe hở của lớp san hô (hoặc đá cuội), rồi phân tán, đi ngược lên qua lớp cát (lớp đáy thứ hai), phân bố đều khắp toàn bộ nền đáy bể nuôi, nơi ốc hương đang sinh sống và loại bỏ (mang theo) chất thải phát sinh trong quá trình nuôi, tự động làm sạch môi trường đáy và nước nuôi liên tục, khắc phục triệt để ô nhiễm cục bộ trên toàn bộ đáy bể nuôi. Đã duy trì môi trường sống của ốc hương đạt tối ưu trong suốt quá trình nuôi, mà không cần thao tác vệ sinh, cào đáy, giúp giảm thiểu nhân công chăm sóc, không làm tổn thương đến ốc nuôi, giúp ốc sinh trưởng và phát triển tốt.

Theo Chaitanawisuti et al. (2001), nuôi ốc hương trong 180 ngày, mật độ thả 100 con/m<sup>2</sup> sử dụng kiểu đáy 1 tầng 1 lớp (nuôi trực tiếp) với các chất nền:

cát mịn (cỡ hạt trung bình 100 đến 150 mm), cát thô (cỡ hạt trung bình 500 đến 1000mm), bùn, mảnh vỏ sò và không cát. Kết quả cho thấy, không có sự khác biệt giữa các nền đáy với nhau, nền đáy cho TĐTT thấp nhất là nền đáy không cát, cỡ ốc thu đạt cỡ 6,37 (g/con), TLS 90%. Điều này có thể lý giải, do nuôi mật độ thấp (100 con/m<sup>2</sup>) nên không có sự khác biệt giữa các chất nền. Tuy nhiên, nuôi ở mật độ cao, chất thải nhiều, thì chất nền và kiểu đáy có sự khác biệt rõ rệt. Xét về mặt chất nền thì thí nghiệm của Chaitanawituti et al. (2001) trùng với kết quả nghiên cứu, nuôi ốc hương trong chất đáy không cát cho kết quả không tốt.

Tốc độ tăng trưởng của ốc hương ở kiểu đáy 1 tầng 2 lớp trong nghiên cứu cho kết quả đạt tương đương với Chaitanawisuti et al. (2001). Tuy nhiên, năng suất thu hoạch đạt được 11,78 kg/m<sup>2</sup>, cao hơn nhiều so với phương pháp nuôi truyền thống (0,3 kg/m<sup>2</sup>) Anh (2014).



**Hình 10. Cấu tạo kiểu đáy 1 tầng 2 lớp**

**Chú thích:** 1: Ống 21mm nước cấp tuần hoàn dưới đáy bể; 2: San hô dày 30mm; 3: Lưới chắn san hô và cát dày 2mm; 4: Cát dày 30 mm; 5: Ốc hương; 6: Nước nuôi; 7: Ống 90mm thu nước đi tuần hoàn; 8: Đáy bê tông; 9: Nền đất; Đường đi của đường nước



Kết quả của nghiên cứu đạt cao hơn kết quả của Mai et al. (2022) nuôi trong RAS với cỡ ốc thả 0,27 g/con, mật độ thả 3660 con/m<sup>2</sup> sau 6 tháng cỡ ốc thu đạt 7,1 ± 0,05 g/con, năng suất 9,08 kg/m<sup>2</sup>, 1,91 kg/m<sup>2</sup> nuôi trong ao đất và 1,5 kg/m<sup>2</sup> ở nghiên cứu của Chaitanawisuti et al. (2009).

Kết quả cho thấy nuôi với kiểu đáy 1 tầng 2 lớp cỡ ốc thu 6,65 ± 0,044 g/con năng suất đạt 11,78 ± 0,061 kg/m<sup>2</sup> cho kết quả tốt nhất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anh, N.T.K. (2014), *Đánh giá hiệu quả kinh tế nghề nuôi ốc hương thương phẩm tại tỉnh Khánh Hòa*, Luận văn Thạc sỹ, Trường Đại học Nha Trang.

Boyd C. E., & Tucker C. S. (1998), *Pond aquaculture water quality management*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2018). *Thông tư Hướng dẫn về bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản*. (Số 19/2018/TT-BNNPTNT).

Chaitanawisuti N., Kritsanapuntu S., & Santhaweesuk W. (2009), "Growth, production and economic considerations for commercial production of marketable sizes of spotted babylon, *Babylonia areolata*, using a pilot abandoned marine shrimp hatchery and recirculating culture system".

Chaitanawisuti, N., Kritsanapuntu, A., Natsukari, Y., & Kathinmai, S. (2001). Effects of Different Types of Substrate on Growth and Survival of Juvenile Spotted Babylon, *Babylonia areolata* Link 1807, Reared to Marketable Size in a Flow-through Seawater System.

Cự, N.Đ. (2010), *Công nghệ lọc sinh học phục vụ sản xuất giống và nuôi trồng hải sản ven bờ biển Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.

Colt, J., Lamoureux, J., Patterson, R., & Rogers, G. (2006). Reporting standards for biofilter performance studies. *Aquacultural engineering*, 34(3), 377-388.

Nateewathana, A. (1995). *Taxonomic account of commercial and edible molluscs, excluding cephalopods, of Thailand*. Phuket Mar. Biol. Cent. Spec. Publ., 15 pages.

Mai M. D., Nguyen Q. N., Tran B. T. T., & Vu B. D. T. (2022). "Growth Performance of Babylon Snails (*Babylonia areolata* Link, 1807) Fed Formulated Diet in Ponds and Recirculating Aquaculture System", *Agric. For. Fish.*, 11, pp. 180-185.

## 4. KẾT LUẬN

Nuôi ốc hương với kiểu đáy 1 tầng 2 lớp trong hệ thống tuần hoàn cho môi trường đáy tốt nhất, kiểu đáy có khả năng tự làm sạch, ốc lúi sâu trong cát, bắt môi tốt. Sau 176 ngày nuôi ốc đạt được cỡ ốc thu 6,65 ± 0,044 g/con tốc độ tăng trưởng đạt 36,7 mg/ngày, năng suất thu là 11,78 ± 0,061 kg/m<sup>2</sup>, tỷ lệ sống đạt 70,3 ± 0,36% và FCR là 2,31 ± 0,012 .

Lăng, H. (2020). *Diện tích nuôi ốc hương tăng trở lại*. <https://baokhanhhoa.vn/kinh-te/202007/dien-tich-nuoi-oc-huong-tang-tro-lai-8176108/#:~:text=Theo%20k%E1%BA%BF%20h%E1%BA%A1ch%20n%C4%83m%202020,b%E1%BA%AFt%20%C4%91%E1%BA%A7u%20t%C4%83ng%20tr%E1%BB%9F%20l%E1%BA%A1i>.

Tài, L. C., Thu, B. C., Minh, T. D., & Lập, H. H. (2011). *Kỹ thuật ương nuôi ốc hương*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Trung Quốc, tháng 8/2011. Bùi Hữu Hồng dịch. <https://vbpl.vn/bolaodong/Pages/vbpgq-toanvan.aspx?ItemID=133900&Keyword=>

Thu, N. T. X., Phúc, H. N., Ngọc, N. T. B., Minh, M. D., Hùng, P. Đ., & Hà, N. V. (2000). *Nghiên cứu đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm ốc hương (Babylonia areolata, Link 1807)*. Báo cáo khoa học Đề tài cấp Bộ 1998 – 2000.

Thu, N. T. X., (2002). *Đặc điểm sinh học - Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi ốc hương*, Nhà xuất bản nông nghiệp.

Thu, N. T. X., Duật, H. V., Hà, N. V., Thu T. V., Huyền, P. T. T., Hòa, L. T. N., Chiến, T. N., Đạm, N. Đ., Minh, M. D., & Yến, L. V. (2006). *Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình nuôi thâm canh ốc hương xuất khẩu*. Báo cáo tổng kết khoa học & kỹ thuật đề tài, thuộc Chương trình KH&CN trọng điểm cấp Nhà nước giai đoạn 2001 – 2005. Mã số: KC.06.27NN.

Thu, N. T. X., Duật, H. V. (2022). *Cách nuôi ốc hương*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Van Regteren Altena, C. O., & Gittenberger, E. (1981). The genus *Babylonia* (Prosobranchia, Buccinidae). *Zoologische Verhandelingen*, 188(1), 3-57.

Bộ Thủy sản. (2006). *Thông tư hướng dẫn thực hiện nghị định của chính phủ số 59/2005/NĐ-CP ngày 04 tháng 05 năm 2005 về điều kiện sản xuất, kinh doanh một số ngành nghề thủy sản (số 02/2006/TT-BTS)*.