

# SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ỐC BƯƠU ĐỒNG (*Pila polita*) NUÔI THÂM CANH TRONG BỂ Ở CÁC MẬT ĐỘ KHÁC NHAU

Ngô Thị Thu Thảo\*, Phan Nguyễn Thùy Trang, Lê Văn Bình

*Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ*

\*Tác giả liên hệ: thuthao@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 08.07.2024

Ngày chấp nhận đăng: 15.09.2024

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá mức độ ảnh hưởng của các mật độ nuôi khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Ốc nuôi ở các mật độ: 250, 500 và 750 con/m<sup>2</sup> mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp lại. Khối lượng và chiều cao ban đầu của ốc giống là 0,08g và 6,77mm. Sau 90 ngày, tỷ lệ sống của ốc đều > 80% và khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ( $P > 0,05$ ). Trung bình khối lượng ốc đạt cao nhất ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (8,62g) cao hơn rõ rệt ( $P < 0,05$ ) khối lượng ốc nuôi ở mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (4,99g) và 750 con/m<sup>2</sup> (4,68g). Sinh khối của ốc đạt kết quả cao nhất ở nghiệm thức 750 con/m<sup>2</sup> (2,95 kg/m<sup>2</sup>), tuy nhiên tỷ lệ phân hóa về khối lượng rất cao ở nghiệm thức này (37,8%) và số cá thể đạt kích cỡ nhỏ chiếm tỷ lệ lớn. Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ nuôi từ 250 đến 750 con/m<sup>2</sup> không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ốc bươu đồng sau 90 ngày nuôi, tuy nhiên mật độ nuôi càng cao thì tốc độ sinh trưởng của ốc càng chậm và tỷ lệ ốc đạt kích cỡ thương phẩm sẽ giảm đi.

Từ khóa: Ốc bươu đồng, *Pila polita*, mật độ, sinh trưởng, tỷ lệ sống.

## Growth Performance and Survival Rate of Black Apple Snail (*Pila polita*) in Intensive Tank Culture at Different Stocking Densities

### ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the effect of different stocking densities on growth and survival rate of the black apple snail (*Pila polita*) in intensive tank culture. Each treatment had 3 replicates and with densities of 250, 500, 750 ind./m<sup>2</sup>. The initial weight and height of the seed snails were 0.08g and 6.77mm, respectively. After 90 days, the survival rate of snails (> 80%) was not significantly different among treatments ( $P > 0.05$ ). Snail weight reached the highest value at the density of 250 ind./m<sup>2</sup> (8.62g), which was significantly different ( $P < 0.05$ ) compared to the density of 500 ind./m<sup>2</sup> (4.99g) and 750 ind./m<sup>2</sup> (4.68g). Snail biomass achieved the highest result at the density of 750 ind./m<sup>2</sup> (2.95 kg/m<sup>2</sup>). However, the weight differentiation rate was very high in this treatment (37.8%), and the snails with small sizes accounted for a large proportion. Research results show that the stocking density from 250 to 750 ind./m<sup>2</sup> did not affect the survival rate of black apple snails after 90 days of culture; however, the higher the stocking density, the slower the snail's growth rate and the lower percentage of snails reaching commercial size.

Keywords: Black apple snail, *Pila polita*, growth, stocking density, survival.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ốc bươu đồng là loài ốc bản địa phân bố ở các thủy vực nước ngọt, chủ yếu là ở ao và ruộng vườn vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Ngô Thị Thu Thảo & Trần Ngọc Chinh, 2016; Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2019; 2020). Loài ốc này hiện nay được nuôi với các mô hình khác nhau như trong ao đất, trong

mương vườn, bể xi măng và bể lót bạt (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2019). Hiện nay đã có nhiều nghiên cứu về ương giống và nuôi thương phẩm loài ốc này (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2013; 2017; 2021; Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình, 2015; Nguyễn Thị Bình & cs., 2012), tuy nhiên nghiên cứu về mật độ nuôi thích hợp trong nuôi ốc thâm canh chưa được thực hiện.

Tăng mật độ nuôi là một trong những biện pháp kỹ thuật để tận dụng tối đa hiệu quả của hệ thống nuôi nhằm mục đích là tăng năng suất đối tượng nuôi. Mật độ nuôi tăng cao quá mức sẽ dẫn đến hạn chế về không gian sống, cạnh tranh thức ăn nên có khả năng làm giảm sinh trưởng của đối tượng nuôi (Jess & Marks, 1995; Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2017a). Mật khác, khi mật độ nuôi tăng lên sẽ tăng sự tương tác giữa các cá thể trong quần thể. Ở mật độ cao các cá thể sẽ gặp khó khăn trong việc di chuyển và tìm kiếm thức ăn dẫn đến gia tăng sự phân hóa về kích cỡ, làm cho những cá thể nhỏ bị kìm hãm sự tăng trưởng bởi những cá thể lớn hơn (Jess & Marks, 1995; Tanaka & cs., 1999; Karunaratne & cs., 2003; Aufderheide & cs., 2006). Mật độ nuôi là một trong những yếu tố kỹ thuật cần quan tâm nhằm đạt được kết quả cao hơn về năng suất và hiệu quả kinh tế. Trong khoảng cho phép về mật độ, nếu có thể duy trì các yếu tố môi trường phù hợp, giảm thiểu áp lực cạnh tranh mà vẫn duy trì sự tăng trưởng, tỷ lệ sống và đạt được năng suất cao là điều cần được quan tâm. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ khác nhau, xác định mật độ nuôi ốc bươu đồng khi nuôi thâm canh trong bể.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Nguồn giống thí nghiệm: Trứng ốc bươu đồng (*Pila polita*) được thu mua và vận chuyển về Trại thực nghiệm Động vật Thân mềm, Trường Thủy sản, Đại học Cần Thơ. Trứng được ấp nở thành ốc giống và ương đến 4 tuần tuổi, sau đó lựa chọn các con giống khá đồng đều về kích cỡ sử dụng cho thí nghiệm. Ốc được dùng bố trí thí nghiệm có khối lượng trung bình 0,08 g/con.

Nguồn nước thí nghiệm: Nước ngọt được lấy từ nước máy chứa và để lắng trong 5-7 ngày sau đó cấp vào bể nuôi.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Ốc bươu đồng được nuôi trong bể làm bằng composite hình chữ nhật có kích thước

0,70 × 0,65 × 0,70m, mức nước duy trì 0,50m và có gắn sục khí liên tục 24 giờ trong ngày. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức với mật độ ốc nuôi khác nhau lần lượt là 250; 500 và 750 con/m<sup>2</sup>, mỗi mật độ nuôi được lặp lại 3 lần. Mật độ nuôi này được tham khảo từ kết quả nghiên cứu của Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017a), trong đó ốc bươu đồng được nuôi trong giai lưới đặt trong ao với mật độ cao nhất là 200 con/m<sup>2</sup>.

### 2.3. Chăm sóc quản lý

Thức ăn sử dụng trong nghiên cứu là thức ăn viên dạng nổi chứa 30% đạm (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2017b). Lượng thức ăn cho ốc ăn hàng ngày duy trì ở mức 3% trọng lượng thân và được thay đổi sau mỗi 10 ngày theo khối lượng ốc nuôi. Mỗi ngày ốc được cho ăn 2 lần vào lúc 7h sáng (40% lượng thức ăn trong ngày) và 17h chiều (60% lượng thức ăn trong ngày) và bổ sung thêm rau diếp ở tháng đầu tiên với mức 5% khối lượng ốc trong bể nuôi (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2017c). Thời gian thực hiện thí nghiệm được tiến hành trong 90 ngày, các bể nuôi được định kỳ rút cạn hàng ngày và bổ sung thêm lượng nước hao hụt.

### 2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Nhiệt độ nước trong bể nuôi được đo bằng nhiệt kế vào lúc 7h và 14h hàng ngày, hàm lượng đạm ammonia (TAN), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, độ kiềm và pH được xác định 10 ngày/lần bằng bộ test SERA (Sản xuất tại CHLB Đức).

Mẫu thu 20 con ốc trong mỗi bể được cân khối lượng và đo chiều cao từng con sau mỗi 30 ngày nuôi để xác định tốc độ tăng trưởng theo các công thức sau đây:

Tăng trưởng khối lượng tương đối:

$$SGR_w (\%/ngày) = \frac{\ln(W_2) - \ln(W_1)}{t} \times 100$$

Tăng trưởng khối lượng tuyệt đối:

$$DWG (g/ngày) = \frac{W_2 - W_1}{t}$$

Tăng trưởng chiều cao tương đối:

$$SGR_H (\%/ngày) = \frac{\ln(H_2) - \ln(H_1)}{t} \times 100$$

Tốc độ tăng trưởng chiều cao tuyệt đối:

$$DHG (\text{mm/ngày}) = \frac{H_2 - H_1}{t}$$

Trong đó:  $W_1, H_1$ : khối lượng và chiều cao của ốc tại thời điểm bố trí thí nghiệm;  $W_2, H_2$ : Khối lượng và chiều cao tại thời điểm thu mẫu;  $t$ : thời gian nuôi (ngày).

Số ốc còn sống trong mỗi bể được đếm sau mỗi 30 ngày nuôi và tỷ lệ sống được xác định theo công thức:

$$SR (\%) = (N_2 \times 100) / N_1$$

Trong đó:  $N_1$  là số cá thể thả ban đầu thí nghiệm;  $N_2$  là số cá thể tại thời điểm thu mẫu.

Sinh khối ốc nuôi ( $g/m^2$ ): Khối lượng ốc thu hoạch được cân ở từng bể khi kết thúc thí nghiệm để tính sinh khối ốc nuôi.

Tỷ lệ phân hóa sinh trưởng:

$$CV (\%) = 100 \times S/X$$

Trong đó:  $S$ : độ lệch chuẩn;  $X$ : khối lượng hay chiều cao trung bình của ốc khi thu hoạch ở từng nghiệm thức.

## 2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được sử dụng phần mềm Excel 2016 để tính các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. Phân tích ANOVA một nhân tố trong phần mềm SPSS 22.0 được sử dụng để so sánh thống kê các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức ở mức tin cậy  $P < 0,05$  bằng phép thử Duncan. Các số liệu % được chuyển đổi arsin trước khi thực hiện xử lý thống kê.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Biến động của các yếu tố môi trường

Thí nghiệm được bố trí trong trại thực nghiệm có mái che do đó trung bình nhiệt độ nước trong các bể thí nghiệm vào buổi sáng ( $26,8^\circ\text{C}$ ) và buổi chiều ( $28,8^\circ\text{C}$ ) ở tất cả các nghiệm thức, khác biệt không có ý nghĩa ( $P > 0,05$ ) và nằm trong phạm vi nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng của ốc. Theo Lum & Kenny

(1989) thì nhiệt độ thích hợp nhất cho ốc bươu đồng từ  $20-32^\circ\text{C}$ , khi nhiệt độ xuống dưới  $15^\circ\text{C}$  hay trên  $40^\circ\text{C}$  thì ốc sẽ chuyển sang ngủ đông hay ngủ hè.

Giá trị pH trong quá trình thí nghiệm ít biến động và nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của ốc ( $7,90-7,97$ ). Nghiên cứu của Kritsanapuntu & cs. (2006) cho thấy nếu nuôi ốc hương trong điều kiện môi trường mật độ cao và giá trị pH giảm dần theo thời gian nuôi sẽ ảnh hưởng đến khả năng tổng hợp canxi để tạo vỏ và phục vụ cho quá trình tăng trưởng của ốc.

Hàm lượng TAN và  $\text{NO}_2$  khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) khi ốc được nuôi ở các mật độ khác nhau (Bảng 1). Hàm lượng TAN có xu hướng tăng vào cuối thời gian nuôi ở mật độ cao ( $500$  và  $750 \text{ con/m}^2$ ), trong khi ở mật độ thấp ( $250 \text{ con/m}^2$ ) thì hàm lượng TAN biến động ở mức thấp hơn. Hàm lượng  $\text{NO}_2$  trong quá trình thí nghiệm dao động từ  $0,78-1,28 \text{ mg/l}$  và tăng theo mật độ ốc nuôi. Kết quả nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình (2018) cho rằng ốc bươu đồng vẫn duy trì tốc độ sinh trưởng bình thường khi hàm lượng  $\text{NH}_3$  trong khoảng  $0,0-0,01 \text{ mg/l}$  và  $\text{NO}_2$  trong khoảng ( $0,3-3,0 \text{ mg/l}$ ). Tuy nhiên với mật độ nuôi cao, sự tích tụ chất thải của ốc và thức ăn dư thừa trong môi trường nước và dưới đáy bể ngày càng nhiều theo thời gian nuôi có thể đã làm ảnh hưởng đến hoạt động trao đổi chất và sinh trưởng của ốc. Các nghiên cứu trước đây cho thấy, nếu hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  ở mức cao và duy trì liên tục sẽ làm giảm sinh trưởng, giảm quá trình hô hấp, làm giảm sức đề kháng và dẫn đến giảm tỷ lệ sống của các loài động vật thủy sản (Jensen, 2003; Alonso & Camargo, 2003; 2009).

Trung bình độ kiềm trong quá trình thí nghiệm có xu hướng giảm khi mật độ nuôi ốc càng cao, tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa ( $P > 0,05$ ) do khoáng được bổ sung định kỳ vào bể nuôi. Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình (2018) nhận định ốc bươu đồng có thể sống được trong môi trường có độ kiềm giảm xuống chỉ còn  $26,0 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}$ , tuy nhiên nếu độ kiềm thấp trong thời gian kéo dài sẽ ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của loài ốc này.

**Bảng 1. Giá trị trung bình của các yếu tố môi trường**

	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
Nhiệt độ buổi sáng (°C)	26,80 <sup>a</sup> ± 1,23	26,81 <sup>a</sup> ± 1,24	26,81 <sup>a</sup> ± 1,24
Nhiệt độ buổi chiều (°C)	28,80 <sup>a</sup> ± 1,23	28,83 <sup>a</sup> ± 1,26	28,85 <sup>a</sup> ± 1,29
pH	7,97 <sup>a</sup> ± 0,11	7,95 <sup>a</sup> ± 0,12	7,90 <sup>a</sup> ± 0,20
TAN (mg/l)	0,25 <sup>a</sup> ± 0,22	0,43 <sup>c</sup> ± 0,36	0,42 <sup>b</sup> ± 0,35
NO <sub>2</sub> (mg/l)	0,78 <sup>a</sup> ± 0,46	0,98 <sup>b</sup> ± 0,52	1,28 <sup>c</sup> ± 1,00
Độ kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /l)	69,81 <sup>a</sup> ± 9,79	67,42 <sup>a</sup> ± 8,24	65,34 <sup>a</sup> ± 9,64

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng với ký hiệu chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 2. Khối lượng trung bình của ốc (g/con) ở các mật độ khác nhau trong quá trình thí nghiệm**

Ngày	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
1	0,08 <sup>a</sup> ± 0,01	0,08 <sup>a</sup> ± 0,01	0,08 <sup>a</sup> ± 0,01
30	2,32 <sup>c</sup> ± 0,24	1,52 <sup>b</sup> ± 0,14	1,15 <sup>a</sup> ± 0,09
60	4,93 <sup>b</sup> ± 0,41	3,34 <sup>a</sup> ± 0,21	2,85 <sup>a</sup> ± 0,26
90	8,62 <sup>b</sup> ± 0,44	4,99 <sup>a</sup> ± 0,36	4,68 <sup>a</sup> ± 0,32

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Số mẫu được thu định kỳ ở mỗi nghiệm thức là 50 con.

### 3.2. Tăng trưởng về khối lượng và chiều cao của ốc bươu đồng

#### 3.2.1. Tăng trưởng về khối lượng

Sau 90 ngày nuôi, khối lượng ốc tăng liên tục và đạt cao nhất ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (8,62g) khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) so với khối lượng ốc nuôi ở mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (4,99g) và 750 con/m<sup>2</sup> (4,68g). Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2012) ghi nhận sau 4 tháng nuôi thì khối lượng của ốc (28,8g) ở mật độ nuôi 100 con/m<sup>2</sup> cao hơn so với mật độ nuôi 150 con/m<sup>2</sup> (27,1g).

Sau 90 ngày nuôi, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của ốc ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> đạt cao nhất (94,90 mg/ngày), nhanh hơn ( $P < 0,05$ ) so với mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (54,54 mg/ngày) và 750 con/m<sup>2</sup> (51,12 mg/ngày). Có thể thấy, sau cùng thời gian nuôi, tăng trưởng của ốc ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> cao gần gấp đôi so với ở các mật độ nuôi 500 hoặc 750 con/m<sup>2</sup>.

Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của ốc cũng có xu hướng giảm theo sự gia

tăng mật độ từ 250 đến 750 con/m<sup>2</sup>, trong đó đạt cao nhất ở 250 con/m<sup>2</sup> (5,18 %/ngày), khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) so với mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (4,57 %/ngày) và 750 con/m<sup>2</sup> (4,52 %/ngày). Trong 30 ngày đầu, ốc đạt tốc độ tăng trưởng khối lượng nhanh nhất, sau đó chậm lại ở hầu hết các mật độ nuôi. Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy ốc đạt tốc độ tăng trưởng về khối lượng cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017), trong đó ốc được nuôi trong giai lưới, sau 120 ngày trung bình tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng đạt cao nhất ở mật độ 50 con/m<sup>2</sup> (4,49 %/ngày). Có thể do thời gian nuôi khác nhau (90 ngày so với 120 ngày), chất lượng con giống và điều kiện nuôi khác nhau (trong bể so với trong giai lưới) đã dẫn đến sự chênh lệch về tốc độ tăng trưởng của ốc.

#### 3.2.2. Tăng trưởng về chiều cao

Kết quả tăng trưởng chiều cao của ốc được trình bày trong bảng 4. Sau 90 ngày nuôi,

chiều cao của ốc đạt cao nhất ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (33,70mm) và khác biệt có ý nghĩa (P <0,05) so với mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (27,63mm) và 750 con/m<sup>2</sup> (27,37mm).

Tốc độ tăng trưởng chiều cao tuyệt đối (Bảng 5) của ốc nuôi ở các mật độ khác nhau có

xu hướng giảm dần theo thời gian nuôi. Sau 90 ngày thí nghiệm, tốc độ tăng trưởng chiều cao tuyệt đối của ốc đạt cao nhất ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (0,30 mm/ngày) khác biệt có ý nghĩa (P <0,05) so với ở mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (0,23 mm/ngày) và 750 con/m<sup>2</sup> (0,23 mm/ngày).

**Bảng 3. Tốc độ tăng trưởng khối lượng của ốc ở các mật độ nuôi khác nhau**

Ngày	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (mg/ngày)			
1-30	74,68 <sup>c</sup> ± 1,13	47,93 <sup>b</sup> ± 4,26	35,59 <sup>a</sup> ± 1,09
31-60	80,76 <sup>b</sup> ± 12,53	54,29 <sup>a</sup> ± 2,45	46,16 <sup>a</sup> ± 0,62
61-90	94,90 <sup>b</sup> ± 14,38	54,54 <sup>a</sup> ± 4,22	51,12 <sup>a</sup> ± 3,12
Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày)			
1-30	11,18 <sup>c</sup> ± 0,08	9,74 <sup>b</sup> ± 0,34	8,87 <sup>a</sup> ± 0,13
31-60	6,83 <sup>b</sup> ± 0,27	6,18 <sup>a</sup> ± 0,10	5,95 <sup>a</sup> ± 0,06
61-90	5,18 <sup>b</sup> ± 0,18	4,57 <sup>a</sup> ± 0,10	4,52 <sup>a</sup> ± 0,09

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P <0,05). Số mẫu được thu định kỳ ở mỗi nghiệm thức là 50 con.

**Bảng 4. Chiều cao ốc nuôi ở các mật độ khác nhau trong quá trình thí nghiệm (mm)**

Ngày	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
1	6,75 <sup>a</sup> ± 0,41	6,78 <sup>a</sup> ± 0,35	6,77 <sup>a</sup> ± 0,34
30	22,11 <sup>c</sup> ± 0,90	19,26 <sup>b</sup> ± 0,64	17,61 <sup>a</sup> ± 0,52
60	27,66 <sup>b</sup> ± 2,46	24,47 <sup>a</sup> ± 0,62	23,35 <sup>a</sup> ± 0,72
90	33,70 <sup>b</sup> ± 0,82	27,63 <sup>a</sup> ± 0,77	27,37 <sup>a</sup> ± 0,76

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P <0,05).

**Bảng 5. Tốc độ tăng trưởng chiều cao của ốc nuôi ở các mật độ khác nhau**

Ngày	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (mm/ngày)			
1-30	0,51 <sup>c</sup> ± 0,01	0,42 <sup>b</sup> ± 0,02	0,36 <sup>a</sup> ± 0,01
31-60	0,35 <sup>b</sup> ± 0,03	0,29 <sup>a</sup> ± 0,01	0,28 <sup>a</sup> ± 0,00
61-90	0,30 <sup>b</sup> ± 0,02	0,23 <sup>a</sup> ± 0,01	0,23 <sup>a</sup> ± 0,01
Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày)			
1-30	3,95 <sup>c</sup> ± 0,06	3,48 <sup>b</sup> ± 0,13	3,19 <sup>a</sup> ± 0,07
31-60	2,35 <sup>b</sup> ± 0,13	2,14 <sup>a</sup> ± 0,05	2,06 <sup>a</sup> ± 0,02
61-90	1,78 <sup>b</sup> ± 0,08	1,56 <sup>a</sup> ± 0,05	1,55 <sup>a</sup> ± 0,02

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P <0,05).

**Bảng 6. Tỷ lệ sống của ốc nuôi ở các mật độ khác nhau (%)**

Ngày nuôi	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
1	100	100	100
30	98,93 <sup>b</sup> ± 0,46	97,73 <sup>b</sup> ± 2,41	92,53 <sup>a</sup> ± 2,31
60	93,33 <sup>a</sup> ± 2,01	93,87 <sup>a</sup> ± 5,83	84,00 <sup>a</sup> ± 7,92
90	84,00 <sup>a</sup> ± 3,67	86,00 <sup>a</sup> ± 4,23	80,09 <sup>a</sup> ± 8,14

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 7. Sinh khối ốc thu được và hệ số phân hóa sinh trưởng khối lượng ở các mật độ nuôi khác nhau**

Các chỉ tiêu	Mật độ nuôi (con/m <sup>2</sup> )		
	250	500	750
Sinh khối (kg/m <sup>2</sup> )	1,96 <sup>a</sup> ± 0,21	2,19 <sup>a</sup> ± 0,21	2,95 <sup>b</sup> ± 0,22
Phân hóa sinh trưởng (%)	26,77 <sup>a</sup> ± 2,28	32,99 <sup>b</sup> ± 0,51	37,81 <sup>c</sup> ± 1,49

Ghi chú: Trong cùng một hàng, các giá trị có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

Tốc độ tăng trưởng chiều cao tương đối có khuynh hướng giảm theo sự gia tăng mật độ và thời gian thí nghiệm. Sau 90 ngày, tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều cao của ốc ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> đạt cao nhất (1,78 %/ngày), khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) so với ở mật độ 500 con/m<sup>2</sup> (1,56 %/ngày) và 750 con/m<sup>2</sup> (1,55 %/ngày). Kết quả này cao hơn kết quả nghiên cứu của Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017) khi nuôi ốc bươu đồng trong giai lưới trong 120 ngày với trung bình tốc độ tăng trưởng về chiều cao ở mật độ 50 con/m<sup>2</sup> đạt cao nhất là 1,35%/ngày.

### 3.2.3. Tỷ lệ sống (%)

Sau 90 ngày nuôi, tỷ lệ sống của ốc không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $P > 0,05$ ), trong đó ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> đạt 84,0% tương đương với 500 con/m<sup>2</sup> (86,0%) và 750 con/m<sup>2</sup> (80,0%). Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017a) nghiên cứu về ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống ốc bươu đồng nuôi trong giai lưới, sau 120 ngày nuôi tỷ lệ sống ở mật độ 50 con/m<sup>2</sup> (77,4%); 100 con/m<sup>2</sup> (75,6%); 150 con/m<sup>2</sup> (73,8%) và 200 con/m<sup>2</sup> (68,5%). Kết quả cho thấy, tỷ lệ sống của ốc sau 90 ngày vẫn

còn duy trì khá cao so với các nghiên cứu nuôi thương phẩm trước đây, tuy nhiên từ ngày 40 trở đi, tỷ lệ sống của ốc giảm khá rõ ở tất cả các nghiệm thức. Điều này có thể do thời gian nuôi càng lâu chất thải của ốc càng nhiều, hàm lượng các chất đạm gây độc như NH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub><sup>+</sup> và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> càng cao và có thể đã ảnh hưởng xấu đến quá trình trao đổi chất cũng như khả năng sống của ốc.

### 3.2.4. Sinh khối ốc và hệ số phân hóa sinh trưởng

Bảng 7 cho thấy sinh khối ốc đạt cao nhất khi được nuôi ở mật độ 750 con/m<sup>2</sup> (2,95 kg/m<sup>2</sup>) khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) so với mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (1,96 kg/m<sup>2</sup>) và 500 con/m<sup>2</sup> (2,19 kg/m<sup>2</sup>). Sinh khối ốc thu được thấp hơn so với thí nghiệm của Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017a) khi nuôi ốc trong giai lưới, trong đó sau 120 ngày ốc được nuôi ở mật độ 200 con/m<sup>2</sup> có sinh khối cao nhất (4,08 kg/m<sup>2</sup>) và giảm dần đến mật độ 50 con/m<sup>2</sup> (2,56 kg/m<sup>2</sup>). Kích cỡ ốc giống nhỏ hơn và thời gian nuôi ngắn hơn có thể là nguyên nhân dẫn đến kết quả sinh khối ốc thu được đạt thấp hơn so với nghiên cứu trước đây.

Tỷ lệ phân hóa sinh trưởng theo khối lượng ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) so với mật độ 500 hay 750 con/m<sup>2</sup>. Trong đó, ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> nhóm ốc có khối lượng 7,0-10,0 g/con đạt tỷ lệ cao nhất (64,69%), trong khi đó ở mật độ 500 con/m<sup>2</sup> và 750 con/m<sup>2</sup> tỷ lệ tương ứng là 44,55% và 39,27%. Như vậy, có thể thấy mật độ nuôi càng cao, tỷ lệ phân hóa sinh trưởng của ốc càng cao, mặc dù sinh khối cao hơn nhưng tỷ lệ ốc đạt kích cỡ thương phẩm ở mật độ 500-750 con/m<sup>2</sup> thấp hơn và hiệu quả nuôi sẽ thấp hơn. Kết quả này khuyến cáo người nuôi cần có biện pháp chăm sóc, quản lý phù hợp hơn hoặc tiến hành san thưa ốc định kỳ để ốc lớn nhanh hơn, đạt kích cỡ đồng đều và có thể đạt hiệu quả kinh tế cao hơn. Jess & Marks (1995) nhận định mật độ nuôi tăng cao quá mức sẽ dẫn đến hạn chế về không gian sống, cạnh tranh thức ăn nên có khả năng sẽ làm giảm sinh trưởng của đối tượng nuôi. Thực tế quan sát trong các bể ốc nuôi cho thấy, những cá thể ốc lớn hơn sẽ tiếp xúc với nguồn thức ăn nhanh hơn và hiệu quả hơn. Do cơ chế thu nhận thức ăn của ốc, những cá thể lớn sẽ có màng chân rộng hơn và lực cuốn thức ăn mạnh hơn, do đó việc thu nạp thức ăn vào lỗ miệng sẽ nhanh hơn và lượng thức ăn thu được nhiều hơn (Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo, 2022).

Tổng hợp các kết quả từ nghiên cứu này cho thấy tốc độ tăng trưởng khối lượng của ốc đạt cao hơn từ 30 ngày nuôi đầu tiên ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup>, sau 90 ngày nuôi khối lượng ốc cũng đạt cao nhất ở mật độ nuôi này. Do đó, đây là mật độ nuôi có thể áp dụng trong thực tế khi người nuôi có thể quản lý môi trường nước, không tốn kém chi phí cho việc sử dụng các loại hóa chất, sản phẩm vi sinh... để duy trì chất lượng nước trong suốt quá trình nuôi. Mặt khác, kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy các mật độ nuôi từ 250 đến 750 con/m<sup>2</sup> không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ốc và giá trị này vẫn đạt khá cao sau 90 ngày nuôi (> 80%). Để tận dụng diện tích bể và tiết kiệm chi phí, ở giai đoạn ốc giống còn nhỏ, có thể nuôi ở mật độ cao (500-750 con/m<sup>2</sup>), sau đó tiến hành san thưa sau 30 và 60 ngày, đồng thời cần sàng lựa ốc để thả nuôi theo các kích cỡ khác nhau. Quá trình nuôi

ở mật độ cao cho thấy có sự cạnh tranh rất rõ về thức ăn giữa cá thể có kích thước to hơn với cá thể nhỏ hơn, trong đó thể kích thước to thường tiến đến nguồn thức ăn nhanh hơn và lấy được lượng thức ăn nhiều hơn. Những cá thể ốc nhỏ thường hoạt động chậm hơn, chịu áp lực “đám đông” và không thể lấy được thức ăn một cách hiệu quả. Hiện tượng này dẫn đến tỷ lệ phân đàn (phân hóa sinh trưởng) càng cao khi mật độ nuôi càng tăng. Để giải quyết hiện tượng này, người nuôi cần kéo dài thời gian cho ăn và rải thức ăn ở nhiều vị trí khác nhau trong bể nuôi để cho các cá thể ốc có thể tiếp cận đồng đều với nguồn thức ăn cung cấp.

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 4.1. Kết luận

Mật độ thả nuôi càng cao thì tốc độ sinh trưởng của ốc bươu đồng sẽ giảm dần, trong đó khối lượng ốc đạt cao nhất ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> (8,62g) sau 90 ngày nuôi.

Tỷ lệ sống của ốc sau 90 ngày nuôi đạt 80-86% và không có sự khác biệt ở các mật độ nuôi từ 250 đến 750 con/m<sup>2</sup>.

Ốc nuôi ở mật độ 250 con/m<sup>2</sup> có hệ số phân hóa về khối lượng thấp nhất (26,77%) và tỷ lệ ốc đạt kích cỡ hơn 10g/con đạt cao nhất (25,74%).

Sinh khối ốc đạt cao nhất ở mật độ 750 con/m<sup>2</sup> (2,95 kg/m<sup>2</sup>) nhưng tỷ lệ phân hóa sinh trưởng về khối lượng rất cao (37,81%), số lượng ốc nhỏ nhiều và không có khả năng tiếp tục sinh trưởng.

### 4.2. Đề xuất

Người nuôi ốc có thể ứng dụng kết quả từ nghiên cứu này vào thực tế để lựa chọn mật độ nuôi 250 con/m<sup>2</sup> đạt tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống cao đồng thời kích cỡ ốc thương phẩm đồng đều hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alonso A. & Camargo J.A. (2003). Short-term toxicity of ammonia, nitrite, and nitrate to the aquatic snail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae,

- Mollusca). Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology. 70(5): 1006-1012.
- Alonso A. & Camargo J.A. (2009). Long-term effects of ammonia on the behavioral activity of the aquatic snail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca). Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 56: 796-802.
- Aufderheide J., Warbritton R., Pounds N., File-Emperor S., Staples C., Caspers N. & Forbes V. (2006). Effects of husbandry parameters on the life-history traits of the apple snail, *Marisa cornuarietis*: effects of temperature, photoperiod, and population density. Invertebrate Biology. 125: 9-20.
- Jensen F.B. (2003). Nitrite disrupts multiple physiological functions in aquatic animals. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A. 135: 9-24.
- Jess S. & Marks R.J. (1995). Population density effects on growth in culture of the edible snail *Helix aspersa* var. *maxima*. Journal of Molluscan Study. 61: 313-323.
- Karunaratne L.B., Darby P.C. & Bennetts R.R. (2003). The effects of wetland habitat structure on Florida apple snail density. Wetlands. 26: 1143-1150.
- Kritsanapuntu S., Chaitanawisuti N., Santhaweesuk W. & Natsukari Y. (2006). Combined effects of water exchange regimes and calcium carbonate additions on growth and survival of hatchery-reared juvenile spotted Babylon (*Babylonia areolata*) in recirculating grow-out system. Aquaculture Research. 37(7): 664-670. doi:10.1111/j.1365-2109.2006.01478.x.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2014). Ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*) giống. Tạp chí Khoa học và Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản: 83-91.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017a). Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*) nuôi trong giai lưới. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 15(6): 746-754.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017b). Ảnh hưởng của thức ăn và tỷ lệ giới tính đến kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. 7/2017: 101-111.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2017c). Sử dụng kết hợp thức ăn xanh và thức ăn công nghiệp để nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong giai lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50(B): 109-118.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2019). Mức độ phong phú về mật độ và sinh lượng của ốc bươu đồng (*Pila polita*) ở một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(2B): 38-50.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2020). Đặc điểm phát triển tuyến sinh dục và chu kỳ sinh sản của ốc bươu đồng (*Pila polita*) phân bố ở một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 18(11): 938-947.
- Lê Văn Bình & Ngô Thị Thu Thảo (2022a). Đặc điểm cơ quan tiêu hóa và nhu cầu dinh dưỡng của một số loài ốc thuộc lớp Gastropoda. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 58(2B): 235-247.
- Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2022b). Khảo sát hiện trạng khai thác, tiêu thụ và nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*) ở Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 20(9): 1173-1184.
- Lum-Kong A. & Kenny J.S. (1989). The reproductive biology of the ampullariid snail *Pomacea urceus*. Journal of Molluscan Studies. 55: 53-65.
- Ngô Thị Thu Thảo & Lê Văn Bình (2018). Ảnh hưởng của pH đến kết quả ương ốc giống bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn. tr. 111-117.
- Ngô Thị Thu Thảo & Trần Ngọc Chinh (2016). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 42b: 56-64.
- Nguyễn Thị Bình, Trần Thị Bình & Mai Duy Minh (2012). Ảnh hưởng thức ăn và mật độ nuôi đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (1/12): 57-61.
- Tanaka K., Watanabe T., Higuchi H., Miyamoto K., Yusa Y., Kiyonaga T., Kiyota H., Suzuki Y. & Wada T. (1999). Density dependent growth and reproduction of the apple snail, *Pomacea canaliculata*: a density manipulation experiment in a paddy field. Research Population Ecology. 41: 253-262.