

**ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC TỶ LỆ THAY THẾ THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP BỞI BÈO CÁM (*Lemna minor*) LÊN SINH TRƯỞNG VÀ HIỆU QUẢ SINH SẢN CỦA ỐC BƯƠU ĐỒNG (*Pila polita* Deshayes, 1830) NUÔI VỒ TẠI THỪA THIÊN HUẾ**

**Hoàng Nghĩa Mạnh\*, Lê Minh Tuệ, Phạm Thị Phương Lan, Trần Thị Thu Sương, Trần Nguyên Ngọc, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Văn Huy**  
 Trường Đại Học Nông Lâm, Đại Học Huế

\*Tác giả liên hệ: [hoangnghiamanh@huaf.edu.vn](mailto:hoangnghiamanh@huaf.edu.vn)

Nhận bài: 22/08/2022 Hoàn thành phản biện: 13/11/2022 Chấp nhận bài: 17/11/2022

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của thay thế thức ăn công nghiệp (CN) bởi bèo cám (BC) lên sinh trưởng và sinh sản của ốc bươu đồng. Ốc được cho ăn 4 khẩu phần ăn với sự thay thế CN bằng BC ở các mức lần lượt là 75% CN + 25% BC (NT25), 50% CN + 50% BC (NT50), 25% CN + 75% BC (NT75) và 100% CN (NTCN). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Sau 75 ngày nuôi vồ, tốc độ sinh trưởng khối lượng của ốc cao nhất ở NT25 (0,55 %/ngày), kế đến NTCN (0,54 %/ngày) và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với NT50 (0,50 %/ngày) và NT75 (0,48 %/ngày). Hệ số thành thực của ốc cao nhất ở NT25 (10,0% ở ốc cái; 4,16% ở ốc đực), kế đến NTCN (9,90% ở ốc cái; 4,09% ở ốc đực) và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với NT50 (9,40% ở ốc cái; 3,89% ở ốc đực) và NT75 (9,32% ở ốc cái; 3,84% ở ốc đực). Sức sinh sản của ốc đạt cao nhất ở NT25 (10,33 tổ/m<sup>2</sup>), kế đến NTCN (10,0 tổ/m<sup>2</sup>) và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với NT50 (8,33 tổ/m<sup>2</sup>) và NT75 (8,0 tổ/m<sup>2</sup>). Kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể thay thế thức ăn CN bằng 25% thức ăn BC để làm tăng tốc độ sinh trưởng và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng.

**Từ khóa:** Nuôi vồ thành thực, Ốc bươu đồng, *Pila polita*, Sinh sản

**EFFECTS OF PARTIAL REPLACEMENT OF COMMERCIAL FEED BY DUCKWEED (*Lemna minor*) ON GROWTH PERFORMANCE AND REPRODUCTIVE EFFICIENCY OF BLACK APPLE SNAIL (*Pila polita* Deshayes, 1830) BROODSTOCK CULTURED IN THUA THIEN HUE**

**Hoang Nghia Manh\*, Le Minh Tue, Pham Thi Phuong Lan, Tran Thi Thu Suong, Tran Nguyen Ngoc, Nguyen Thi Thanh Thuy, Nguyen Van Huy**

University of Agriculture and Forestry, Hue University

**ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the partial replacement of commercial feed (CF) by duckweed (DW) in diets to cultivate black apple snail broodstocks. Snails were fed with four diets with the replacement of CF by DW at different levels of 75% CF + 25% DW (NT25), 50% CF + 50% DW (NT50), 25% CF + 75% DW (NT75) and 100% CF (NTCN). Each treatment was repeated three times. After a cultured period of 75 days, the specific growth rate of snails was highest in NT25 (0.55 %/day), followed by NTCN (0.54 %/day) and significantly different ( $p < 0.05$ ) compared to those in NT50 (0.50 %/day) and NT75 (0.48 %/day). Similarly, the gonadosomatic index of snails was the highest in NT25 (10.0% in females; 4.16% in males), followed by NTCN (9.90% in females; 4.09% in males) and significantly different ( $p < 0.05$ ) as compared to those in NT50 (9.40% in females; 3.89% in males) and NTCN (9.32% in females; 3.84% in males). The reproduction efficiency of snails was highest in NT25 (10.33 clutch/m<sup>2</sup>), followed by NTCN (10.0 clutch/m<sup>2</sup>), and significantly different ( $p < 0.05$ ) as compared to those in NT50 (8.33 clutch/m<sup>2</sup>) and NT75 (8.0 clutch/m<sup>2</sup>). Results show that it is possible to replace CF by DW at the level of 25% in the diets of the black apple snail broodstocks to improve the growth rate and reproductive efficiency.

**Keywords:** Maturation, Black apple snails, *Pila polita*, Reproduction

## 1. MỞ ĐẦU

Ốc bươu đồng hay ốc bươu đen (*Pila polita*) là một loài trong ngành chân bụng có thịt thơm ngon, giàu chất dinh dưỡng (Lê Văn Bình và cs., 2017). Những năm gần đây, phong trào nuôi ốc bươu đồng đã diễn ra rộng khắp các thủy vực nước ngọt trên cả nước, đặc biệt vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long do ốc có tiềm năng phát triển nuôi lớn, nhu cầu tiêu thụ cao và mang lại hiệu quả kinh tế ổn định cho người nuôi. Nguồn lợi ốc bươu đồng tự nhiên gần đây suy giảm đáng báo động do nhiều nguyên nhân như sự khai thác quá mức của con người, môi trường nước ngày càng ô nhiễm, sử dụng thuốc trừ sâu, diệt cỏ, hoá chất trong nông nghiệp. Đặc biệt, sự xâm nhập, phát triển nhanh của ốc bươu vàng đã chiếm cứ môi trường sống tự nhiên của ốc bươu đồng.

Sản xuất giống nhân tạo là yếu tố tiên quyết góp phần chủ động con giống để phát triển nghề nuôi ốc bươu đồng. Trong sản xuất giống ốc bươu đồng, nuôi vỗ thành thực ốc bố mẹ đóng vai trò then chốt quyết định đến chất lượng con giống và hiệu quả sản xuất. Sự thành thực sinh dục, chất lượng trứng và con giống ốc bươu đồng nói riêng và các loài động vật thân mềm nói chung chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như di truyền, tuổi và kích thước của đàn bố mẹ (Ngô Thị Thu Thảo và cs., 2016) hay các yếu tố bên ngoài như môi trường nước, thức ăn, quản lý và chăm sóc (Lê Văn Bình và cs., 2019). Hiện có rất ít các nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng của ốc trong quá trình thành thực sinh dục nhằm nâng cao chất lượng thành thực và hiệu quả sản xuất giống loài ốc này. Chỉ có một số nghiên cứu về sử dụng các loại thức ăn khác nhau trong nuôi vỗ ốc bươu bố mẹ nhằm nâng cao hiệu quả thành thực và chất lượng con giống như sử dụng thức ăn xanh và thức ăn công nghiệp được thực hiện bởi nhóm tác giả Lê Văn Bình và cs. (2017) kết quả cho thấy, sử

dụng thức ăn công nghiệp (100%) cho hệ số thành thực tốt hơn thức ăn xanh, nhưng có tác động tiêu cực lên yếu tố môi trường bể nuôi; và một số ít nghiên cứu về ảnh hưởng của các mức protein lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ thành thực của một số loài ốc *Pomacea urceus*, *Achatina achatina*, *Pila ampullacea* và *Pila polita* (Ramnarine, 2004; Okon và cs., 2012; Nyameasem và cs., 2014; Thanathip và Dechnarong, 2017; Le Van Binh và cs., 2018). Ốc sên (*Achatina achatina*) có tỷ lệ thành thực và sức sinh sản cao nhất (23 tổ trứng/con cái, 17 hạt trứng/tổ) khi cho ăn thức ăn có hàm lượng protein 23% (Okon và cs., 2012). Nyameasem và cs. (2014) khẳng định rằng khi cho *Achatina achatina* sử dụng thức ăn với hàm lượng protein 19,7%, ốc cái sẽ có sức sinh sản (16,8 tổ trứng/con cái, 0,68g/hạt trứng) cao hơn so với ốc ăn thức ăn có hàm lượng 15,4% protein (13,3 tổ trứng/con cái; 0,65 g/hạt trứng). Ốc bươu đồng sử dụng thức ăn chế biến với hàm lượng protein 25% cho kết quả thành thực sinh dục và hiệu quả sinh sản (hệ số thành thực 13,90% ở con cái; 5,10% ở con đực; tần suất sinh sản 206 trứng/tổ) cao hơn so với thức ăn có các mức protein khác (15, 20, 30 và 35%) (Lê Văn Bình và cs., 2018).

Hiện nay, tại Việt Nam chưa có loại thức ăn công nghiệp nào được sản xuất để dùng trong nuôi vỗ thành thực ốc bươu đồng, người nuôi thường sử dụng các loại thức ăn cho cá có vảy để nuôi ốc bố mẹ. Một trong những giải pháp khả thi nhằm giải quyết khâu thức ăn là sử dụng thức ăn xanh thay thế một phần thức ăn công nghiệp trong khẩu phần ăn của ốc bố mẹ. Trong các loại thức ăn xanh như mướp ngọt, bèo cám, lá môn, rau muống, ... thì bèo cám có những ưu điểm đáp ứng các tiêu chí lựa chọn sử dụng trong nghiên cứu này. Bèo cám (*Lemna minor*) là loài thực vật nổi, phân bố và phát triển nhanh ở các thủy vực nước

ngọt tự nhiên (Lemon và cs., 2001). Bèo cám có khả năng hấp thụ dinh dưỡng dư thừa trong nước làm giảm hiện tượng phú dưỡng, ô nhiễm môi trường và cung cấp ô xi hoà tan cho thủy vực thông qua quá trình quang hợp (Ullah và cs., 2021), vì vậy, chúng được sử dụng để xử lý nước và loại bỏ các độc chất trong nước. Mặt khác, bèo cám có hàm lượng dinh dưỡng cao, protein thô 18% - 23%, lipid thô 4 - 7%, chất xơ 5%, hàm lượng khoáng cao như photpho, kali, xanthophylls và carotenes (Luna, 2015) nên chúng còn được sử dụng như nguồn nguyên liệu tự nhiên cung cấp nguồn protein trong khẩu phần thức ăn gia súc, gia cầm và đặc biệt, cho các đối tượng thủy sản như cá chép (Yilamaz và cs., 2004) cá rô phi (Herawati và cs., 2020) và cá hồi vân (Fiordelmondo và cs., 2022). Trong tự nhiên, bèo cám là thức ăn ưa thích của ốc bươu đồng, việc sử dụng bèo cám thay thế một phần thức ăn công nghiệp trong khẩu phần ăn nuôi vỗ ốc bố mẹ không những tiện lợi (sẵn có trong các thủy vực), tiết kiệm mà còn có vai trò trong việc ổn định và cải thiện môi trường nước nuôi. Nghiên cứu này nhằm đánh giá sự thay thế từng phần thức ăn công nghiệp bằng bèo cám lên sinh trưởng, sự thành dục sinh dục và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Chuẩn bị ốc bố mẹ nuôi vỗ

Ốc bươu đồng (*Pila polita*) được lựa chọn và sử dụng trong thí nghiệm nuôi vỗ là những cá thể khỏe mạnh, có màu tươi sáng, còn nguyên không bị tổn thương ở vỏ và phần thịt. Có chiều cao vỏ từ 45 – 55 mm (tương đương 100 - 150 ngày tuổi), khối lượng từ 25 - 30 con/kg được nuôi ở huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Lựa chọn ốc đực và ốc cái được tiến hành theo mô tả của Võ Xuân Chu (2011) thông qua nhận biết đặc điểm của tháp ốc, gai giao cấu

của ốc đực cùng với độ xoắn và thẳng của xúc tu khi ốc vận động.

Ốc bố mẹ được thu gom và vận chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế để thuần dưỡng và tiến hành nuôi vỗ. Sau thời gian nuôi thuần dưỡng từ 10 - 15 ngày, ốc đã quen với môi trường thí nghiệm, những cá thể khỏe mạnh được chọn lựa thả vào các bể nuôi vỗ.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong composite (dung tích 2 m<sup>3</sup>) hình tròn, được vệ sinh sạch và cấp nước máy (sục khí liên tục trong 2 ngày trước khi thả ốc để loại bỏ dư lượng chlorine). Chiều cao cột nước trong bể nuôi được duy trì ở mức 50 cm, bố trí sàng ăn (đường kính 30 cm, 2 sàng/bể, đặt chìm dưới nước và cách mặt nước 8 - 10 cm). Trong mỗi bể nuôi vỗ còn bố trí khung hình vuông (chiếm khoảng 30% diện tích bề mặt) để đặt giá thể bèo lục bình vào. Ốc được thả nuôi vỗ với mật độ 50 con/m<sup>3</sup>, tỷ lệ đực : cái là 1 : 1. Thí nghiệm được tiến hành với 4 nghiệm thức tương ứng với các mức thay thế thức ăn công nghiệp bằng bèo cám (tính theo khối lượng khô) khác nhau cụ thể như sau: (i) nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp (NTCN) bố trí như nghiệm thức đối chứng, (ii) nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám (NT25), (iii) nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám (NT50) và (iv) nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám (NT75). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, thí nghiệm được tiến hành trong thời gian 75 ngày.

Thức ăn sử dụng trong thí nghiệm là thức ăn công nghiệp (thức ăn chuyên dụng cho các loài cá có vây nước ngọt của Công ty TNHH Lái Thiêu, có hàm lượng protein 25%, lipid 5%, và xơ 6%) và bèo cám (*Lemna minor*) có hàm lượng protein 18 -

23%, lipid 4 - 7% và xơ 5% (Luna, 2015). Lượng thức ăn được quy về khối lượng khô để tính toán chính xác lượng bèo cám thay thế thức ăn công nghiệp ở các nghiệm thức (tỷ lệ khối lượng khô/khối lượng tươi của bèo cám bằng  $5,68 \pm 0,57\%$ ).

### 2.3. Quản lý, chăm sóc trong nuôi vỗ

Ốc bố mẹ được cho ăn theo phương pháp của Lê Văn Bình và cs. (2019) với một số điều chỉnh nhỏ cụ thể như sau: Ốc bố mẹ được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 8 giờ (cho ăn thức ăn xanh đối với các nghiệm thức thay thế từng phần thức ăn công nghiệp, thức ăn công nghiệp đối với nghiệm thức đối chứng) và 17 giờ (cho ăn thức ăn công nghiệp). Với lượng thức ăn cho ăn 3% khối lượng quần đàn, lượng thức ăn sẽ được điều chỉnh tùy thuộc vào trạng thái bắt mồi của ốc và thay đổi sau mỗi 15 ngày theo tổng sinh khối ốc trong bể nuôi vỗ.

Bèo cám thu từ ao, đầm tự nhiên về được ngâm trong nước ngọt 15 phút, sau đó được rửa sạch để loại bỏ các chất bẩn, sinh vật kí sinh trên bề mặt, ... trước khi cho ốc bố mẹ ăn. Bể nuôi được bố trí sục khí nhẹ liên tục trong suốt quá trình nuôi vỗ. Hàng ngày tiến hành xi phông để loại bỏ thức ăn dư thừa và sản phẩm thải của ốc dưới đáy bể. Sau mỗi 7 - 10 ngày nước trong bể nuôi vỗ được thay mới 30 - 40%. Hàng tuần kiểm tra mức độ thành thực sinh dục của ốc bố mẹ bằng cách bắt lên và kiểm tra tuyến sinh dục.

$$TLS (\%) = \frac{\text{Số ốc lúc thu hoạch (con)}}{\text{Số ốc lúc thả (con)}} \times 100 \quad (1)$$

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng SGR (Specific Growth Rate):

$$SGR (\%/ngày) = \frac{\ln(X2) - \ln(X1)}{t} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó: X1 (g, mm): Khối lượng, chiều cao hoặc chiều rộng của ốc lúc bắt đầu thí nghiệm; X2 (g, mm): Khối lượng, chiều

### 2.4. Các chỉ tiêu nghiên cứu

- Theo dõi và thu thập số liệu các yếu tố môi trường: Nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế vào lúc 9 giờ hàng ngày. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước như: hàm lượng oxy hòa tan đo bằng máy đo DO (Hanna Model HI-9146, Rumani),  $NH_3/NH_4^-$  (TAN),  $NO_2^-$ , độ kiềm và pH được xác định định kỳ 15 ngày/lần bằng bộ test SERA (Germany).

#### - Các chỉ tiêu sinh học

Định kỳ sau 15 ngày nuôi vỗ (hay cuối giai đoạn ương đối với ốc giống), tiến hành đếm số lượng ốc còn sống trong bể để xác định tỷ lệ sống, đo chiều cao, chiều rộng và khối lượng của ốc. Thu mẫu 10 con/bể để xác định tốc độ tăng trưởng. Chiều cao của ốc (từ đỉnh đến rìa của vỏ miệng ốc) và chiều rộng (kích thước vòng xoắn lớn nhất của ốc) được đo bằng thước kẹp Caliper. Khối lượng của mỗi cá thể ốc được cân bằng cân điện tử 2 số lẻ (hãng Satorius – Đức).

Kiểm tra tuyến sinh dục ốc bố mẹ được tiến hành theo phương pháp mô tả bởi Dechnarong và cs. (2017) và Lê Văn Bình và cs. (2020) bằng trứng và tinh sào ốc bươu đồng được chia làm 4 giai đoạn bao gồm: giai đoạn chưa phát triển, đang phát triển, thành thực và sinh sản.

Tỷ lệ sống của ốc (TLS%):

cao hoặc chiều rộng sau thời gian nuôi (t), t: Thời gian nuôi vỗ (ngày).

Sức sinh sản của bể (tổ trứng/bể):

$$\begin{aligned} & \text{Sức sinh sản của bể (tổ trứng/bể)} \\ & = \text{Tổng số tổ trứng trong } 1 \text{ m}^2 \text{ bể nuôi vỗ} \quad (3) \end{aligned}$$

Sức sinh sản của con cái (tổ trứng/con cái):

$$\text{Sức sinh sản của con cái (tổ trứng/con cái)} = \frac{\text{Tổng số tổ trứng trong bể}}{\text{số ốc cái trong bể}} \quad (4)$$

Số hạt trứng trong tổ trứng (hạt/tổ trứng):

$$\begin{aligned} & \text{Số hạt trứng trong tổ trứng (hạt/tổ trứng)} \\ & = \text{Tổng số hạt trứng trong mỗi tổ trứng mà ốc cái sinh sản} \quad (5) \end{aligned}$$

Tần suất sinh sản (tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>):

$$\begin{aligned} & \text{Tần suất sinh sản (tổ trứng/tuần/m}^2\text{)} \\ & = \frac{\text{Số tổ trứng ốc cái sinh ra trong một tuần}}{\text{m}^2} \quad (6) \end{aligned}$$

Thời gian xuất hiện tổ trứng (ngày):  
Được xác định từ khi ốc cái bố trí thí nghiệm đến khi ốc cái đẻ tổ trứng đầu tiên.

thí nghiệm thu ngẫu nhiên 10 con đực và 10 con cái/bể để kiểm tra các chỉ tiêu sau:

Trước khi tiến hành thả nuôi vỗ thu 10 ốc con đực và 10 con cái, sau khi kết thúc

Hệ số thành thực (Gonadosomatic index - GSI%):

$$\text{GSI (\%)} = \frac{\text{Khối lượng tuyến sinh dục (g)}}{\text{Khối lượng cơ thể (g)}} \times 100 \quad (7)$$

Xác định hệ số độ béo (HSĐB%)  
được tính theo công thức của Quayle and Newkirt. (1989):

$$\text{HSĐB (\%)} = \frac{\text{Khối lượng thịt của ốc (g)}}{\text{Tổng khối lượng của ốc (g)}} \times 100 \quad (8)$$

Thời gian xuất hiện tổ trứng (ngày):  
Được xác định từ khi ốc cái bố trí thí nghiệm đến khi ốc cái đẻ tổ trứng đầu tiên.

Số hạt trứng trong tổ trứng (hạt trứng/tổ trứng): được xác định bằng cách đếm thủ công (tách riêng từng trứng ra khỏi tổ trứng nhờ một cái kim để đếm).

Tỷ lệ nở của trứng (%):

$$\text{Tỷ lệ nở (\%)} = \frac{\text{Số ốc con (con)}}{\text{Số hạt trứng (hạt)}} \times 100 \quad (9)$$

Thời gian ốc con xuất hiện đầu tiên (ngày): Thời gian tổ trứng được ấp đến khi xuất hiện ốc giống đầu tiên.

Thời gian ấp (ngày): Thời gian tổ trứng được ấp đến khi tổ trứng nở ra ốc giống hoàn toàn.

Thời gian nở (ngày)

= Thời gian tổ trứng nở hết (ngày)

- Thời gian xuất hiện ốc con đầu tiên (ngày) (10)

## 2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2010 để tính các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn của các số liệu thu thập được. 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 p < 0,05 bằng phép thử Duncan. Các số liệu có đơn vị phần trăm (%) được chuyển đổi arsin trước khi xử lý thống kê.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Biến động của các yếu tố môi trường trong nuôi vồ

**Bảng 1.** Sự biến động của một số yếu tố môi trường nước ở các nghiệm thức nuôi vồ

Yếu tố môi trường	Nghiệm thức			
	NT25	NT50	NT75	NTCN
Nhiệt độ (°C)	25,24 ± 0,02	25,24 ± 0,01	25,23 ± 0,01	25,25 ± 0,02
pH	7,54 ± 0,05	7,64 ± 0,04	7,67 ± 0,06	7,51 ± 0,05
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,54 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,51 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,50 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,57 ± 0,02 <sup>c</sup>
TAN (mg/L)	0,45 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,43 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,42 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,53 ± 0,02 <sup>c</sup>
Ô xy hoà tan (mg/L)	4,53 ± 0,11	4,64 ± 0,12	4,65 ± 0,14	4,51 ± 0,05
Độ kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	76,20 ± 0,35	77,73 ± 0,74	77,93 ± 0,37	76,07 ± 0,70

Các số liệu được biểu thị dưới dạng số trung bình ± độ lệch chuẩn.

Các số liệu trên cùng một hàng có các ký tự <sup>a, b, c</sup> khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

NT25: nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám; NT50: nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám; NT75: nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám và NTCN: nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp.

Trong suốt quá trình thí nghiệm, sự biến động của một số yếu tố môi trường nước như nhiệt độ dao động từ 22,5 - 31,5°C; pH dao động trong khoảng 7,3 - 7,9; hàm lượng ô xy hoà tan 4,20 - 5,20 mg/L và độ kiềm từ 73,0 - 82,0 mgCaCO<sub>3</sub>/L (Bảng 1). Các yếu tố môi trường nước này ở các bể nuôi vồ ốc biến động không lớn và giá trị trung bình không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Ngược lại, hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi vồ và giảm dần khi tăng tỷ lệ thay thế thức ăn công nghiệp bằng bèo cám.

Hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> cao nhất ở NTCN (0,53 mg/L và 0,57 mg/L) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Đồng thời, hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở NT25 (0,45 mg/L và 0,54 mg/L) có sự sai khác có ý nghĩa khi so sánh với NT50 (0,43 mg/L và 0,51 mg/L) và NT75 (0,42 mg/L và 0,50 mg/L) ( $p < 0,05$ ). Tuy nhiên, không có sự sai khác khi so sánh hàm lượng hai yếu tố này ở NT50 với NT75 ( $p > 0,05$ ). Sai khác về hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các bể nuôi vồ

có thể do việc sử dụng thức ăn công nghiệp (có hàm lượng protein cao) làm tăng hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong bể nuôi (Nguyễn Văn Bình và cs., 2017) và sự xuất hiện của bèo cám khi thay thế một phần thức ăn công nghiệp trong khẩu phần ăn của ốc bố mẹ, bởi bèo cám có khả năng hấp thụ dinh dưỡng dư thừa trong nước (Ullah và cs., 2021).

Ốc bươu đồng có khả năng sinh sống, sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện môi trường nhiệt độ từ 18 - 32°C (Nguyễn Thị Bình và cs., 2012), pH từ 7,1 - 8,4 (Nguyễn Thị Diệu Linh, 2011) và độ kiềm từ 71 - 92 mgCaCO<sub>3</sub>/L (Lê Văn Bình và cs., 2014). Jahan và cs. (2007) cho rằng, hàm lượng oxy hòa tan dao động từ 4,2 - 6,3 mg/L trong quá trình nuôi vồ không ảnh hưởng đến sinh trưởng và sinh sản của ốc *Pila globosa*. Như vậy, trong suốt quá trình nuôi vồ các yếu tố môi trường trong bể nuôi ốc bươu đồng luôn có sự biến động, nhưng biến động không lớn và luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và thành thực sinh dục của ốc bươu đồng.

**3.2. Ảnh hưởng của sự kết hợp hai loại thức ăn lên sinh trưởng của ốc bươu đồng**

**Bảng 2.** Chiều cao, chiều rộng và khối lượng của ốc bươu bố mẹ lúc thả và sau 75 ngày nuôi vỗ

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức			
	NT25	NT50	NT75	NTCN
Chiều cao lúc thả (mm)	50,98 ± 0,61	50,68 ± 0,65	50,88 ± 0,51	50,79 ± 0,63
Chiều cao sau 75 ngày nuôi vỗ (mm)	58,24 ± 0,13 <sup>b</sup>	56,93 ± 0,19 <sup>a</sup>	56,71 ± 0,43 <sup>a</sup>	57,91 ± 0,29 <sup>b</sup>
SGRc (%/ngày)	0,18 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>ab</sup>	0,14 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,17 ± 0,02 <sup>bc</sup>
Chiều rộng lúc thả (mm)	42,98 ± 0,63	42,88 ± 0,70	42,79 ± 0,60	42,99 ± 0,73
Chiều rộng sau 75 ngày nuôi vỗ (mm)	52,07 ± 0,39 <sup>b</sup>	50,69 ± 0,11 <sup>a</sup>	50,27 ± 0,51 <sup>a</sup>	51,91 ± 0,30 <sup>b</sup>
SGRr (%/ngày)	0,26 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,21 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,25 ± 0,02 <sup>b</sup>
Khối lượng lúc thả (g)	41,41 ± 0,83	41,44 ± 0,73	41,47 ± 0,78	41,43 ± 0,80
Khối lượng sau 75 ngày nuôi vỗ (g)	62,64 ± 0,30 <sup>b</sup>	60,23 ± 0,62 <sup>a</sup>	59,54 ± 0,27 <sup>a</sup>	61,81 ± 0,52 <sup>b</sup>
SGRk (%/ngày)	0,55 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,50 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,48 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,54 ± 0,01 <sup>b</sup>

*Các số liệu được biểu thị dưới dạng số trung bình ± sai số chuẩn.*

*Các số liệu trên cùng một hàng có các ký tự <sup>a, b, c</sup> khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê (p < 0,05).*

*SGRc (%/ngày): tăng trưởng chiều cao tương đối, SGRr (%/ngày): tăng trưởng chiều rộng tương đối và SGRk (%/ngày): tăng trưởng khối lượng tương đối.*

*NT25: nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám; NT50: nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám; NT75: nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám và NTCN: nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp.*

Sau 75 ngày nuôi vỗ, các chỉ tiêu về sinh trưởng của ốc như chiều cao, chiều rộng và khối lượng đều tăng ở các nghiệm thức (Bảng 2). Sinh trưởng của ốc cao nhất được tìm thấy ở NT25 (chiều cao 58,24 mm, 0,18%/ngày; chiều rộng 52,07 mm, 0,26%/ngày và khối lượng 62,64 g, 0,55%/ngày) và thấp nhất ở NT75 (chiều cao 56,71 mm, 0,14%/ngày; chiều rộng 50,27 mm, 0,21%/ngày và khối lượng 59,54 g, 0,48%/ngày). Có sự khác biệt về tăng trưởng khi so sánh NT25 với NT50 và NT75 (p<0,05), tuy nhiên, không có sự sai khác khi so sánh NT25 với NTCN hay NT50 với NT75 (p>0,05). Kết quả của nghiên cứu này cho thấy, nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp và 25% bèo cám không những có tác dụng trong việc cải thiện môi trường nước, mà còn ảnh hưởng tích cực đến sự tăng trưởng của ốc bươu đồng.

Trong thí nghiệm này, ốc bố mẹ lúc thả có kích thước tương đồng chiều cao 45 - 55 mm, sau 75 ngày nuôi đạt tốc độ tăng trưởng tương đối từ 0,14 - 0,55 %/ngày. Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo và cs. (2016) tiến hành nuôi vỗ ốc bố mẹ (nhóm chiều cao 40 - 55 mm) trong 90 ngày nuôi ốc có tốc độ tăng trưởng tương đối từ 0,11 - 0,64 %/ngày. Tuy nhiên, kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Đạt (2010) nuôi thương phẩm ốc bươu đồng trong giai các loại thức ăn xanh khác nhau (lá khoai mì và bèo cái) có tốc độ tăng trưởng tương đối từ 0,81 - 0,93%/ngày. Sự chênh lệch về tốc độ sinh trưởng giữa hai nghiên cứu có thể do kích thước ốc thả nuôi, trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Đạt (2010) ốc lúc thả có chiều cao 30 mm ở giai đoạn này ốc chưa thành thực nên chủ yếu dùng năng lượng cho sự sinh trưởng. Tương tự, thấp hơn kết quả nghiên cứu của Lê Văn Bình và cs.

(2017) nghiên cứu ảnh hưởng của các mức protein khác nhau (15, 20, 25, 30 và 35%) trong khẩu phần ăn lên sinh trưởng và thành thực của ốc bươu đồng (lúc thả có chiều cao 36,20 – 44,82 mm) sau 90 ngày nuôi ốc có tốc độ tăng trưởng tương đối từ 0,28 – 0,98 %/ngày. Kết quả này cho thấy, sử dụng ốc bố mẹ có kích thước lớn khi nuôi vỗ sẽ làm giảm tốc độ sinh trưởng của ốc, lúc này ốc chủ yếu sử dụng nhiều năng lượng cho sự chuyển hoá thành thực sinh dục. Ngô Thị

**Bảng 3.** Tỷ lệ sống (TLS), hệ số độ béo (HSĐB) và hệ số thành thực (HSTT) của ốc bươu bố mẹ sau 75 ngày nuôi vỗ

Chỉ tiêu đánh giá	Thời điểm thả nuôi vỗ	Nghiệm thức			
		NT25	NT50	NT75	NTCN
Ốc đực					
TLS (%)	100	66,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	65,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	68,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	65,0 ± 2,0 <sup>a</sup>
HSĐB (%)	45,47 ± 1,25	46,98 ± 0,18 <sup>a</sup>	46,29 ± 0,41 <sup>a</sup>	46,07 ± 0,31 <sup>a</sup>	47,10 ± 0,10 <sup>a</sup>
HSTT (%)	0,96 ± 0,06	4,16 ± 0,01 <sup>b</sup>	3,89 ± 0,02 <sup>a</sup>	3,84 ± 0,03 <sup>a</sup>	4,09 ± 0,03 <sup>b</sup>
Ốc cái					
TLS (%)	100	67,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	67,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	69,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	66,0 ± 2,0 <sup>a</sup>
HSĐB (%)	46,98 ± 1,05	48,30 ± 0,35 <sup>b</sup>	47,46 ± 0,37 <sup>a</sup>	47,52 ± 0,15 <sup>a</sup>	48,18 ± 0,28 <sup>b</sup>
HSTT (%)	1,54 ± 0,09	10,00 ± 0,03 <sup>b</sup>	9,40 ± 0,04 <sup>a</sup>	9,32 ± 0,05 <sup>a</sup>	9,90 ± 0,05 <sup>b</sup>

*Các số liệu được biểu thị dưới dạng số trung bình ± sai số chuẩn.*

*Các số liệu trên cùng một hàng có các ký tự <sup>a, b, c</sup> khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).*

*NT25: nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám; NT50: nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám; NT75: nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám và NTCN: nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp.*

Sau 75 ngày nuôi vỗ thành thực, ốc có tỷ lệ sống dao động từ 65,0 – 68,0% đối với ốc đực và 66,0 – 69,0% đối với ốc cái và không có khác biệt về tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ) (Bảng 3). Hệ số độ béo (HSĐB) của ốc đực dao động từ 46,07 – 47,10% và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, hệ số thành thực (HSTT) của ốc đực đạt được từ 3,84 – 4,16%, có sự khác biệt khi so sánh NT25 với NT50 và NT75 ( $p < 0,05$ ), nhưng không có sự khác nhau khi so sánh NT50 với NT75 hay NTCN với NT25 ( $p > 0,05$ ). Trong khi đó, HSĐB và HSTT của ốc cái đạt được cao hơn ốc đực (dao động từ 47,46 – 48,30% và 9,32 – 10,0%). HSĐB và HSTT ở ốc cái cao nhất ở NT25 (48,30% và

Thu Thảo và cs. (2016) nghiên cứu ảnh hưởng của các nhóm kích thước khác nhau (chiều cao vỏ 30 – 35 mm, 40 – 45 mm và 50 – 55 mm), kết luận rằng nhóm kích thước 50 – 55 mm cho tốc độ sinh trưởng thấp hơn các nhóm khác nhưng có hiệu quả sinh sản tốt nhất.

### 3.3. Ảnh hưởng của kết hợp hai loại thức ăn lên tỷ lệ sống và sự thành thực của ốc bươu đồng

10,0%), có sự khác biệt khi so sánh với NT50 và NT75 ( $p < 0,05$ ). Tuy nhiên, không có sự sai khác khi so sánh các chỉ tiêu này ở NT25 với NTCN hay NT50 với NT75 ( $p > 0,05$ ).

Kết quả của thí nghiệm này tương đương với nghiên cứu của Lê Văn Bình và cs. (2018) sau 90 ngày nuôi vỗ ốc sử dụng thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đạt tỷ lệ sống từ 58,9 – 65%, HSĐB và HSTT của ốc đực từ 44,4 – 45,2% và 3,59 – 5,10% và HSĐB và HSTT của ốc cái dao động từ 44,1 – 48,9% và 8,27 – 13,90%. Nguyễn Thị Đạt (2010) nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và một số loại thức ăn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong nuôi thương phẩm cho tỷ lệ



sống của ốc dao động từ 63,66 – 74,67%. Tỷ lệ sống của ốc nuôi trong ao đất và giai lưới đạt từ 59,5 – 67,50% (Nguyễn Thị Bình, 2011). Tỷ lệ sống của ốc bươu đồng ở các hàm lượng calcium khác nhau dao động từ 65,0 - 70,0%; HSDB và HSTT của ốc đực từ 45,0 – 46,3% và 3,90 – 6,91% và HSDB và HSTT của ốc cái đạt từ 45,3 – 46,6% và 6,3 – 13,0% (Lê Văn Bình và cs., 2019). Tỷ lệ sống của ốc bươu đồng cao (61,9%) khi cho ốc ăn thức ăn xanh (rau

diếp chứa 3,4% protein) và giảm xuống còn 55,2% khi ốc ăn thức ăn viên (18% protein) (Lê Văn Bình và cs., 2017). Cao hơn nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo và cs. (2016) ốc nuôi vỗ trong bể composite (1 m<sup>3</sup>) đặt trong nhà, sau thời gian nuôi 90 đạt tỷ lệ sống từ 53,33 – 60,74%.

### 3.4. Ảnh hưởng của kết hợp hai loại thức ăn lên các chỉ tiêu sinh sản của ốc bươu đồng

**Bảng 4.** Hiệu quả sinh sản của ốc bươu cái ở các nghiệm thức sau 75 ngày nuôi vỗ

Chi tiêu đánh giá	Nghiệm thức				
	NT25	NT50	NT75	NTCN	
Thời gian xuất hiện tổ trứng (ngày)	37,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	39,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	38,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	39,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	
Sức sinh sản	Tổ trứng/m <sup>2</sup>	10,33 ± 0,67 <sup>c</sup>	8,33 ± 0,33 <sup>ab</sup>	8,00 ± 0,58 <sup>a</sup>	10,00 ± 0,60 <sup>bc</sup>
	Tổ trứng/con cái	0,44 ± 0,01 <sup>c</sup>	0,29 ± 0,02 <sup>ab</sup>	0,26 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,39 ± 0,06 <sup>bc</sup>
Tần suất sinh sản (tổ trứng/tuần/m <sup>2</sup> )	0,76 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,68 ± 0,02 <sup>ab</sup>	0,66 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,75 ± 0,03 <sup>bc</sup>	

*Các số liệu được biểu thị dưới dạng số trung bình ± sai số chuẩn.*

*Các số liệu trên cùng một hàng có các ký tự <sup>a, b, c</sup> khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê (p < 0,05).*

*NT25: nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám; NT50: nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám; NT75: nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám và NTCN: nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp.*

Trong thí nghiệm này, thời gian xuất hiện tổ trứng (ốc đê) trong bể nuôi vỗ dao động từ 37 – 39 ngày (Bảng 4). Tổ trứng xuất hiện sớm nhất ở NT25, tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức về thời gian xuất hiện tổ trứng (p>0,05). Các chỉ tiêu về sức sinh sản như số tổ trứng/m<sup>2</sup>, số tổ trứng/con cái và tần suất sinh sản (tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>) tốt nhất được tìm thấy ở NT25 (10,33 tổ trứng/m<sup>2</sup>, 0,44 tổ trứng/con cái và 0,76 tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>), thấp nhất ở NT75 (8,0 tổ trứng/m<sup>2</sup>, 0,26 tổ trứng/con cái và 0,66 tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>). Có sự khác biệt khi so sánh các chỉ tiêu này giữa NT25 với NT50 và NT75 (p<0,05) hay NT75 với NTCN (p<0,05). Tuy nhiên, không có sự sai khác khi so giữa NT25 với NTCN hay NT50 với NTCN (p>0,05).

Theo Lê Văn Bình và cs. (2017) nuôi vỗ ốc bươu đồng bằng thức ăn công nghiệp (18% protein) cho các chỉ tiêu về sinh sản như số tổ trứng (8,0 tổ trứng/m<sup>2</sup>; 0,08 tổ trứng/con cái) và tần suất sinh sản (1,0 tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>) cao hơn so với ốc mẹ cho ăn thức ăn xanh (3,4% protein) (2,17 tổ trứng/m<sup>2</sup>; 0,02 tổ trứng/con cái và 0,27 tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>). Mặt khác, hàm lượng protein trong thức ăn còn có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả sinh sản của ốc. Sức sinh sản của ốc bươu đồng đạt cao nhất khi cho ăn thức ăn có hàm lượng protein 25% (1,06 tổ trứng/tuần/m<sup>2</sup>), tăng hay giảm hàm lượng protein trong khẩu phần đều làm giảm sức sinh sản của ốc (Lê Văn Bình và cs., 2019). Kết quả của thí nghiệm này có xu hướng tương tự, khi tăng tỷ lệ thay thế thức ăn công nghiệp bằng bèo cám trong khẩu phần ăn

cho ốc sẽ làm giảm sức sinh sản của ốc. Tuy nhiên, ở mức thay thế thức ăn công nghiệp bằng 25% bèo cám vừa đảm bảo về yêu cầu dinh dưỡng, vừa có thức ăn xanh (hàm

lượng xơ 7%) giúp ốc tiêu hoá và hấp thụ thức ăn tốt hơn nên cho tốc độ sinh trưởng và hiệu quả sinh sản của ốc tương đương với NTCN và tốt hơn các nghiệm thức còn lại.

**Bảng 5.** Thời gian ấp, thời gian nở, tỷ lệ nở của trứng, thời gian xuất hiện và kích cỡ của ốc giống mới nở

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức			
	NT25	NT50	NT75	NTCN
Thời gian ấp (ngày)	21,33 ± 0,33 <sup>a</sup>	22,00 ± 0,58 <sup>a</sup>	21,67 ± 0,33 <sup>a</sup>	21,67 ± 0,88 <sup>a</sup>
Thời gian nở (ngày)	3,50 ± 0,29 <sup>a</sup>	3,83 ± 0,17 <sup>a</sup>	3,67 ± 0,33 <sup>a</sup>	3,67 ± 0,21 <sup>a</sup>
Tỷ lệ nở (%)	86,11 ± 0,87 <sup>b</sup>	81,92 ± 0,84 <sup>a</sup>	81,60 ± 0,93 <sup>a</sup>	86,72 ± 0,80 <sup>b</sup>
Thời gian xuất hiện ốc giống (ngày)	17,67 ± 0,33 <sup>a</sup>	18,67 ± 0,33 <sup>ab</sup>	19,65 ± 0,30 <sup>b</sup>	19,33 ± 0,31 <sup>b</sup>
Khối lượng của ốc giống mới nở (mg)	25,09 ± 0,31 <sup>a</sup>	24,45 ± 0,15 <sup>a</sup>	24,50 ± 0,17 <sup>a</sup>	25,08 ± 0,35 <sup>a</sup>
Chiều cao của ốc giống mới nở (mm)	4,09 ± 0,34 <sup>a</sup>	3,68 ± 0,17 <sup>a</sup>	3,66 ± 0,10 <sup>a</sup>	3,98 ± 0,20 <sup>a</sup>

*Các số liệu được biểu thị dưới dạng số trung bình ± sai số chuẩn.*

*Các số liệu trên cùng một hàng có các ký tự <sup>a, b, c</sup> khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).*

*NT25: nghiệm thức sử dụng 75% thức ăn công nghiệp + 25% bèo cám; NT50: nghiệm thức sử dụng 50% thức ăn công nghiệp + 50% bèo cám; NT75: nghiệm thức sử dụng 25% thức ăn công nghiệp + 75% bèo cám và NTCN: nghiệm thức sử dụng 100% thức ăn công nghiệp.*

Kết quả ấp nở trứng ốc bươu đồng thu được từ các nghiệm thức nuôi vỗ được trình bày ở bảng 5. Các chỉ tiêu đánh giá như thời gian ấp (dao động từ 21,33 - 22,00 ngày), thời gian nở (3,50 - 3,83 ngày), khối lượng (24,45 - 25,09 mg) và chiều cao (3,66 - 4,09 mm) của ốc giống mới nở. Các chỉ tiêu này, không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, tỷ lệ nở của trứng tốt nhất được tìm thấy ở NTCN (86,72%), thấp nhất ở NT75 (81,60%). Có sự khác biệt khi so sánh tỷ lệ nở ở NT25 với NT50 và NT75 ( $p < 0,05$ ), nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa khi so sánh chỉ tiêu này ở NT25 với NTCN hay NT50 với NT75 ( $p > 0,05$ ). Thời gian xuất hiện ốc giống ngắn nhất ở NT25 (17,67 ngày), có sự sai khác có ý nghĩa so với NT75 và NTCN ( $p < 0,05$ ), nhưng không khác biệt khi so sánh chỉ tiêu này ở NT25 với NT50 hay giữa 3 nghiệm thức NT50, NT75 và NTCN với nhau ( $p > 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự thay thế thức ăn

công nghiệp bằng bèo cám không ảnh hưởng tiêu cực tới việc ấp nở trứng ốc bươu đồng, khi thay thế thức ăn công nghiệp bằng bèo cám ở tỷ lệ phù hợp trong khẩu phần ăn của ốc bố mẹ có thể nâng cao tỷ lệ nở và rút ngắn thời gian tạo ra con giống ốc bươu đồng.

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lê Văn Bình và cs. (2018), trứng có thời gian ấp từ 21,5 - 22,5 ngày, thời gian nở 3,49 - 3,72 ngày, tỷ lệ nở 79,4 - 86,9% và thời gian xuất hiện ốc giống dao động từ 17,9 - 18,9 ngày. Thời gian xuất hiện ốc giống nhanh nhất là 18 ngày và sau 3-5 ngày trứng sẽ hoàn toàn nở xong (Nguyễn Văn Triệu, 2016). Trứng ốc bươu đồng được ấp trong bẹ chuối sau 23 ngày trứng bắt đầu nở và tới ngày thứ 27 thì trứng nở xong, trong khi trứng được ấp trên thành bẹ sau 20 ngày bắt đầu nở và ngày trứng nở hoàn toàn sau 23 ngày (Võ Xuân Chu, 2011).

#### 4. KẾT LUẬN

Thay thế 25% thức ăn công nghiệp bằng bèo cám trong khẩu phần ăn của ốc bồ mẹ có ảnh hưởng tích cực lên sinh trưởng, sự thành thực và cải thiện các chỉ tiêu sinh sản của ốc bươu đồng. Ngoài ra, còn giúp ổn định chất lượng nước và giảm thiểu sự ô nhiễm trong bể nuôi vỗ.

Tỷ lệ sống của ốc bươu đồng sau 75 ngày nuôi vỗ dao động từ 65,0 - 69,0%. Sự thay thế từng phần thức ăn công nghiệp bằng bèo cám (từ 25 - 75%) trong khẩu phần ăn của ốc bồ mẹ không ảnh hưởng tới tỷ lệ hao hụt của ốc.

Nên ứng dụng kết quả của nghiên cứu này vào thực tiễn nuôi vỗ để nâng cao tốc độ sinh trưởng, hệ số thành thực và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng. Đồng thời, cần có nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng của ốc bồ mẹ từ đó sản xuất loại thức ăn phù hợp cho nuôi vỗ thành thực ốc bươu đồng.

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế đã cấp kinh phí và trang thiết bị thí nghiệm (Dự án sản xuất thử nghiệm cấp trường. Mã số: DHL2021-TMDA-02) để chúng tôi thực hiện nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

Nguyễn Thị Bình, Tạ Thị Bình và Mai Duy Minh. (2012). Ảnh hưởng của 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*, (23), 57-61.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2014). Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*), giống. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (1), 83-91.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2017). 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), 109-118.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2017). 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 Trường Đại học Cần Thơ*, 15(6), 746-754.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2017). Ảnh hưởng của thức ăn và tỉ lệ giới tính đến kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita*). *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (7), 101-111.

Lê Văn Bình, Ngô Thị Thu Thảo và Võ Thị Kiều Diễm. (2018). Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(3), 241-249.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2019). Nghiên cứu kích thích sinh sản ốc bươu đồng (*Pila polita*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 17(5), 360-370.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2019). *Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (Pila polita) dưới ảnh hưởng của hàm lượng calcium khác nhau trong thức ăn. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(5B), 48-56.

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo. (2020). Một số đặc điểm sinh học sinh sản của ốc bươu đồng (*Pila polita*) phân bố ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56(2B), 117-126.

Võ Xuân Chu. (2011). *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và thử nghiệm sinh sản ốc bươu đồng (Pila polita)*. Luận văn Cao học chuyên ngành Sinh học Thực nghiệm, Trường Đại học Tây Nguyên.

Nguyễn Thị Đạt. (2010). Ảnh hưởng của mật độ và một số loại thức ăn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của ốc bươu đồng *Pila polita* (Deshayes, 1830) trong nuôi thương phẩm. *Luận văn thạc sĩ, Thư viện Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I*.

Nguyễn Thị Diệu Linh. (2011). *Ảnh hưởng của thức ăn, mật độ đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của ốc bươu đồng (Pila polita) nuôi trong giai ở ao nước ngọt thành phố Vinh*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Vinh.

Ngô Thị Thu Thảo, Nguyễn Văn Như Ý, Nguyễn Văn Triệu và Lê Văn Bình. (2016). Ảnh hưởng của kích thước đến hiệu quả sinh của ốc bươu đồng (*Pila polita*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (47), 62-70.

Nguyễn Văn Triệu. (2016). Ảnh hưởng của kích thước ốc bồ mẹ và phương pháp kích thích sinh sản đến sức sinh sản và chất lượng giống ốc bươu đồng. *Luận văn Cao học*

chuyên ngành Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

## 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Dechnarong, P. & Thanathip, L. (2017). Study on Reproductive Biology and Some Relating Factors on Sexual Maturation of Thai Native Apple Snail (*Pila ampullacea* Linnaeus, 1758) in the Rice Field Si Muang Mai, Ubon Ratchathani Province. *Journal of science and technology Ubon Ratchathani University*, 19(1), 123-137.
- Fiordelmondo, E., Ceschin, S., Magi, G.E., Mariotti, F., Iaffaldano, N., Galosi, L., Roncarati, A. (2022). Effects of Partial Substitution of Conventional Protein Sources with Duckweed (*Lemna minor*) Meal in the Feeding of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) on Growth Performances and the Quality Product. *Plants Journal*, 11(9), 1220.
- Herawati, V., Pinandoyo, P., Darmanto, Y.S., Rismaningsih, N., Windarto, S., Radjasa, O.K. (2020). The effect of fermented duckweed (*Lemna minor*) in feed on growth and nutritional quality of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(7), 3350-3358.
- Jahan, S.M., Islam, M.R., Rahman, M.R. & Alam, M.M. (2007). Induced breeding of *Pila globosa* (Gastropoda: Prosobranchia) for commercial farming. *Journal of Zoological Society Rajshahi University*, 26(2), 35-39.
- Lemon, G.D., Posluszny, U., & Husband, B.C.J.A.B. (2001). Potential and realized rates of vegetative reproduction in *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor*, and *Wolffia borealis*. *Aquatic Botany*, 70(1), 79-87.
- Luna, A. (2015). Effects of diets with fermented duckweed (*Lemna* sp.) on growth performance and gene expression in the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture International*, 23(2), 547-561.
- Nyameasem, J.K. & Borketey-La, E.B. (2014). Effect of formulated diets on growth and reproductive performance of the west african giant snail (*Achatina achatina*). *Journal of agricultural and biological science*, 9(1), 1990-6145.
- Quayle, D.B. & Newkirk, G.F. (1989). *Farming Bivalve Molluscs: Methods for Study and Development*. Published by The World Aquaculture Society in Association with The International Development Research Center, 294 pages.
- Okon, B., Ibom, L.A. Ettah, H.E. & Ukpoho, I. E. (2012). Effects of genotype, dietary protein and energy on the reproductive and growth traits of parents and F1 hatchlings of *Achatina achatina* (L) snails in Nigeria. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 179-185.
- Ramnarine, I.W. (2004). Quantitative protein requirements of the edible snail *Pomacea urceus* (Muller). *Journal of the world aquaculture society*, 35(2), 253-256.
- Thanathip, L., & Dechnarong, P. (2017). Study on gonadosomatic index of Thai native apple snail (*Pila ampullacea*) in the rice fields of Srimuang-mai District, Ubon Ratchathani and effect of diet on the growth of juveniles. *Journal of fisheries and environment*, 41(1), 27-36.
- Ullah, H., Gul, D., Khan, D.H., & Zeb, U. (2021). Effect of salt stress on proximate composition of duckweed (*Lemna minor* L.). *Journal of Heliyon*, 7(6), 73 - 99.
- Yilmaz, E., Akyurt, İ., & Günal, G. (2004). Use of duckweed, *Lemna minor*, as a protein feedstuff in practical diets for common carp, *Cyprinus carpio*, fry. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 4(2), 105-109.