

KẾT QUẢ NUÔI VỐ ỐC BƯỚU ĐỒNG (*Pila polita* Deshayes, 1830) DƯỚI ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HÀM LƯỢNG ĐẠM KHÁC NHAU TRONG THỨC ĂN

Lê Văn Bình*, Ngô Thị Thu Thảo, Võ Thị Kiều Diễm

Khoa Thủy sản, Trường đại học Cần Thơ

Email: lvbinh654@gmail.com*

Ngày gửi bài: 01.03.2018

Ngày chấp nhận: 16.05.2018

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của các hàm lượng đạm đến quá trình thành thực và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Ốc được cho ăn 5 hàm lượng đạm khác nhau với 3 lần lặp lại cho mỗi hàm lượng đạm lần lượt là: 15% (P15); 20% (P20); 25% (P25); 30% (P30) và 35% (P35). Ốc bố mẹ có chiều cao vỏ từ 36,2 - 44,8 mm được nuôi trong bể lót bạt (kích thước 1×1×1 m) với mật độ 60 con/bể và tỷ lệ đực : cái là 1 : 1. Kết quả sau 90 ngày nuôi vỗ cho thấy, hệ số thành thực (GSI) của ốc bươu đồng ở P25 là cao nhất (13,90% ở con cái; 5,10% ở con đực), kể đến P20 (12,66%; 4,14%) và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với P15 (8,27%; 3,59%). Ốc nuôi vỗ ở nghiệm thức P25 có tần suất sinh sản là 1,06 tổ/tuần/m², kế tiếp P20 (0,78 tổ/tuần/m²) và nhiều hơn ($p < 0,05$) so với P15 (0,44 tổ/tuần/m²), P30 (0,61 tổ/tuần/m²) hay P35 (0,47 tổ/tuần/m²). Sức sinh sản của ốc bươu đồng đạt cao nhất ở P25 (206 trứng/tổ), kế đến P30 (189 trứng/tổ) và khác biệt ($p < 0,05$) so với P15 (124 trứng/tổ), P20 (175 trứng/tổ) và P35 (154 trứng/tổ). Kết quả nghiên cứu chứng tỏ rằng thức ăn chế biến với hàm lượng đạm 25% đã cho kết quả thành thực sinh dục và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng cao hơn so với các hàm lượng đạm khác.

Từ khóa: Hàm lượng đạm, ốc bươu đồng, *Pila polita*, sinh sản.

Effects of Feeds Containing Different Protein Contents on Conditioning of Black Apple Snail (*Pila polita*) Broodstock

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the effects of different protein contents in feed on the maturation and reproductive efficiency of black apple snail (*Pila polita*). Snail broodstocks were fed with 5 protein levels with triplicates for each as follow: 15% (P15); 20% (P20); 25% (P25); 30% (P30) and 35% (P35). The broodstocks with shell height of 36.2 - 44.8 mm were reared in the tarpaulin tanks (1 × 1 × 1 m) at the density of 60 individuals/tank and male: female ratio was 1: 1. After 90 days of culture, mean GSI of snails in P25 (13.90% in female; 5.10% in male) was higher than that of P20 (12.66%; 4.14%) and significantly different ($p < 0.05$) with P15 (8.27%; 3.59%). Spawning frequency of broodstocks in P25 (1.06 clutch/week/m²), P20 (0.78 clutch/week/m²) was significantly different ($p < 0.05$) compared to those in P15 (0.44 clutch/week/m²), P30 (0.61 clutch/week/m²) or P35 (0.47 clutch/week/m²). Snails in P25 also had the highest reproduction efficiency (206 eggs/clutch), P30 (189 eggs/clutch) and significantly different ($p < 0.05$) from P15 (124 eggs/clutch), P20 (175 eggs/clutch) and P35 (154 eggs/clutch). The results showed that processed foods with a protein content of 25% yielded higher maturity rate and reproduction efficiency of black apple snail compared to other protein contents in feed.

Keywords: Black apple snail, *Pila polita*, feeds, protein contents, spawning.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các yếu tố ảnh hưởng đến trứng và chất lượng con giống của các loài động vật thân mềm có vỏ bao gồm các yếu tố bên trong như di truyền,

tuổi và kích thước của đàn bố mẹ hay các yếu tố bên ngoài như môi trường nước, quản lý thức ăn, quản lý và chăm sóc trứng. Cho đến nay đã có một số nghiên cứu về tác dụng của hàm lượng đạm lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ của một số

Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn

loài ốc *Pila polita*, *Pila ampullacea*, *Pomacea bridgesii*, *Pomacea urceus* và *Potamopyrgus jenkinsi* (Dorgelo et al., 1995; Mendoza et al., 1999; Ramnarine, 2004; Thanathip & Dechnarong, 2017; Le Van Binh & Ngo Thi Thu Thao, 2018). Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng trong quá trình nuôi vỗ các loài chân bụng. Okon et al. (2012) ghi nhận ốc sên *Achatina achatina* đẻ ra nhiều hơn 23 tổ trứng/con cái với số hạt trứng trong tổ trứng là 17 hạt/tổ và khối lượng hạt trứng đạt 0,67 g khi ăn thức ăn chứa 23% đạm. Trong khi đó, loài ốc này ăn thức ăn với hàm lượng đạm 20% thì kết quả tương ứng là 15 tổ trứng/con cái; 9 hạt trứng/tổ; 0,60 g/hạt trứng). Nyameasem & Borketey-La (2014) chỉ ra rằng khi *Achatina achatina* ăn thức ăn với hàm lượng đạm 19,7%, ốc cái sẽ đẻ 16,8 tổ trứng/con cái khối lượng hạt trứng 0,68 g nặng hơn so với ốc ăn thức ăn có hàm lượng 15,4% đạm (13,3 tổ trứng/con cái; 0,65 g/hạt trứng). Kết quả nghiên cứu của Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) cho thấy khi ốc bươu đồng nuôi vỗ bằng thức ăn viên (18% đạm) thu được 8,00 tổ trứng/m² và 0,08 tổ trứng/con cái

với tần suất sinh sản là 1,00 tổ/tuần/m², cao hơn so với ốc mẹ ăn thức ăn xanh với hàm lượng đạm là 3,4% (2,17 tổ trứng/m²; 0,27 tổ trứng/tuần/m²; 0,02 tổ trứng/con cái). Để nhận thấy, sức sinh sản của ốc bươu đồng nuôi vỗ bằng thức ăn công nghiệp trong nghiên cứu của Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) thấp hơn rất nhiều so với các nghiên cứu khác. Vì vậy, việc xác định hàm lượng đạm thích hợp cho hệ số thành thực và hiệu quả sinh sản cao của ốc bươu đồng bố mẹ là cần thiết, nhằm phục vụ việc nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita*) đạt hiệu quả cao hơn cả về mặt sinh học và kinh tế.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Ốc bươu đồng (*Pila polita*) được sử dụng cho thí nghiệm nuôi vỗ có chiều cao vỏ từ 36,20 - 44,82 mm (tương đương 75 ngày tuổi) được nuôi ở huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. Các cá thể ốc khỏe mạnh, còn nguyên vỏ sẽ được chọn lựa để nuôi vỗ. Đặc điểm của ốc đực và ốc cái được phân biệt theo mô tả của Võ Xuân Chu (2011).

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu và thành phần dinh dưỡng của thức ăn thí nghiệm (tính theo % khối lượng khô)

Nghiệm thức	P15	P20	P25	P30	P35
Thành phần nguyên liệu (%)					
Bột cá	10,10	14,60	19,10	23,60	28,10
Bột đậu nành	14,66	20,35	26,04	31,71	37,40
Bột khoai mì	68,24	58,05	47,86	37,69	27,50
Dầu thực vật	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Vitamine, khoáng	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
CMC	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Thành phần dinh dưỡng của thức ăn (%)					
Protein thô	13,97	20,74	23,99	30,09	34,09
Lipid thô	2,19	2,20	1,95	2,11	2,04
NFE	66,26	57,05	53,07	46,98	39,50
Tro thô	3,82	5,15	5,52	7,31	8,54
Xơ thô	0,88	1,13	0,95	1,41	1,67
Ấm độ	12,88	13,73	14,52	12,10	14,16
Canxi	0,74	0,94	1,08	1,31	1,68

Ghi chú: Các chỉ tiêu: ẩm độ, protein, lipid, tro, NFE - dẫn xuất không đạm, canxi và xơ được phân tích bởi Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng Cần Thơ.

Thí nghiệm được bố trí trong bể lót bạt nylon có kích thước ($1 \times 1 \times 1$ m) và được vệ sinh sạch trước khi sử dụng. Chiều cao cột nước trong bể nuôi được duy trì ở mức 40 cm, lắp đặt hệ thống sàng ăn (đường kính 20 cm, bố trí 2 sàng/bể, đặt chìm dưới nước và cách mặt nước 8 - 10 cm) và giá thể nylon (2 chùm/bể). Sau khi nuôi vỗ 30 - 32 ngày tiến hành thả giá thể nổi vào bể, giá thể nổi được làm bằng tấm xốp với kích thước $0,2 \times 0,3$ m, trên mỗi tấm xốp bố trí hai chùm rễ cây lục bình. Ốc được nuôi vỗ với mật độ 60 con/m² với tỷ lệ đực : cái 1 : 1 trong thời gian 90 ngày. Thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức tương ứng với 5 hàm lượng đạm khác nhau: 1) 15% đạm (P15); 2) 20% đạm (P20); 3) 25% đạm (P25); 4) 30% đạm (P30) và 5) 35% đạm (P35). Mỗi nghiệm thức với 3 lần lặp lại. Thức ăn sử dụng trong thí nghiệm là thức ăn tự phối chế và sản xuất dựa trên ốc *Pila ampullacea*, *Pila polita* (Thanathip & Dechnarong, 2017; Le Van Binh & Ngo Thi Thu Thao, 2018). Thành phần dinh dưỡng tương ứng với mỗi nghiệm thức được trình bày trong bảng 1.

Chăm sóc - quản lý: Ốc bố mẹ được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ (cho ăn 30 - 40% lượng thức ăn trong ngày) và 17 giờ (cho ăn 60 - 70% lượng thức ăn trong ngày). Khẩu phần ăn được tính trên khối lượng ốc và ở mức 1 - 2% khối lượng thân, lượng thức ăn thay đổi sau mỗi 15 ngày theo sinh khối ốc trong bể. Sau mỗi 7 - 10 ngày nước trong bể nuôi vỗ được thay mới 30 - 40%.

Phối chế và sản xuất thức ăn: Thức ăn thí nghiệm được phối chế thành dạng viên đường kính 1 mm từ các nguyên liệu bột cá, bột đậu nành (hấp chín), bột mì tinh, dầu nành, premix khoáng/vitamin và chất kết dính (CMC - Carboxymethyl Cellulose).

Cán nguyên liệu theo tỷ lệ, hỗn hợp bột cá, bột khoai mì, premix khoáng/vitamin và kết dính cho vào trước và trộn đều (trộn khô), sau khi bột đậu nành hấp chín để nguội lại (còn 40 - 50°C) trộn vào nguyên liệu khô cùng với dầu nành và lượng nước vừa đủ (trộn ướt), ép thành viên thức ăn bằng máy (Clivia). Sấy khô ở nhiệt độ 60°C và được bảo quản trong ngăn đông của tủ lạnh.

2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Thu thập số liệu các yếu tố môi trường: Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế vào lúc 7 giờ và 14 giờ hàng ngày. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước như: hàm lượng oxy hòa tan, NH₃/NH₄⁻ (TAN), NO₂⁻, độ kiềm và pH được xác định định kỳ 15 ngày/lần bằng bộ test SERA (Germany).

Chỉ tiêu sinh học: Định kỳ sau hàng tháng nuôi vỗ, tiến hành đếm số lượng ốc còn sống trong bể để xác định tỷ lệ sống, đo chiều cao, chiều rộng và cân khối lượng 20 con/bể để tính tốc độ tăng trưởng.

Các số liệu về chiều dài (được xác định từ điểm không tiếp xúc với giá thể để và dài nhất), chiều rộng (được xác định từ điểm không tiếp xúc với giá thể để và dài nhất), chiều cao (được xác định từ điểm tiếp xúc với giá thể để lên trên), khối lượng, thể tích tổ trứng, số hạt trứng/tổ (mỗi tổ trứng tách ra 5 hạt trứng cân; khối lượng tổ trứng \times 5 hạt trứng/khối lượng 5 hạt trứng), đường kính và khối lượng hạt trứng được thu thập ngay khi phát hiện tổ trứng trong bể nuôi vỗ ốc bố mẹ.

Sức sinh sản của bể (tổ trứng/bể): Tổng số tổ trứng trong 1 m² bể nuôi vỗ

Sức sinh sản của con cái (tổ trứng/con cái): Tổng số tổ trứng trong bể/số ốc cái trong bể.

Số hạt trứng trong tổ trứng (hạt trứng/tổ trứng): Tổng số hạt trứng trong mỗi tổ trứng mà ốc cái sinh sản.

Tần suất sinh sản (tổ trứng/tuần/m²): Số tổ trứng ốc cái sinh ra trong một tuần.

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.

Trước khi bắt đầu nuôi vỗ thu 10 con đực và 10 con cái, sau khi kết thúc thí nghiệm thu ngẫu nhiên 5 con đực và 5 con cái/bể để kiểm tra các chỉ tiêu sau:

Hệ số thành thực (GSI, %): $100 \times (\text{Khối lượng tuyến sinh dục}/\text{Khối lượng cơ thể})$.

Xác định hệ số độ béo (%) = $100 \times \text{Khối lượng thịt (g)}/\text{Khối lượng tổng (g)}$

Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn

Chỉ số thể trạng (Condition Index - CI, mg/g) = $1000 \times DW_s/DW_v$;

Trong đó: DW_v là khối lượng vỏ ốc tươi (g); DW_s là khối lượng thịt được sấy khô ở 60°C sau 24 giờ (g).

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.

Tỷ lệ nở của từng tổ trứng được xác định theo công thức: Số ốc con (con)/Số hạt trứng (hạt) $\times 100$.

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

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

Tốc độ nở (ngày) = Thời gian tổ trứng nở hết (ngày) - Thời gian xuất hiện ốc con đầu tiên (ngày).

2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2003 để tính các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn 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. Kết quả

3.1.1. Biến động các yếu tố môi trường

Trong quá trình thí nghiệm nhiệt độ ở các bể thí nghiệm vào buổi sáng 23,5 - 28,5°C và buổi chiều 26,5 - 30,5°C, nhiệt độ biến động ở mức thấp và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). pH và độ kiềm trung bình trong bể nuôi vỗ ốc không biến động lớn và nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và thành thực sinh dục của ốc (7,56 - 7,68; 72,7 - 77,1 mg CaCO₃/L).

Hàm lượng TAN và NO₂⁻ có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$) và có xu hướng tăng theo sự tăng dần của hàm lượng đạm, cụ thể ở P15 hàm lượng TAN và NO₂⁻ tương ứng là $0,59 \pm 0,03$ và $0,72 \pm 0,03$ mg/L trong khi ở P35 lần lượt là $0,88 \pm 0,04$ và $0,98 \pm 0,01$ mg/L.

3.1.2. Tỷ lệ sống và tăng trưởng của ốc bươu đồng bố mẹ nuôi vỗ ở các hàm lượng đạm khác nhau

Sau 90 ngày nuôi vỗ, tỷ lệ sống của ốc ở nghiệm thức P15 ($65,0 \pm 1,7\%$) cao hơn ($p < 0,05$) so với P30 ($60,0 \pm 1,7\%$) và P35 ($58,9 \pm 1,9\%$). Tuy nhiên tỷ lệ sống của ốc ở các hàm lượng đạm P15, P20 và P25 khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Bảng 2. Giá trị trung bình của các yếu tố môi trường trong bể nuôi vỗ ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi		Các mức hàm lượng đạm				
		P15	P20	P25	P30	P35
Nhiệt độ (°C)	Sáng	25,8 ± 0,1	25,7 ± 0,1	25,7 ± 0,2	25,7 ± 0,1	25,7 ± 0,1
	Chiều	28,7 ± 0,4	28,2 ± 0,3	28,3 ± 0,2	28,7 ± 0,2	28,2 ± 0,2
Oxy (mg O ₂ /L)		4,71 ± 0,10	4,72 ± 0,12	4,64 ± 0,13	4,65 ± 0,07	4,63 ± 0,03
pH		7,67 ± 0,03	7,56 ± 0,08	7,63 ± 0,05	7,66 ± 0,08	7,68 ± 0,13
TAN (mg/L)		0,59 ± 0,03 ^a	0,68 ± 0,06 ^b	0,73 ± 0,03 ^{bc}	0,79 ± 0,04 ^c	0,88 ± 0,04 ^d
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,72 ± 0,03 ^a	0,85 ± 0,03 ^b	0,89 ± 0,01 ^c	0,93 ± 0,01 ^d	0,98 ± 0,01 ^e
Kiểm (mg CaCO ₃ /L)		77,1 ± 5,1	74,2 ± 2,6	72,7 ± 5,1	75,6 ± 4,5	75,7 ± 4,5

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 3. Tỷ lệ sống, chiều cao, chiều rộng và khối lượng ốc bươu đồng lúc bắt đầu và sau 3 tháng nuôi vỗ ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các mức hàm lượng đạm				
	P15	P20	P25	P30	P35
Tỷ lệ sống	65,0 ± 1,7 ^b	64,4 ± 1,9 ^b	63,9 ± 1,0 ^b	60,0 ± 1,7 ^a	58,9 ± 1,9 ^a
Khối lượng ngày 1 (g)	13,6 ± 0,2	13,5 ± 0,2	13,5 ± 0,2	13,6 ± 0,1	13,4 ± 0,1
Khối lượng ngày 90 (g)	29,3 ± 0,3 ^a	31,5 ± 0,2 ^c	32,6 ± 0,6 ^d	31,0 ± 0,5 ^c	30,1 ± 0,4 ^b
SGRW (%/ngày)	0,86 ± 0,02 ^a	0,94 ± 0,02 ^{cd}	0,98 ± 0,02 ^d	0,92 ± 0,03 ^{bc}	0,90 ± 0,02 ^{ab}
Chiều cao ngày 1 (mm)	39,8 ± 0,4	39,6 ± 0,2	39,8 ± 0,2	39,7 ± 0,1	39,7 ± 0,4
Chiều cao ngày 90 (mm)	52,8 ± 0,4 ^a	54,5 ± 0,4 ^{cd}	55,3 ± 0,2 ^d	53,8 ± 0,3 ^{bc}	53,3 ± 0,7 ^{ab}
SGRL (%/ngày)	0,32 ± 0,02 ^a	0,35 ± 0,01 ^{bc}	0,37 ± 0,01 ^c	0,34 ± 0,01 ^{ab}	0,33 ± 0,02 ^{ab}
Chiều rộng ngày 1 (mm)	28,8 ± 0,1	28,7 ± 0,1	28,8 ± 0,3	28,7 ± 0,1	28,7 ± 0,3
Chiều rộng ngày 90 (mm)	37,0 ± 0,7 ^a	38,4 ± 0,2 ^b	39,2 ± 0,3 ^c	38,0 ± 0,2 ^b	37,8 ± 0,4 ^b
SGRW (%/ngày)	0,28 ± 0,01 ^a	0,33 ± 0,01 ^{bc}	0,34 ± 0,01 ^c	0,31 ± 0,01 ^{ab}	0,31 ± 0,01 ^{ab}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); Ghi chú: SGRW: Tăng trưởng khối lượng (chiều rộng) tương đối; SGRL: Tăng trưởng chiều cao tương đối.

Khối lượng của ốc lúc bắt đầu nuôi vỗ không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$), tuy nhiên sau 3 tháng nuôi vỗ đã có sự khác biệt ở tất cả các nghiệm thức ($p < 0,05$), khối lượng trung bình của ốc đạt cao nhất ở P25 ($32,6 \pm 0,6$ g) kế đến là P20 ($31,5 \pm 0,2$ g) và thấp nhất ở P15 ($29,3 \pm 0,3$ g).

Chiều cao và chiều rộng ốc bươu đồng sau 3 tháng nuôi vỗ cũng đạt cao nhất ở P25 với các kết quả lần lượt là $55,3 \pm 0,2$ mm và $39,2 \pm 0,3$ mm. Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều cao ($0,37 \pm 0,01$ %/ngày) và chiều rộng ($0,34 \pm 0,01$ %/ngày) của ốc ở nghiệm thức này cũng đạt cao

hơn và khác biệt ($p < 0,05$) so với các hàm lượng đạm còn lại.

3.1.3. Đánh giá chất lượng ốc bươu đồng nuôi vỗ ở các hàm lượng đạm khác nhau

Kết quả cho thấy sau 3 tháng nuôi vỗ chỉ số thể trạng và hệ số độ béo của ốc đực không có sự khác biệt ở tất cả các nghiệm thức ($p > 0,05$), nằm trong khoảng 132 - 145 mg/g và 44,4 - 45,2% (Bảng 4). Hệ số thành thực sinh dục (GSI) của ốc đực ở nghiệm thức P25 là cao nhất ($5,10 \pm 1,93\%$), kế đến P35 ($4,81 \pm 1,23\%$) và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với P15 là $3,59 \pm 0,38\%$ (Bảng 4).

Bảng 4. Chỉ số thể trạng (CI), hệ số độ béo (HSĐB) và hệ số thành thực (GSI) ốc bươu đồng nuôi vỗ ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Ban đầu	Các mức hàm lượng đạm				
		P15 (n = 5)	P20 (n = 5)	P25 (n = 5)	P30 (n = 5)	P35 (n = 5)
Ốc đực	Ngày 1	Sau 3 tháng nuôi vỗ				
CI (mg/g)	104 ± 17	136 ± 21 ^a	133 ± 11 ^a	145 ± 12 ^a	132 ± 14 ^a	137 ± 40 ^a
HSĐB (%)	43,7 ± 2,8	44,5 ± 2,7 ^a	44,7 ± 1,9 ^a	45,0 ± 4,5 ^a	45,2 ± 4,8 ^a	44,4 ± 4,7 ^a
GSI (%)	0,88 ± 0,38	3,59 ± 0,85 ^a	4,14 ± ,88 ^{ab}	5,10 ± 1,93 ^d	4,38 ± 2,07 ^b	4,81 ± 1,23 ^c
Ốc cái	Ngày 1	Sau 3 tháng nuôi vỗ				
CI (mg/g)	107 ± 7	132 ± 8 ^a	142 ± 26 ^{ab}	153 ± 18 ^b	148 ± 16 ^{ab}	139 ± 34 ^{ab}
HSĐB (%)	44,8 ± 1,6	44,1 ± 4,5 ^a	48,9 ± 4,0 ^a	47,7 ± 3,8 ^a	45,2 ± 8,23 ^a	45,6 ± 7,4 ^a
GSI (%)	1,43 ± 0,54	8,27 ± 5,47 ^a	12,66 ± 2,43 ^{bc}	13,90 ± 3,50 ^c	9,17 ± 5,14 ^{ab}	10,56 ± 2,29 ^{abc}

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

Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn

Sau 3 tháng nuôi vỗ chỉ số thể trạng của ốc cái cao nhất ở nghiệm thức P25 (153 ± 18 mg/g) và khác biệt ($p < 0,05$) so với ốc ăn thức ăn với hàm lượng đạm P15 (132 ± 8 mg/g). Hệ số độ béo của ốc cái ở các nghiệm thức không có sự khác biệt ($p > 0,05$), nằm trong khoảng 44,1 - 48,9% (Bảng 4). Hệ số thành thực sinh dục của ốc bươu đồng cái ở nghiệm thức P25 là cao nhất ($13,90 \pm 3,50\%$), kế đến P20 ($12,66 \pm 2,43\%$) và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với P15 ($8,27 \pm 5,47\%$). Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ số thành thực sinh dục của ốc cái lớn hơn so với ốc đực. Các kết quả phân tích ở trên cho thấy thức ăn với hàm lượng đạm P25 đã có hiệu quả thúc đẩy quá trình phát triển sinh dục của ốc bươu đồng.

3.1.4. Các chỉ tiêu về trứng được sinh sản từ ốc mẹ được nuôi vỗ với các hàm lượng đạm khác nhau

Ở hàm lượng đạm P30 có thời gian xuất

hiện tổ trứng (36 ± 2 ngày) ngắn hơn ($p < 0,05$) so với P15 (47 ± 5 ngày). Tuy nhiên, số lượng tổ trứng lại đạt cao nhất ở P25 ($12,67 \pm 1,15$ tổ/m²) cao hơn và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Cũng ở nghiệm thức này tần suất sinh sản ($1,06 \pm 0,10$ tổ/tuần/m²) và sức sinh sản ($0,42 \pm 0,04$ tổ trứng/con cái) đạt cao nhất. Kết quả cho thấy hàm lượng đạm P25 đã có tác động làm tăng hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng.

Kết quả bảng 6 cho thấy ở nghiệm thức P25 ốc sinh sản ra tổ trứng có số trứng nhiều nhất (206 ± 12 trứng/tổ), kế đến là P30 (189 ± 8 trứng/tổ) khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với P35 (154 ± 14 trứng/tổ) hay P15 (124 ± 19 trứng/tổ). Các chỉ tiêu về chiều dài, chiều rộng, chiều cao hay thể tích tổ trứng đều đạt cao nhất ở P25 và thấp nhất ở P15 (Bảng 6), tuy nhiên khối lượng hạt trứng không có sự khác biệt giữa các hàm lượng đạm.

Bảng 5. Các kết quả liên quan đến trứng do ốc bươu đồng cái sinh sản ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các mức hàm lượng đạm					
	P15	P20	P25	P30	P35	
TG xuất hiện tổ trứng (ngày)	47 ± 5^b	40 ± 6^a	38 ± 4^a	36 ± 2^a	37 ± 2^a	
Sức sinh sản	Tổ trứng/m ²	$5,33 \pm 1,15^a$	$9,33 \pm 1,53^b$	$12,67 \pm 1,15^c$	$7,33 \pm 1,53^{ab}$	$5,67 \pm 1,15^a$
	Tổ trứng/con cái	$0,18 \pm 0,04^a$	$0,31 \pm 0,05^b$	$0,42 \pm 0,04^c$	$0,24 \pm 0,05^{ab}$	$0,19 \pm 0,04^a$
Tần suất SS (tổ trứng/tuần/m ²)	$0,44 \pm 0,10^a$	$0,78 \pm 0,13^b$	$1,06 \pm 0,10^c$	$0,61 \pm 0,13^{ab}$	$0,47 \pm 0,10^a$	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); TG: Thời gian; SS: Sinh sản.

Bảng 6. Các chỉ tiêu hình thái tổ trứng ốc bươu đồng ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các mức hàm lượng đạm				
	P15 (n = 16)	P20 (n = 28)	P25 (n = 38)	P30 (n = 22)	P35 (n = 17)
Số trứng/tổ trứng	124 ± 19^a	175 ± 21^{bc}	206 ± 12^d	189 ± 8^{cd}	154 ± 14^b
Khối lượng tổ trứng (g)	$5,84 \pm 0,66^a$	$8,18 \pm 1,26^{bc}$	$9,77 \pm 0,28^d$	$8,95 \pm 0,40^{cd}$	$7,19 \pm 0,62^b$
Chiều dài tổ trứng (mm)	$32,4 \pm 1,9^a$	$37,0 \pm 1,1^b$	$38,5 \pm 3,2^b$	$37,5 \pm 1,3^b$	$34,7 \pm 2,0^{ab}$
Chiều rộng tổ trứng (mm)	$25,6 \pm 2,1^a$	$28,1 \pm 0,6^b$	$30,6 \pm 0,6^c$	$28,2 \pm 0,4^b$	$27,2 \pm 1,6^{ab}$
Chiều cao tổ trứng (mm)	$21,1 \pm 0,7^a$	$24,3 \pm 4,4^{ab}$	$26,2 \pm 1,2^b$	$24,5 \pm 1,5^{ab}$	$24,4 \pm 0,6^{ab}$
Thể tích tổ trứng (cm ³)	$17,7 \pm 1,4^a$	$25,6 \pm 5,5^{bc}$	$31,2 \pm 3,9^c$	$26,5 \pm 2,7^{bc}$	$23,5 \pm 2,9^{ab}$
Khối lượng hạt trứng (mg)	$47,6 \pm 3,9^a$	$47,7 \pm 1,4^a$	$48,0 \pm 3,4^a$	$49,1 \pm 4,4^a$	$46,6 \pm 3,0^a$
Đường kính trứng (mm)	$4,75 \pm 0,09^{ab}$	$4,78 \pm 0,15^{ab}$	$4,87 \pm 0,05^b$	$4,81 \pm 0,06^{ab}$	$4,57 \pm 0,24^a$

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 7. Trung bình tỷ lệ nở, thời gian nở, tốc độ nở của trứng ốc bươu đồng ở các hàm lượng đạm khác nhau

Chỉ tiêu theo dõi	Các mức hàm lượng đạm				
	P15	P20	P25	P30	P35
Tỷ lệ nở (%)	79,4 ± 0,8 ^a	86,6 ± 1,8 ^b	86,9 ± 1,9 ^b	84,2 ± 2,1 ^b	86,4 ± 3,2 ^b
Thời gian xuất hiện ốc con (ngày)	18,0 ± 0,6 ^a	17,9 ± 0,4 ^a	17,9 ± 0,3 ^a	18,9 ± 0,5 ^a	18,1 ± 0,2 ^a
Thời gian nở (ngày)	21,7 ± 0,7 ^a	21,5 ± 0,9 ^a	21,3 ± 0,5 ^a	22,5 ± 1,0 ^a	21,8 ± 0,3 ^a
Tốc độ nở (ngày)	3,72 ± 0,35 ^a	3,56 ± 0,6 ^a	3,49 ± 0,21 ^a	3,58 ± 0,50 ^a	3,71 ± 0,38 ^a
Khối lượng ốc mới nở (mg)	24,1 ± 0,8 ^a	25,1 ± 2,3 ^a	25,9 ± 1,7 ^a	22,8 ± 1,5 ^a	23,5 ± 1,6 ^a
Chiều cao ốc mới nở (mm)	4,13 ± 0,03 ^a	4,07 ± 0,12 ^a	4,13 ± 0,02 ^a	4,14 ± 0,14 ^a	4,18 ± 0,17 ^a

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

Kết quả ấp trứng ốc bươu đồng được thu từ các bể nuôi vỗ với thức ăn chứa các hàm lượng đạm khác nhau được trình bày ở bảng 7. Trung bình tỷ lệ nở của ốc đạt cao nhất ở P25 (86,9%), kế đến là P20 (86,6%), P35 (86,4%), P30 (84,2%) và khác biệt ($p < 0,05$) P15 (79,4%). Các chỉ tiêu như thời gian nở, tốc độ nở, khối lượng ốc mới nở không có sự khác biệt giữa các hàm lượng đạm ($p < 0,05$). Kết quả cho thấy các hàm lượng đạm khác nhau không làm ảnh hưởng đến kích cỡ và quá trình nở của trứng ốc bươu đồng.

3.2. Thảo luận

Nuôi vỗ ốc bươu đồng với khẩu phần thức ăn chế biến 25% đạm (P25) cho kết quả tăng trưởng tốt hơn so với các hàm lượng đạm còn lại (P15; P20; P30 và P35). Kết quả nghiên cứu Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) cho rằng ốc bươu đồng với kích cỡ (48 - 59 mm) khi sử dụng thức ăn viên 18% đạm sau thời gian 2 tháng đã tăng lên 3,44 mm chiều cao; 3,11 mm chiều rộng và 4,93 g khối lượng. Đối với ốc hương *Babylonia areolata*, Sangsawangchote *et al.* (2010) ghi nhận sau 120 ngày nuôi vỗ loài ốc này tăng lên 1,03 g khi ăn thức ăn chế biến với hàm lượng đạm tương đương 20% và tăng trưởng giảm xuống chỉ còn 0,89 g khi hàm lượng đạm tăng lên 36%. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy việc cho ăn thấp hơn mức đạm so với nhu cầu cơ thể có thể sẽ không đáp ứng đủ nhu cầu để ốc phát triển và thành thực sinh dục, nếu cho ăn ở mức đạm cao hơn có thể lãng phí hay dư thừa. Ghi nhận của Wilson (2002) cho rằng hàm

lượng đạm tối thiểu trong khẩu phần ăn cần thiết để cung cấp đủ axit amin và tạo ra sự tăng trưởng tối đa. Tuy nhiên, nếu quá nhiều đạm được cung cấp trong khẩu phần ăn, chỉ một phần được sử dụng cho tăng trưởng và phần còn lại sẽ chuyển hóa thành năng lượng, làm tăng chi phí thức ăn và sẽ làm tăng lượng nitơ tích tụ trong hệ thống nuôi.

Ngô Thị Thu Thảo và cs. (2016) nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước đến hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng khi cho ăn rau diếp cho thấy tỷ lệ sống ở nhóm chiều cao 30 - 35 mm (53,3%) thấp hơn so với nhóm ốc 50 - 55 mm (60,7 %). Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) nhận thấy khi ốc bươu đồng nuôi vỗ trong giai tỷ lệ sống cao (61,9%) khi ốc ăn thức ăn xanh (3,4% đạm) và tỷ lệ sống giảm xuống còn 55,2% khi ốc ăn thức ăn viên (18% đạm).

Kết quả nghiên cứu này cho thấy chỉ số thể trạng của ốc cái có khuynh hướng cao hơn ốc đực trong quá trình nuôi vỗ và không chịu ảnh hưởng đáng kể từ các hàm lượng đạm khác nhau. Ngô Thị Thu Thảo và cs. (2008) cho rằng khi ốc len ăn cám gạo kết hợp với 7,5% bột cá có hệ số độ béo là thấp nhất (30,5%) và hệ số độ béo tăng lên khi ăn cám gạo đơn thuần (32,1%). Ngoài ra, nghiên cứu trên bào ngư *Haliotis fulgens* và ốc *Melngena corona* cũng cho thấy chỉ số thể trạng và hệ số độ béo không chỉ phụ thuộc vào mùa vụ sinh sản, điều kiện khí hậu, kích cỡ mà còn phụ thuộc vào thành phần thức ăn trong môi trường sống. Khi thức ăn trong môi trường phong phú bào ngư và ốc có đầy đủ

Kết quả nuôi vỗ ốc bươu đồng (*Pila polita* Deshayes, 1830) dưới ảnh hưởng của các hàm lượng đạm khác nhau trong thức ăn

thức ăn do đó mà có chỉ số thể trạng và hệ số độ béo cao và ngược lại (Zetina *et al.*, 2000; Vélez-Arellano *et al.*, 2017).

Nghiên cứu trên ốc hương *Babylonia spirata* của Mohan (2007) cho rằng hệ số thành thực của ốc cái là 10,41% và ốc đực 11,11%. Đối với ốc bươu, Thanathip & Dechnarong (2017) ghi nhận hệ số thành thực của ốc bươu *Pila ampullacea* cái từ 4,4 - 12,4% và ốc đực 3,2 - 8,1%. Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của thức ăn trong nuôi vỗ ốc bươu đồng của Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) ghi nhận khi ốc ăn thức ăn xanh (3,4% đạm) hệ số thành thực ốc cái chỉ đạt (4,11%) và hệ số thành thực ốc cái tăng lên (6,92%) khi ốc ăn thức ăn viên 18% đạm. Các kết quả phân tích ở trên cho thấy thức ăn chế biến sử dụng trong quá trình nuôi vỗ đã có hiệu quả thúc đẩy quá trình phát triển sinh dục của ốc bươu đồng. Tuy nhiên, ốc bố mẹ nuôi vỗ với hàm lượng đạm từ 20 - 30% trong khẩu phần thức ăn có tác dụng thúc đẩy quá trình phát triển sinh dục tốt hơn.

Posch *et al.* (2012) nuôi vỗ ốc bươu vàng *Pomacea paludosa* với thức ăn viên cá có vẩy (25% đạm), sau 3 tháng nuôi vỗ ốc cái sinh sản 412 tổ trứng với 44 trứng/tổ và tần suất là 1,5 tổ trứng/tuần. Kết quả nghiên cứu Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017) nhận thấy khi ốc bươu đồng nuôi vỗ bằng thức ăn viên (18% đạm) thu được tổ trứng (8,00 tổ/m²; 0,08 tổ/con cái) và tần suất sinh sản (1,00 tổ/tuần/m²) cao hơn so với ốc mẹ ăn thức ăn xanh với hàm lượng đạm là 3,4% (2,17 tổ/m²; 0,27 tổ/tuần/m²; 0,02 tổ/con cái). Khi so sánh với ốc sên *Achatina achatina* của Okon *et al.* (2012) ghi nhận ốc đẻ ra nhiều hơn 23 tổ/con cái, hạt trứng trong tổ trứng 17 hạt/tổ và khối lượng hạt trứng 0,67 g khi ăn thức ăn chứa 23% đạm. Trong khi đó, loài ốc này ăn thức ăn với hàm lượng đạm 20% (15 tổ/con cái; 9 hạt/tổ; 0,60 g). Tương tự, Nyameasem and Borketey-La (2014) cho rằng ốc cái khi ăn thức ăn với hàm lượng protein 19,7% sẽ sinh ra số tổ trứng nhiều hơn (16,8 tổ/con cái), trọng lượng hạt trứng nặng hơn (0,68 g) so với ốc ăn thức ăn có hàm lượng protein là 15,4% (13,3 tổ/con cái; 0,65 g). Kết quả nghiên cứu cho thấy ốc ăn thức ăn có hàm

lượng đạm thấp hơn mức này có thể đã không đáp ứng đủ nhu cầu đạm cho sự phát triển noãn bào và tinh bào. Tuy nhiên, nếu hàm lượng đạm quá cao trong khẩu phần ăn, sẽ chỉ có một phần nhất định được sử dụng cho tăng trưởng và thành thực sinh dục và phần còn lại sẽ chuyển hóa thành năng lượng, từ đó sẽ làm cho sức sinh sản và hình thái tổ trứng của ốc mẹ sinh ra sẽ giảm xuống đáng kể. Tổng hợp tất cả các số liệu thu thập được trong nghiên cứu này cho thấy nuôi vỗ ốc bươu đồng với thức ăn có hàm lượng đạm 25% cho kết quả tốt hơn về hệ số thành thực, khối lượng tổ trứng, số trứng, kích thước tổ trứng so với các hàm lượng đạm khác.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sau 3 tháng nuôi vỗ, tỷ lệ sống của ốc bươu đồng dao động trong khoảng 58,9 - 65,0%.

Ốc bươu đồng bố mẹ nuôi vỗ với hàm lượng 25% có hệ số thành thực và hiệu quả sinh sản cao hơn so với thức ăn chế biến chứa 15% hay 35% đạm.

Có thể ứng dụng kết quả từ nghiên cứu này trong thực tế để nâng cao tỷ lệ sống, hệ số thành thực của ốc bố mẹ và hiệu quả sinh sản của ốc bươu đồng cái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dorgelo J., Meester H. and Velzen C.V. (1995). Effects of diet and heavy metals on growth rate and fertility in the deposit-feeding snail *Potamopyrgus jenkinsi*. *Hydrobiologia*, 316: 199-210.
- Le Van Binh and Ngo Thi Thu Thao (2018). Effects of protein levels in artificial pellet feed on growth and survival rate of black apple snail (*Pila polita*). *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 8(3): 20-26.
- Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2017). 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: 101-111.
- Mendoza R., Aguilera C., Montemayor J. and Rodríguez G. (1999). Utilization of artificial diets and effect of protein/energy relationship on growth performance of the apple snail *Pomacea bridgesii* (Prosobranchia: Ampullariidae). *Veliger*, 42: 109-119.

- Mohan, A. (2007). Eco-biology and fisheries of the whelk, *Babylonia spirata* and *Babylonia zeylanica* along Kerala coast, India. Doctor of philosophy thesis. Under the faculty of Marine Sciences. Technology and no part there of has been previously formed the basis for the award of any degree in any University. 198 pp.
- Nyameasem J.K. and 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). www.arnjournals.com, accessed on 22/01/2018.
- Ngô Thị Thu Thảo, Hứa Thái Nhân và Huỳnh Hàn Châu (2008). Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng, tỷ lệ sống và thành phần sinh hóa ốc len *Cerithidea obtusa*. Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ, 2: 113-123.
- 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 sản của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ, 47b: 62-70.
- Okon B., Ibom L.A. Ettah H.E. and Ukpuho 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.
- Posch H., Amber G.L. Rachael P. and Megan D. (2012). The effect of stocking density on the reproductive output of hatchery-reared Florida apple snails, *Pomacea paludosa*. Aquaculture, 361: 37-40.
- Ramnarine I.W. (2004). Quantitative protein requirements of the edible snail *Pomacea urceus* (Muller). Journal of the world aquaculture society, 35(2): 253-256.
- Sangsawangchote S., Chaitanawisuti N. and Piyatiratitivorakul S. (2010). Reproductive performance, egg and larval quality and egg fatty acid composition of hatchery-reared Spotted Babylon (*Babylonia areolata*) broodstock fed natural and formulated diets under hatchery conditions. International Journal of Fisheries and Aquaculture, 1(1): 049-057.
- Thanathip L. and 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.
- Vélez-Arellano N., García-Domínguez F.A., Lluch-Cota D.B., Gutiérrez-González J.L., Salcido-Guevara L.A. and Sanchez-Cardenas V. (2017). Morphophysiological indices of the green abalone *Haliotis fulgens* Philippi at Mexican ocean Pacific coast. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 17: 31-39.
- 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: 65 tr.
- Wilson R.P. (2002). Amino acids and proteins, In: Halver, J.E., Hardy, R.W. (Eds.), Fish Nutrition, 3rd ed. Academic Press, New York, pp. 143-179.
- Zetina Z.I.A., Aldana D., Brule T. and Baqueiro E. (2000). Ciclo reproductor e índices de condición usados en *Melongena corona* (Mollusca: Gastropoda). Revista de Biología Tropical, 48(1): 77-86.