

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN VÀ TẦN SUẤT CHO ĂN LÊN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ HỆ SỐ THỨC ĂN CỦA ỐC NHẢY *Strombus canarium* (Linnaeus, 1758)

EFFECTS OF FOOD AND FEEDING FREQUENCY ON GROWTH, SURVIVAL RATE AND FOOD CONVERSION RATIO OF DOG CONCH *Strombus canarium* (Linnaeus, 1758)

Vũ Trọng Đại^{1*} và Đỗ Văn Toàn¹

¹Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

*Email: daivt@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/05/2023; Ngày phản biện thông qua: 19/06/2023; Ngày duyệt đăng: 22/06/2023

TÓM TẮT

Thí nghiệm ảnh hưởng của các loại thức ăn chế biến (4 loại thức ăn) và tần suất cho ăn (3 tần suất cho ăn) khác nhau lên sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số thức ăn (FCR) của ốc nháy giai đoạn giống được thực hiện trong 120 ngày tại Nha Trang, Khánh Hòa nhằm xác định được loại thức ăn và số lần cho ăn thích hợp cho ương giống ốc nháy. Ốc nháy được nuôi trong bể xi măng diện tích 12 m², mật độ 80 con/m². Kết quả cho thấy thức ăn chế biến từ nguồn protein khác nhau ảnh hưởng rõ rệt tới các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc. Chiều dài và khối lượng của ốc khi cho ăn thức ăn chế biến từ cá tạp đạt cao nhất, lần lượt 30,7 ± 0,3 mm và 2,18 ± 0,07 g (P < 0,05). Tỷ lệ sống của ốc (77,0%) cao nhất ở nghiệm thức sử dụng thức ăn chế biến từ cá tạp tương ứng với hệ số FCR thấp nhất (1,63) (P < 0,05). Sinh trưởng của ốc nháy ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày (chiều cao 30,7 - 31,5 mm và khối lượng 2,13 - 2,17 g) cao hơn so với nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày (25,5 mm và 1,57 g) (P < 0,05). Hệ số thức ăn FCR ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày thấp hơn so với nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày (P < 0,05). Tuy nhiên, tần suất cho ăn không ảnh hưởng tới tỷ lệ sống của ốc, dao động 75,3 - 78,7 % (P > 0,05). Nghiên cứu cho thấy tiềm năng của việc sử dụng thức ăn chế biến để nâng cao hiệu quả nuôi ốc nháy da vàng.

Từ khóa: Tần suất cho ăn, thức ăn chế biến, tỷ lệ sống, ốc nháy, sinh trưởng

ABSTRACT

Experiment on effects of food and feeding frequency on growth, survival rate and food conversion ratio (FCR) of dog conch were carried on in Nha Trang, Khanh Hoa during a period of 120 days to find out suitable food and feeding frequency for grow-out culture of dog conch. Juvenile dog conch were placed in a cement tanks (12 m²/tank) at a density of 80 individual/m². Results showed that the processed food from different protein source affected the growth parameters and survival rate of dog conch. The final height and body weight of dog conch in the treatment of processed food from trash fish (30.7 ± 0.3 mm, 2.18 ± 0.07 g) were highest and showed significant differences compared to other treatments (P < 0.05). In the treatment of processed food from trash fish, the survival rate of dog conch (77.0%) was highest and the FCR was lowest (1.63), which results presented significantly higher differences compared to treatment of processed food from fish meal, 63.7% and 2.33, respectively (P < 0.05). The growth rate of dog conch in the feeding frequency treatment of 3 and 4 times per day ranged from 30.7 to 31.5 mm of height and 2.13 to 2.17 g of weight and showed significant difference compared to 2 times per day of feeding frequency treatment (P < 0.05). Similarly, the FCR in the feeding frequency of 3 and 4 times per day treatment was significantly lower compared to the those in the treatment of 2 time per day. However, the feeding frequency did not affect the survival rate, ranged from 75.3 - 78.7% (P > 0.05). This study shows the potential of using the processed food as trash fish to improving the performance of dog conch culture.

Keywords: Dog conch, feeding frequency, growth parameter, processed food, survival rate

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ốc nhảy da vàng (*S. canarium*) là đối tượng động vật thân mềm có giá trị kinh tế và dinh dưỡng. Thịt ốc nhảy có chứa 17 loại axit amin và nhiều chất khoáng vi lượng [1, 4]. Hiện nay, ốc nhảy da vàng là loài hải đặc sản rất được ưa chuộng với giá bán khoảng 12.000 – 15.000 đồng/con tại các nhà hàng, quán ăn. Ở nước ta, ốc nhảy da vàng phân bố dọc các tỉnh ven biển từ Bắc đến Nam, vị trí phân bố từ tuyến hạ triều thấp, chất đáy cát pha bùn [1]. Hiện nay, quy trình kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo ốc nhảy đã được nghiên cứu thành công [3, 4, 5, 9, 11]. Các mô hình nuôi thương phẩm ốc nhảy tại vùng triều từ nguồn giống nhân tạo đã được thực hiện tại Quảng Ninh [9] và Khánh Hòa [5]. Đặc biệt, mô hình nuôi ghép ốc nhảy trong ao đất với tôm thẻ chân trắng và ốc hương tại Khánh Hòa cho thấy từ cỡ giống 8 – 10 mm, sau 5 tháng nuôi, ốc đạt cỡ 4,5 – 5,0 cm, tỷ lệ sống đạt 70% [3]. Tuy nhiên, các mô hình nuôi thương phẩm ốc nhảy đã thực hiện đều là các mô hình nuôi ngoài bãi triều hoặc nuôi ghép với đối tượng nuôi khác nhau, quá trình sinh trưởng và phát triển của ốc chịu nhiều tác động của điều kiện môi trường và hàm lượng thức ăn có sẵn trong tự nhiên. Chính vì vậy mà tính chủ động và hiệu quả kinh tế mang lại chưa cao. Để phát triển nghề nuôi thương phẩm ốc nhảy thực sự trở thành nghề nuôi mới, mang lại hiệu quả cao cho người dân thì cần thiết phải xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm ốc nhảy bằng hình thức nuôi đơn trong ao đất để chủ động kiểm soát các yếu tố môi trường và đặc biệt là xác định được loại thức ăn, chế độ cho ăn phù hợp để đảm bảo ốc sinh trưởng và phát triển tốt.

Ốc nhảy là đối tượng sống bò trên nền đáy, sử dụng vòi si phông để gặm thức ăn là các loại: tảo bám, cỏ biển, rong biển (chiếm 75%) và mùn bã hữu cơ (25%) [13]. Việc nghiên cứu xác định được loại thức ăn chế biến thích hợp với nhu cầu và tính ăn trên nền đáy của ốc có vai trò quan trọng, quyết định thành công trong việc xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm ốc nhảy. Mặc dù trong giai đoạn ương ốc giống và nuôi vỗ ốc bố mẹ thì thức ăn tốt nhất là tảo bám và thức ăn tổng hợp [2, 7] nhưng khi tiến hành xây dựng quy trình nuôi thương

phẩm ốc nhảy đặc biệt là nuôi trong ao đất thì không thể sử dụng tảo bám và thức ăn tổng hợp cho ốc do không chủ động (nuôi tảo bám) và chi phí cao (thức ăn tổng hợp). Chính vì vậy, việc xác định loại thức ăn và số lần cho ăn phù hợp với nhu cầu và phương thức bắt mồi của ốc để đảm bảo được tính chủ động và hiệu quả trong quá trình nuôi thương phẩm là hết sức cần thiết. Xuất phát từ thực tiễn, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định được loại thức ăn và tần suất cho ăn tốt nhất cho ốc nhảy.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện ở Trại sản xuất giống động vật thân mềm tại Xã Vĩnh Lương – Thành phố Nha Trang, Tỉnh Khánh Hòa. Ốc nhảy giống sử dụng cho các thí nghiệm được sản xuất tại trại.

Các nghiệm thức thí nghiệm được bố trí trong bể xi măng, diện tích 12 m² (4,8 m x 2,5 m). Chất đáy là cát mịn với độ dày nền đáy 5 mm. Mật độ ương 80 con/m², các yếu tố môi trường thích hợp: nhiệt độ 28,0 ± 1,6°C, pH 7,5 – 8,5, độ mặn 30,0 ± 2,0‰.

2. Phương pháp bố trí và chăm sóc thí nghiệm

2.1 Thí nghiệm ảnh hưởng của loại thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc nhảy

Ốc nhảy giống chiều cao vỏ 10,8 ± 1,5 mm, khối lượng 0,11 ± 0,01 g được sử dụng cho các thí nghiệm. Bốn nghiệm thức (NT) ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau được bố trí như sau: NT1 – thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein từ bột cá Việt Nam (Công ty TNHH Hùng Vương); NT2 – thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein từ cá tạp (cá liệt, cá nục); NT3 – thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein từ bột đậu nành (Công ty TNHH Goodprice Việt Nam); NT4 – nghiệm thức đối chứng, thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein từ rong biển (rong mơ tươi và tảo khô Flakes (Công ty TNHH Long Sinh)). Ốc được ăn 2 lần/ngày vào 6h00 và 17h00, lượng thức ăn ban đầu là 5% khối lượng thân/ngày và được điều chỉnh theo khả năng bắt mồi của ốc.

Thành phần nguyên liệu của các loại thức ăn chế biến như sau:

Bảng 1: Thành phần nguyên liệu của các loại thức ăn thí nghiệm

Thành phần nguyên liệu (%)	Nghiệm thức			
	Bột cá	Cá tạp	Bột đậu nành	Đối chứng (rong mơ và tảo khô Flakes)
Bột cá Việt Nam	20,0	0,0	0,0	0,0
Cá tạp	0	40,0	0,0	0,0
Bột đậu nành	0	0	20,0	0
Tảo khô Flakes	0	0	0	10,0
Gluten bột mì	9,0	9,0	9,0	9,0
Cám gạo	8,0	8,0	8,0	8,0
Bột mì	1,0	1,0	1,0	1,0
Rong mơ tươi	60,0	40,0	60,0	70,0
Dầu mực	0,5	0,5	0,5	0,5
Vitamin tổng hợp	1,0	1,0	1,0	1,0
Khoáng tổng hợp	0,5	0,5	0,5	0,5
Tổng cộng	100	100	100	100
Protein (%)	14,5	14,5	14,2	14,4
Lipid (%)	2,5	2,5	2,4	2,6

Phương pháp chuẩn bị thức ăn:

Các nguyên liệu được sơ chế, nghiền mịn trong máy nghiền búa và được lọc qua rây cỡ 0,5 mm trước khi phối trộn thức ăn. Sau đó, nguyên liệu được trộn đều theo thứ tự các nguyên liệu khô, các thành phần vi lượng (vitamin, khoáng), rồi đến dầu và nước. Sau 30 phút trộn, hỗn hợp được hấp chín và sấy để có dạng dẻo (độ ẩm 30%) và được lưu trữ trong túi nilon kín, bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 15 – 18°C để sử dụng dần tùy theo nhu cầu.

2.2 Thí nghiệm ảnh hưởng của tần suất cho ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc nháy

Ốc nháy giống chiều cao vỏ $11,1 \pm 1,2$ mm, khối lượng $0,12 \pm 0,01$ g được sử dụng cho thí nghiệm. Ba tần suất cho ăn khác nhau tương ứng với 3 nghiệm thức (NT) được bố trí như sau: NT1 – cho ăn 2 lần/ngày; NT2 - cho ăn 3 lần/ngày; NT3 - cho ăn 4 lần/ngày. Thức ăn sử dụng là loại thức ăn tốt nhất từ kết quả thí nghiệm 1 (thức ăn cá tạp).

Ốc được cho ăn với tần suất tương ứng với các nghiệm thức thí nghiệm (vào 6h00, 11h00, 16h00 và 21h00), lượng thức ăn ban đầu là 5 % khối lượng thân/ngày và được điều chỉnh theo khả năng bắt mồi của ốc.

2.3 Chăm sóc thí nghiệm

Các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ mặn, pH, độ kiềm) được xác định hàng ngày. Định kỳ 2 ngày/lần tiến hành si phông kết hợp thay nước, liều lượng 50%/lần để làm sạch nước trong bể nuôi. Bổ sung men vi sinh (PondDtox, Công ty TNHH Elanco) liều lượng 50 g/bể/lần/5 ngày và khoáng (Stomi, Công ty TNHH Elanco) liều lượng 50 g/bể/lần/5 ngày để làm sạch đáy bể, phân hủy khí độc và kích thích sinh trưởng cho ốc. Trong quá trình thí nghiệm, điều chỉnh liều lượng cho ốc ăn theo nhu cầu bắt mồi thực tế của ốc và xác định hệ số FCR của mỗi loại thức ăn sử dụng.

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, kéo dài 120 ngày. Định kỳ 15 ngày/lần, tiến hành thay 100% lượng nước trong bể kết hợp sục rửa cát đáy bể và lấy mẫu (30 cá thể) bằng phương pháp khung thu mẫu để xác định các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc.

3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu nghiên cứu

Các yếu tố môi trường nước: trong các nghiệm thức được xác định vào lúc 6h00 và 14h00 hàng ngày: nhiệt độ đo bằng nhiệt kế có độ chính xác 0,1°C; độ mặn đo bằng khúc xạ kế

(Atago, Nhật Bản) độ chính xác 1‰; độ pH và độ kiềm (KH, mgCaCO₃/L) đo bằng test Sera (Đức), hàm lượng ôxy hòa tan (DO, mgO₂/L) được đo bằng máy Hanna HI9142, độ chính xác 0,1 mgO₂/L.

Các chỉ tiêu tăng trưởng:

Mẫu ốc nhảy được xác định các chỉ tiêu hình thái: chiều cao và khối lượng. Chiều cao của ốc nhảy khoảng cách lớn nhất từ đỉnh vỏ đến bụng vỏ, được đo bằng thước kẹp Palme (độ chính xác 1,0 mm). Khối lượng của ốc được cân bằng cân điện tử Sartorius Portable PT210 (độ chính xác 0,01g).

Công thức tính tăng trưởng về chiều cao và khối lượng của ốc giống:

+ Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều cao (DHG): DHG (mm/ngày) = $(H_2 - H_1)/(t_2 - t_1)$

+ Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng (DWG): DWG (g/ngày) = $(W_2 - W_1)/(t_2 - t_1)$

+ Tốc độ tăng trưởng chiều cao đặc trưng (SGR_L): SGR_L (%/ngày) = $[(\ln H_2 - \ln H_1)/(t_2 - t_1)] \times 100$

+ Tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc trưng (SGR_W): SGR_W (%/ngày) = $[(\ln W_2 - \ln W_1)/(t_2 - t_1)] \times 100$

(H₁, H₂ và W₁, W₂ lần lượt là chiều cao và khối lượng của ốc tại thời điểm ban đầu (t₁) và kết thúc thí nghiệm (t₂) tương ứng (ngày))

Công thức tính tỷ lệ sống (SR, %): SR = $(N_2/N_1) \times 100$

(N₁ và N₂ là số lượng ốc tại thời điểm ban đầu và kết thúc thí nghiệm).

Công thức tính hệ số thức ăn (FCR): FCR = Tổng khối lượng thức ăn sử dụng / (Tổng khối lượng ốc thu hoạch - tổng khối lượng ốc ban đầu)

4. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả các số liệu sau khi thu được tính toán trên phần mềm Microsoft Excel 2016. Các số liệu được phân tích thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) trên phần mềm SPSS 22.0. Đánh giá sự sai khác giữa các giá trị trung bình sau phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa p < 0,05. Số liệu được trình bày dưới dạng Trung bình (Mean) ± sai số chuẩn (SE).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Điều kiện môi trường của thí nghiệm

Các nghiệm thức thí nghiệm được đặt trong nhà có mái che, nguồn nước được kiểm soát trước khi tiến hành thí nghiệm, do đó các yếu tố môi trường ít biến động và trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các thông số môi trường nước trong quá trình thí nghiệm

Thí nghiệm	Chỉ tiêu				
	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	pH	DO (mgO ₂ /L)	Độ kiềm (mgCaCO ₃ /L)
Loại thức ăn	27,0 – 30,5	30,0 – 32,0	7,5 – 8,3	4,7 – 7,2	107,4 – 143,2
	28,2 ± 1,5	31,0 ± 0,9		6,0 ± 0,1	127,9 ± 16,1
Tần suất cho ăn	27,5 – 31,0	29,5 – 32,5	7,2 – 8,5	4,5 – 7,0	125,3 – 143,2
	28,5 ± 1,8	31,2 ± 1,0		5,6 ± 0,5	135,5 ± 9,6

Nhiệt độ nước có sự chênh lệch giữa ngày và đêm, trung bình dao động từ 28,2 – 28,5°C giữa các thí nghiệm. Nhiệt độ là yếu tố sinh thái quan trọng ảnh hưởng tới sinh trưởng của ốc nhảy, ngoài tự nhiên nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của ốc là 27 – 30°C [14]. Độ mặn của các nghiệm thức dao động 30,0 – 32,5‰ và tương đồng với khoảng độ mặn tại vùng phân bố của ốc nhảy tại Khánh Hòa [1, 2]. Các giá trị pH (7,5 – 8,5), ôxy hòa tan (4,5 – 7,2 mgO₂/L) và độ kiềm (107,4 –

143,2 mgCaCO₃/L) có sự biến động khác nhau theo từng nghiệm thức, tuy nhiên, biên độ dao động nhỏ và hoàn toàn trong ngưỡng phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của ốc nhảy [3, 4, 5, 15].

2. Ảnh hưởng của loại thức ăn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc nhảy giống

Các loại thức ăn chế biến từ nguồn protein khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu tăng trưởng về chiều cao và khối lượng của ốc nhảy, kết quả trình bày trong bảng 2. Từ chiều

cao vỏ ban đầu $10,8 \pm 1,5$ mm, sau 120 ngày nuôi, ốc nhảy ở nghiệm thức được cho ăn thức ăn chế biến từ cá tạp có chiều cao vỏ lớn nhất ($30,7 \pm 0,3$ mm), tiếp đến là nghiệm thức đối chứng ($28,2 \pm 0,6$ mm) ($P < 0,05$). Không có sự khác biệt về chiều cao của ốc ở nghiệm thức đối chứng và bột đậu nành ($26,8 \pm 0,6$ mm), cũng như giữa nghiệm thức bột đậu nành so với bột cá ($26,0 \pm 0,5$ mm) ($P > 0,05$).

Xu hướng tương tự ghi nhận được đối với chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng bình quân ngày và

tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều cao vỏ của ốc nhảy, với giá trị cao nhất ở nghiệm thức thức ăn cá tạp, tương ứng là $0,17 \pm 0,002$ mm/ngày và $0,87 \pm 0,02$ %/ngày ($P < 0,05$). Ngược lại, các chỉ tiêu sinh trưởng về chiều cao của ốc nhảy thấp nhất ở nghiệm thức thức ăn bột cá (lần lượt là $0,13 \pm 0,004$ mm/ngày và $0,73 \pm 0,02$ %/ngày). Không có sự khác biệt có ý nghĩa về chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng chiều cao của ốc nhảy ở nghiệm thức đối chứng so với bột đậu nành và giữa bột đậu nành so với bột cá ($P > 0,05$).

Bảng 3. Tăng trưởng của ốc nhảy sử dụng các loại thức ăn khác nhau

Loại thức ăn	Chỉ tiêu					
	H ₂ (mm)	W ₂ (g)	DHG (mm/ngày)	SGR _H (%/ngày)	DWG (g/ngày)	SGR _W (%/ngày)
Bột cá	$26,0 \pm 0,5^a$	$1,54 \pm 0,19^a$	$0,13 \pm 0,004^a$	$0,73 \pm 0,02^a$	$0,012 \pm 0,002^a$	$2,16 \pm 0,09^a$
Cá tạp	$30,7 \pm 0,3^c$	$2,18 \pm 0,07^b$	$0,17 \pm 0,002^c$	$0,87 \pm 0,02^c$	$0,017 \pm 0,001^b$	$2,46 \pm 0,03^c$
Bột đậu nành	$26,8 \pm 0,6^{ab}$	$1,73 \pm 0,04^a$	$0,13 \pm 0,005^{ab}$	$0,76 \pm 0,02^{ab}$	$0,013 \pm 0,001^a$	$2,27 \pm 0,02^{ab}$
Đối chứng	$28,2 \pm 0,6^b$	$1,90 \pm 0,06^{ab}$	$0,15 \pm 0,005^b$	$0,80 \pm 0,02^b$	$0,015 \pm 0,001^{ab}$	$2,34 \pm 0,03^{bc}$

Ghi chú: H₂ và W₂ - chiều cao vỏ và khối lượng ốc kết thúc thí nghiệm; DHG và DWG - tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều cao và khối lượng; SGR_H và SGR_W - tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều cao và khối lượng. Trong cùng cột, các số liệu mang các ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

Khối lượng và tốc độ tăng trưởng khối lượng bình quân ngày của ốc khi kết thúc thí nghiệm thể hiện xu hướng tương tự nhau với giá trị cao nhất đạt được ở nghiệm thức thức ăn cá tạp. Từ khối lượng ban đầu là $0,11 \pm 0,01$ g, khối lượng và tốc độ tăng trưởng khối lượng bình quân ngày của ốc khi sử dụng thức ăn cá tạp đạt lần lượt là $2,18 \pm 0,07$ g và $0,017 \pm 0,001$ g/ngày, cao hơn so với nghiệm thức thức ăn bột đậu nành và bột cá ($P < 0,05$). Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của ốc nhảy có giá trị lớn nhất ở nghiệm thức được cho ăn cá tạp ($2,46 \pm 0,03$ %/ngày), tiếp đến là ở nghiệm thức đối chứng ($2,34 \pm 0,03$ %/ngày) và cao hơn so với ốc ở nghiệm thức cho ăn bột cá ($2,16 \pm 0,09$ %/ngày) ($P < 0,05$). Không có sự khác biệt có ý nghĩa về tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc

trung của ốc nhảy ở nghiệm thức bột đậu nành so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức bột cá ($P > 0,05$).

Từ các phân tích trên, có thể kết luận rằng các loại thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein khác nhau có ảnh hưởng tới tăng trưởng của ốc nhảy, trong đó thức ăn chế biến có nguồn protein từ cá tạp là thích hợp nhất.

Ảnh hưởng của loại thức ăn lên tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của ốc nhảy được trình bày trong Bảng 4.

Tỷ lệ sống của ốc nhảy ở nghiệm thức sử dụng thức ăn bột cá là thấp nhất, tương ứng $63,7 \pm 2,7$ % ($P < 0,05$). Ở nghiệm thức sử dụng thức ăn chế biến từ cá tạp và thức ăn đối chứng có tỷ lệ sống tương đương, dao động $75,0 - 77,0$ % và không có sự khác biệt có ý nghĩa so

Bảng 4. Tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của ốc nhảy sử dụng các loại thức ăn khác nhau

Chỉ tiêu	Loại thức ăn			
	Bột cá	Cá tạp	Bột đậu nành	Đối chứng
SR (%)	$63,7 \pm 2,7^a$	$77,0 \pm 2,9^b$	$71,3 \pm 2,4^{ab}$	$75,0 \pm 1,7^b$
FCR	$2,33 \pm 0,20^b$	$1,63 \pm 0,09^a$	$2,17 \pm 0,18^b$	$1,87 \pm 0,09^{ab}$

Ghi chú: SR - tỷ lệ sống, FCR - Hệ số thức ăn. Trong cùng hàng, các số liệu mang các ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

với tỷ lệ sống của ốc trong nghiệm thức cho ăn bằng bột đậu nành ($P > 0,05$). Tương tự, tỷ lệ sống của ốc nhảy ở nghiệm thức cho ăn thức ăn chế biến từ bột đậu nành ($71,3 \pm 2,4\%$) không có sự khác biệt so với nghiệm thức thức ăn chế biến từ bột cá.

Hệ số thức ăn (FCR) ở nghiệm thức thức ăn chế biến từ cá tạp là 1,63, thấp hơn so với nghiệm thức sử dụng thức ăn chế biến từ bột cá

và bột đậu nành, lần lượt là 2,33 và 2,17 ($P < 0,05$). Ở nghiệm thức đối chứng, hệ số FCR là 1,87, không có sự sai khác với các nghiệm thức khác ($P > 0,05$).

3. Ảnh hưởng của tần suất cho ăn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc nhảy giống

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tần suất cho ăn lên sinh trưởng của ốc nhảy trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Tăng trưởng của ốc nhảy ở các nghiệm thức tần suất cho ăn khác nhau

Tần suất cho ăn (lần/ngày)	Chỉ tiêu					
	H ₂ (mm)	W ₂ (g)	DHG (mm/ngày)	SGR _H (%/ngày)	DWG (g/ngày)	SGR _W (%/ngày)
2	25,5 ± 0,87 ^a	1,57 ± 0,09 ^a	0,12 ± 0,007 ^a	0,69 ± 0,03 ^a	0,012 ± 0,001 ^a	2,17 ± 0,05 ^a
3	30,7 ± 0,90 ^b	2,13 ± 0,12 ^b	0,16 ± 0,008 ^b	0,85 ± 0,02 ^b	0,017 ± 0,001 ^b	2,43 ± 0,05 ^b
4	31,5 ± 0,87 ^b	2,17 ± 0,20 ^b	0,17 ± 0,007 ^b	0,87 ± 0,02 ^b	0,017 ± 0,002 ^b	2,44 ± 0,08 ^b

Ghi chú: H₂ và W₂ - chiều cao vỏ và khối lượng ốc kết thúc thí nghiệm; DHG và DWG - tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều cao và khối lượng; SGR_H và SGR_W - tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều cao và khối lượng. Trong cùng cột, các số liệu mang các ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

Sau 120 ngày thí nghiệm, chiều cao và khối lượng ban đầu của ốc lần lượt là $11,1 \pm 1,2$ mm và $0,12 \pm 0,01$ g, đã tăng lên rõ rệt và cho thấy sự sai khác giữa các nghiệm thức. Chiều cao vỏ của ốc ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày, dao động từ 30,7 tới 31,5 mm, cao hơn so với nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày (25,5 mm) ($P < 0,05$). Tương tự, khối lượng của ốc ở nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày là thấp nhất, đạt $1,57 \pm 0,09$ g so với nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày, dao động 2,13 – 2,17 g ($P < 0,05$).

Các chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng bình quân

ngày (chiều cao 0,16 – 0,17 mm/ngày và khối lượng 0,017 g/ngày) và tốc độ tăng trưởng đặc trưng (chiều cao 0,85 – 0,87 % và khối lượng (2,43 – 2,44 %/ngày) của ốc nhảy đều ghi nhận giá trị tương đương ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày và cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày ($P < 0,05$). Ốc nhảy là đối tượng sống bò trên nền đáy, sử dụng vòi si phông để lấy thức ăn, do đó việc tăng số lần cho ăn trong ngày (3 và 4 lần) đã làm gia tăng khả năng ăn mồi của ốc, từ đó ốc tăng trưởng nhanh hơn so với nghiệm thức cho ăn 2 lần/ngày.

Bảng 6. Tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của ốc nhảy ở các tần suất cho ăn khác nhau

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	2 lần	3 lần	4 lần
SR (%)	75,3 ± 2,9 ^a	78,7 ± 4,5 ^a	77,3 ± 3,7 ^a
FCR	1,88 ± 0,11 ^b	1,62 ± 0,04 ^a	1,56 ± 0,02 ^a

Ghi chú: SR - tỷ lệ sống, FCR - Hệ số thức ăn. Trong cùng hàng, các số liệu mang các ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$.

Kết quả nghiên cứu được trình bày trong Bảng 5 cho thấy, tỷ lệ sống và hệ số FCR có xu hướng trái ngược ở các nghiệm thức tần suất cho ăn khác nhau. Tỷ lệ sống của ốc mặc dù ghi nhận sự chênh lệch khác nhau nhưng không có sự sai khác giữa các nghiệm thức, dao động từ 75,3 - 78,7 % ($P > 0,05$). Trong

khí đó, hệ số FCR ghi nhận sự sai khác giữa các nghiệm thức, với giá trị cao nhất là 1,88 ở tần suất cho ăn 2 lần ngày, cao hơn so với hai nghiệm thức còn lại, dao động 1,62 – 1,56 ($P < 0,05$). Như vậy, mặc dù tỷ lệ sống không có sự sai khác nhưng hệ số FCR lại đạt giá trị tốt hơn ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày ($P > 0,05$).

Từ kết quả nghiên cứu này có thể đề xuất trong nuôi ốc nhảy nên cho ăn 3 lần trong ngày để mang lại hiệu quả tốt hơn về sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc cũng như hiệu quả kinh tế do tiết kiệm được công chăm sóc và cho ăn trong quá trình nuôi.

4. Thảo luận

Các nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến để nuôi ốc nhảy rất hạn chế. Huỳnh Minh Sang và CTV (2006) đã thử nghiệm nuôi ốc nhảy đờ lợi (*S. lauhuanus*) bằng hai loại thức ăn khác nhau là cám gạo và rong mơ [8]. Sau 105 ngày, không có sự sai khác về tốc độ tăng trưởng đặc trưng chiều cao vỏ của ốc, dao động từ 0,05 – 0,07 %/ngày; tuy nhiên tốc độ tăng trưởng đặc trưng về khối lượng của ốc ở nghiệm thức cho ăn bằng cám gạo ($0,49 \pm 0,09$ %/ngày) cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn bằng rong mơ ($0,41 \pm 0,12$ %/ngày). Tương tự, tỷ lệ sống của ốc nhảy đờ lợi khi cho ăn bằng cám gạo là 98,33% cao hơn so với cho ăn bằng rong mơ. Như vậy, có thể sử dụng thức ăn là cám gạo để nuôi ốc nhảy đờ lợi trong điều kiện lưu giữ, phục vụ cho việc nuôi vỗ thành thực.

Kết quả nghiên cứu trên ốc hương cho thấy các loại thức ăn như cá tạp, tôm, mực, nghêu và thức ăn tổng hợp đều có ảnh hưởng khác nhau tới tăng trưởng của ốc hương (*B. areolata*) [10]. Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều cao vỏ của ốc đạt giá trị lớn nhất khi sử dụng thức ăn tổng hợp, tương ứng là 0,3 mm/ngày đối với cỡ giống nhỏ (1 g/con) và giảm dần ở cỡ ốc lớn hơn, dao động 0,07 – 0,09 mm/ngày đối với cỡ giống 3 g và 5 g/con. Tương tự, hệ số thức ăn FCR của ốc hương cũng phụ thuộc vào loại thức ăn, với giá trị thấp nhất là 1,76 khi sử dụng thức ăn tổng hợp và cao nhất là 2,22 đối với cá tạp [10]. Ngược lại, nghiên cứu của Mai Duy Minh và Phạm Trường Giang (2021) khẳng định ốc hương nuôi trong bể xi măng có tốc độ tăng trưởng khối lượng cao nhất 6,38 g/con khi cho ăn bằng cá nục, cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn công nghiệp dạng viên. Tuy nhiên, không có sự sai khác về tỷ lệ sống của ốc, mặc dù ốc hương trong nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn công nghiệp (84,82%) có xu hướng cao hơn so với

nghiệm thức cho ăn bằng cá nục (79,59%) [6].

Trong nghiên cứu này, thức ăn chế biến sử dụng nguồn protein từ cá tạp cho kết quả tốt nhất về sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số FCR của ốc nhảy, tiếp đến là thức ăn đối chứng với thành phần 70% là rong mơ và 10% là tảo khô dạng phiến (Flake). Kết quả này tương tự với phổ thức ăn trong tự nhiên của ốc nhảy [13]. Như vậy, các loại thức ăn chế biến từ nguồn protein khác nhau có ảnh hưởng không chỉ tới các chỉ tiêu sinh trưởng mà còn ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ sống và hệ số FCR, trong đó, thức ăn chế biến từ nguồn cá tạp là thích hợp nhất. Kết quả nghiên cứu này cho thấy tiềm năng sử dụng thức ăn chế biến trong nuôi ốc nhảy nhằm chủ động trong sản xuất, nâng cao sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc.

Tần suất cho ăn có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả nuôi ốc hương thương phẩm. Cùng một công thức thức ăn công nghiệp dạng viên nhưng tần suất cho ăn 2 lần/ngày có hệ số FCR là 0,88, thấp hơn so với 0,98 khi cho ăn 1 lần/ngày [12]. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu thực hiện trên ốc nhảy, với các chỉ tiêu sinh trưởng và hệ số FCR tốt hơn ở nghiệm thức cho ăn 3 và 4 lần/ngày. Như vậy, tăng số lần cho ăn trong ngày đã giúp tăng xác suất bắt gặp thức ăn từ đó nâng cao được sinh trưởng và giảm hệ số FCR của ốc nhảy trong quá trình nuôi. So với chỉ tiêu tăng trưởng về chiều cao, khối lượng và hệ số FCR thì tỷ lệ sống của ốc nhảy không ghi nhận sự ảnh hưởng của tần suất cho ăn trong ngày, dao động từ 75,3 - 78,7%. Kết quả này tương tự với nghiên cứu được thực hiện trên ốc hương [6, 12] khi được cho ăn với tần suất 1 lần hoặc 2 lần/ngày đều cho tỷ lệ sống khá đều nhau và không có sự khác biệt.

Như vậy, các nghiên cứu về sử dụng thức ăn chế biến, thức ăn công nghiệp để nuôi thương phẩm một số loài động vật thân mềm chân bụng đã được thực hiện và cho kết quả khả quan so với thức ăn đối chứng. Những kết quả này mở ra hướng đi tiềm năng, mang lại nhiều ưu điểm, góp phần nâng cao hiệu quả của quá trình nuôi thương phẩm các đối tượng động vật thân mềm chân bụng, đặc biệt là đối tượng mới, có nhiều triển vọng phát triển như ốc nhảy da vàng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các loại thức ăn chế biến từ nguồn protein khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến tốc độ tăng trưởng chiều dài, khối lượng, tỷ lệ sống và hệ số thức ăn FCR của ốc nhảy da vàng. Thức ăn chế biến từ nguồn protein cá tạp được cho ăn với tần suất 3 lần trong ngày cho kết quả tốt

nhất về sinh trưởng và phát triển của ốc nhảy. Tần suất cho ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ốc nhảy trong quá trình nuôi.

Cần tiếp tục nghiên cứu xác định nhu cầu protein tối ưu của thức ăn chế biến ảnh hưởng tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc nhảy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Chính, 1996. Một số loài động vật thân mềm có giá trị kinh tế tại Việt Nam. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1996.
2. Vũ Trọng Đại, Ngô Văn Mạnh và Lại Văn Hùng, 2018. Ảnh hưởng của thức ăn và độ mặn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ốc nhảy *Strombus canarium* (Linnaeus, 1758) tại Khánh Hòa. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, tập 54, Số chuyên đề: thủy sản (2018)(1): 45-50.
3. Vũ Trọng Đại, 2019. Nghiên cứu xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo ốc nhảy (*Strombus canarium*) tại Khánh Hòa. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Tỉnh, Trường Đại học Nha Trang.
4. Dương Văn Hiệp, 2008. Nghiên cứu đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất giống ốc nhảy (*Strombus canarium*) ở Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học và công nghệ cấp Tỉnh. Trung tâm Khoa học và sản xuất giống thủy sản Quảng Ninh.
5. Lê Thị Ngọc Hòa, 2009. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ốc nhảy (*Strombus canarium* Linnaeus, 1758). Báo cáo tổng kết đề tài, Dự án Hợp phần hỗ trợ phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III.
6. Mai Duy Minh, Phạm Trường Giang, 2021. Ảnh hưởng của thức ăn công nghiệp đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc hương (*Babylonia areolata*). Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 2/2021.
7. Mai Đức Thao và Vũ Trọng Đại, 2018. Ảnh hưởng của thức ăn và phương pháp kích thích lên khả năng sinh sản của ốc nhảy (*Strombus canarium* Linnaeus, 1758) tại Khánh Hòa. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, tập 54, Số chuyên đề: thủy sản (2018)(1): 59-64.
8. Huỳnh Minh Sang, Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Kim Bích, Hồ Thị Hoa, Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2006. Kết quả nuôi thử nghiệm ốc nhảy đỏ lọi (*Strombus luhuanus*) ở Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam. Tuyển tập Nghiên cứu biển, 2006, XV: 181-187.
9. Bùi Hữu Sơn, 2015. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm ốc nhảy da vàng (*Strombus canarium* Linnaeus, 1758) ở Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Tỉnh. Trung tâm Khoa học và Sản xuất giống thủy sản Quảng Ninh.
10. Lê Vịnh, 2004. Nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng và bước đầu thử nghiệm sản xuất thức ăn hỗn hợp nuôi ốc hương *Babylonia areolata* thương phẩm. Tuyển tập Hội thảo toàn quốc về Nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ trong Nuôi trồng Thủy sản, Bộ Thủy sản, 2004.
11. Akbar, S.N., Hartanto, S., Muhli, T. and Hermawan, 2005. The first successful breeding of marine snail (*Strombus canarium*) at regional center for mariculture development (RCMD) Batam-Riau Island, Indonesia. Regional Center for Mariculture Development (RCMD), Batam-Riau Island. 6p.
12. Chaitanawisuti, N., A. Kritsanapuntu and Y. Nasukari, 2001. Comparative study on growth feed efficiency and survival of hatchery reared juvenile spotted Babylon *Babylonia areolata* Link, 1807 (Neogastropoda: Buccinidae) fed with formulated diets. Asian Fisheries Science 14 (2001): 53-59.
13. Edward E. R. and Robert D. Barnes, 1994. Invertebrate Zoology. The sixth Edition by Saunders College Publishing. 363-498, 1056p.
14. Erlambang, T. and Siregar, Y.I., 1995. Ecological aspects and marketing of dog conch *Strombus canarium* Linnaeus, 1758 at Bintan Island, Sumatra, Indonesia. Special Pub. Phuket Mar. Biol. Cent, 15(1), pp. 129-131.
15. Patcharee, S., Pikul, C. and Pritsana, K., 2004. Dog conch nursing with different. Abstract of Proceeding the seminar on fisheries 2004. Department of Fisheries, Thailand, pp. 103-110.