

ẢNH HƯỞNG CỦA PROTEIN TRONG THỨC ĂN ĐẾN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THỨC ĂN CỦA CÁ BỔNG (*Spinibarbus denticulatus* Oshima, 1926) GIAI ĐOẠN CÁ GIỐNG LỚN

Lê Minh Hải¹, Tạ Thị Bình^{1,*}, Ngô Việt Phú¹,
Nguyễn Đình Quân¹, Hồ Thị Dung², Hồ Văn Khoa¹

¹Trường Đại học Vinh

²Công ty TNHH Nghiên cứu Phát triển Nông nghiệp và Thủy sản Minh Hải

*Email: binhhtt@vinhuni.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của protein trong thức ăn đến tỷ lệ sống, tăng trưởng và hiệu quả chuyển đổi thức ăn của cá bông (*Spinibarbus denticulatus* Oshima, 1926) giai đoạn giống lớn. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức protein: 28%, 30%, 32%, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá bông cỡ $20 \pm 1,46$ g được ương trong giai có kích thước $2,0 \times 1,0 \times 1,5$ m với mật độ 100 con/m² trong thời gian 60 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ sống của cá không bị ảnh hưởng bởi hàm lượng protein trong thức ăn. Tốc độ tăng trưởng hàng ngày của cá nhanh nhất ở nghiệm thức thức ăn chứa 32% protein và khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Ngoài ra, chỉ số FCR đạt thấp nhất ở nghiệm thức thức ăn mức protein 32%. Bên cạnh đó, hiệu quả sử dụng protein cũng đạt cao nhất ở nghiệm thức cá ăn thức ăn mức protein 32%. Như vậy, ương cá lúc giai đoạn cá 10 - 40 ngày tuổi thì thức ăn chứa 32% protein là thích hợp nhất. Do vậy, ương cá bông giai đoạn cá giống lớn thì thức ăn chứa 32% protein là thích hợp nhất.

Từ khóa: Hàm lượng protein, tăng trưởng, thức ăn, tỷ lệ sống, FCR, hiệu quả sử dụng thức ăn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá bông (*Spinibarbus denticulatus*) là loài cá giàu dinh dưỡng, có giá trị kinh tế, phân bố ở các tỉnh phía Bắc dọc theo sông Hồng (tỉnh Yên Bái trở lên), sông Lam (Con Cuông, Cửa Rào), sông Thu Bồn, sông Trà Khúc (Nam Trung bộ). Cá bông có thịt ngon, được sử dụng như là loài thủy đặc sản. Hiện nay, cá bông là loài có triển vọng nuôi và đang được phát triển mạnh ở một số tỉnh miền núi như: Hà Giang, Yên Bái, Hoà Bình, Thanh Hoá. Tuy nhiên, nguồn giống vẫn chưa đủ để cung cấp ra thị trường và còn phụ thuộc nhiều vào tự nhiên. Hạn chế lớn nhất trong phát triển nghề nuôi cá bông là khó khăn trong sản xuất con giống, do cá bông thành thực muộn. Hơn nữa, khi ương cá bông có tỷ lệ sống thấp, khoảng 30 - 40%. Có nhiều

yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ sống trong ương nuôi cá bông, tuy nhiên dinh dưỡng ở mỗi giai đoạn ương là vô cùng quan trọng. Mặt khác, trong hoạt động nuôi thủy sản, thức ăn chiếm tỷ lệ cao trong tổng chi phí chung từ 50 - 80% [1], do đó việc nghiên cứu xác định thức ăn có hàm lượng protein phù hợp cho sự tăng trưởng, tỷ lệ sống của cá bông là vấn đề rất cấp thiết.

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định thức ăn có hàm lượng protein phù hợp cho sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bông giai đoạn cá giống lớn. Từ các kết quả đạt được của nghiên cứu sẽ góp phần bổ sung thêm một số thông tin kỹ thuật về ương cá bông, từ đó vừa chủ động nguồn giống phục vụ nhu cầu nuôi thương phẩm, vừa hạn chế đánh bắt khai thác ngoài tự nhiên.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện tại Trại NTTS nước ngọt, Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh từ tháng 4 – tháng 5 năm 2024. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức: (NT1) hàm lượng 28% protein; (NT2) hàm lượng 30% protein; (NT3) hàm lượng 32% protein. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

Hệ thống thí nghiệm gồm 9 giai với thể tích 2 x 1 x 1,5 cm được đặt cùng trong ao có diện tích 1.000 m². Cá sử dụng để bố trí thí nghiệm có nguồn từ sinh sản nhân tạo và ương lên giai đoạn cá có kích cỡ ban đầu là $12,7 \pm 1,56$ cm ($20 \pm 1,46$ g) với mật độ ương 100 con/m².

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn trong ương cá bống

Thành phần	Thức ăn		
	NT1 (28% pr)	NT2 (30% pr)	NT3 (30% pr)
Protein	28	30	32
Lipid thô	8,00	8,00	8,00
Xơ thô	7,00	7,00	7,00
Độ ẩm	11,00	11,00	11,00
Năng lượng thô (KJ/kg)	12,9	12,9	12,9
Lysine	2,7	2,7	2,7
Methionine	1,1	1,1	1,1

2.2. Tiến hành thí nghiệm

Ao đặt giai được cải tạo và cho nước bơm đã được xử lý đảm bảo môi trường trong nước ổn định trước khi thả cá. Trước khi tiến hành thí nghiệm, cá được ương chung trong bể composite 1.000 m³ có sục khí nhẹ, nước có nhiệt độ là 29°C, oxy hòa tan > 5 mg/l, pH 7,5 - 8,0. Sau đó cân và đo ngẫu nhiên 50 con để xác định khối lượng và chiều dài ban đầu, bố trí ngẫu nhiên 1.800 con cá vào mỗi giai có kích thước 2,0 x 1,0 x 1,5 m (mật độ 100 con/m²) và ương trong 60 ngày.

Chăm sóc và quản lý:

Trong thời gian thí nghiệm cho cá ăn theo nhu cầu (khoảng 10 - 12%/khối lượng thân/ngày), mỗi

ngày cho cá ăn 2 lần vào 7 và 16 giờ. Thức ăn thừa được vớt ra và cân sau khi cá ăn no ở mỗi lần cho ăn.

Trong quá trình ương thường xuyên vệ sinh giai ương, ao ương được sục khí định kỳ và định kỳ 1 tháng thay 20 - 30% lượng nước trong ao tránh gây sốc và đảm bảo các yếu tố môi trường thích hợp cho cá phát triển.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

- Đánh giá tốc độ tăng trưởng của cá: Được xác định định kỳ 10 ngày/lần, trên 30 cá thể được thu ngẫu nhiên, dựa theo chiều dài tiêu chuẩn (SL) bằng thước kẹp chia vạch có độ chính xác đến 0,1 mm và khối lượng (W) toàn thân cá bằng cân điện tử TANITA có độ chính xác đến 0,01 g.

Tăng trưởng theo khối lượng bình quân theo ngày của cá thí nghiệm, xác định bởi công thức: $ADG (g/ngày \text{ hoặc } cm/ngày) = (W_t - W_0) / \Delta_t$. Trong đó: W_0 là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_t là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; Δ_t là số ngày thí nghiệm.

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá, xác định bởi công thức: $SGR (\%/ngày) = 100 \times [Ln(W_t) - Ln(W_0)] / \Delta_t$. Trong đó: W_0 là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_t là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; Δ_t là số ngày thí nghiệm.

- Đánh giá tỷ lệ sống của cá thí nghiệm được xác định theo công thức: $SR (\%) = 100 \times (\text{số cá thu hoạch} + \text{số cá chết do thu mẫu}) / \text{số cá thả ban đầu}$.

- Hệ số thức ăn (Feed Conversion Ratio, FCR): $FCR = \text{Khối lượng thức ăn sử dụng} / \text{Khối lượng cá gia tăng}$.

- Hiệu quả sử dụng protein (PER): $PER = \text{Tăng trọng cá (g)} / \text{Protein cá ăn vào (g)}$.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý, phân tích theo phương pháp phương sai một nhân tố (One way ANOVA) và kiểm định tiêu chuẩn Duncan để so sánh giá trị trung bình giữa các nghiệm thức với độ tin cậy 95% ($P < 0,05$) bằng phần mềm SPSS 27.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường ương được trình bày trong bảng 2. Trong thời gian thí nghiệm, dao động nhiệt độ trong ngày không quá 2°C, nhiệt độ vào buổi sáng trung bình 26,8°C và buổi chiều 28,9°C, khoảng nhiệt độ này thích hợp cho cá phát triển. Theo Boyd (1990) [2], nhiệt độ thích hợp cho sự tăng trưởng của cá từ 25 - 32°C. Oxy hòa tan dao động từ 5,2 - 5,4 mg/l vào buổi sáng và buổi chiều từ 5,4 - 5,9 mg/l. Giá trị pH của thí nghiệm

luôn ổn định trong khoảng thích hợp từ 7,3 - 7,8 và dao động trong ngày nhỏ hơn 0,5 đơn vị. Theo Nguyễn Phú Hòa (2014) [3], khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của cá thường dao động từ 6,50 - 9,00. Như vậy, với các giá trị pH nước ghi nhận được (Bảng 2) đều phù hợp cho sự phát triển của cá. Giá trị N-NO₂ trong môi trường ở các nghiệm thức thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp (0,2 - 0,3 mg/l) cho cá phát triển. Theo Boyd (1990) [2], Timmoms và cs (2002) [4], oxy từ 5 mg/l đến bão hòa là môi trường tốt cho cá phát triển, N-NO₂ từ 0,37 - 0,38 mg/l.

Bảng 2. Môi trường ương cá thí nghiệm

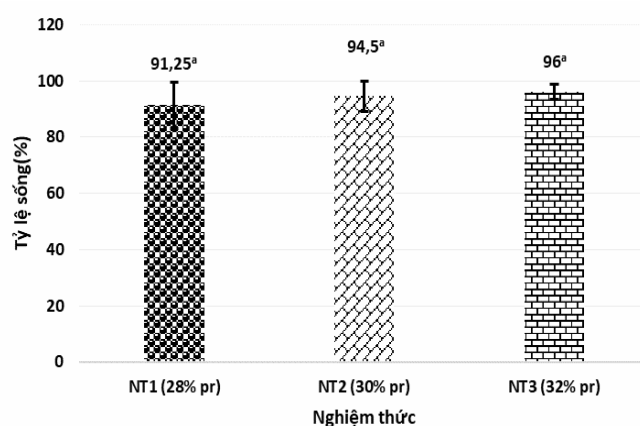
Thời gian nuôi (ngày)	Nhiệt độ (°C)		pH		Oxy (mg/l)		N-NO ₂ (mg/l)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều		Sáng	Chiều
10	25,2 ± 0,31	27,1 ± 0,35	7,3 - 7,5	7,6 - 7,8	5,2 ± 0,22	5,9 ± 0,20	0,20 ± 0,02
20	27,4 ± 0,48	28,3 ± 0,26	7,5 - 7,6	7,7 - 7,8	5,4 ± 0,24	5,4 ± 0,22	0,30 ± 0,04
30	27,3 ± 0,25	28,6 ± 0,29	7,3 - 7,4	7,6 - 7,7	5,3 ± 0,22	5,4 ± 0,18	0,30 ± 0,01
40	27,4 ± 0,44	28,1 ± 0,32	7,3 - 7,5	7,6 - 7,7	5,2 ± 0,22	5,3 ± 0,20	0,20 ± 0,02
50	27,8 ± 0,46	29,3 ± 0,22	7,4 - 7,5	7,7 - 7,8	5,4 ± 0,24	5,4 ± 0,22	0,20 ± 0,04
60	28,5 ± 0,27	29,7 ± 0,28	7,4 - 7,5	7,7 - 7,8	5,3 ± 0,22	5,4 ± 0,18	0,20 ± 0,01

Các yếu tố nhiệt độ, pH, oxy hòa tan và N-NO₂ ở các nghiệm thức của thí nghiệm không có sự chênh lệch nhiều giữa buổi sáng và chiều, khoảng chênh lệch vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá.

3.2. Tỷ lệ sống

Hình 1 cho thấy, tỷ lệ sống của cá ở cả 3 nghiệm thức đều đạt tương đối cao (91,25 - 96,00%).

Kết quả khẳng định, hàm lượng protein trong thức ăn từ 28 - 32% không ảnh hưởng lên tỷ lệ sống của cá bống ($P > 0,05$). Nghiên cứu của Trần Ngọc Tuyền và Nguyễn Văn Triều (2021) [5] trên đối tượng cá lóc đen, Nguyễn Văn Triều và cs (2014) [6] trên đối tượng cá kết cho thấy, tỷ lệ sống của chúng đều không bị ảnh hưởng bởi hàm lượng protein trong thức ăn sử dụng.



Hình 1. Tỷ lệ sống của cá bống khi nuôi bằng các thức ăn có hàm lượng protein khác nhau

Ghi chú: Chữ cái đi kèm giá trị trung bình trên mỗi cột khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn lên tăng trưởng cá bống

Thức ăn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng lớn đến tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống đối với tất cả các loài cá. Trong sản xuất, nhu cầu dinh dưỡng trong thức ăn ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống và tốc độ sinh trưởng của cá. Do đó, tìm được nhu cầu dinh dưỡng

nói chung và nhu cầu protein nói riêng phù hợp trong sản xuất mà vẫn đảm bảo tỷ lệ sống cao và sinh trưởng tốt là rất cần thiết.

Tăng trưởng là quá trình lớn lên về kích thước của cá. Sau 60 ngày ương, sự lớn lên về khối lượng của cá bống được ghi nhận trong bảng 3.

Bảng 3. Tăng trưởng (theo khối lượng, g) của cá bống khi nuôi bằng các thức ăn có hàm lượng protein khác nhau

Nghiệm thức	W_0 (g)	W_n (g)	DWG (g/ngày)	SGR (%/ngày)
NT1 (28% pr)	$20,00 \pm 1,36^a$	$38,83 \pm 1,00^a$	$0,31 \pm 0,012^a$	$1,15 \pm 0,043^a$
NT2 (30% pr)	$20,00 \pm 1,36^a$	$45,93 \pm 0,70^b$	$0,43 \pm 0,012^b$	$1,39 \pm 0,026^b$
NT3 (32% pr)	$20,00 \pm 1,36^a$	$52,10 \pm 1,31^c$	$0,54 \pm 0,022^c$	$1,60 \pm 0,042^c$

Ghi chú: Số liệu có chữ mũ trong cùng cột khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$); W_0 (g): Khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_n (g): Khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; DWG (g/ngày): Tăng trưởng bình quân ngày của cá trong thời gian thí nghiệm; SGR(%/ngày): Tăng trưởng đặt biệt của cá trong thời gian thí nghiệm.

Kết quả tại bảng 3 cho thấy, cá được lựa chọn cho thí nghiệm đồng đều có khối lượng ban đầu 20 g, khác nhau không có ý nghĩa ($P > 0,05$). Sau 60 ngày thí nghiệm, cá bống đạt khối lượng từ 38,83 - 52,10 g, có xu hướng khác biệt ở các nghiệm thức cho ăn với hàm lượng protein khác nhau. Cá bống cho ăn với hàm lượng 28% protein (NT1) đạt khối lượng thấp nhất (38,83 g), tiếp đến là cá bống cho ăn với hàm lượng 30% protein (NT2) đạt khối lượng (45,93 g) và cá bống cho ăn với hàm lượng 32% protein (NT3) đạt khối lượng cao nhất (52,10 g). Phân tích thống kê cho thấy, giữa các nghiệm thức sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$).

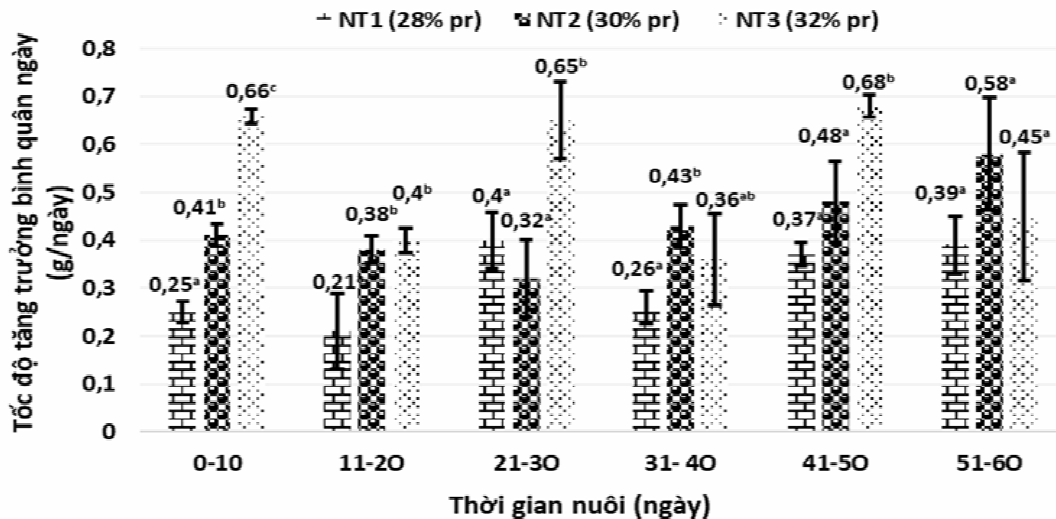
Bảng 3 cho thấy, tốc độ tăng trưởng của cá bống thí nghiệm tương đối chậm và có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Tốc độ tăng trưởng của cá bống đạt cao nhất khi cho ăn với hàm lượng 32% protein (NT3) là $0,54 \pm 0,022$ g/ngày, tiếp đến là tốc độ tăng trưởng của khi cho ăn với hàm lượng 30% protein (NT2) đạt $0,43 \pm 0,012$ g/ngày và $0,010 \pm 0,0006$ g/ngày ($P > 0,05$). Thấp nhất là tốc độ tăng trưởng của khi cho ăn với hàm lượng 28% protein (NT1) là $0,31 \pm 0,012$ g/ngày ($P > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu tăng trưởng đặc trưng về khối lượng của cá bống ở bảng 3 cho thấy, cá ở nghiệm thức cho ăn với hàm lượng 32% protein (NT3) có tăng trưởng đặc trưng về khối lượng cao nhất ($1,60 \pm 0,042\%/ngày$); tiếp đến là nghiệm thức cho ăn với hàm lượng 30% protein (NT2) ($1,39 \pm 0,026\%/ngày$), tăng trưởng đặc trưng thấp nhất ở nghiệm cho ăn với hàm lượng 28% protein (NT1) ($1,15 \pm 0,043\%/ngày$), giữa các nghiệm thức sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu về cá kết với hàm lượng protein trong thức ăn của Nguyễn Văn Triều và cs (2014) [6] cũng khẳng định, cá kết tăng trưởng chậm lại khi hàm lượng protein trong thức ăn trên 49%. Cá kết có khối lượng $269 \pm 28,9$ mg được ương với các loại thức ăn có hàm lượng protein tăng dần 24%, 29%, 34%, 39%, 44%, 49%, 54%. Kết quả, tăng trưởng khối lượng của cá tăng từ 16,3 - 41,9 mg/ngày khi cá được cho ăn mức protein 24 - 49%, nhưng tăng trưởng của cá chậm lại (20,5 mg/ngày) khi cá được cho ăn thức ăn chứa 54% protein. Khi sử dụng thức ăn với hàm lượng protein thấp chưa đáp ứng nhu cầu thì cá sẽ tăng trưởng chậm. Trái lại, cho cá ăn thức ăn chứa lượng protein cao vượt quá nhu cầu cần thiết sẽ rất

lãng phí [7]. Hàm lượng protein trong thức ăn là yếu tố quyết định đến tốc độ tăng trưởng của cá, giá thành và hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất giống. Vì vậy, việc xác định được hàm lượng protein của cá ở các giai đoạn khác nhau và tối ưu

hóa hàm lượng protein trong thức ăn của cá là yếu tố rất cần thiết. Nhu cầu protein được định nghĩa là lượng protein tối thiểu nhằm thỏa mãn các nhu cầu axit amin để đạt tăng trưởng tối đa [8].



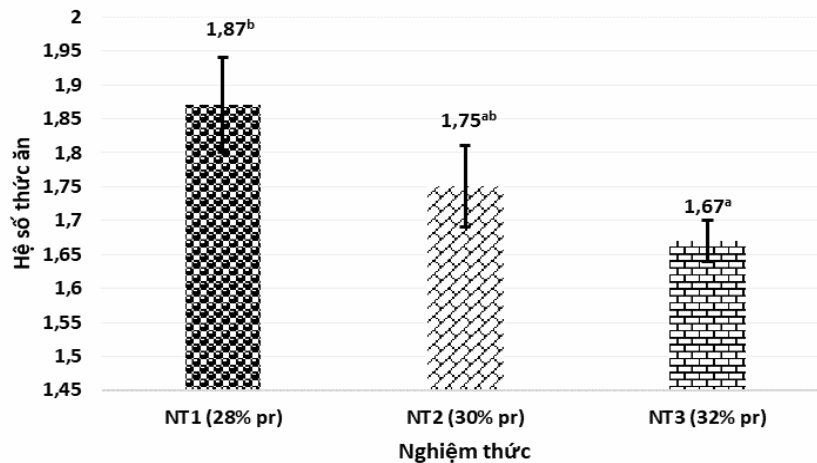
Hình 2. Tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng của cá bống thí nghiệm

Ghi chú: Chữ cái đi kèm giá trị trung bình trên mỗi cột khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả ở hình 2 cho thấy, có sự khác nhau về tăng trưởng bình quân ngày của cá bống thí nghiệm giữa nghiệm thức cho ăn hàm lượng protein khác nhau. Phân tích thống kê chỉ tiêu này ở các giai đoạn 51 - 60 ngày ương nuôi, sự sai khác giữa 3 nghiệm thức là không có ý nghĩa ($P > 0,05$), các giai đoạn còn lại đều sai khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$). Cụ thể, giai đoạn 0 - 10 ngày ương cá ở NT3 đạt 0,66 g/ngày, cao hơn cá ở NT2 (0,41 g/ngày) và cá ở NT1 (0,25 g/ngày) ($P < 0,05$); giai đoạn 11 - 20 ngày ương nuôi cá ở NT1 đạt thấp nhất 0,21 g/ngày và sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$) với NT2 (0,38 g/ngày) và NT3 (0,40 g/ngày); giai đoạn 21 - 30 và 41 - 50 ngày ương NT3 đạt cao nhất, lần lượt là 0,65 và 0,68 g/ngày, sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$) với NT1 (0,4 và 0,37 g/ngày), NT2 (0,32 và 0,48 g/ngày); giai đoạn 31 - 40 ngày nuôi NT3 đạt 0,36 g/con, sai khác không có ý nghĩa ($P > 0,05$) với NT1 (0,26 g/con) và NT2 (0,43 g/con) nhưng NT1 và NT2 sai khác có ý nghĩa ($P > 0,05$).

3.4. Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá bống

Hàm lượng protein trong thức ăn có ảnh hưởng đến FCR của cá bống giai đoạn cá giống lớn. Nhìn chung, FCR giảm dần cùng với sự gia tăng hàm lượng protein trong thức ăn. Hệ số FCR cao nhất ở nghiệm thức 28% protein (1,87), tiếp đến là nghiệm thức 30% protein (1,75) và thấp nhất là nghiệm thức 32% protein (1,67). Việc cho ăn với hàm lượng 28% protein không đảm bảo tốc độ tăng trưởng của cá bống giai đoạn này, trong khi đó việc tăng hàm lượng protein lên 30% đạt tốc độ tăng trưởng nhưng hệ số chuyển đổi thức ăn lại không có sự sai khác với nghiệm thức cho ăn với hàm lượng 28% và 32% protein ($P > 0,05$). Tăng hàm lượng protein lên 32% đạt tốc độ tăng trưởng tối ưu và có sự sai khác rõ rệt về hệ số FCR ở nghiệm thức cho ăn với hàm lượng 28% protein ($P < 0,05$) (Hình 3).



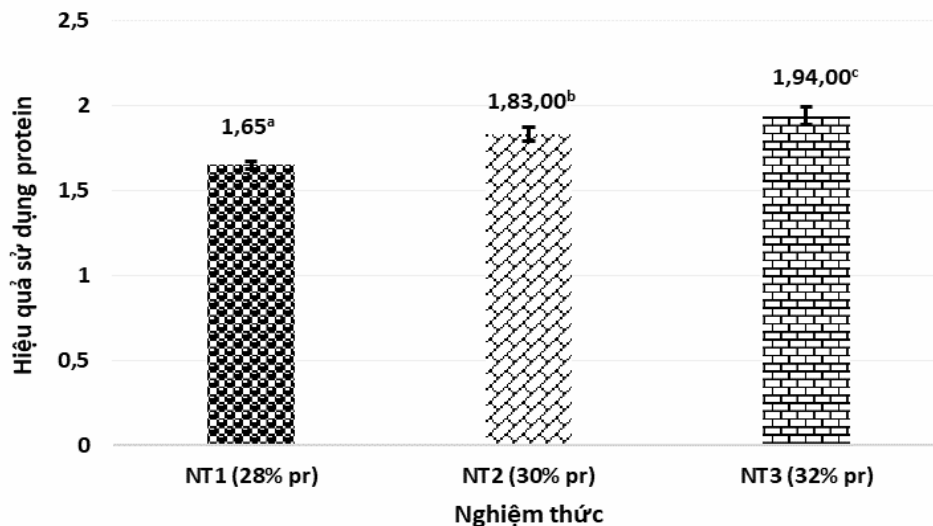
Hình 3. Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá bống thí nghiệm

Ghi chú: Chữ cái đi kèm giá trị trung bình trên mỗi cột khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Theo Tiêu Quốc Sang và cs (2013) [9], khi nuôi cá lóc giai đoạn 60 ngày tuổi lên cá thương phẩm thì hệ số thức ăn của cá lóc dao động từ 1,21 - 1,68. Điều này cũng xảy ra tương tự trên các loài cá khác như: Cá trê (*H. longifilis*) hệ số thức ăn giảm khi hàm lượng protein trong thức ăn tăng [10, 11]. Theo Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn (2009) [1], khi thức ăn được cung cấp có hàm lượng protein cao trong giới hạn cho phép sẽ giúp người nuôi sử dụng thức ăn có hiệu quả.

3.5. Hiệu quả sử dụng protein của cá bống

Hiệu quả sử dụng protein (PER) không những thay đổi theo loại protein ăn vào mà còn thay đổi theo hàm lượng protein trong thức ăn. Hiệu quả sử dụng protein tốt nhất ở nghiệm thức cá ăn thức ăn 32% protein (1,94), tiếp đến ở nghiệm thức cá ăn thức ăn 30% protein (1,83) và thấp nhất ở nghiệm thức cá ăn 28% protein (1,65). Phân tích thống kê cho thấy, sai khác giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) (Hình 4).



Hình 4. Hiệu quả sử dụng protein của cá bống thí nghiệm

Ghi chú: Chữ cái đi kèm giá trị trung bình trên mỗi cột khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Theo Nguyễn Thị Ngọc Lan (2004) [12], hiệu quả sử dụng protein ở cá lóc tăng khi hàm lượng protein trong thức ăn càng cao. Vấn đề này cũng được khẳng định trên cá lóc giống [13] và cá trê vàng [14]. Tuy nhiên, nếu hàm lượng protein trong thức ăn quá cao sẽ dẫn đến thừa protein, cơ thể phải tốn năng lượng để tiêu hóa lượng protein thừa, làm cho tăng trưởng giảm, dẫn đến hiệu quả sử dụng protein cũng sẽ giảm.

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ sống của cá bống khi cho ăn với hàm lượng protein khác nhau đạt tương đối cao > 90%. Cá cho ăn thức ăn chứa 32% protein có tốc độ tăng trưởng lớn nhất, hệ số FCR lại thấp nhất và hiệu quả sử dụng thức ăn đạt cao nhất. Do vậy, ở giai đoạn này, hàm lượng protein trong thức ăn thích hợp cho cá bống là 32%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn (2009). *Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*. Nxb Nông nghiệp.
2. Boyd, C. E. (1990). *Water quality in ponds for aquaculture*. Birmingham Publishing Co. Birmingham Alabama. 482p.
3. Nguyễn Phú Hòa (2014). *Chất lượng môi trường nước trong nuôi trồng thủy sản*. Nxb Nông nghiệp.
4. Timmoms, M. B., M. E., James., W. W. Fred., T. S. Steven and J. V. Brian (2002). *Recirculating Aquaculture systems* (2nd Edition). NRAC Publication No. 01-002.
5. Trần Ngọc Tuyền và Nguyễn Văn Triều (2021). Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá lóc (*Channa striata*) giai đoạn 10 - 40 ngày tuổi. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Phát triển kinh tế, Trường Đại học Tây Đô*, 11: 241 - 251.
6. Nguyễn Văn Triều, Trần Ngọc Tuyền, Trần Thị Thanh Hiền, Dương Nhựt Long và Nguyễn Anh Tuấn (2014). Xác định nhu cầu đạm của cá kết (*Micronema bleekeri* Gunther, 1864) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề Thủy sản, 229 - 235.
7. Lê Thanh Hùng (2008). *Thức ăn và dinh dưỡng thủy sản*. Nxb Nông nghiệp.
8. NRC National Research Council (1983). *Nutrient requirements of fish* National Academy press. Washington. 114p.
9. Tiêu Quốc Sang, Dương Nhựt Long và Lam Mỹ Lan (2013). Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi cá lóc (*Channa striata*) thương phẩm trong bể lót bạt. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ sinh học, 25, 223 - 230.
10. Jamabo, N. A., F. J. Alfred - Ockiya (2008). Effects of dietary protein levelson the growth performance of *Heterobranchus bidorsalis* (GeoffreySaint-Hillarie) fingerlings from Niger delta. *Afr. J. Biotechnol*, 7(14): 2483 - 2485.
11. Otchoumou A. K., M. B. Célestin, A. E. Olivier, L. A. Yao, L. N. Sébastien and K. D. Jacques (2011). Effects of increasing dietary protein levels on growth, feed utilization and body composition of *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) fingerlings. *African Journal of Biotechnology*, 11(2), 524 - 529.
12. Nguyễn Thị Ngọc Lan (2004). Nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến để ương nuôi cá lóc bống. Luận văn cao học ngành Nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
13. Ngô Minh Dung và Trần Thị Thanh Hiền (2017). Nhu cầu duy trì và hiệu quả sử dụng protein, năng lượng của cá lóc (*Channa striata*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 53, 1 - 9.
14. Trần Ngọc Tuyền và Nguyễn Văn Triều (2017). Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng đạm khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) giai đoạn cá bột lên cá giống. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Phát triển kinh tế, Trường Đại học Tây Đô*, 72 - 80.

EFFECT OF PROTEIN LEVELS IN FEEDING ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF AND FEED CONVERSION RATIO OF (*Spinibarbus denticulatus* Oshima, 1926) LARGE FINGERLINGS STAGE

Le Minh Hai¹, Ta Thi Binh¹, Ngo Viet Phu¹,
Nguyen Dinh Quan¹, Ho Thi Dung², Ho Van Khoa¹

¹Vinh University

²Minh Hai Agricultural and Aquatic Products Research and Development Company Limited

Summary

The study was conducted to evaluate the effect of protein levels in feeding on growth and survival rate of the *Spinibarbus denticulatus* large fingerlings stage. The experiment was randomly set up with 3 treatments and 3 replications. The *Spinibarbus denticulatus* (20 ± 1.46 g) was nursed in para (2.0 x 1.0 x 1.5 m) with the density of 100 fish/m² for the duration of 60 days. In this study, five different protein levels (28%, 30% and 32%). Survival rate, mean weight, FCR were observed in this study. The results showed that survival rate of fish was not affected by the protein content in food. Daily weight growth of fish was highest at the protein of 32% and significantly different ($P < 0.05$) from the other treatments. In addition, the lowest FCR was gained by feeding pellet feed of 32% protein. Besides, protein efficiency used was highest with feed protein level of 32%. Therefore, feed protein level was the most suitable for *Spinibarbus denticulatus* at 32% CP.

Keywords: *Feed, growth, protein level, survival rate, FCR, protein efficiency ratio.*

Ngày nhận bài: 16/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 15/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 9/8/2024

Ngày duyệt đăng: 20/9/2024