

ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG PROTEIN TRONG THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP ĐẾN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ BÈ VẪU (*Caranx ignobilis*) GIAI ĐOẠN GIỐNG

Hoàng Nhật Sơn¹, Nguyễn Văn Hòa², Trần Thị Thu Trang³, Kim Văn Vạn^{2,*}

¹ Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I

² Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³ Trường Cán bộ Quản lý Nông nghiệp & PTNT

*Email: kvvan@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn viên tới tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, hiệu quả sử dụng protein trên cá bè vẫu (*Caranx ignobilis*) ở giai đoạn giống. Cá thí nghiệm được bố trí sử dụng thức ăn viên với các hàm lượng protein khác nhau (45, 50, 55, 60%) và 1 lô đối chứng sử dụng cá tạp. Thí nghiệm được theo dõi trong 45 ngày với 3 lần lặp trong 15 bể xi măng có thể tích 4,0 m³/bể, thả 15 con/m³, cỡ 5,0 cm/con. Kết quả nghiên cứu đã xác định nhu cầu protein phù hợp cho tăng trưởng của cá bè vẫu giai đoạn giống (5,0 - 10,0 cm/con) là từ 45 - 55%. Cá bè vẫu đạt tăng trưởng tối ưu ở mức 50% protein.

Từ khóa: Cá bè vẫu, cá giống, *Caranx ignobilis*, hàm lượng protein.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá bè vẫu (*Caranx ignobilis*, Frosskål, 1775) là loài cá biển có giá trị kinh tế cao. Cá thương phẩm có khối lượng cơ thể trên 1,5 kg/con, thịt cá chắc, thơm, ngon, đây là loài cá có giá trị kinh tế cao và nhu cầu ngày càng lớn [1]. Ở Việt Nam, cá bè vẫu hiện được nuôi nhiều ở một số tỉnh ven biển như: Thừa Thiên Huế, Khánh Hòa, Bà Rịa - Vũng Tàu, Kiên Giang... [2 - 4]. Loài cá này có thể sinh trưởng tốt ở vùng biển có độ mặn ổn định hoặc ở những vùng ao hồ, đầm phá, cửa sông, nơi mà độ mặn biến động lớn, thậm chí ở cả nước ngọt. Đây cũng là loài cá có khả năng thích nghi tốt trong điều kiện nuôi trong lồng và ao; phù hợp với cả hình thức nuôi đơn và nuôi ghép [5].

Cá bè vẫu là đối tượng nuôi có nhiều tiềm năng phát triển ở quy mô công nghiệp, nhu cầu về nguồn cá giống phục vụ nuôi hàng năm tăng cao [6]. Thực tế, trong quá trình nuôi cá thương phẩm, nhiều cơ sở cũng đã bước đầu thử nghiệm nuôi cá bè vẫu bằng thức ăn công nghiệp (sử dụng cho cá chim vây vàng, cá chẽm). Kết quả cho thấy, hoạt động bắt mồi của cá với thức ăn công nghiệp là khá tốt. Tuy nhiên, cá bè vẫu thường sinh trưởng chậm, thậm chí chậm hơn so với cá chim vây vàng,

cá chẽm ở cùng điều kiện nuôi, đồng thời cho hệ số và chi phí thức ăn cao hơn so với thức ăn cá tạp [7]. Điều này cho thấy, thành phần dinh dưỡng trong các loại thức ăn công nghiệp thử nghiệm có thể chưa phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá bè vẫu.

Xuất phát từ những tồn tại trên, nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích thử nghiệm “Ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá bè vẫu (*Caranx ignobilis*) giai đoạn giống”, từ đó cung cấp thêm thông tin về quy trình nuôi loài cá nói trên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá bè vẫu giống sử dụng trong nghiên cứu được sản xuất và ương nuôi tại Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Bắc (RIA1). Cá giống có kích cỡ trung bình 5,0 cm/con, khối lượng trung bình đạt 2,8 g/con. Cá khi đưa vào thí nghiệm khỏe mạnh, sạch bệnh, bắt mồi tốt và được ương nuôi thuần trên 15 bể xi măng có thể tích 4,0 m³ với mật độ thả 15 con/m³ (60 con/bể).

Thức ăn được phối trộn, mã hóa và đánh số với thành phần dinh dưỡng được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu và dinh dưỡng của thức ăn được thử nghiệm

Công thức*	HP1	HP2	HP3	HP4
Thành phần nguyên liệu thức ăn (%)				
Bột cá	42,18	49,56	55,25	58,08
Khô đậu nành	30,00	30,00	30,00	30,00
Dầu nành	4,92	4,92	4,92	4,92
Dầu cá	3,04	2,69	1,33	1,30
Bột mì	15,36	8,33	4,00	1,20
Premix	2,00	2,00	2,00	2,00
Kết dính	1,00	1,00	1,00	1,00
Dịch đầu tôm	1,50	1,50	1,50	1,50
Thành phần dinh dưỡng của thức ăn (%)				
Protein	45,20	49,95	55,01	59,98
Lipid	10,05	10,01	9,98	9,95

*Ghi chú: * Công thức thức ăn được thiết kế, phân tích dinh dưỡng bởi Trung tâm Công nghệ sinh học thủy sản - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I.*

Nguyên liệu chế biến thức ăn bao gồm: Bột cá biển (Nam Định); khô đậu nành (Canada), dầu đậu nành (Simply); dịch đầu tôm, dầu cá và premix khoáng/vitamin (Vimedim); chất kết dính (Trung Quốc).

Thành phần khoáng/vitamin trong 1 kg sản phẩm thương mại premix (Vimedim): vitamin C (18.100 mg); vitamin A (485.000 mg); vitamin D3 (172.000 mg); vitamin E (7.010 mg); vitamin K3 (1.850 mg); folic axit (550 mg); nicotinamide (5.200 mg); D-calcium pantothenate (4.250 mg); D-biotin (16,5 mg); inositol (15.400 mg); ZnSO₄ (2.700 mg); MnSO₄ (1.730 mg); CuSO₄ (1.310 mg); FeSO₄ (6.250 mg); CoSO₄ (156 mg).

Thức ăn viên được sản xuất thông qua các bước như: Cân nguyên liệu, phối trộn đều, ép viên bằng máy ép thủ công. Viên thức ăn sau khi ép được sấy ở 80°C trong 4 giờ bằng lò sấy (Menmert), được trữ bảo quản trong tủ đông (-20°C). Thức ăn chế biến ở dạng viên hình trụ, chìm, kích thước: 2,0 mm.

Thức ăn tươi sống sử dụng cá tạp (cá nục) có thành phần protein: 26%, lipid: 7,5%. Các thành

phần dinh dưỡng cơ bản được phân tích bao gồm vật chất khô theo TCVN 8135:2009 [8]; hàm lượng tro theo TCVN 7142:2002 [9]; hàm lượng lipid tổng số theo TCVN 8136:2009 [10] và hàm lượng protein tổng số theo TCVN 8134:2009 [11]. Các mẫu của mỗi bể được coi là số lần lặp lại.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (HP1 - HP4) theo dõi thử nghiệm thức ăn có hàm lượng protein khác nhau (45, 50, 55, 60%) và 1 lô đối chứng (ĐCP) được lặp lại 3 lần trong 15 bể xi măng 4,0 m³/bể, theo dõi trong 45 ngày nuôi.

2.2.2. Phương pháp theo dõi môi trường, quản lý và chăm sóc cá thí nghiệm

Hệ thống bể xi măng thí nghiệm được sử dụng nguồn nước cấp từ nước biển tự nhiên, được lấy vào ao chứa đã qua xử lý bằng hệ thống lọc thô (cát, túi lọc 200 µ). Điều kiện môi trường nước trong bể thí nghiệm ổn định (nhiệt độ 24 - 28°C; độ mặn khoảng 28 - 32‰; pH: 8,0 - 8,2; hàm lượng oxy hòa tan (DO): 4,5 - 5,2). Trước khi đưa vào thí

thí nghiệm, hệ thống bể được khử trùng bằng chlorin A (Nhật Bản), sau đó đánh rửa sạch bằng xà phòng, nước sạch, để khô từ 1 - 3 ngày.

Cá giống được thuần hoá 7 - 10 ngày trước khi đưa vào nuôi thí nghiệm. Trong thời gian thuần hoá, cá được nuôi trong nguồn nước thí nghiệm, luyện ăn thức ăn viên công nghiệp 2 lần/ngày (7 và 16 giờ) thỏa mãn theo nhu cầu (10 - 12% khối lượng cá/ngày), lô đối chứng sử dụng thức ăn cá tạp và được cho ăn thỏa mãn tới no. Lượng thức ăn được cân (trước, sau khi cho ăn), ghi chép nhằm theo dõi, tính toán lượng thức ăn, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và tốc độ tăng trưởng trung bình ngày (ADG). Hàng ngày, bể nuôi được xi phông, vệ sinh đáy để loại bỏ cặn bẩn, kiểm tra các yếu tố môi trường các lô thí nghiệm 1 lần/ngày (14 giờ). Các bể có thiết kế hệ thống cấp thoát nước với lưu tốc 5,0 L/phút, hệ thống cấp khí 24/24 giờ với 1 viên đá sỏi/bể. Hàng ngày, theo dõi các hoạt động sức khỏe của cá và ghi chép những điểm bất thường. Mẫu cá được thu, gửi phân tích và tư vấn khi cần thiết.

2.2.3. Phương pháp theo dõi tốc độ tăng trưởng

Tính tốc độ trung bình ngày ADG.L (theo chiều dài):

$$ADG.L \text{ (mm/ngày)} = (L_s - L_0)/t$$

Trong đó: L_0 là chiều dài cá tại thời điểm bắt đầu thả (mm); L_s là chiều dài cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (mm); t là tổng số ngày theo dõi thí nghiệm (ngày).

Tính tốc độ tăng trưởng trung bình ngày ADG.W (theo khối lượng):

$$ADG.W \text{ (g/ngày)} = (W_s - W_0)/t$$

Trong đó: W_0 là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thả (g); W_s là khối lượng cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (g).

Tính tỷ lệ tăng trưởng trung bình tuyệt đối (theo chiều dài và khối lượng):

$$SGR.L \text{ (%) } = \frac{(\ln L_s - \ln L_0) \times 100}{t}$$

$$SGR.W \text{ (%) } = \frac{(\ln W_s - \ln W_0) \times 100}{t}$$

Tính hệ số phân đàn (CV); chiều dài: CV.L; khối lượng: CV.W):

$$CV \text{ (%) } = \frac{SD \times 100}{X}$$

Trong đó: CV là hệ số phân đàn (mức độ đồng đều cá thể); SD là độ lệch chuẩn; X là giá trị trung bình (theo chiều dài hoặc khối lượng).

Tính tỷ lệ sống (TLS):

$$TLS \text{ (%) } = \frac{N_s \times 100}{N_0}$$

Trong đó: N_0 là số lượng cá khi bắt đầu thí nghiệm; N_s là số lượng cá khi kết thúc thí nghiệm.

Tính hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR):

$$FCR = \frac{\text{Khối lượng thức ăn sử dụng (kg)}}{\text{Tổng khối lượng cá tăng trọng (kg)}}$$

Tính hiệu quả sử dụng protein (PER – Protein efficiency ratio):

$$PER = \frac{W_s - W_0}{\text{Lượng protein cá tiêu thụ}}$$

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các chỉ tiêu về tăng trưởng của cá, tỷ lệ sống, hệ số phân đàn, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER) được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và so sánh sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức bằng cách phân tích phương sai một nhân tố One-way ANOVA và kiểm định LSD. Sự khác biệt được coi là có ý nghĩa khi giá trị $p < 0,05$. Phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm IBM SPSS 20.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi môi trường

Trong quá trình nghiên cứu, hệ thống bể thí nghiệm được duy trì nhiệt độ dao động trong khoảng 24,3 - 26,5°C ở cả 4 nghiệm thức dùng thức ăn viên và đối chứng sử dụng cá tạp. Các bể nuôi được cung cấp sục khí liên tục, do đó hàm lượng oxy hòa tan (DO) đều được duy trì trong khoảng 4,3 - 4,8 mg/l, pH trong khoảng 8,0 - 8,2 và độ mặn ổn định trong khoảng 30,2 - 31,5‰.

Bảng 2. Biến động một số thông số môi trường trong thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm	Nhiệt độ (°C)	DO (mg/l)	pH	Độ mặn (‰)
HP1 (45)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP2 (50)	24,3 - 26,4	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP3 (55)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP4 (60)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
ĐCP	24,3 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5

Ghi chú: Số liệu được thể hiện ở dạng giá trị nhỏ nhất – giá trị lớn nhất.

Theo Mutia và cs (2015) [12], nhiệt độ phù hợp cho cá bè vầu phát triển dao động 23 - 32°C; DO > 4,2 mg/l; độ mặn: 15 - 35‰. Ngoài ra, Boyd và Tucker (2012) [13] cho rằng, pH trong môi trường nước từ 6,5 - 9,0 là phù hợp cho sự phát triển và sinh trưởng của cá. Do đó, các yếu tố môi trường trong nghiên cứu này đều nằm trong khoảng thích hợp cho cá bè vầu giai đoạn giống phát triển.

3.2. Kết quả theo dõi tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống cá bè vầu với thức ăn có hàm lượng protein khác nhau

3.2.1. Kết quả tăng trưởng chiều dài

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu tăng trưởng về chiều dài của cá bè vầu được mô tả ở bảng 3 và hình 1.

Bảng 3. Tăng trưởng về chiều dài của cá bè vầu nuôi 45 ngày

Thí nghiệm (% protein)	Chỉ tiêu tăng trưởng chiều dài			
	L ₀ (cm/con)	L _s (cm/con)	ADG.L (cm/con/ngày)	SGRL (%/con/ngày)
HP1 (45)	5,0 ± 0,59 ^a	8,6 ± 0,93 ^b	0,08 ± 0,003 ^b	1,21 ± 0,325 ^b
HP2 (50)	5,0 ± 0,64 ^a	10,5 ± 1,12 ^d	0,12 ± 0,004 ^d	1,65 ± 0,297 ^d
HP3 (55)	5,0 ± 0,53 ^a	9,2 ± 0,79 ^c	0,09 ± 0,003 ^c	1,36 ± 0,340 ^c
HP4 (60)	5,0 ± 0,59 ^a	8,2 ± 0,94 ^a	0,07 ± 0,003 ^a	1,10 ± 0,317 ^a
ĐCP	5,0 ± 0,62 ^a	11,4 ± 1,58 ^e	0,14 ± 0,004 ^e	1,83 ± 0,274 ^e

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

Sau quá trình 45 ngày thí nghiệm, cá đạt chiều dài trung bình của cá giống thấp nhất tại lô thí nghiệm HP4 (8,2 ± 0,94 cm/con); tiếp đến lần lượt là HP1 (8,6 ± 0,93 cm/con); HP3 (9,2 ± 0,79 cm/con) và HP2 (10,5 ± 1,12 cm/con); lô đối

chứng ĐCP sử dụng cá tạp đạt chiều dài trung bình cao nhất với 11,4 ± 1,58 cm/con (Hình 1). Phân tích thống kê cho thấy chiều dài trung bình của cá bè vầu giai đoạn giống giữa các lô thí nghiệm có sự khác biệt (p < 0,05).



Hình 1. Kiểm tra, đo kích cỡ cá bè vầu giai đoạn giống

Đồng thời, kết quả kiểm tra ở bảng 3 cho thấy, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (ADG.L) và tương đối (SGR.L) của cá bè vầu trong 4 nghiệm thức (sử dụng thức ăn viên) đạt cao nhất ở HP2 (0,123 cm/con/ngày; 1,647%/con/ngày) và thấp nhất ở HP4 (0,072 cm/con/ngày; 1,101%/con/ngày). Trong khi lô đối chứng (ĐCP) đạt 0,142 cm/con/ngày;

1,827%/con/ngày, cao hơn so với các nghiệm thức thí nghiệm và có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, LSD, $p < 0,05$).

3.2.2. Kết quả tăng trưởng khối lượng

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu tăng trưởng về khối lượng của cá bè vầu được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tăng trưởng về khối lượng của cá bè vầu nuôi 45 ngày

Nghiệm thức (% protein)	Chỉ tiêu tăng trưởng khối lượng đàn cá			
	W_0 (g/con)	W_s (g/con)	ADG.W (g/con/ngày)	SRG.W (%/con/ngày)
HP1 (45)	$2,8 \pm 0,22^a$	$10,3 \pm 1,26^b$	$0,17 \pm 0,003^b$	$2,89 \pm 0,030^b$
HP2 (50)	$2,8 \pm 0,11^a$	$14,3 \pm 1,76^d$	$0,26 \pm 0,004^d$	$3,61 \pm 0,033^d$
HP3 (55)	$2,8 \pm 0,25^a$	$11,6 \pm 1,88^c$	$0,20 \pm 0,003^c$	$3,15 \pm 0,032^c$
HP4 (60)	$2,8 \pm 0,32^a$	$9,4 \pm 1,39^a$	$0,15 \pm 0,003^a$	$2,68 \pm 0,037^a$
ĐCP	$2,8 \pm 0,16^a$	$11,4 \pm 2,25^e$	$0,32 \pm 0,005^e$	$4,05 \pm 0,035^e$

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

Cá bè vầu khi bắt đầu đưa vào thí nghiệm có khối lượng trung bình đạt 2,8 g/con. Sau 45 ngày

theo dõi, kết quả cho thấy, nghiệm thức có tăng trưởng về khối lượng thấp nhất là HP4 (60%

protein) chỉ đạt $9,4 \pm 1,39$ g/con, với ADG.W và SRG.W lần lượt đạt 0,15 g/con/ngày và 2,68%/con/ngày. Nghiệm thức HP2 (50% protein) đạt các chỉ tiêu tăng trưởng khối lượng cao nhất với khối lượng trung bình sau thí nghiệm đạt là $14,3 \pm 1,76$ g/con, với tốc độ tăng trưởng trung bình ngày ADG.W và tỷ lệ tăng trưởng ngày SRG.W đạt lần lượt $0,26 \pm 0,004$ g/con/ngày và $3,61 \pm 0,033\%$ /con/ngày. Tiếp đến lần lượt là HP3 (11,6 g/con; 0,20 g/con/ngày; 3,15%/con/ngày) và HP1 (10,3 g/con; 0,17 g/con/ngày; 2,89%/con/ngày).

Lô đối chứng (ĐCP) có khối lượng trung bình sau thí nghiệm đạt $11,4 \pm 2,5$ g/con với ADG.W và SRG.W trung bình lần lượt là 0,32 g/con/ngày và 4,05%/con/ngày. Các nghiệm thức khi phân tích phương sai ANOVA và so sánh LSD cho thấy, sự sai khác mang ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.3. Hệ số phân đàn (CV)

Kết quả phân tích số liệu tăng trưởng chiều dài (L), khối lượng (W) ở đầu và cuối chu kỳ thí nghiệm, hệ số phân đàn được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Hệ số phân đàn cá bẽ vầu trong thí nghiệm

Nghiệm thức (% protein)	Hệ số phân đàn (%)			
	CV.L ₀	CV.L _s	CV.W ₀	CV.W _s
HP1 (45)	$4,1 \pm 0,56^a$	$18,8 \pm 2,02^e$	$5,8 \pm 0,67^a$	$18,6 \pm 1,51^e$
HP2 (50)	$4,1 \pm 0,45^a$	$11,3 \pm 1,75^b$	$5,8 \pm 0,62^a$	$11,6 \pm 1,33^b$
HP3 (55)	$4,1 \pm 0,48^a$	$14,8 \pm 1,59^c$	$5,7 \pm 0,88^a$	$14,8 \pm 1,58^c$
HP4 (60)	$4,1 \pm 0,46^a$	$16,7 \pm 1,96^d$	$5,8 \pm 0,73^a$	$16,5 \pm 1,78^d$
ĐCP	$4,1 \pm 0,39^a$	$10,4 \pm 1,03^a$	$5,7 \pm 0,65^a$	$10,8 \pm 1,38^a$

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

Kết thúc 45 ngày nuôi thí nghiệm, hệ số phân đàn CV.L và CV.W cao nhất tại nghiệm thức HP1 (45% protein) lần lượt là 18,8 và 18,6%; tiếp đến là HP4 (60% protein): 16,7 và 16,5%; HP3 (55% protein): 14,6 và 14,8%; HP2 (50% protein): 11,3 và 11,6%. Hệ số phân đàn theo chiều dài và khối lượng giữa các nghiệm thức có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.4. Tỷ lệ sống, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), hiệu quả sử dụng protein (PER)

Trong thời gian theo dõi thí nghiệm, kết quả về tỷ lệ sống, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER) được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Kết quả tỷ lệ sống (TLS), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER)

Nghiệm thức (protein %)	Chỉ tiêu đánh giá			
	TLS ₀ (%)	TLS _s (%)	FCR	PER
HP1 (45)	100	$95,6 \pm 8,33^{bc}$	$3,3 \pm 0,47^c$	$2,0 \pm 0,18^d$
HP2 (50)	100	$95,6 \pm 9,53^{bc}$	$2,9 \pm 0,35^a$	$1,9 \pm 0,13^c$
HP3 (55)	100	$96,1 \pm 7,04^{cd}$	$3,1 \pm 0,37^b$	$1,7 \pm 0,23^b$

HP4 (60)	100	93,3 ± 8,67 ^{ab}	3,3 ± 0,56 ^c	1,5 ± 0,17 ^a
ĐCP	100	92,2 ± 9,88 ^a	6,4 ± 0,86 ^d	-

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

3.2.4.1. Tỷ lệ sống (TLS)

Sau 45 ngày theo dõi, tỷ lệ sống của đàn cá bẽ vầu trong các lô thí nghiệm dao động từ 92,2 - 96,1%. Trong đó, nghiệm thức đối chứng (ĐCP - sử dụng cá tạp) có tỷ lệ sống thấp nhất đạt 92,2% so với các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên (HP1, HP2, HP3, HP4). Trong đó, mối tương quan giữa nghiệm thức HP1 và HP2 (45 và 50% protein); HP4 với HP1 và HP2; HP3 với HP1 và HP2 không có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, $p > 0,05$).

Trong quá trình thí nghiệm, lượng cá hao hụt (bị chết) thường nhận thấy sau khi tắm nước ngọt (biện pháp khử trùng sinh học, diệt kí sinh trùng) hoặc khi vệ sinh bể có sự tác động cơ học. Do đó, không có cơ sở xác định ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn đến tỷ lệ sống của cá bẽ vầu giai đoạn giống trong các thí nghiệm này.

3.2.4.2. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR)

Trong các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên, nghiệm thức HP2 và HP3 (50 và 55% protein) cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) thấp nhất đạt 2,9 và 3,1; trong khi HP1 (45% protein) và HP4 (60% protein) cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đạt 3,3. Đồng thời, kết quả thí nghiệm cho thấy, nghiệm thức sử dụng thức ăn viên với hàm lượng protein 50 - 55% vẫn đảm bảo tốc độ tăng trưởng về chiều dài và khối lượng tốt hơn so với 2 nghiệm thức HP1 và HP4. Như vậy, hàm lượng protein trong khoảng 50 - 55% trong thức ăn là ngưỡng thích hợp cho cá bẽ vầu phát triển, với hàm lượng protein trong thức ăn thấp hoặc cao hơn so với nhu cầu (50 - 55% protein) đều ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng, hệ số phân đàn (CV) và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) cá giống cá bẽ vầu (*Caranx ignobilis*).

Nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Muhammadar và cs (2021) [14] kết quả ở giai đoạn 7,7 cm (khoảng 11,41 g/con), hàm lượng protein phù hợp nhất với cá bẽ vầu (*Caranx*

ignobilis) là 50% protein cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đạt trung bình 1,29; tiếp đến là 40% và 30%. Với nghiên cứu trên cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) ở giai đoạn giống, hàm lượng protein phù hợp nhất ở 46 - 50% cho tốc độ sinh trưởng và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) tối ưu đạt 1,52 [15 - 16].

3.2.4.3. Hiệu quả sử dụng protein (PER)

Hiệu quả sử dụng protein (PER) là khối lượng động vật thủy sản tăng lên trên một đơn vị khối lượng protein ăn vào (sử dụng). Hiệu quả sử dụng protein (PER) thay đổi theo lượng, loại protein sử dụng và thay đổi theo hàm lượng (%) protein trong thức ăn.

Qua kết quả hiệu quả sử dụng protein (PER) được tổng hợp ở bảng 6 cho thấy, tại các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên, hiệu quả sử dụng protein cao nhất tại HP1 (45% protein) đạt 2,0; tiếp đến là HP1 (50% protein) đạt 1,9 và giảm dần tại các lô HP3 (1,7), HP4 (1,5). Trong đó, mối tương quan giữa hàm lượng protein trong thức ăn với hiệu quả sử dụng protein của các nghiệm thức có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, $p < 0,05$). Nhận thấy hiệu quả sử dụng protein (PER) tỷ lệ nghịch với hàm lượng protein (hàm lượng protein sử dụng tăng, hiệu quả sử dụng protein giảm), có thể kết luận nhu cầu protein ở cá bẽ vầu đạt hiệu quả tốt nhất ở hàm lượng protein 45%. Đánh giá trên cũng tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Hiệu và cs (2018) [17] khi tiến hành nghiên cứu nhằm xác định nhu cầu protein của cá heo (*Botia modesta*) giai đoạn giống, với 7 công thức thức ăn có hàm lượng protein (%) khác nhau là 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55%. Kết quả thí nghiệm xác định hiệu quả sử dụng protein (PER) của cá heo giai đoạn giống lần lượt là 1,75; 1,91; 2,10; 2,16; 1,80; 1,52; 1,41. Chỉ tiêu hiệu quả sử dụng protein (PER) đạt được cao nhất ở nghiệm thức 40% protein (2,16) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức

35% protein (2,1); hiệu quả sử dụng protein (PER) thấp nhất ở nghiệm thức 55% protein và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy, khi hàm lượng protein trong thức ăn tăng cao hơn nhu cầu thì sẽ dẫn đến thừa protein, cơ thể cần năng lượng để đào thải lượng protein thừa, dẫn đến tăng trưởng giảm, hiệu quả sử dụng protein (PER) cũng giảm.

4. KẾT LUẬN

Nhu cầu protein phù hợp cho tăng trưởng của cá bè vầu giai đoạn giống (5-10 cm/con) trong khoảng 45 - 55%. Cá bè vầu đạt tăng trưởng tối ưu ở mức 50% protein có tốc độ tăng trưởng trung bình ngày về chiều dài là 0,12 cm/con/ngày, về khối lượng là 0,26 g/con/ngày; Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài đạt 1,65%/con/ngày, về khối lượng đạt 3,61%/con/ngày; Hệ số biến thiên chiều dài và khối lượng lần lượt ở mức 11,3% và 11,6% đảm bảo tính đồng đều trong đàn. Về hiệu quả sử dụng dinh dưỡng, hệ số chuyển đổi thức ăn là 2,9 và hiệu quả sử dụng protein là 1,9.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ nguồn kinh phí nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và PTNT để thực hiện nghiên cứu này, trong khuôn khổ nội dung đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu phục tráng và phát triển nguồn gen cá bè vầu (*Caranx ignobilis* Forsskal, 1775)”, thời gian thực hiện năm 2020 - 2024.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdussamad E., Kasim H. M. & Balasubramanian T. (2008). Distribution, biology and behaviour of the giant trevally, *Caranx ignobilis* a candidate species for mariculture. *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 12(1): 89 - 94.
2. Nguyễn Hữu Phụng & Nguyễn Nhật Thi (1994). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. 270 trang
3. Nguyễn Nhật Thi (1991). *Cá biển Việt Nam (Cá xương Vịnh Bắc bộ)*. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật Hà Nội. 463 trang
4. Nguyễn Quang Linh (2018). Khai thác và phát triển nguồn gen cá địa (*Siganus guttatus* - Bloch,

1787), cá vầu (*Caranx ignobilis* - Forsskal, 1775), cá cồng (*Terapon jabua* - Forsskal, 1775). Trung tâm tư liệu Quốc gia.

5. Hoàng Nhật Sơn (2016). Phát triển đàn cá bố mẹ một số loài cá biển có tiềm năng nuôi công nghiệp tại ven biển Nam Trung bộ. Thư viện Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.

6. Hoàng Nhật Sơn, Trần Thế Mưu & Phạm Văn Thìn (2016). Kết quả thử nghiệm sinh sản cá bè quýt (*Caranx ignobilis* - Forsskal, 1775) tại Khánh Hòa. *Tạp chí Thủy sản Việt Nam*. Số 239, trang 48-49.

7. Hoàng Nhật Sơn, Đỗ Xuân Hải & Bùi Văn Điền (2020). Thử nghiệm ương nuôi cá bè quýt (*Caranx ignobilis*) giai đoạn ấu trùng thành cá giống. *Tạp chí Thủy sản Việt Nam*. Truy cập ngày 20/9/2024.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8135:2009 (ISO 1442: 1997) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định độ ẩm.

9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7142:2002 (ISO 936:1998) về Thịt và sản phẩm thịt – Xác định tro tổng số.

10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8136:2009 (ISO 1443: 1973) về Thịt và sản phẩm thịt – Xác định hàm lượng chất béo tổng số.

11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8134:2009 (ISO 937: 1978) về Thịt và sản phẩm thịt – Xác định hàm lượng nitơ.

12. Mutia M. T. M., Muyot F. B. & Magistrado M. L. (2015). Induced breeding of giant trevally, maliputo (*Caranx ignobilis*). Resource Enhancement and Sustainable Aquaculture Practices in Southeast Asia: Challenges in responsible production of aquatic species: Proceedings of the international workshop on resource enhancement and sustainable aquaculture practices in Southeast Asia 2014 (RESA). 311 trang.

13. Boyd C. E. & Tucker C. S. (2012). Pond aquaculture water quality management. *Springer Science & Business Media*, p700.

14. Muhammadar A. A., Firdus F., Muchlisin Z. A., Samadi S., Sarong M. A., Boihaqi B., Sartira S., Sahidir I. & Batubara A. S. (2021). Effect of dietary protein level on growth, food utilization, food conversion and survival rate of giant trevally (*Caranx ignobilis*). *F1000Research*, 10(78): 78.

15. Lại Văn Hùng, Huỳnh Thư Thư & Trần Thị Lê Trang (2013). Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng protein lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepède, 1801) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*. Chuyên san Khoa học nông nghiệp, Sinh học và Y dược, 79(1). <https://doi.org/10.26459/jard.v79i1.3112>

16. Viet L. Q., Hien T. T., Tu T. L., Khoa T. N., Linh D. T., Gam N. T., Waqalevu V., Tomonari K., Koshio S. & Phu T. Q. (2022). Effects of dietary

protein and lipid levels on growth, feed utilization and body composition of juvenile snubnose pompano (*Trachinotus blochii*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 15(6): 2840 - 2849.

17. Nguyễn Thanh Hiệu, Dương Nhựt Long, Lam Mỹ Lan, Lâm Văn Hiếu & Trần Minh Phú (2018). Nghiên cứu xác định nhu cầu protein của cá heo giống. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 4: 103 - 109.

EFFECT OF PROTEIN LEVELS IN FEED ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF JUVENILE GIANT TREVALLY (*Caranx ignobilis*)

Hoang Nhat Son¹, Nguyen Van Hoa², Tran Thi Thu Trang³, Kim Van Van²

¹*Northern National Broodstock Center for Mariculture, Research Institute for Aquaculture No. 1*

²*Faculty of Fisheries, Vietnam National University of Agriculture*

³*Institute of Management for Agricultural and Rural Development (IMARD)*

Summary

This study was conducted to determine the impact of protein levels in pellet feed on the growth rate, survival rate, and protein utilization efficiency of juvenile giant trevally (*Caranx ignobilis*). The experimental fish were fed with different protein levels in the pellet feed (45; 50; 55; 60%) and one control group was fed with trash fish. The experiment lasted for 45 days, with three replicates in 15 cement tanks, each with a volume of 4.0 m³ and stocked with 15 fish per m³ (fish at the size of 5.0 cm/fish). The results identified the appropriate protein requirement for growth of juvenile giant trevally (5.0 - 10.0 cm/fish) in the range of 45 - 55%. The fish achieved optimal growth with 50% protein level in feed.

Keywords: *Giant trevally, juvenile, Caranx ignobilis, protein level.*

Ngày nhận bài: 21/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 11/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 20/11/2024

Ngày duyệt đăng: 27/11/2024