



SỬ DỤNG THỨC ĂN VIÊN NUÔI CÁ THẮT LÁT CÒM (*Chitala chitala*) THƯƠNG PHẨM

Trần Thị Thanh Hiền¹ Nguyễn Thị Thúy Anh² và Lam Mỹ Lan^{1*}

¹Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Chi cục Thủy sản Thành phố Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lam Mỹ Lan (email: lmlan@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 07/03/2022

Ngày nhận bài sửa: 23/03/2022

Ngày duyệt đăng: 23/04/2022

Title:

Using formulated feeds for clown knifefish (*Chitala chitala*) culture

Từ khóa:

Cá thắt lát còm, nuôi thương phẩm, thức ăn viên

Keywords:

Clown knifefish, formulated feed, grow out

ABSTRACT

The experiment on clown knifefish (*Chitala chitala*) culture using formulated feeds was conducted in nine 20 m² hapas. Fish were fed formulated feeds at four levels of crude protein (42.5%, 38.6%, 33.6%, and 33.2%) at the same lipid level of 9% for four different stages of fish during the culture periods (238 days) and fish in the control treatment were fed trash fish. Each treatment was replicated three times. The survival rate, final mean weight, growth rate, and yield in the treatment using formulated feeds were not significantly different compared to those of the treatment using trash fish ($p > 0.05$). However, the chewiness of fish muscles in the formulated feed treatment (865 g force) was higher than that in the trash fish treatment (671 g force). The feed cost per kg wet weight gain of fish from the formulated feed treatment (27,500 VND) was lower than in the control treatment (33,900 VND). Clown knife fish culture by formulated feeds for four stages meeting their nutritional requirements was highly effective compared with feeding trash fish in terms of feeding cost.

TÓM TẮT

Thí nghiệm nuôi cá thắt lát còm (*Chitala chitala*) bằng thức ăn viên nổi được thực hiện trong các giai lưới có diện tích 20 m²/giai với 2 nghiệm thức ăn là thức ăn viên với 4 mức protein (42,5%, 38,6%, 33,6% và 33,2%) và 9% lipid cho 4 giai đoạn nuôi thương phẩm (trong 238 ngày) và nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên khác biệt không có ý nghĩa về tăng trưởng, tỷ lệ sống, năng suất so với nghiệm thức cho ăn cá tạp ($p > 0,05$). Độ dai của cơ thịt cá thắt lát còm ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (865 g lực) cao hơn so với nghiệm thức cho ăn cá tạp (671 g lực). Chi phí thức ăn cho 1 kg cá tăng trọng ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (27.500 đồng) thấp hơn so với nghiệm thức cho ăn cá tạp (33.900 đồng). Nuôi cá thắt lát còm bằng thức ăn viên đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của cá ở 4 giai đoạn nuôi thương phẩm cho hiệu quả cao so với thức ăn là cá tạp.

1. GIỚI THIỆU

Những năm gần đây, đa dạng hóa đối tượng nuôi thủy sản phục vụ cho nhu cầu nội địa và xuất khẩu được nhà nước quan tâm nghiên cứu, đầu tư cho các đối tượng mới có giá trị kinh tế như cá chạch lấu, cá leo, cá kết, cá thát lát còm. Cá thát lát còm (*Chitala chitala*) là loài cá có chất lượng thịt ngon, kích thước lớn và dễ nuôi (Hiền & Thùy, 2008). Trong những năm qua, việc sản xuất thành công con giống nhân tạo đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc ương nuôi và phát triển đối tượng này (Sarkar et al., 2007, 2008; Thành và ctv., 2007; Thứ, 2009; Kohinoor et al., 2012). Nhiều địa phương như tỉnh Hậu Giang, An Giang, Long An, thành phố Cần Thơ,... đã xuất hiện trại sản xuất giống và nuôi cá thát lát còm thương phẩm với các mô hình nuôi như nuôi trong ao đất, vèo, trên ruộng lúa đã cho hiệu quả kinh tế cao (Lan, 2013; Hiền, 2014; Thảo, 2014).

Nuôi cá thát lát còm thương phẩm hiện sử dụng cá tạp làm thức ăn (Nguyệt, 2011; Lan, 2013; Thảo, 2014) vì thức ăn ưa thích của cá là giáp xác, côn trùng, nhuyễn thể, cá và tép (Sarkar & Deepak, 2009). Điều này dẫn đến sự ô nhiễm môi trường nước ao nuôi, bệnh; thêm vào đó nguồn cá tạp không chủ động, thường xuyên sự biến động về giá, chất lượng không ổn định nên có ảnh hưởng đến việc bảo vệ nguồn lợi thủy sản. Trong khi đó, thế mạnh của Đồng bằng sông Cửu Long là sản xuất nông nghiệp, là trung tâm lớn nhất của cả nước trong sản xuất lúa nên nguồn phụ phẩm nông nghiệp dồi dào có thể tận dụng chế biến thức ăn cho cá.

Nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến để ương nuôi cá lóc (Huy và ctv., 2011; Hiền và ctv., 2011), cá lóc bông (Lan, 2004), cá leo (Lan & Trang, 2011) đã cung cấp nhiều dẫn liệu có giá trị làm cơ sở giải quyết vấn đề thức ăn cho các loài cá có tính ăn động vật. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu về nhu cầu protein và lipid cũng như sử dụng thức ăn viên cho cá thát lát còm (Hiền & Thùy, 2008; Thứ, 2009; Đạt, 2012; Hiền và ctv., 2013; Lan và ctv., 2014; Thảo, 2014). Trên cơ sở đó, nghiên cứu sử dụng thức ăn viên có hàm lượng protein phù hợp với các giai đoạn phát triển trong nuôi thương phẩm cá thát lát còm

được thực hiện làm cơ sở phát triển mô hình nuôi cá thát lát còm thương phẩm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cá thí nghiệm

Cá thát lát còm có khối lượng trung bình $4,0 \pm 0,05$ g được mua từ trại giống tại quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ. Cá được ương trong giai lưới 2 tuần bằng thức ăn viên công nghiệp có hàm lượng protein 40% để quen với điều kiện thí nghiệm.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm nuôi từ cá giống có khối lượng 4 g đến cá thương phẩm (lớn hơn 400 g) với 2 nghiệm thức thức ăn là thức ăn viên và thức ăn cá tạp (nghiệm thức đối chứng). Mỗi nghiệm thức thức ăn được bố trí 3 lần lặp lại trong 3 giai lưới có kích thước là 20 m^3 ($10 \times 2 \times 1$ m) đặt trong cùng 1 ao đất 5.000 m^2 . Mật độ cá thả là 8 con/ m^2 . Thời gian nuôi 238 ngày. Nghiệm thức thức ăn viên cho cá ăn theo 4 giai đoạn tăng trưởng: cá từ 4 – 50 g sử dụng công thức thức ăn (CTTA) 1 (60 ngày đầu), từ 50 – 200 g sử dụng CTTA 2 (ngày 61 – 130), từ 200 – 400 g sử dụng CTTA 3 (ngày 131 – 180) và >400 g sử dụng CTTA 4 (ngày 181 – 238). Mỗi CTTA có hàm lượng mức protein khác nhau (Bảng 2). Nghiệm thức thức ăn cá tạp sử dụng cá nục cho cả 4 giai đoạn nuôi.

2.3. Công thức thức ăn thí nghiệm

Theo các kết quả nghiên cứu về nhu cầu protein, lipid của cá thát lát còm giai đoạn 2 – 5 g của Hiền và ctv. (2013), cá thát lát còm giai đoạn 50 -100 g (Lan và ctv., 2014), 200 – 300 g (Đạt, 2012) và cá trên 400 g (Hiền, 2014); bên cạnh, căn cứ vào kết quả nghiên cứu về khả năng sử dụng bột đậu nành và bột thịt xương làm thức ăn viên cho cá thát lát còm (Đan và ctv., 2013; Hội, 2013) để xây dựng công thức thức ăn cho cá 4 giai đoạn tăng trưởng (2 – 5 g, 50 – 100 g, 200 – 300 g và >400 g). Bột thịt xương sử dụng tối đa trong công thức không quá 16%, bột đậu nành không quá 26%, bột mì lát đạt tối thiểu 14% để đảm bảo độ kết dính và nổi, chất tạo mùi 1%). Thức ăn được chế biến dạng viên nổi và được sử dụng để nuôi cá theo 4 giai đoạn tăng trưởng.

Bảng 1. Thức ăn phối chế cho các giai đoạn nuôi cá thát lát còm thương phẩm

Nguyên liệu (%)	Giai đoạn cá nuôi			
	4 -50 g (CTTA1)	50 – 200 g (CTTA2)	200 – 400 g (CTTA 3)	>400 g (CTTA 4)
Bột cá (65% CP)	28,0	25,0	21,0	20,0
Bột đậu nành	24,0	21,0	18,0	17,0
Bột thịt xương	15,0	13,0	9,4	10,0
Khoai mì lát	14,0	17,2	20,0	17,6
Cám	16,5	21,4	29,5	33,8
Dầu cá	1,0	0,9	0,6	0,2
Premix vitamin	0,2	0,2	0,2	0,2
Premix khoáng	0,2	0,2	0,2	0,2
Vitamin C	0,03	0,03	0,03	0,03
Chất tạo mùi	1,0	1,0	1,0	1,0
Chất chống mốc	0,02	0,02	0,02	0,02
Giá thức ăn (đồng/kg)	15.300	14.400	13.250	13.000

Ghi chú: CTTA: công thức thức ăn; bột cá Kiên Giang có hàm lượng protein là 65%; bột đậu nành 47% protein; bột thịt xương 51% protein; premix vitamin: (UI kg⁻¹ hoặc g kg⁻¹): vitamin A: 2.500.000 UI; vitamin D3: 1.500.000 UI, vitamin E: 80 g, vitamin B1: 800 mg, vitamin B2: 2000 mg, vitamin B6: 800 mg, vitamin B12: 20 mg, vitamin C: 8 g, vitamin K3: 1.000 mg, Choline: 200 g, Niacin: 6.5 g, Folic acid: 250 mg, Biotin: 40 mg. d Premix khoáng: CuSO₄: 10 g, ZnSO₄: 20 g, MgSO₄: 10 g, CaSO₄: 1 g, FeSO₄: 5 g, MnSO₄: 5 g, CaHPO₄: 1 g.

Bảng 2. Thành phần chất dinh dưỡng của thức ăn viên sử dụng cho các giai đoạn nuôi cá thát lát còm thương phẩm

Thành phần (%)	Giai đoạn cá nuôi			
	4 - 50 g	50 - 200 g	200 - 400 g	>400 g
Protein	41,7	38,4	33,5	32,8
Lipid	9,1	8,5	8,7	8,3
Tro	12,5	13,5	13,3	12,1
NFE	34,7	38,5	42,9	43,9
Năng lượng (MJ/kg)	19,4	19,2	19,0	19,3
Tỷ lệ P/E (g/MJ)	22,5	20,3	17,7	17,5
Tính chất vật lý				
Kích cỡ viên (mm)	2-3	4	6	8
Độ nổi (giờ)	>2	>2	>2	>2
Độ bền trong nước (giờ)	>2	>2	>2	>2

2.4. Chăm sóc và quản lý

Cá được cho ăn 2 lần/ngày (lúc 8:00 và 17:00 giờ) và cho cá ăn thỏa mãn nhu cầu. Thức ăn dư thừa được vớt bỏ sau 60 phút tính từ lúc bắt đầu cho ăn. Nước ao được thay với tỷ lệ 20 – 30%.

2.5. Thu và phân tích mẫu

Tỷ lệ sống và khối lượng của cá được xác định bằng cách đếm và cân toàn bộ số cá của từng giai.

2.5.1. Mẫu thức ăn

Nghiệm thức thức ăn viên thu ngẫu nhiên 10 g thức ăn để kiểm định thành phần hóa học của thức ăn thí nghiệm và 50 g cá tạp ở nghiệm thức đối chứng để phân tích sinh hóa. Mẫu thức ăn và mẫu cá tạp (sấy khô) được xay nhuyễn và bảo quản lạnh ở -20°C đến khi phân tích.

2.5.2. Mẫu môi trường

Một số yếu tố môi trường được theo dõi trong quá trình thí nghiệm. Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế, oxy và pH đo bằng máy Hanna 2 lần/ngày vào lúc 8:00 và 14:00 giờ. Test SERA được sử dụng để xác định NO₂⁻ và NH₄⁺ 2 tuần/lần.

2.5.3. Mẫu cá

Mẫu cá trước khi bố trí thí nghiệm được cân ngẫu nhiên 30 con để xác định khối lượng ban đầu, và cân toàn bộ lượng cá ban đầu. Khối lượng cá ở các nghiệm thức được xác định 1 lần/tháng (mỗi lần cân 20 cá thể), cân bằng cân đồng hồ có phân độ nhỏ nhất là 5 g và lớn nhất là 1.000 g. Năng suất cá nuôi được xác định bằng cách cân toàn bộ sinh khối cá từng giai khi kết thúc thí nghiệm. Mỗi giai chọn ngẫu nhiên 2 cá thể được trữ lạnh ở âm 20°C để xác

định thành phần hóa học và 3 cá thể để xác định tỷ lệ phi lê và phân tích cấu trúc cơ thịt cá.

Hàm lượng ẩm độ, protein, lipid và tro trong mẫu thức ăn và mẫu cá được phân tích theo phương pháp từ Hiệp hội Phân tích Hoá học - Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000), năng lượng được đo bằng máy đo năng lượng Calorimeter.

Mẫu cá phân tích cấu trúc cơ thịt được thực hiện trên mẫu tươi, dựa trên việc tác động lực nén (sử dụng đầu đo P/75), độ biến dạng 60% so với chiều cao ban đầu của viên. Mỗi viên nén 2 lần, thời gian giữa 2 lần nén là 5s, nén với tốc độ không đổi 1 mm/s. Kết quả thu được là trung bình cộng của 6 lần đo cho mỗi nghiệm thức. Từ các đường cong TPA (Texture Profile Analysis) của phép đo cấu trúc, kết quả thu nhận được là độ cứng và độ đàn hồi. Từ độ đàn hồi tính độ dai của cơ thịt cá theo Pons (1996).

Hệ số chuyển hóa thức ăn (Food Conversion Ratio – FCR)

$$FCR = \frac{\text{Thức ăn cá ăn vào (tính theo khối lượng tươi bao gồm cả ẩm độ và khối lượng khô)}}{\text{Khối lượng cá gia tăng (tính theo khối lượng tươi)}}$$

Hiệu quả sử dụng protein (Protein Efficiency Ratio – PER)

$$PER = \frac{W_f - W_i}{\text{Lượng protein ăn vào}}$$

Chỉ số tích lũy protein (Net Protein Utilization - NPU)

$$NPU (\%) = \frac{\text{Protein tích lũy}}{\text{Protein ăn vào}}$$

Tỷ lệ phi lê (Y_f):

$$Y_f (\%) = \frac{\sum m_{fi} \times 100}{m_g}$$

Trong đó: m_{fi} : khối lượng các miếng phi lê

m_g : khối lượng cá trước phi lê

Chi phí thức ăn = FCR × giá thành 1 kg thức ăn

2.6. Các chỉ tiêu tính toán

Tỷ lệ sống (%) = (Số cá cuối × 100)/ Số cá ban đầu.

Khối lượng gia tăng (weight gain – WG): $WG (g) = W_f - W_i$

Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (Daily Weight Gain – DWG)

$$DWG (g/ngày) = (W_f - W_i)/T$$

Tốc độ tăng trưởng tương đối (Specific Growth Ratio – SGR)

$$SGR (\%/ngày) = (LnW_f - LnW_i)/T \times 100$$

Trong đó: W_f : khối lượng cá khi kết thúc thí nghiệm

W_i : khối lượng cá ban đầu

T: thời gian thí nghiệm

2.7. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tính toán trung bình và độ lệch chuẩn bằng chương trình Microsoft Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 20.0. Kiểm định Pair sample T- test được sử dụng để so sánh hai giá trị trung bình về tỷ lệ sống, tăng trưởng, năng suất cá nuôi và chi phí thức ăn.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường có biến động theo thời gian nuôi. Nhiệt độ trung bình buổi sáng 27,5°C và buổi chiều là 32,3°C, dao động nhiệt độ trong ngày không quá 4°C; pH buổi sáng là 7,69 ± 0,20 và buổi chiều 8,83 ± 0,27; hàm lượng N-NH₄⁺, NO₂⁻ trung bình nhỏ hơn 1 mg/L (Bảng 3). Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm thích hợp cho sinh trưởng của cá.

Bảng 3. Yếu tố môi trường ao đặt giai nuôi cá thát lát còm

Yếu tố	Sáng	Chiều	Thấp nhất	Cao nhất
Nhiệt độ (°C)	27,5±1,15	32,3±0,59	25,5	33,0
pH	7,69±0,23	8,83±0,27	7,34	9,12
Oxy hòa tan (mg/L)	4,03±0,42	5,52±0,35	3,30	6,20
N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	0,90±0,13		0,73	1,12
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0,22±0,06		0,15	0,34

3.2. Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của cá thát lát còm đạt cao ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (81,6 ± 3,22%), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05) so với

nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp (76,7 ± 3,05%). Một nghiên cứu trên cá mú chuột (*Cromileptes altivelis*) sau 14 tuần nuôi tỷ lệ sống của các nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp thấp hơn các nghiệm thức cho ăn thức

ăn viên (Shapawi et al., 2011). Diên và ctv. (2006) khi nghiên cứu trên cá thát lát với 5 loại thức ăn khác nhau qua sáu tháng nuôi cho thấy tỷ lệ sống lại đạt cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tiên và ctv. (2012) khi nghiên cứu trên cá thát lát còm giai đoạn hương lên giống bằng thức ăn viên và cá tạp cũng cho kết quả khác biệt không có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ sống. Thảo (2014) nuôi cá thát lát còm trong ao đất, sau 210 ngày cá được cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn cá tạp có tỉ lệ sống cao nhất (73,6 ± 1,97%) và khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn thức ăn kết hợp 70% cá tạp và 30% thức ăn viên công nghiệp (72,2 ± 5,87%), nhưng có ý nghĩa so với nghiệm thức cho ăn thức ăn viên công nghiệp 39,4% protein (59,3 ± 2,49%) do cá hao hụt nhiều có thể do thời gian đầu chưa quen với thức ăn viên

công nghiệp. Thức ăn với thành phần dinh dưỡng phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của cá có thể nâng tỷ lệ sống của cá cao hơn thức ăn cá tạp.

3.3. Tăng trưởng của cá

Khối lượng trung bình của cá ở nghiệm thức thức ăn viên là 473 g, thấp hơn và khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05) so với nghiệm thức thức ăn cá tạp 489 g. Tăng trọng về khối lượng của cá ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp nhanh hơn nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn viên nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG) của cá ở cả 2 nghiệm thức từ ngày thứ 120 đến ngày thứ 150 (1,17 – 1,64 g/ngày) tăng nhanh hơn giai đoạn trước đó. Từ 180 ngày đến 238 ngày, DWG của dao động từ 1,57 – 2,04 g/ngày (Bảng 4).

Bảng 4. Sinh trưởng của cá thát lát còm cho ăn thức ăn viên và cá tạp

Chỉ tiêu	Nghiệm thức	
	Thức ăn viên	Cá tạp
Khối lượng cá ban đầu (g)	4,1±0,048	4,0±0,047
Khối lượng lúc 30 ngày (g)	23,5±1,90	25,2±2,52
WG 1-30 ngày (g)	19,4±1,90	21,2±2,52
DWG 1-30 ngày (g/ngày)	0,7±0,06	0,71±0,08
SGR 1-30 ngày (%/ngày)	5,2±0,37	5,51±0,41
Khối lượng lúc 60 ngày (g)	45,3±1,81	48,1±0,69
WG 31-60 ngày (g)	41,3±1,81	44,1±0,69
DWG 31-60 ngày (g/ngày)	0,69±0,03	0,73±0,01
SGR 31-60 ngày (%/ngày)	3,88±0,09	3,98±0,05
Khối lượng lúc 90 ngày (g)	75,9±3,84	78,1±2,73
WG 61-90 ngày (g)	71,9±3,84	74,1±2,73
DWG 61-90 ngày (g/ngày)	0,80±0,04	0,82±0,03
SGR 61-90 ngày (%/ngày)	3,20±0,06	3,23±0,06
Khối lượng lúc 120 ngày (g)	145±4,5 ^a	149±4,98 ^b
WG 91-120 ngày (g)	141±4,56 ^a	145±4,98 ^b
DWG 91-120 ngày (g/ngày)	1,17±0,04	1,21±0,05
SGR 91-120 ngày (%/ngày)	2,96±0,04	2,98±0,03
Khối lượng lúc 150 ngày (g)	240±5,02	250±3,20
WG121-150 ngày (g)	236±5,02	246±3,20
DWG 121-150 ngày (g/ngày)	1,57±0,03	1,64±0,02
SGR 121-150 ngày (%/ngày)	2,71±0,02	2,74±0,00
Khối lượng lúc 180 ngày (g)	339±8,64	359±15,06
WG 151-180 ngày (g)	335±8,64	355±15,06
DWG 151-180 ngày (g/ngày)	1,86±0,05	1,97±0,08
SGR 151-180 ngày (%/ngày)	2,46±0,02 ^a	2,49±0,02 ^b
Khối lượng lúc 210 ngày (g)	406±3,57	398±4,21
WG 181-210 ngày (g)	402±3,57	394±4,21
DWG 181-210 ngày (g/ngày)	1,91±0,02	1,87±0,04
SGR 181-210 ngày (%/ngày)	2,19±0,01	2,18±0,02
Khối lượng lúc 238 ngày (g)	473±4,93	489±5,16
WG 211-238 ngày (g)	469±4,93	485±5,16
DWG 211-238 ngày (g/ngày)	1,97±0,02	2,04±0,02
SGR 211-238 ngày (%/ngày)	2,00±0,00	2,01±0,01

Ghi chú: Số liệu cùng nằm trong một hàng theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Kết quả của Long (2003) khi nuôi cá lóc (*Channa striata*) cho thấy tăng trọng sau 4 tháng nuôi giữa nghiệm thức sử dụng thức ăn viên và nghiệm thức sử dụng thức ăn cá tạp là tương đương nhau. Theo Huy và ctv. (2011), sau 142 ngày thí nghiệm trên cá lóc, tăng trọng ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp. Tỷ lệ sống của cá mú cộp (*Epinephelus fuscoguttatus*) cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi cho cá ăn bằng thức ăn viên công nghiệp thay cho cá tạp (Rachmansyah et al., 2009). Muthmainnah (2013) nghiên cứu trên cá lóc (*Channa striata*) khi cho ăn 3 loại thức ăn khác nhau là cá tạp, thức ăn viên kết hợp cá tạp và thức ăn viên thì tăng trọng cũng đạt cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp. Các kết quả này cho thấy đối với cá ăn động vật khả năng tăng trưởng không thấp thậm chí có thể cao hơn nếu xây dựng được công thức thức ăn với các dưỡng chất phù hợp cho cá.

3.4. Hiệu quả sử dụng thức ăn

Hệ số thức ăn của cá thát lát còm ở nghiệm thức cho ăn cá tạp là 3,71 (tính theo khối lượng tươi bao gồm ẩm độ) hay 1,00 (tính theo khối lượng khô) và nghiệm thức cho ăn thức ăn viên 1,83 (tính theo khối lượng tươi bao gồm ẩm độ) và 1,63 (tính theo khối lượng khô).

Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu trên cá mú vân cẩm thạch nâu (*Epinephelus fuscoguttatus*) có thời gian thí nghiệm 300 ngày thì FCR của nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp là 4,19, trong khi FCR của nghiệm thức cho ăn thức ăn viên là 2,11 (Hasan, 2012). Hệ số tiêu tốn thức ăn của cá thát lát còm cũng tương đương với cá lóc môi trê (3,7 - 4,2) tính theo khối lượng tươi (Phuong, 2010).

Hiệu quả sử dụng protein (PER) ở nghiệm thức cho cá ăn thức ăn cá tạp và thức ăn viên khác biệt không có ý nghĩa. Theo Hiền (2004), chỉ số này thay đổi theo loại và lượng protein ăn vào.

Bảng 5. Hệ số thức ăn, hiệu quả sử dụng protein và chỉ số tích lũy protein của cá thát lát còm

Nghiệm thức	FCR (KL tươi)	FCR (KL khô)	PER	NPU (%)
TA chế biến	1,83±0,05	1,63±0,04 ^b	1,51±0,02	22,54±0,47
Cá tạp	3,71±0,04	1,00±0,04 ^a	1,54±0,02	23,62±0,17

Ghi chú: Số liệu cùng nằm trong một cột theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); KL: khối lượng.

Chỉ số tích lũy protein của cá (NPU) cao hơn ở nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn cá tạp so với nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn viên nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Bảng 5). NPU cao do tăng trọng của cá ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp tốt hơn.

Kết quả về FCR, PER, NPU cho thấy chế biến và sử dụng thức ăn viên công nghiệp với các thành phần dinh dưỡng thích hợp cho từng giai đoạn phát triển của cá có thể thay thế hoàn toàn cho thức ăn

bằng cá tạp mà người nuôi sử dụng phổ biến trước đây.

3.5. Thành phần sinh hóa của cá

Sự tích lũy protein trong cơ thể cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp, nhưng sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức này lại không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tương tự như chỉ tiêu protein, hàm lượng tro của cá cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 6. Thành phần dinh dưỡng của cá thát lát còm

Nghiệm thức	Ẩm độ (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Tro (%)
Cá trước thí nghiệm	80,14±0,22	11,28±0,24	2,71±0,11	3,86±0,03
Thức ăn viên	71,58±0,31 ^a	15,02±0,08	4,19±0,04 ^b	4,99±0,01
Cá tạp	74,40±0,11 ^b	14,89±0,06	1,09±0,26 ^a	4,71±0,04

Ghi chú: Số liệu cùng nằm trong một cột theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Hàm lượng lipid trong cơ thể cá chịu ảnh hưởng của hàm lượng lipid trong thức ăn cá ăn vào, ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên đạt cao hơn đáng kể so với hàm lượng lipid trong cơ thể cá ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp và sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), do ở

nghiệm thức cho cá ăn bằng thức ăn viên lipid khoảng 9% cao hơn so với cá tạp (5,46% lipid). Bên cạnh, nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp có ẩm độ trong cơ thể cá cũng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn viên.

Khi so sánh về sự tăng trưởng và các chỉ tiêu về thành phần cơ thể của cá mú chuột (*Cromileptes altivelis*) khi cho ăn bằng thức ăn viên và cá tạp, kết quả cũng chỉ ra rằng ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp có ẩm độ trong cơ thể cá cao hơn trong khi lipid lại thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê với nghiệm thức thức ăn viên, các chỉ tiêu về protein và

tro thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Shapawi et al., 2011).

3.6. Cấu trúc cơ thịt cá

Độ cứng và độ dai của cơ thịt cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp và sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 7. Chất lượng thịt cá thát lát còm thương phẩm

Nghiệm thức	Độ cứng (g lực)	Độ dai (g lực)	Tỷ lệ phi lê (%)
Thức ăn viên	868±21,7 ^b	865±65,9 ^b	57,7±1,03
Cá tạp	665±15,3 ^a	671±19,2 ^a	59,9±0,59

Ghi chú: Số liệu cùng nằm trong một cột theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Độ cứng của cơ thịt cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp có thể do cá cho ăn thức ăn viên có ẩm độ thấp (Bảng 6) góp phần tăng độ cứng cơ thịt cá. Khi thử nghiệm kiểm tra tác động của việc thay thế nguồn protein bột cá bằng protein đậu nành đến tăng trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn, chỉ số sinh học, thành phần hóa học và cấu trúc miếng cá phi lê. Kết quả cho thấy khi thay thế một phần protein bột cá bằng protein đậu nành thì miếng cá phi lê có cấu trúc cứng hơn (Lunger et al., 2007).

thịt cá có cấu trúc, có hình dạng nhất định, có độ bền cơ học, độ đàn hồi và độ dẻo nhất định và chịu ảnh hưởng bởi hàm lượng ẩm độ (Venugopal & Shahidi, 1996). Ẩm độ trong cá ở nghiệm thức cho ăn cá tạp cao hơn nghiệm thức cho ăn thức ăn viên (Bảng 6) nên độ cứng cơ thịt cá thấp hơn (Jonsson et al., 2001) và độ dai cũng thấp hơn.

Tỷ lệ phi lê của cá ở 2 nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tỷ lệ phi lê ở Bảng 7 cho thấy nghiệm thức thức ăn viên để có 1 kg cá phi lê thì cần 1,73 kg cá nguyên liệu và nghiệm thức thức ăn cá tạp cần 1,67 kg cá nguyên liệu.

3.7. Sản lượng, năng suất cá nuôi và chi phí thức ăn

Sản lượng cá nuôi ở nghiệm thức thức ăn viên là 63,2 kg/20 m², ở nghiệm thức cá tạp là 58,3 kg/20 m² và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chi phí thức ăn cho kg cá tăng trọng ở nghiệm thức thức ăn viên (27.500 đồng) và nghiệm thức cá tạp (33.900 đồng) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Độ dai của cơ thịt cá tỷ lệ thuận với độ cứng. Độ cứng cơ thịt cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp thì độ dai cũng cao hơn. Bên cạnh đó, cấu trúc cơ thịt cá bị ảnh hưởng bởi thành phần hóa học (Love, 1988). Hàm lượng lipid trong nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn nghiệm thức cho ăn cá tạp (Bảng 6) cũng góp phần làm cho độ dai của nghiệm thức cho ăn thức ăn viên cao hơn độ dai của nghiệm thức cho ăn cá tạp vì độ cô kết của cơ thịt cá tăng khi hàm lượng lipid trong cơ thịt cá tăng (Ginés et al., 2004). Cơ

Bảng 8. Sản lượng, năng suất và chi phí thức ăn nuôi cá thát lát còm

Diễn giải	Đơn vị	Thức ăn viên	Cá tạp
Sản lượng cá	kg/20 m ²	63,2±0,69	58,3±1,53
Năng suất cá	kg/m ²	3,16±0,03	2,92±0,08
Giá thành thức ăn	đồng/kg thức ăn	14.395	8.500
Lượng thức ăn	kg/kg cá (KL tươi)	1,83±0,05 ^a	3,71±0,04 ^b
Chi phí thức ăn	đồng/kg cá	27.500±730 ^a	33.900±1.080 ^b

Ghi chú: Số liệu cùng nằm trong một hàng theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), TB: trung bình, KL: khối lượng.

Kết quả nghiên cứu của Rodrarang and Plungdi (2000) cho thấy chi phí thức ăn cho 1 kg cá tăng trọng khi nuôi cá thát lát còm cho ăn bằng thức ăn viên (122,47 Baht) cao hơn thức ăn là cá tạp (26,98 Baht) và xương gà trộn cám (42,45 Baht) do thức ăn công nghiệp có giá cao và hệ số thức ăn cao. Theo

Lan và ctv. (2013), chi phí thức ăn viên cho cá thát lát còm cao hơn thức ăn là cá tạp do ở thời điểm này cá chưa sử dụng tốt ăn thức ăn viên. Nghiên cứu của Huy và ctv. (2011) trên cá lóc (*Channa striata*) khẳng định rằng chi phí sử dụng thức ăn cá tạp cao hơn nuôi bằng thức ăn viên và giá thành của cá nuôi

bằng thức ăn cá tạp là 28.000 đồng/kg và 25.800 đồng/kg khi nuôi bằng thức ăn viên. Nghiên cứu của Thảo (2014) về hiệu quả nuôi cá thát lát còm (*Chitala chitala*) trong ao đất bằng các loại thức ăn ở huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long kết luận rằng chi phí về thức ăn để sản xuất 1 kg cá ở nghiệm thức cho cá ăn thức ăn công nghiệp là 42.100 đồng cao hơn so với nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp nước ngọt) là 41.600 đồng. Giai đoạn ương giống cá thát lát còm cũng có kết luận rằng chi phí thức ăn đầu tư để tăng trọng 1 kg cá ở nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp cao hơn (13.500 đồng) so với nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn công nghiệp (10.200 đồng) (Tiền và ctv., 2012). Kết quả của nghiên cứu này ta có thể khẳng định rằng các công thức thức ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cá nên hệ số chuyển hóa thức ăn công nghiệp thấp hơn thức ăn cá tạp, tiết kiệm được chi phí thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

AOAC. (2000) Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th Edition, AOAC International, Arlington.

Diện, L. N., Thành, P. V., Son, M. B. T., & Phương, T. T. (2006). Nghiên cứu ương giống và nuôi thương phẩm cá thát lát (*Notopterus notopterus* Pallas). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số đặc biệt chuyên đề thủy sản* (2), 79 – 85.

Đan, N. T. L., Hiền, T. T. T., Tú, T. L. C., & Lan, L. M. (2013). Khả năng thay thế bột cá bằng bột đậu nành làm thức ăn cho cá thát lát còm (*Chitala chitala* Hamilton, 1822). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 2, 109-117.

Đạt, H. T. (2012). *Xác định nhu cầu protein và lipid của cá thát lát còm giai đoạn nuôi thương phẩm* (Luận văn cao học). Trường Đại học Cần Thơ.

Ginés, R., Valdimarsdottir, T., Sveinsdottir, K., & Thorarensen, H. (2004). Effects of rearing temperature and strain on sensory characteristics, texture, colour and fat of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Food Quality and Preference*, 15(2004), 177- 185.
[https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00056-9](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00056-9)

Hasan, M. R. (2012). *Transition from low-value fish to compound feeds in marine cage farming in Asia*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, (573), I.

Hiền, T. T. T., & Thùy, N. H. (2008). Khả năng sử dụng thức ăn chế biến của cá còm (*Chitala chitala*) giai đoạn bột lên giống. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số Chuyên đề thủy sản*(1), 134 – 140.

Hiền, T. T. T. (2004). *Giáo trình dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*. Khoa Thủy sản. Trường đại học Cần Thơ.

4. KẾT LUẬN

Cá thát lát còm nuôi bằng thức ăn viên đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng của cá ở 4 giai đoạn nuôi thương phẩm cho kết quả tỷ lệ sống, tăng trưởng, năng suất cá nuôi tương đương so với nuôi bằng thức ăn cá tạp.

Độ dai thịt cá ở nghiệm thức thức ăn viên đạt cao hơn (865 g lực) so với nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp (671 g lực).

Chi phí thức ăn cho mỗi kg cá tăng trọng ở nghiệm thức cho ăn bằng thức ăn viên (27.500 đồng/kg) thấp hơn so với nghiệm thức cho ăn bằng cá tạp (33.900 đồng/kg).

Hiền, T. T. T., Bon, N. H., Lan, M. L., & Tú, T. L. C. (2013). Nghiên cứu xác định nhu cầu protein và lipid của cá thát lát còm (*Chitala chitala*) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 26, 196 – 204.

Hiền, T. T. T., Dung, N. M., & Tâm, B. M. (2011). Phương thức thay thế thức ăn chế biến trong ương cá lóc đen (*Channa striata*). *Kỷ yếu hội thảo khoa học lần 4 (tr. 381-394)*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Hội, B.V. (2013). *Khả năng thay thế protein bột cá bằng protein bột thịt xương làm thức ăn cho cá thát lát còm (Chitala chitala)* (Luận văn Thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Huy, N. H., Thúy, N. T. M., & Hiền, H. V. (2011). So sánh hiệu quả kinh tế- kỹ thuật giữa sử dụng thức ăn cá tạp và thức ăn viên cho nuôi cá lóc (*Channa striata*) thương phẩm trong ao tại An Giang và Đồng Tháp. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản Toàn quốc lần thứ IV, ngày 16/12/2011*.

Jonsson A., S. Sigurgisladdottir, H. Hafsteinsson & K. Kristbergsson (2001). Textural properties of raw Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets measured by diferent methods in comparison to expressible moisture. *Aquaculture Nutrition* 7: 81- 89.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2095.2001.00152.x>

Kohinoor, A. H. M., A. D. Jahan, M. M. Khan, M. S. Islam & M. G. Hussain (2012). Reproductive biology of feather back (*Notopterus chitala*, Ham.) cultured in a pond of Bangladesh, *Int. J. Agril. Res. Inniv. & Tech.*, 2(1) 26-31.
<https://doi.org/10.3329/ijarit.v2i1.13991>

Lan, L. M., & Trang, T. B. (2011). Nghiên cứu sử dụng thức ăn viên ương cá leo (*Wallago attu*)

- giai đoạn hương lên giống. *Kỷ yếu hội nghị khoa học thủy sản lần 4* (tr. 361-369). Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Lan, L. M. (2013). *Nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến để nuôi thương phẩm cá thát lát còm (Chitala chitala Hamilton, 1822)*. Báo cáo kết quả nghiên cứu khoa học đề tài cấp tỉnh.
- Lan, L. M., Hiền, T. T. T., Đạt, H. T., & Tú, T. C. (2014). Nghiên cứu xác định nhu cầu protein và lipid của cá thát lát còm (*Chitala chitala*) giai đoạn 50 - 100 g. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 12, 85 - 91.
- Lan, N. T. N. (2004). *Nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến để ương nuôi cá lóc bông* (Luận văn Cao học). Trường Đại Học Cần Thơ.
- Long, D. N. (2003). *Giáo trình Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt*. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Love, R. M. (1988). *The food fishes: Their intrinsic variation and practical implications*. Farrand Press. London.
- Lunger, A. N., & McLean, E. (2007). The effects of organic protein supplementation upon growth, feed conversion and texture quality parameters of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*, 264, 342–352. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.12.012>
- Muthmainnah, D. (2013). Growout of Striped Snakehead (*Channa striata*) in Swamp WaterSystem Using Fences and Cages. *International Conference on Biology, Environment and Chemistry IPCBEE (vol. 58)*.
- Nguyệt, L. A. (2011). *Nghiên cứu bổ sung cơ sở sinh học và kỹ thuật sản xuất giống cá thát lát còm (Chitala chitala) ở Đồng bằng sông Cửu Long* (Luận văn Cao học). Trường Đại Học Cần Thơ.
- Pons, M. (1996). Instrumental texture profile analysis with particular reference to gelled systems. *Journal of Texture studies*, 27, 597-624. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.1996.tb00996.x>
- Phuong, P. Đ. (2010). *Khảo sát tình hình quản lý môi trường và sức khỏe cá lóc nuôi ở Đồng bằng sông Cửu Long* (Luận văn Thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Rachmansyah, U., Palinggi, N. N., & Williams, K. (2009). Formulated feed for tiger grouper grow-out. *Aquaculture Asia Magazine*, 14(2), 30-35.
- Rodrang D., & Plungdi, W. (2000). Culture of spotted featherback, *Notopterus chitala* (Hamilton) in cages with different diets. *Thai Fisheries Gazette*, 53(6), 559 – 564 (in Thai language).
- Sarkar, U. K., P. K. Deepak, R. S. Negi, T. A. Qureshi & W. S. Lakra (2007). Efficacy of different types of live and non-conventional diets in endangered clown knife fish *Chitala chitala* (Hamilton-Buchanan) during its early life stages. *Aquaculture Research*, 38, 1404–1410. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2007.01803.x>
- Sarkar, U. K., Negi, R. S., Deepak, P. K., Lakra, W. S., & Paul, S. K. (2008). Biological parameters of the endangered fish *Chitala chitala* (Osteoglossiformes: Notopteridae) from some Indian river. *Fisheries Research*, 90, pp. 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2007.10.014>
- Thành, P. M., Hùng, P. P. & Hiệu, N. T. (2008). Nghiên cứu sự thành thực trong ao và kích thích cá còm (*Chitala chitala*) sinh sản. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 2, 59-66.
- Sarkar, U. K., & Deepak, P. K. (2009). The diet of clown knife fish *Chitala chitala* (Hamilton – Buchanan) an endangered Notopeid from different wild populatin (India). *Electronic Journal of Ichthyology*, 1, 11-20.
- Shapawi, R., Mustafa, S., & Ng, W. K. (2011). A comparison of the growth performance and body composition of the humpback grouper, *Cromileptes altivelis* fed on farm-made feeds, commercial feeds or trash fish. *Journal of fisheries and Aquatic Science*, 6(5), 523-534. <https://doi.org/10.3923/jfas.2011.523.534>
- Tiến, N. V., Sự, V. H., Lý, L. Đ., & Khôi, L. V. (2012). Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của cá còm *Chitala ornata* giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 10(4), 640-647.
- Thảo, Đ. T. T. (2014). *Đánh giá hiệu quả nuôi cá thát lát còm (Chitala chitala Hamilton, 1822) trong ao đất bằng các loại thức ăn ở tỉnh Vĩnh Long* (Luận văn Thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Thứ, P. Q. (2009). *Nghiên cứu nuôi cá thát lát còm (Notopterus chitala) thâm canh bằng thức ăn công nghiệp*. Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu tỉnh Hậu Giang.
- Venugopal, V., & Shahidi, F. (1996). Structure and composition of fish muscle. *Food Reviews International*, 12(2), 175-197. <https://doi.org/10.1080/87559129609541074>.