

**XÁC ĐỊNH NHU CẦU PROTEIN TRONG THỨC ĂN CÁ LĂNG NHA
(*Mystus wyckioides*, CHAUX & FANG 1949) GIAI ĐOẠN CÁ GIỐNG
SỬ DỤNG THỨC ĂN THỰC NGHIỆM**

DETERMINATION OF PROTEIN REQUIREMENT OF THE RED TAIL CATFISH (*Mystus wyckioides*, CHAUX & FANG 1949) USING PRACTICAL DIETS

Lê Hồng Thắm*, Võ Thị Thanh Bình, Lê Thanh Hùng

Khoa Thủy Sản, Đại Học Nông Lâm, TP Hồ Chí Minh

Email: lehongtham033@gmail.com

ABSTRACT

Dietary protein requirement of the red tail catfish (*Mystus wyckioides*, Chaux et Fang. 1949) was carried out in the experimental farm of the faculty of Fisheries, Nong Lam University in HCM city, Vietnam.

Seven experimental diets were formulated with seven correspondent protein levels: 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50% and 55% protein; ingredients for experimental diets were fishmeal, cassava starch, fish oil, soybean oil. Fish at initial weight of 4.7g were distributed with four replicates into 28 composite tanks (400 L) connected to a re-circulation system. Fish were stocked at 30 fish per tank and fed twice a day at 8:00 AM and 4:00 PM until satiation, equal to 5-6% daily body weight.

After 10 weeks of feeding, the specific growth rates (SGR) of fish fed seven diets increased with increased protein levels in diets, from 1.75%.day⁻¹ in 25% protein treatment to 2.37%.day⁻¹ in 55% protein treatment. There was a significant difference in growth rate of 25%, 30%, 35%, 40% and 45% protein treatments ($p < 0.05$). However, this parameter was not significantly different among 45%, 50% and 55% protein treatments ($p > 0.05$). Feed conversion ratio (FCR) was also decreased with increased protein levels from 1.57 in 25% protein treatment to 1.08 in 55% protein treatment.

Using the broken-line method based on the specific growth rates (SGR), the dietary protein requirement for red tail catfish fingerlings (5-50g) was 43.9 %.

GIỚI THIỆU

Trong những năm vừa qua, nuôi trồng thủy sản Việt Nam đã có nhiều phát triển với những đối tượng xuất khẩu như cá tra, tôm thẻ và tôm sú. Bên cạnh đó thị trường tiêu thụ nội địa cũng phát triển với sự đa dạng hóa các giống loài thủy sản được gia hóa như cá rô đồng, cá lăng nha, cá chạch lấu ... Cá lăng nha hay lăng đuôi đỏ (*Mystus wyckioides* Chaux và Fang, 1949) còn có tên khoa học (*Hemibagrus wyckioides*) theo khóa phân loại của Ng and Rainboth (1999). Loài này có kích thước lớn nhất trong họ Bagridae và phân bố chủ yếu ở Đông Nam Á (Rainboth, 1996). Ở Việt Nam, theo Ngô Văn Ngọc và Lê Thị Bình (2005), cá lăng nha là một trong những loài bản địa có giá trị cao, được nghiên cứu sản xuất giống thành công vào tháng 5 năm 2005 tại Trường Đại Học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh và được nuôi rộng rãi tại các tỉnh miền Nam, nhất là vùng đồng bằng Sông Cửu Long và Đông Nam Bộ.

Sau khi gia hóa thành công loài cá lăng nha, nhiều nghiên cứu về dinh dưỡng được tiến hành để làm cơ sở cho việc sản xuất thức ăn. Ng và ctv. 2001, sử dụng thức ăn bán tinh chế đã xác định nhu cầu protein của cá lăng vàng (*Mystus nemurus*) giai đoạn cá giống 7-18 g đạt tăng trưởng tối đa là 44% protein với tỉ lệ protein:năng lượng là 20 mg protein/kJ năng lượng thô. Trên cá lăng (*M. nemurus*), Deng và ctv. (2011) sử dụng thức ăn bán tinh chế đã xác định nhu cầu protein tối ưu cho tăng trưởng cá lăng nha là 44,12% với năng lượng tiêu hóa 15 MJ/kg. Một thí nghiệm khác trên loài cá lăng *Mystus montanus* giai đoạn cá hương 1-5 g, sử dụng thức ăn thực nghiệm, cho thấy loài này có nhu cầu protein là 31% với tỉ lệ protein:năng lượng là 7,52 mg/kcal năng lượng thô (Arockiaraj và ctv. 2004).

Tuy nhiên những công trình nghiên cứu xác định nhu cầu protein bằng thức ăn thực nghiệm trên

cá lăng nha là cần thiết để phục vụ cho sản xuất thức ăn công nghiệp. Do đó đề tài này được tiến hành nhằm nghiên cứu xác định nhu cầu protein tối ưu trong thức ăn cho cá lăng nha.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cá thí nghiệm

Cá lăng nha giống có nguồn gốc từ trại sản xuất giống Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh. Sau khi vận chuyển về cá được thuần dưỡng trong các bể composite 500 lít/bể đến khi đạt trọng lượng trung bình 4,7g để bố trí thí nghiệm. Cá được lựa chọn là những con khỏe mạnh, không dị hình, dị tật và đồng đều kích cỡ để bố trí thí nghiệm.

Thức ăn thí nghiệm

Bảy công thức thức ăn được thiết lập với hàm lượng protein lần lượt là 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50% và 55%. Sử dụng bột cá có hàm lượng protein là 65% làm nguồn cung cấp protein, tinh bột khoai mì cung cấp năng lượng, dầu cá và dầu đậu nành cung cấp lipid và chất kết dính; trong đó mức năng lượng thô thức ăn được cân bằng 4.400 kcal/kg. Các nghiệm thức thức ăn được mô tả chi tiết trong bảng 1.

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với bảy nghiệm thức thức ăn và bốn lần lặp lại. Cá được bố trí với 30 con/bể composite, với 400 lít nước/bể trong hệ thống tuần hoàn khép kín gồm 28 bể và cá được nuôi trong 10 tuần. Cá được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 8 giờ và 16 giờ. Si phông hút cạn và vào lúc 14 giờ. Tốc độ dòng chảy điều chỉnh đạt 5 lít/phút. Tốc độ tăng trưởng của cá thí nghiệm được kiểm tra sau mỗi 2 tuần nuôi. Ngưng cho cá ăn trước 24 giờ trước khi cân. Cuối thí nghiệm, thu mẫu ngẫu nhiên 10 cá/bể và lưu trữ ở -80°C để phân tích thành phần cơ thể.

Quản lý chất lượng nước

Oxy hòa tan và nhiệt độ được đo hằng ngày bằng máy YSI Pro20. pH được đo hằng ngày bằng máy HANNA HI 8424. NO_2^- và $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ được thu mẫu và phân tích 2 lần/tuần bằng máy quang phổ kế.

Phân tích thành phần hóa học của thức ăn và cá thí nghiệm

Hàm lượng protein, chất béo, độ ẩm, chất xơ, tro trong thức ăn và cá thí nghiệm được phân tích tại phòng thí nghiệm của công ty Lareal (Thuận An, Bình Dương, Việt Nam). Riêng số liệu phospho tổng số, methionine và lysine được ước tính theo thành phần có trong nguyên liệu.

Phương pháp phân tích thống kê

Tất cả các số liệu thu thập được sau thí nghiệm được phân tích bằng phần mềm Minitab 16, sử dụng one way ANOVA, kiểm định sự khác nhau giữa các nghiệm thức bằng trắc nghiệm Tukey với mức ý nghĩa $P < 0,05$.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Các chỉ tiêu chất lượng nước trong hệ thống tuần hoàn nuôi cá thí nghiệm bao gồm nhiệt độ nước dao động trong khoảng: 26,9-29,9°C; oxy hòa tan biến thiên trong khoảng: 4,66-7,27 mg/L; pH nước dao động: 6,8-8,1; ammonia tổng số thay đổi trong khoảng: 0,03-0,08 mg/L và nitrite thay đổi trong khoảng: 0,003-0,004 mg/L. Như vậy, chất lượng nước của hệ thống thí nghiệm luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển bình thường của cá thí nghiệm (Ngô Văn Ngọc và ctv, 2005).

Thành phần nguyên liệu, giá trị dinh dưỡng phân tích của bảy thức ăn thí nghiệm trình bày ở bảng 1. Hàm lượng protein các nghiệm thức tăng dần từ 25,0 đến 55,0%; chất béo chiếm tỷ lệ dao động trong khoảng 6,30-7,17%; hàm lượng tro tăng dần theo mức protein tăng dần.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu và giá trị dinh dưỡng trong công thức thức ăn ở thí nghiệm

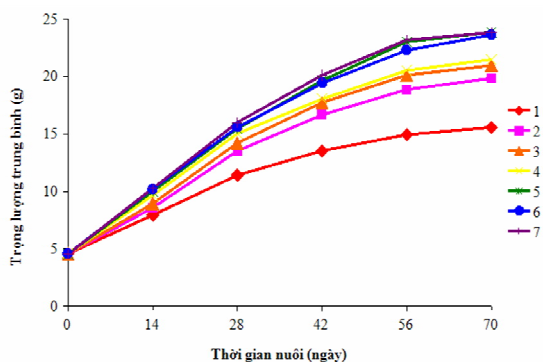
Thành phần nguyên liệu (%)	Các nghiệm thức thức ăn						
	1 25%	2 30%	3 35%	4 40%	5 45%	6 50%	7 55%
Bột cá 65%	38,01	45,71	53,41	61,11	68,81	76,51	84,21
Tinh bột khoai mì	55,15	48,10	41,04	33,98	26,92	19,87	12,79
Dầu cá	3,83	3,19	2,55	1,91	1,267	0,62	0,00
Dầu nành	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Premix vitamin và khoáng*	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
CMC	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Tổng cộng	100	100	100	100	100	100	100
Giá trị dinh dưỡng phân tích							
Độ ẩm	7,70	7,33	7,39	8,17	6,91	6,95	6,85
Protein	25,18	29,42	34,99	39,73	44,85	49,85	54,50
Lipid	6,98	7,17	6,86	6,30	6,99	6,90	7,14
Tro	9,34	11,09	12,62	14,17	15,97	17,57	19,30
Phospho tổng số	1,34	1,61	1,89	2,16	2,43	2,70	2,97
Năng lượng thô ^{**} (kcal/kg)	4436	4436	4436	4436	4436	4436	4436
Lysine ^{**}	1,82	2,18	2,55	2,92	3,28	3,65	4,01
Methionine ^{**}	0,61	0,73	0,86	0,98	1,11	1,23	1,35

*: Thành phần đảm bảo trong 1kg bao gồm: Vitamin A: 1,400,000 UI; Vitamin D3: 200,000 UI; Vitamin E: 14,000 mg; Niacin: 8,000 mg; Pantothenic acid: 3,000 mg; Vitamin B2: 1,400 mg; Vitamin B6: 1,200 mg; Vitamin B1: 1,200 mg; Vitamin C: 200 mg FeSO₄.H₂O: 10,000 - 11,000 mg; ZnO: 6,000 - 6,600 mg; MnO: 4,000 - 4,400 mg; CuSO₄.5H₂O: 600 - 660 mg; Các thành phần khác: Vitamin K3, Acid folic; Biotin, Inositol, Iod (Ca(IO₃)₂.H₂O), Selen (Na₂SeO₃), Cobalt (CoCO₃) và chất mang CaCO₃.

** Năng lượng thô, lysine, methionine được ước tính theo giá trị dinh dưỡng của nguyên liệu

Tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá thí nghiệm

Kết quả tăng trưởng và tỉ lệ sống được trình bày ở đồ thị 1 và bảng 2. Sau 28 ngày nuôi, trọng lượng trung bình của cá thí nghiệm bắt đầu thể hiện sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức (P < 0,05). Sau 70 ngày nuôi với các thức ăn thí nghiệm, trọng lượng trung bình của cá ở 3 nghiệm thức 5, 6 và 7 cao hơn có ý nghĩa (P < 0,05) so với trọng lượng trung bình của cá ở các nghiệm thức 1, 2 và 3.



Đồ thị 1. Trọng lượng trung bình của cá thí nghiệm (g/cá thể) theo thời gian nuôi

Bảng 2. Trọng lượng trung bình của cá ở đầu (Mi) và cuối (Mf) thí nghiệm (g/con), tăng trọng (WG), tỷ lệ sống (SR) và tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) của cá thí nghiệm

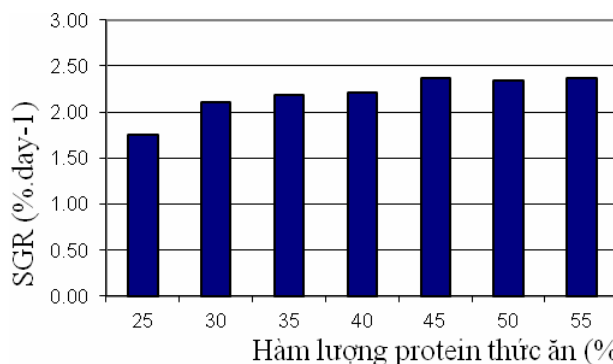
Nghiệm thức	Mi (g/con)	Mf (g/con)	WG	SR (%)	SGR (%/ngày)
1 (25%)	4,56 ± 0,03 ^a	15,58 ± 0,67 ^c	11,02 ± 0,64 ^c	100,00 ± 0,00 ^a	1,75 ± 0,05 ^c
2 (30%)	4,56 ± 0,02 ^a	19,84 ± 0,71 ^b	15,28 ± 0,71 ^b	99,17 ± 1,67 ^a	2,10 ± 0,05 ^b
3 (35%)	4,55 ± 0,02 ^a	20,97 ± 0,99 ^b	16,42 ± 1,00 ^b	99,17 ± 1,67 ^a	2,18 ± 0,07 ^b
4 (40%)	4,56 ± 0,03 ^a	21,48 ± 0,86 ^{ab}	16,92 ± 0,85 ^{ab}	98,33 ± 1,92 ^a	2,21 ± 0,05 ^{ab}
5 (45%)	4,55 ± 0,02 ^a	23,87 ± 1,62 ^a	19,32 ± 1,63 ^a	100,00 ± 0,00 ^a	2,37 ± 0,10 ^a
6 (50%)	4,57 ± 0,00 ^a	23,63 ± 0,57 ^a	19,06 ± 0,57 ^a	100,00 ± 0,00 ^a	2,35 ± 0,04 ^a
7 (55%)	4,53 ± 0,10 ^a	23,84 ± 1,65 ^a	19,31 ± 1,58 ^a	100,00 ± 0,00 ^a	2,37 ± 0,08 ^a

Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 4 lần lặp lại ± SE. Giá trị trong cùng một cột có chỉ số trên khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

WG (weight gain) = $(Mf - Mi)/Mi$;

SGR (specific growth rate) = $[(Ln(Mf) - Ln(Mi))/\text{thời gian nuôi}] * 100$

Từ bảng 2 cho thấy trọng lượng trung bình của cá tại thời điểm bố trí thí nghiệm là không sai khác về mặt thống kê ($P > 0,05$). Điều này chứng tỏ cá được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Tỷ lệ sống của cá thí nghiệm ở các nghiệm thức không có sự khác biệt về mặt thống kê ($P > 0,05$). Tuy nhiên, trọng lượng trung bình ở cuối thí nghiệm, tăng trọng và tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá ở 3 nghiệm thức 5, 6 và 7 lại cao hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với tăng trọng của cá ở 3 nghiệm thức 1, 2 và 3; tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá đạt cao nhất ở nghiệm thức 5 và 7 nhưng không có sự khác nhau ở 3 nghiệm thức 5, 6, 7. Như vậy tốc độ tăng trưởng của cá lăng thí nghiệm tăng theo sự gia tăng hàm lượng protein trong thức ăn từ 25% đến 45% và sau đó không có khuynh hướng gia tăng ở hàm lượng protein từ 45% đến 55% (đồ thị 2)



Đồ thị 2. Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) của cá thí nghiệm

Bảng 3. Lượng ăn (FI), hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER) của cá thí nghiệm

Nghiệm thức	FI (g/con)	FCR	PER
1 (25%)	17,26 ± 0,46 ^a	1,45 ± 0,03 ^a	2,75 ± 0,02 ^a
2 (30%)	20,78 ± 0,67 ^b	1,26 ± 0,03 ^b	2,70 ± 0,04 ^a
3 (35%)	21,09 ± 0,53 ^b	1,19 ± 0,02 ^c	2,40 ± 0,02 ^b
4 (40%)	19,82 ± 0,32 ^b	1,08 ± 0,02 ^d	2,34 ± 0,02 ^b
5 (45%)	20,63 ± 0,84 ^b	0,99 ± 0,01 ^e	2,24 ± 0,02 ^c
6 (50%)	19,62 ± 0,26 ^b	0,96 ± 0,01 ^e	2,09 ± 0,01 ^d
7 (55%)	20,85 ± 0,38 ^b	1,01 ± 0,05 ^e	1,82 ± 0,04 ^e

Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 4 lần lặp lại ± SE. Giá trị trong cùng một cột có chỉ số trên khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

FI = $\sum (\text{lượng ăn của một bể nuôi (g)}/\text{số lượng cá trong một bể})$

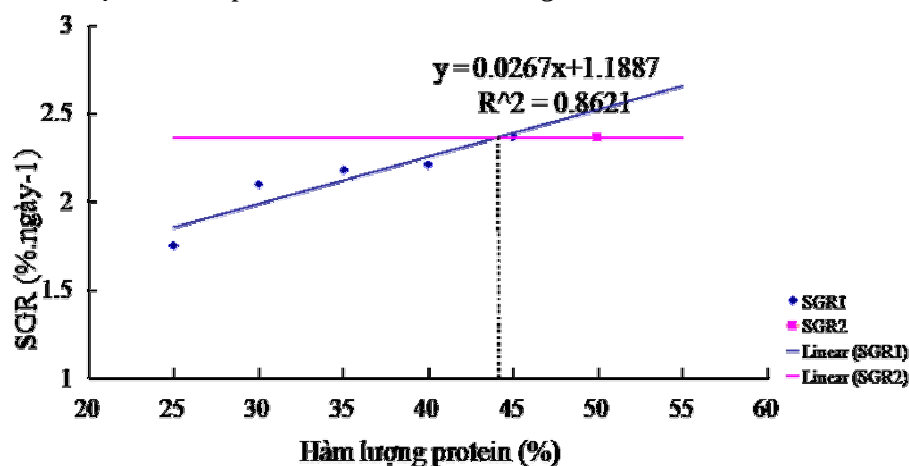
FCR = $\text{lượng thức ăn tiêu thụ (g)}/\text{tăng trọng của cá thí nghiệm (g)}$

PER = $\text{Tăng trọng của cá thí nghiệm (g)}/\text{lượng protein cá sử dụng (g)}$

Kết quả từ bảng 3 cho thấy lượng ăn của một cá thể trong 70 ngày nuôi thí nghiệm của nghiệm thức 1 thấp nhất và sai khác ý nghĩa với các nghiệm thức khác ($P < 0,05$). Từ nghiệm thức 2 đến nghiệm thức 7 lượng ăn của cá thí nghiệm dao động trong khoảng 19-21 g/cá và không khác nhau ý nghĩa ($P > 0,05$).

Hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) của cá có khuynh hướng giảm dần từ nghiệm thức 1 đến nghiệm thức 7. Tuy nhiên FCR ở các nghiệm thức 5, 6 và 7 sai biệt không có ý nghĩa và chúng khác nhau có ý nghĩa với các nghiệm thức 1, 2, 3 và 4 ($P < 0,05$). Điều này cho thấy cá được ăn thức ăn có hàm lượng protein cao ở nghiệm thức 5 ($\geq 45\%$ protein) có khả năng sử dụng thức ăn hiệu quả hơn so với cá được ăn thức ăn có hàm lượng protein thấp.

Đồ thị 3. Giá trị protein tối ưu của cá thí nghiệm



Sử dụng phương pháp phân tích đường thẳng gãy khúc (Broken-line regression analysis) để xác định nhu cầu protein của cá thí nghiệm (Đồ thị 3). Dựa vào tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) ở bảng 2, sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở các nghiệm thức 1, 2, 3, 4 và 5 cho phép vẽ được đồ thị $y = 0,0267x + 1,1887$ (1) với hệ số tương quan $R^2 = 0,86$; và sự khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) ở các nghiệm thức 5, 6 và 7 có giá trị trung bình là $y' = 2,36$. Nhu cầu protein được xác định là giá trị x' khi thế y' vào phương trình (1). Giá trị x' tìm được là 43,9. Như vậy, giá trị protein tối ưu cho sự tăng trưởng của cá lăng nha trong điều kiện thí nghiệm là 43,9 % protein.

Bảng 4. Thành phần sinh hóa nguyên con của cá sau thí nghiệm

Nghiệm thức	Độ ẩm (%)	Protein thô (%)	Béo thô (%)	Tro (%)
1 (25%)	73,12 ± 0,66 ^a	15,46 ± 0,38 ^a	7,69 ± 0,53 ^{ab}	3,73 ± 0,41 ^c
2 (30%)	72,75 ± 0,50 ^a	15,91 ± 0,64 ^a	7,58 ± 0,62 ^{ab}	3,76 ± 0,18 ^{bc}
3 (35%)	72,67 ± 0,67 ^a	15,81 ± 0,72 ^a	7,80 ± 0,66 ^a	3,73 ± 0,18 ^c
4 (40%)	72,88 ± 0,29 ^a	15,57 ± 0,33 ^a	7,42 ± 0,41 ^{ab}	4,12 ± 0,19 ^{abc}
5 (45%)	73,12 ± 0,34 ^a	15,34 ± 0,51 ^a	7,39 ± 0,40 ^{ab}	4,15 ± 0,14 ^{abc}
6 (50%)	73,13 ± 0,54 ^a	15,70 ± 0,42 ^a	6,87 ± 0,55 ^{ab}	4,13 ± 0,28 ^{ab}
7 (55%)	73,62 ± 0,62 ^a	15,48 ± 0,30 ^a	6,53 ± 0,35 ^b	4,37 ± 0,12 ^a

Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 4 lần lặp lại ± SE. Giá trị trong cùng một cột có chỉ số trên khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Thành phần sinh hóa của cá nuôi sau thí nghiệm có hàm lượng protein không khác nhau ý nghĩa ($P > 0,05$). Tương tự thành phần chất béo của cá cũng không khác nhau giữa các nghiệm thức ngoại trừ nghiệm thức 7 có thành phần chất béo thấp nhất và khác biệt với nghiệm thức 3. Hàm lượng chất tro có khuynh hướng gia tăng từ nghiệm thức 1 đến nghiệm thức 7. Nghiệm thức 7 có hàm lượng tro cao nhất và khác biệt ý nghĩa với nghiệm thức 1, 2 và 3.

Thảo luận

Protein là thành phần hữu cơ chính trong mô cá, chiếm tới 65-75% trọng lượng khô. Nhu cầu

protein được định nghĩa là lượng protein tối thiểu có trong thức ăn nhằm thỏa mãn nhu cầu các acid amin để đạt tăng trưởng tối đa (NRC, 1993). Từ kết quả thí nghiệm này cho thấy cá thí nghiệm ở các nghiệm thức thức ăn có hàm lượng protein cao từ 45% protein đã cho tốc độ tăng trưởng đạt mức cao nhất và gần như không gia tăng thêm nữa khi hàm lượng protein thức ăn tăng lên trên 45%. Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) của cá thí nghiệm cũng gia tăng với sự gia tăng hàm lượng protein thức ăn và đạt đỉnh cực đại vào khoảng 45% protein. Như vậy tăng trưởng của cá lăng nha thí nghiệm tương quan thuận với hàm lượng protein thức ăn.

Để xác định nhu cầu protein thức ăn, phương pháp dose-response được sử dụng với hàm lượng chất dinh dưỡng thay đổi từ thấp lên cao và tốc độ tăng trưởng được dùng làm chỉ tiêu đánh giá sự thay đổi theo hàm lượng chất dinh dưỡng sử dụng (Mercer, 1982). Trong thí nghiệm này, tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) được sử dụng để đánh giá sự thay đổi tốc độ tăng trưởng theo hàm lượng protein trong thức ăn (đồ thị 2) và để ước tính nhu cầu protein người ta thường dùng nhiều phương pháp khác nhau để tính toán. Một số mô hình tăng trưởng của cá theo thành phần dinh dưỡng có trong thức ăn được đề nghị như mô hình đường thẳng gãy khúc (broken-line method) (Robbins và ctv, 2006) hay đường cong hồi qui bậc hai (Zeitoun và ctv., 1976) hay đường cong sigmoid với 4 yếu tố (Mercer, 1982).

Trong thí nghiệm này, mô hình được thẳng gãy khúc được sử dụng với hệ số tương quan R^2 đạt 0,86 và cho kết quả nhu cầu protein tối ưu để cá lăng nha tăng trưởng tối đa là 43,9% protein với năng lượng thô 4.436 kcal/kg. Tỷ lệ protein/năng lượng thô của cá lăng nha thí nghiệm tương đương 99,5 mg/kcal năng lượng thô. Từ năm 1993, Khan và ctv. (1993) sử dụng thức ăn thực nghiệm xác định nhu cầu protein của cá lăng vàng (*Mystus nemurus*): 42% protein với tỷ lệ protein/năng lượng là 113,8 mg/kcal. Tiếp theo Ng và ctv. (2001) sử dụng thức ăn bán tinh chế xác định nhu cầu protein cá lăng vàng là 44,0% với tỷ lệ protein/ năng lượng thô: 20 mg protein/kJ, tương đương 83,6 mg protein/kcal cho cá giống 7-8 g. Như vậy nhu cầu protein của cá lăng vàng dao động trong khoảng 42-44% tùy theo thức ăn sử dụng thí nghiệm. Thông thường thức ăn bán tinh chế có độ tiêu hóa tốt hơn thức ăn thực nghiệm nên nhu cầu protein sẽ thấp hơn nhưng trong hai thí nghiệm xác định nhu cầu protein trên cá lăng vàng, thức ăn thực nghiệm cho nhu cầu protein thấp hơn thức ăn bán tinh chế (42% so với 44%). Cũng thí nghiệm trên cá lăng nha với thức ăn bán tinh chế bao gồm bột cá, casein, gelatin và dextrin, Deng và ctv. (2011) đã xác định nhu cầu protein của cá lăng nha: 44,12% với năng lượng tiêu hóa tính toán là 15MJ/kg, tương đương 3.600 kcal/kg. Kết quả thí nghiệm này cho thấy cá lăng nha có nhu cầu protein trong thức ăn thực nghiệm là 43,9% với tỷ lệ P/E là 99,5 mg protein/kcal năng lượng thô. Như vậy kết quả thí nghiệm của chúng tôi tương đương với công trình nghiên cứu của Deng và ctv. (2011), nhưng thức ăn chúng tôi sử dụng là thức ăn thực nghiệm nên nhu cầu protein hơi thấp hơn với kết quả sử dụng thức ăn bán tinh chế. Đối chiếu với kết quả trên cá lăng vàng thì kết quả từ thức ăn thực nghiệm cũng hơi thấp hơn thức ăn bán tinh chế. Như vậy nhu cầu protein cá lăng nha giai đoạn cá giống 5-30g dao động trong khoảng 43,9-44,2%. La Thanh Tùng (2002) khảo sát các mẫu cá đánh bắt ngoài tự nhiên cho thấy cá lăng có tỷ lệ chiều dài ruột trên chiều dài thân (Li/Lo) nhỏ hơn 1.0. Đây là đặc trưng của nhóm cá ăn động vật. Ngoài ra, tác giả cũng phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày cá lăng cho thấy hiện diện các loài côn trùng, cá con, tôm tép, cua, nhuyễn thể, giáp xác, mùn bã hữu cơ và tần suất xuất hiện cá, tôm, cua và nhuyễn thể chiếm tỷ lệ 90-95% trên các mẫu cá đánh bắt ngoài tự nhiên. Như vậy, cá lăng thuộc nhóm cá ăn động vật tươi sống. Do đó nhu cầu protein của cá lăng nha cao đến 43-44% tương đương những loài cá ăn động vật như cá chêm, cá lóc...

Trong thí nghiệm này, lượng thức ăn cá sử dụng trong 10 tuần (FI) hầu như không khác nhau giữa các nghiệm thức ($P>0,05$). Năng lượng thức ăn được cân bằng giữa các nghiệm thức ăn đó có thể là lý do không có sự khác biệt về lượng thức ăn sử dụng. Tuy nhiên nghiệm thức 25% protein thức ăn lại cho kết quả FI thấp có nghĩa so với các nghiệm thức khác mặc dù năng lượng thô thức ăn không khác nhau giữa các nghiệm. Trường hợp này có thể do tỷ lệ tinh bột khoai mì cao và tỷ lệ bột cá thấp ở nghiệm thức 25% protein làm giảm lượng ăn của cá.

Hệ số thức ăn (FCR) giảm từ nghiệm thức 25% protein đến nghiệm thức 45% ($P < 0,05$) protein do tốc độ tăng trưởng cá tăng lên khi protein thức ăn tăng lên. Trái lại FCR không khác nhau có ý nghĩa ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức 45%, 50% và 55% protein vì tốc độ tăng trưởng (SGR) và lượng ăn của cá ở 3 nghiệm thức ăn này không khác nhau có ý nghĩa. Như vậy, gia tăng hàm lượng protein từ 25% đến 45% làm gia tăng hiệu quả sử dụng thức ăn, giúp làm giảm hệ số biến đổi thức ăn nhưng từ mức 45% protein hiệu quả sử dụng thức ăn lại không gia tăng. Do đó nếu sử dụng FCR làm tiêu chuẩn để đánh giá, nhu cầu protein cũng nằm trong khoảng 45% protein. Kết quả thí nghiệm này cho thấy hiệu quả sử dụng protein giảm khi tăng lượng protein thức ăn.

KẾT LUẬN

Nhu cầu protein trong thức ăn thực nghiệm cho tăng trưởng tối đa của cá lăng nha giống có trọng lượng 5-50g được xác định là 43,9% với tỉ lệ protein/năng lượng là 99,5 mg protein/kcal năng lượng thô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Ngô văn Ngọc, Lê Thị Bình (2005). Kết quả nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo cá lăng nha (*Mystus wyckioides* Chaux và Fang, 1949). Tập san Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp. Đại Học Nông Lâm Tp. HCM. Số 1/2005.

La Thanh Tùng (2002). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của cá lăng nha (*Mystus wyckioides*). Luận văn tốt nghiệp, Đại Học Nông Lâm, TP Hồ Chí Minh. 60 trang.

Tiếng Anh

Arockiaraj A.J. M.A. Haniffa, S. Seetharaman, S.P. Singh (2004). Utilization of protein by fingerlings of threatened freshwater catfish *Mytus montanus*. *Journal of Aquatic Sciences*, 19(2): 65-69.

Deng Junming, Xi Zhang, Baoliang Bi, Lingfu Kong, Bin Kang (2011). Dietary protein requirement of juvenile Asian red-tailed catfish *Hemibagrus wyckioides*. *Animal Feed Science and Technology*, 170: 231-238.

National Research Council (NRC), 1993. *Nutrient Requirement of Fishes*. National Academic Press, Washington, USA, 114 ps.

Khan M.S., K.J. Ang, M.A. Ambak, C.R. Saad (1993). Optimum dietary protein requirement of a Malaysian freshwater catfish, *Mystus nemurus*. *Aquaculture*, Vol. 112, Iss. 2-3: 227-23

Mercer L. Preston (1982). The quantitative Nutrient-Response Relationship. *J. Nutr.* 112: 560-566

Ng W. K., S. C. Soon & R. Hashim (2001). The dietary protein requirement of a bagrid catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes), determined using semipurified diets of varying protein level. *Aquaculture Nutrition* 2001 (7): 45-51

Ng Heok Hee & W.J. Rainboth (1999). The Bagridae catfish genus *Hemibagrus* (Teleostei: Siluriformes) in Central Indochina with a new species from the Mekong river. *The Raffles Bulletin of Zoology*, National University of Singapore, 47(2): 555-575.

Rainboth W. J., 1996. *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO species identification field guide for fisheries purpose. MRC, FAO and DANIDA. Roma.

Robbins K.R., Saxton A. M., Southern L. L. (2006) Estimation of nutrient requirements using broken line regression analysis. *J. Anim. Sci.* 84: 155-165.

Zeitoun L. H., Ullrey D.E., Magge W.T. (1976). Quantifying nutrient requirement of fish. *J. Fish. Res. Board Can.* 33: 167-172.