

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ CHIÊN (*Bagarius rutilus*) GIAI ĐOẠN 70-500g NUÔI LỒNG TẠI VÙNG HẠ LƯU SÔNG LÔ, TỈNH PHÚ THỌ

EFFECT OF DIFFERENT FEED ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF GOONCH CATFISH (*Bagarius rutilus*) OF 70-500g STAGE IN CAGE CULTURE AT THE LOWER LO RIVER - PHU THO PROVINCE

Triệu Anh Tuấn¹, Thái Thanh Bình²

¹Trường Đại học Hùng Vương

²Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

Tác giả liên hệ: Triệu Anh Tuấn (Email: tuantrieuanh85@gmail.com)

Ngày nhận bài: 08/06/2020; Ngày phản biện thông qua: 20/10/2020; Ngày duyệt đăng: 23/11/2020

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chiên (*Bagarius rutilus*) giai đoạn 70-500g nuôi lồng tại vùng hạ lưu sông Lô – Phú Thọ. Cá chiên thí nghiệm có chiều dài ban đầu 22,0-23,5cm/con và khối lượng 70-72,5g/con được nuôi trong các lồng đặt trên sông, mỗi lồng có thể tích 9,0m³. Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức về thức ăn gồm nghiệm thức 1 (NT1): sử dụng thức ăn viên công nghiệp dạng viên chìm; NT2: sử dụng 100% thức ăn cá tạp và NT3: sử dụng cá tạp 70% kết hợp giun quế tươi 30%, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Sau thời gian thí nghiệm 5 tháng, kết quả cho thấy cá chiên sinh trưởng nhanh và đạt tỷ lệ sống cao nhất ở NT3, tiếp đến là NT2 và thấp nhất ở NT1 ($p < 0,05$). NT3 cá đạt khối lượng trung bình 542,7 g/con, chiều dài 29,7 cm/con và tỷ lệ sống 81,9% trong khi đó NT1 đạt khối lượng trung bình 456,4 g/con và tỷ lệ sống đạt 59,7%. Từ kết quả thí nghiệm có thể kết luận hỗn hợp cá tạp kết hợp với giun quế hoặc cá tạp là thức ăn phù hợp để nuôi cá chiên, thức ăn công nghiệp sử dụng trong nghiên cứu này không thích hợp.

Từ khóa: Cá chiên, sinh trưởng, thức ăn, nuôi lồng.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of different feed on the growth and survival rate of goonch catfish (*Bagarius rutilus*) of 70-500g stage in cage culture at the lower Lo River - Phu Tho. The experimental goonch catfish with initial length of 22.0-23.5cm/individual and weight of 70-72.5g/individual were raised in cages placed on the river, each cage with a volume of 9.0m³. The experiment was arranged with 3 treatments on different feed. Treatment 1 (NT1): Using industrial submersible pellet-feed; Treatment 2 (NT2): Using 100% trash fish and treatment 3 (NT3): Using 70% trash fish and 30% fresh worms, each treatment was triplicated. After 5 months of experimental period, the results showed that goonch catfish obtained the highest growth and survival rate in NT3, followed by NT2 and the lowest in NT1 ($p < 0.05$). In NT3, harvested fish had mean weight of 542.7g/individual, 29.7cm/individual in length and 81.9% survival rate, while in NT1 that were 456.4g/individual and 59.7% survival rate. From the experimental results, it can be concluded that combination of trash fish and earthworms or trash fish are suitable feed for goonch catfish culture, whilst industrial feed used in this study is not suitable.

Keywords: *Bagarius rutilus*, growth, food, cage culture.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chiên (*Bagarius rutilus* Ng & Kottelat, 2000) là một trong những loài cá nước ngọt bản địa, quý hiếm và đang được xếp vào nguy cấp bậc 2 [1]. Cá ưa sống ở các vùng nước chảy xiết, chủ yếu ở tầng đáy các thủy vực nơi có khe nước

chảy. Cá chiên có màu vàng, kích thước lớn, giá trị dinh dưỡng [10] và giá trị kinh tế cao [8], thịt cá không có xương dăm, giá bán trên thị trường dao động từ 400.000-500.000 đồng/kg.

Ở Việt Nam, cá phân bố trên hệ thống sông suối ở các tỉnh phía Bắc, nhất là vùng trung

và thượng lưu sông Lô, sông Gâm, sông Hồng, sông Đà và sông Chảy [9]. Trên thế giới loài cá này phân bố ở Ấn Độ, Myanmar, Thái Lan và Indonesia [14], [15].

Cá chiên có chất lượng thực phẩm cao, thịt cá thơm ngon nên từ lâu đã là mục tiêu đánh bắt của ngư dân ở các vùng cá phân bố [3]. Việc khai thác quá mức bằng nhiều hình thức cùng với ô nhiễm môi trường nước đang làm nguồn lợi cá chiên ngày càng giảm sút cả về sản lượng và kích thước cá thể. Sản lượng cá chiên tự nhiên không đủ đáp ứng cho nhu cầu tiêu thụ ngày càng tăng của thị trường dẫn tới việc đánh bắt ngày càng ráo riết làm cho loài này được xếp vào diện báo động, có nguy cơ tuyệt chủng [3]. Những yêu cầu bức thiết về bảo tồn nguồn lợi cá chiên tự nhiên đồng thời để tăng sản lượng cá thịt đáp ứng nhu cầu thực phẩm ngày càng cao của thị trường đã đưa loài cá chiên trở thành đối tượng thủy sản quan trọng cho nghiên cứu và sản xuất trong những năm gần đây.

Hiện nay, nghề nuôi cá chiên đang phát triển ở các tỉnh Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ và Thanh Hóa [4]. Tuy nhiên, quy mô và hiệu quả nuôi vẫn còn nhiều hạn chế. Bên cạnh nguồn cung cấp giống hiện chưa chủ động thì thức ăn phù hợp cho cá chiên là yếu tố quan trọng để mở rộng phát triển nuôi hiệu quả và bền vững loài cá này. Cá chiên là loài cá dữ, ăn động vật và bắt mồi chủ động, trong điều kiện nuôi chúng có thể ăn lẫn nhau khi nguồn thức ăn không phù hợp. Do vậy, việc nghiên cứu để xác định loại thức ăn phù hợp cho cá chiên giai đoạn nuôi thương phẩm là rất cần thiết. Trong kỹ thuật nuôi cá nói chung và cá chiên nói riêng thức ăn luôn là yếu tố hàng đầu ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và sự tăng trưởng của cá.

Xác định được loại thức ăn phù hợp sẽ đảm bảo cá tăng trưởng tốt, rút ngắn thời gian nuôi, tăng tỷ lệ sống và nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế. Từ những lý do trên nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định loại thức

ăn phù hợp đối với cá chiên, từ đó góp phần phát triển bền vững nghề nuôi cá chiên.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Cá chiên được thu từ sông Lô có kích thước đồng đều, khoẻ mạnh, không bị xây xát, dị tật và được nuôi thuần dưỡng trước khi tiến hành thí nghiệm. Cá thí nghiệm có khối lượng 70-72g/con và chiều dài 22,0 – 23,5 cm/con.

2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: Từ 04/2019 đến 8/2019.

- Địa điểm nghiên cứu: Tại vùng hạ lưu sông Lô, thuộc huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ.

3. Bố trí thí nghiệm

Cá chiên được nuôi trong các lồng nổi (kích thước: 3 x 1,5 x 2 m³). Khung lồng được làm từ ống thép, đường kính 27mm, lưới lồng được làm từ lưới sợi tổng hợp (a = 2mm). Lồng lưới luôn được giữ căng bảo đảm thể tích thực của lồng nuôi và mắt lưới mở rộng làm tăng sự lưu thông nước với môi trường bên ngoài. Các lồng được đặt ở nơi có độ sâu trung bình 8m và lưu tốc dòng chảy trung bình 0,38 ± 0,054 m/s.

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức (NT) khác nhau về thức ăn gồm: NT1 sử dụng thức ăn công nghiệp dùng cho cá da trơn của công ty Dehues, dạng viên chìm, kích cỡ 2,0 - 6,0mm, chứa 35% hàm lượng đạm thô; NT2: thức ăn cá tạp (tép đầu) tươi sạch (100%), được khai thác trực tiếp trên sông, thái nhỏ vừa cỡ miệng cá trước khi cho ăn; NT3: thức ăn gồm cá tạp (70%) kết hợp giun quế tươi (30%), được thái nhỏ và trộn đều trước khi cho cá ăn [5], [7]. Giun quế còn tươi được thu mua tại các nông hộ, cá tạp và giun quế được đưa vào máy thái nhỏ vừa miệng cá, trộn đều trước khi cho ăn.

Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

Cá sau khi thuần dưỡng được thả ngẫu nhiên vào lồng nuôi ở các nghiệm thức với

mật độ 16 con/m³. Điều kiện chăm sóc ở các lồng nuôi như nhau. Cá được cho ăn với khẩu phần bằng 5-6% khối lượng thân cá/ngày, 2 lần/ngày vào lúc 7:30 và 17:30. Khi cá đạt đến khối lượng 200g cho ăn 1 lần/ngày vào lúc 17:30.

Thường xuyên kiểm tra môi trường nước trong các lồng nuôi. Nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế bách phân và độ trong được đo bằng đĩa Secchi. Các chỉ tiêu pH, hàm lượng oxi hòa tan (DO) và tổng lượng amoni (TAN) được xác định bằng các bộ test kit Sera của Đức theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Các yếu tố môi trường được đo 2lần/ngày vào 8:00 và 16:00, mỗi lần 2 mẫu. Lưu tốc nước (v) được xác định theo thời gian dòng chảy đi qua khoảng cách (S) điểm đầu và điểm cuối của lồng nuôi $v=S/t$ (t- thời gian tính bằng giây).

Cá chiên là đối tượng dễ mắc cảm về bệnh, do đó công tác quản lý đàn cá và phòng trị bệnh cho cá cần được thực hiện tốt để hạn chế dịch bệnh xảy ra đối với đàn cá nuôi. Cá dễ bị bệnh nấm thân do vi khuẩn *Aeromonas hydrophyla* gây nên, triệu chứng xuất hiện các đốm đỏ trên vây. Trị bệnh bằng cách sử dụng kháng sinh (Rifamycine 90-120 ppm và Cipro Floxaxim 15-20 ppm) tắm cho cá trong thời gian 12-15 phút, đồng thời tách riêng ra một lồng để theo dõi, chăm sóc và thực hiện tắm lại kháng sinh cho đến khi khỏi hẳn. Kết hợp dùng vitamin C lượng 3g/kg thức ăn và thuốc bổ gan (Boganic) liều lượng 5 ml/kg thức ăn, trộn vào thức ăn cho cá ăn liên tục từ 5-7 ngày.

4. Xác định các thông số sinh trưởng

Khối lượng và chiều dài của cá được xác định vào thời điểm trước, trong quá trình thí nghiệm theo định kỳ 1 tháng/lần và sau khi kết thúc thí nghiệm. Số lượng 30 cá thể/nghiệm thức.

Chiều dài của cá được đo bằng thước kẹp panmer hiệu Mitutoyo của Nhật, độ chính xác 0,01mm. Khối lượng được xác định bằng cân phân tích có độ nhạy 0,01g.

Tính toán các thông số tăng trưởng dựa theo

JaraJara *et al.*, 1997, Caofujun *et al.*, 2009 và Lijimin *et al.*, 2010 [12].

+ Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (mm/ngày)

$$ADG_L = (L_2 - L_1) / (t_2 - t_1)$$

+ Tốc độ tăng trưởng chiều dài đặc trưng (%/ngày)

$$SGR_L (\%) = (\ln L_2 - \ln L_1) \cdot 100 / (t_2 - t_1)$$

+ Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (g/ngày)

$$ADG_W (g/ngày) = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)$$

+ Tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc trưng (%/ngày)

$$SGR_W (\%/ngày) = (\ln W_2 - \ln W_1) \cdot 100 / (t_2 - t_1)$$

Trong đó: L_2, L_1, W_2, W_1 là chiều dài và khối lượng tương ứng của cá chiên tại các thời gian t_2, t_1 (t_1 : thời gian ban đầu; t_2 : thời gian sau thí nghiệm).

+ Hệ số phân đàn (Coefficient Variation): $CV = \delta / \bar{X} \times 100(\%)$ (δ : độ lệch chuẩn; \bar{X} : giá trị trung bình)

+ Tỷ lệ sống (%)

$SR (\%) = (\text{Số cá thu hoạch} / \text{Số cá thả ban đầu}) \cdot 100 (\%)$

5. Xử lý số liệu

Các số liệu về tỷ lệ sống, tăng trưởng khối lượng, chiều dài cá tuyệt đối và đặc trưng được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và phân tích one-way ANOVA, tìm sự khác biệt giữa các giá trị trung bình bằng so sánh LSD với phần mềm Excel. Các giá trị số liệu được xử lý thống kê với độ tin cậy 95% ($\alpha=0,05$).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Biến động một số yếu tố môi trường

Trong quá trình thí nghiệm các yếu tố môi trường đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá chiên. Hàm lượng DO, TAN và nhiệt độ tương tự nhau giữa các nghiệm thức và đều nằm trong khoảng thích nghi đối với cá chiên [2] (Bảng 1).

Trong quá trình thí nghiệm pH ổn định và không khác biệt giữa các nghiệm thức.

Bảng 1. Biến động một số yếu tố môi trường

Chỉ tiêu	Nghiệm thức thí nghiệm		
	NT1	NT2	NT3
Nhiệt độ °C	26,15 ± 0,85 ^a	26,15 ± 0,85 ^a	26,15 ± 0,85 ^a
DO (mg/l)	5,80 ± 0,25 ^a	5,90 ± 0,32 ^a	5,95 ± 0,28 ^a
pH	7,80 ± 0,28 ^a	7,80 ± 0,30 ^a	7,80 ± 0,25 ^a
Độ trong (cm)	35,20 ± 0,20 ^a	36,42 ± 0,22 ^a	34,65 ± 0,18 ^a
V (m/s)	0,30 ± 0,015 ^a	0,30 ± 0,015 ^a	0,30 ± 0,015 ^a
TAN (mg/l)	0,32 ± 0,25 ^a	0,32 ± 0,25 ^a	0,30 ± 0,25 ^a

Ghi chú: Số liệu biểu diễn ở dạng trung bình ± độ lệch chuẩn.

Hàm lượng ammonia tổng số ổn định và nằm trong giới hạn cho phép nuôi cá nước ngọt 0,32 mg/l.

Lưu tốc dòng chảy ngoài lồng trung bình 0,38 m/s và giảm ở phía trong lồng nuôi 0,30 m/s. Lưu tốc nước tương đối ổn định qua các tháng thí nghiệm và phù hợp với điều kiện nuôi cá lồng.

2. Sinh trưởng của cá chiên cho ăn thức ăn khác nhau

2.1 Tăng trưởng khối lượng của cá chiên

Kết quả theo dõi tăng trưởng khối lượng của cá chiên trong các nghiệm thức được trình bày trong Bảng 2,

Từ cỡ cá giống thả có khối lượng trung

Bảng 2. Sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá chiên khi cho ăn thức ăn khác nhau

Chỉ tiêu	Nghiệm thức thức ăn		
	NT1	NT2	NT3
Khối lượng ban đầu (g)	71,20 ± 0,25 ^a	71,15 ± 0,30 ^b	71,25 ± 0,25 ^b
Khối lượng cuối (g)	456,38 ± 22,2 ^a	525,12 ± 16,35 ^b	542,68 ± 12,0 ^b
ADG _w (g/ngày)	3,20 ± 0,05 ^a	3,78 ± 0,06 ^b	3,92 ± 0,04 ^b
SGR _w (%/ngày)	1,54 ± 0,032 ^a	1,67 ± 0,036 ^b	1,69 ± 0,035 ^b
Chiều dài ban đầu (cm)	22,75 ± 0,15 ^a	22,78 ± 0,2 ^b	22,64 ± 0,20 ^b
Chiều dài cuối (g)	33,82 ± 0,24 ^a	35,42 ± 0,22 ^b	36,28 ± 0,21 ^b
ADG _L (g/ngày)	0,07 ± 0,01 ^a	0,08 ± 0,05 ^b	0,09 ± 0,05 ^b
SGR _L (%/ngày)	0,26 ± 0,035 ^a	0,29 ± 0,030 ^b	0,31 ± 0,032 ^b
CV _w	4,42	3,11	2,21
CV _L	0,73	0,62	0,57
Tỷ lệ sống (%)	59,7 ± 0,12 ^a	76,4 ± 0,25 ^b	81,9 ± 0,20 ^b

Ghi chú: Số liệu biểu diễn ở dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Các số liệu trong cùng hàng có chỉ số chữ cái trên giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05).

bình là 71g/con. Trong quá trình nuôi cá chiên có sự tăng trưởng khác nhau đối với từng loại thức ăn khác nhau. Sau 150 ngày nuôi, khối

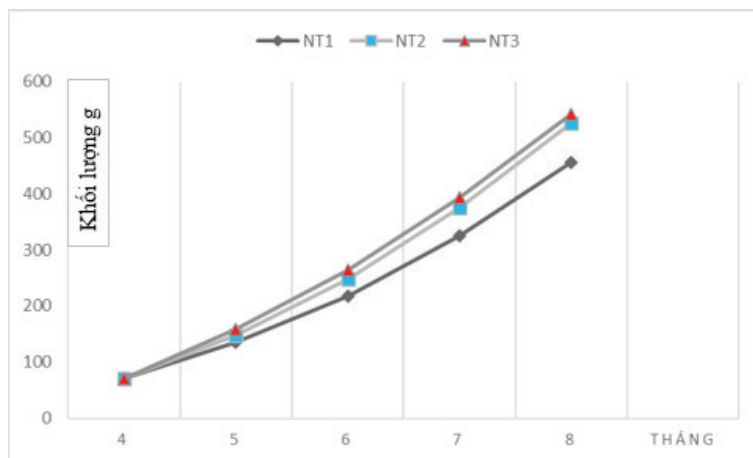
lượng cá lớn nhất ở NT3 khi cho ăn thức ăn gồm 30% giun quế kết hợp 70% cá tạp (542,7 g/con), tiếp đến ở NT2 khi cho ăn thức ăn

100% cá tạp (525,1 g/con) và thấp nhất ở NT1 khi cho ăn thức ăn công nghiệp (456,4 g/con). Sự khác biệt khối lượng cá thu hoạch giữa NT2 & NT3 so với NT1 có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 2). Từ kết quả ở Bảng 2 cũng cho thấy tốc độ tăng trưởng ADG và SGR đạt giá trị cao nhất ở NT3 lần lượt là $(3,92 \pm 0,04$

g/ngày) và $(1,69 \pm 0,035 \%/ngày)$, các giá trị này đạt thấp nhất ở NT1 $(3,20 \pm 0,05$ g/ngày) và $(1,54 \pm 0,032 \%/ngày)$, sự khác biệt có nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Sự tăng trưởng khối lượng của cá chiên trong quá trình nuôi được mô tả ở Hình 1.

Tăng trưởng của cá chiên trong nghiên cứu



Hình 1. Tăng trưởng về trọng lượng của cá chiên ở 3 nghiệm thức thí nghiệm.

này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Bình và ctv (2014), cá chiên được nuôi trong ao đất và cho ăn là cá mè xay nhỏ và cũng cao hơn kết quả nghiên cứu của Ngô Sĩ Hiệp (2015) $(3,73$ g/ngày).

Hệ số phân đàn CVW về khối lượng của cá cao nhất ở NT1 và giảm dần qua NT2 và NT3 (Bảng 2). Từ kết quả trên có thể thấy hỗn hợp phối trộn cá tạp và giun quế phù hợp cho cá chiên giai đoạn nuôi lớn. Trong khi đó thức ăn công nghiệp cho khối lượng cá thu hoạch thấp và sự phân đàn lớn. Có thể thấy cá chiên hấp thụ tốt thức ăn là cá tạp kết hợp giun quế, khi sử dụng nguồn thức ăn này cá phát triển đồng đều, ít cạnh tranh nên hệ số phân đàn thấp (Bảng 2). Từ sự tăng trưởng khối lượng cá chiên cho thấy hỗn hợp cá tạp xay nhỏ trộn với giun quế là thức ăn phù hợp nhất đối với cá chiên và thức ăn công nghiệp chưa thật sự thích hợp.

2.2 Tăng trưởng chiều dài của cá chiên

Tương tự như tăng trưởng khối lượng, tăng

trưởng chiều dài của cá chiên có sự khác nhau khi cho ăn các loại thức ăn khác nhau. Sau 5 tháng nuôi cá đạt chiều dài thấp nhất ở NT1, 33,8 cm/con và cao nhất ở NT3, 36,3 cm/con (Bảng 2).

Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối và đặc trưng của cá chiên lớn nhất ở NT3 $(0,09$ cm/ngày và $0,31\%/ngày)$ và thấp nhất ở NT1 $(0,07$ cm/ngày và $0,26\%/ngày)$. Sự khác biệt giữa hai nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 2). Trong khi đó ở các NT2 và NT3 sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

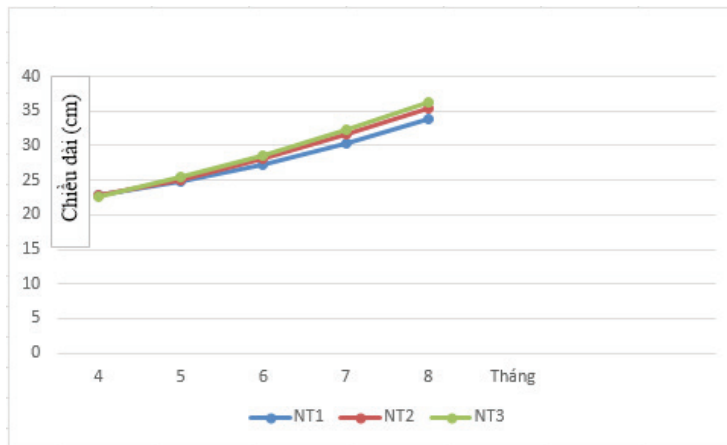
Tốc độ tăng trưởng về khối lượng và chiều dài cá chiên có sự khác biệt giữa nghiệm thức NT1 so với NT2 và NT3. Ở NT1 cá sinh trưởng chậm, điều này có thể lý giải cá chiên có tập tính sống đáy, là loài cá dữ, ăn động vật nên khi sử dụng nguồn thức ăn công nghiệp dạng viên chìm là không thích hợp với cá nên đã làm cá sinh trưởng chậm, cạnh tranh lớn dẫn tới hệ số phân đàn cao (Bảng 2). Ở NT3

sự tăng trưởng dạng trung về chiều dài của cá là cao nhất, hệ số phân đàn thấp chứng tỏ khả năng tiêu hóa tốt nguồn thức ăn thí nghiệm. Các giá trị này sinh trưởng của cá chiên trong thí nghiệm này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Minh Hải (2012) khi nuôi trong ao đất [6]. Kết quả hoàn toàn phù hợp với tăng trưởng của một số loài cá da trơn đã được nghiên cứu trước đó như cá ngạnh [12]. Qua kết quả nghiên cứu về tăng trưởng chiều dài có thể thấy rằng thức ăn đã

ảnh hưởng tới sinh trưởng của cá chiên và hỗn hợp giữa cá tạp với giun quế là thức ăn phù hợp với cá chiên nuôi lồng trong nghiên cứu này.

3. Tỷ lệ sống của cá chiên cho ăn thức ăn khác nhau

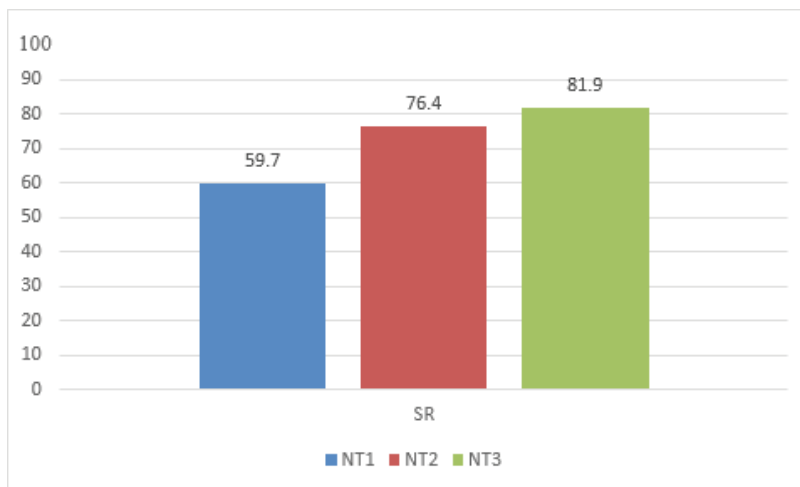
Tỷ lệ sống của cá chiên được trình bày ở Bảng 2. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sống của cá chiên có sự chênh lệch nhau từ 59,7-81,9% (Bảng 2). Cá sử dụng thức ăn cá tạp kết



Hình 2. Tăng trưởng về kích thước chiều dài của cá chiên ở 3 nghiệm thức thí nghiệm

hợp với giun quế (NT3) đạt tỷ lệ sống cao nhất 81,9%, cá ăn thức ăn cá tạp (NT2) tỷ lệ sống đạt 76,4%, và cá ăn thức ăn viên công nghiệp (NT1) đạt tỷ lệ sống thấp nhất 59,7% (Hình 3),

sự sai khác giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả về tỷ lệ sống có sự khác nhau như vậy có thể do tập tính sống và bắt mồi của cá chiên nên khi sử dụng thức



Hình 3. Tỷ lệ sống của cá chiên ở 3 nghiệm thức thí nghiệm

ăn khác nhau sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ sống. Khi cho ăn thức ăn công nghiệp có tỷ lệ sống thấp hơn (59,7%) không phù hợp với tập tính của cá, làm nhu cầu thức ăn tăng cao, có sự phân đàn lớn dẫn tới sự cạnh tranh trong đàn tăng lên làm tỷ lệ sống của cá giảm.

Mặt khác, khi sử dụng hai loại thức ăn còn lại cho tỷ lệ sống cao hơn. Điều này có thể lý giải rằng, khi sử dụng các loại thức ăn này là tương đối phù hợp nên cá sinh trưởng đồng đều, sự cạnh tranh ít nên tỷ lệ sống tăng.

Tỷ lệ sống của cá chiên trong nghiên cứu này cao hơn so với một số kết quả nghiên cứu của Võ Văn Bình (2014), cá chiên nuôi trong ao nước chảy đạt tỷ lệ sống (77,0%) và Lê Minh Hải (2012), cá chiên được nuôi trong ao đất đạt 58,6% [6]. Hồ Sĩ Hiệp (2015) nuôi cá chiên thương phẩm ở cùng

giai đoạn sử dụng thức ăn là cá tạp đạt 64,7% [7].

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Thức ăn là cá tạp (70%) kết hợp với giun quế (30%) được sử dụng làm thức ăn cho cá chiên đạt sinh trưởng cao nhất về khối lượng (542,7 g/con) và chiều dài (29,68 cm/con) đồng thời cho tỷ lệ sống cao nhất 81,9%.

Cần tiếp tục có những nghiên cứu sâu hơn về nhu cầu dinh dưỡng, mật độ, phòng trị bệnh, các giải pháp kỹ thuật và thị trường nhằm nâng cao hiệu quả nuôi thương phẩm cá chiên trong điều kiện nhân tạo từ đó có khuyến cáo tới người nuôi.

Lời cảm ơn: Cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Phú Thọ, Trường Đại học Hùng Vương, đề tài 01/2019/HĐKH-HV01.2019 đã hỗ trợ kinh phí thực hiện nội dung nghiên cứu được trình bày trong bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Khoa học – Công nghệ, 2000. Sách đỏ Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2007. Phú Thọ: Nhiều loài cá tự nhiên quý hiếm có nguy cơ bị suy kiệt. [www.monre.gov.vn/monreNet/default.aspx?Fabid=210 & idmid=&ItemID=27816](http://www.monre.gov.vn/monreNet/default.aspx?Fabid=210&idmid=&ItemID=27816).
3. Phạm Báú, 2000. Điều tra nghiên cứu hiện trạng và biện pháp bảo vệ, phục hồi một số loài cá hoang dã quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng trên hệ thống sông Hồng: Cá Anh vũ *Semilabeo notabilis* (Peters, 1880); Cá Bống *Spinibarbus denticulatus* (oshima,1926); Cá Lã chấu *Hemibagrus guttatus* (Lacépède, 1803); Cá Chiên *Bagarius yarrelli* (Sykes, 1841). Báo cáo tổng kết đề tài. Báo cáo kết quả đề tài cấp nhà nước. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1.
4. Võ Văn Bình, 2014. Nghiên cứu nuôi cá chiên trong ao nước chảy và trên lồng trên sông. Báo cáo kết quả đề tài cấp nhà nước. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1.
5. Nguyễn Văn Chung, 2017. Kỹ thuật nuôi thương phẩm cá chiên trong lồng. Báo cáo tổng kết đề tài. Trung tâm giống thủy sản miền Bắc, Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1.
6. Lê Minh Hải, 2012. Nuôi thương phẩm cá chiên trong ao đất. Báo cáo kết quả đề tài, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Vinh.
7. Ngô Sĩ Hiệp và công tác viên, 2015. Mô hình nuôi thương phẩm cá Chiên trong lồng bè trên thủy vực lớn. Tạp chí Khoa học & Công nghệ, Nghệ An. Số 1, tr.24-28.

8. Trần Thị Thanh Hiền, 2004. *Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*. Nhà xuất bản Cần Thơ.
9. Ngô Trọng Lư và Thái Bá Hồ (2001). *Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt*, tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
10. Mai Đình Yên, 1978. *Định loại cá nước ngọt các tỉnh phía Bắc Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
11. Mai Đình Yên, 1983. *Các loài cá kinh tế miền Bắc Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Nguyễn Đình Vinh, Nguyễn Hữu Dực, Nguyễn Kiên Sơn, Tạ Thị Bình, Trần Thị Kim Ngân (2017), Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cá Ngạnh - *Cranoglanis boudierius* (Richardson, 1846) nuôi tại Nghệ An. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Vinh, Tập 46, Số 1A, tr70-77.

Tiếng Anh

13. Cao fujun, Liu zhigang, Luo zheng jie., 2009. Effects of sea water temperature and salinity on the growth and survival of juvenile *Meretrix meretrix* Linnaeus. *Journal of Applied Ecology*, 20(10): 2545-2550.
14. Catfish Diseases. <http://www.msucare.com/aquaculture/catfish/disease.htm>.
15. H. H. Ng and M. Kottelat, 2000. Descriptions of three new species of catfishes (Teleostei: Akysidae and Sisoridae) from Lao and Viet Nam. *J. South Asian nat. Hist.*, ISSN 1002 – 0828. Vol. 5, No.1, pp. 7 – 15,4.
16. Nelson, Joseph S., 2006. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-25031-7.