ISSN 1859-3968

TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÙNG VƯƠNG
Tập 20, Số 3 (2020): 77-84

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
HUNG VUONG UNIVERSITY
Vol. 20, No. 3 (2020): 77-84

Email: tapchikhoahoc@hvu.edu.vn Website: www.hvu.edu.vn

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

Triệu Anh Tuấn[1*], Thái Thanh Bình[2], Trần Anh Tuấn[1], Cù Văn Đông[1]

[1]Phòng Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương, Phú Thọ

[2]Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản, Bắc Ninh

Ngày nhận bài: 14/9/2020; Ngày chỉnh sửa: 09/10/2020; Ngày duyệt đăng: 16/10/2020

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chiên *Bagarius rutilus* (Ng & Kottelat, 2000) giai đoạn 70-500g nuôi lồng tại vùng hạ lưu sông Lô - Phú Thọ. Cá Chiên thí nghiệm có chiều dài ban đầu từ 22,0-23,0 cm/con và khối lượng từ 70-72 g/con được bố trí nuôi trong các lồng đặt trên sông, mỗi lồng có thể tích 9,0m^3. Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức về mật độ, nghiệm thức 1 (NT_1): Mật độ thả 12 con/m^3, NT_2: Mật độ thả 16 con/m^3; NT_3: Mật độ thả 20 con/m^3, các thí nghiệm kéo dài trong thời gian 5 tháng. Kết quả thí nghiện cho thấy cá chiên sinh trưởng nhanh và đạt tỷ lệ sống cao nhất ở NT_1, cá đạt khối lượng 542,68 g/con, chiều dài 35,42 cm/con và tỷ lệ sống 85,5%, ở NT_3 cá sinh trưởng chậm, tỷ lệ sống thấp, đạt khối lượng 512,37 g/con và tỷ lệ sống đạt 68,5%. Cá chiên nuôi với mật độ cao tăng trưởng chậm hơn so với cá mật độ thấp, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Từ kết quả thí nghiệm cho thấy mật độ nuôi từ 12-16 con/m^3 là phù hợp với cá chiên thương phẩm giai đoạn 70 -500g nuôi lồng.

Từ khóa: *Cá chiên, mật độ, tăng trưởng, nuôi lồng.*

1. Đặt vấn đề

Cá chiên **(***Bagarius rutilus* Ng & Kottelat, 2000) là một trong những loài cá nước ngọt bản địa, quý hiếm có giá trị dinh dưỡng, giá trị kinh tế cao [1], và được xếp vào nguy cấp bậc 2 [2]. Thịt cá chiên thơm ngon, giá thành cao nên loài cá này được nuôi ở nhiều nơi ở các tỉnh phía Bắc như Tuyên Quang, Hà Giang, Phú Thọ, Hòa Bình [3].

Ở tỉnh Phú Thọ, vài năm trở lại đây số lượng người nuôi cá chiên tăng cao, đặc biệt là người dân thuộc các huyện Đoan Hùng, Phù Ninh, Thanh Thủy, Thành phố Việt Trì... với hình thức nuôi chủ yếu là nuôi lồng đặt dưới sông. Diện tích mặt nước nuôi tại địa phương trung bình đạt từ 2.000-3.000m^2, người nuôi chủ yếu dựa vào kinh nghiệm, sự hiểu biết và việc ứng dụng các giải pháp kỹ thuật vào thực tế điều kiện mô hình nuôi

*Email: tuantrieuanh85@gmail.com

cá chiên của người dân còn rất nhiều hạn chế, chưa có quy trình kỹ thuật nuôi. Mật độ thả giống ngẫu nhiên, kích thước con giống không đồng đều, điều này đã ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất và hiệu quả kinh tế.

Hàng năm sản lượng cá chiên thương phẩm không đủ đáp ứng cho nhu cầu tiêu thụ của thị trường, do việc khai thác loài cá này bằng nhiều hình thức và do ô nhiễm môi trường nước đang làm nguồn lợi loài cá này giảm sút nghiêm trọng trong khi nhu cầu tiêu thụ ngày càng tăng cao [4]. Do vậy, cá chiên đang là đối tượng được quan tâm trong sản xuất giống và nuôi thương phẩm.

Hiện nay, nghề nuôi cá chiên đang phát triển ở các tỉnh Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ và Thanh Hóa [4]. Tuy nhiên, đây là loài cá dữ, bắt mồi chủ động và ăn động vật, chúng có thể ăn thịt lẫn nhau khi nuôi với mật độ không phù hợp. Do vậy vấn đề đặt ra cần phải nghiên cứu để xác định được mật độ nuôi phù hợp cho cá chiên giai đoạn nuôi thương phẩm là vấn đề rất cần thiết, trong kỹ thuật nuôi cá chiên thì mật độ thả có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cá. Việc xác định được mật độ nuôi phù hợp nhằm đảm bảo cho cá sinh trưởng tốt, rút ngắn thời gian nuôi, tăng tỷ lệ sống và nâng cao sản lượng nuôi. Từ những lý do trên nghiên cứu này thực hiện nhằm xác định được loại thức ăn phù hợp đối với cá chiên để từ đó phát triển bền vững nghề nuôi cá chiên.

Chính vì vậy, nghiên cứu này thực hiện nhằm xác định được mật độ nuôi phù hợp đối với cá chiên để đảm bảo cho cá sinh trưởng tốt, rút ngắn thời gian nuôi, tăng tỷ lệ sống, nâng cao sản lượng nuôi và nâng cao hiệu quả của quá trình nuôi thương phẩm, từ đó phát triển bền vững nghề nuôi cá chiên.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá chiên được lựa chọn đạt các tiêu chí: kích thước đồng đều, khoẻ mạnh, không bị xây sát và dị tật được thu từ sông Lô, nuôi thuần hóa trước khi tiến hành thí nghiệm.

Cá thí nghiệm có khối lượng dao động từ 70-72 g/con, chiều dài thân từ 22-23 cm/con.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

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

- Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm được triển khai tại sông Lô, thuộc huyện Phù Ninh, Phú Thọ. Các thí nghiệm được triển khai trong các lồng (kích thước: 3 × 1,5 × 2 m) đặt trên sông. Khung lồng sử dụng là ống thép mạ kẽm có đường kính 27 mm, lưới giăng được sử dụng là lưới dù, mắt lưới (2 × 2 mm) luôn được giữ căng bảo đảm diện tích thực và tăng khả năng thông thoáng với môi trường bên ngoài. Các lồng được bố trí đặt dưới sông nơi có độ sâu trung bình 8m, vật tốc dòng chảy đo được đạt trung bình 0,38 ± 0,054 m/s.

2.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức (NT) về mật độ gồm: NT_1 mật độ 12 con/m^3; NT_2 mật độ 16 con/m^3; NT_3 mật độ 20 con/m^3. Mỗi nghiệm thức được nuôi trong các lồng, thể tích mỗi lồng 9,0 m^3, được đặt trên sông, mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Nguồn

thức ăn là cá tạp (tép dầu), các nghiệm thức được bố trí cùng 1 điều kiện chăm sóc, khẩu phần cho ăn bằng 5-7% khối lượng thân cá/ ngày, cho ăn 1 lần/ngày vào lúc 18h00 chiều. Thường xuyên kiểm tra môi trường nước trong các lồng nuôi.

Các chỉ tiêu về môi trường: Nhiệt độ được xác định bằng nhiệt kế bách phân, độ trong được đo bằng đĩa Secchi giá trị độ sâu được đọc 2 lần, lần 1 khi hạ từ từ xuống đến khi không nhìn thấy đĩa. Các chỉ tiêu pH, hàm lượng oxi hòa tan (DO) và TAN được xác định bằng các bột test kit Sera của Đức theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Các yếu tố môi trường được đo 2 lần/ngày vào buổi sáng 8h và 16h, mỗi lần 2 mẫu. Vận tốc dòng chảy được xác định bằng khảng cách (S) điểm đầu và điểm cuối của lồng nuôi v=S/t (t- thời gian tính bằng giây).

2.4. Một số chỉ tiêu theo dõi

Cá chiên được thu mẫu định kỳ 1 tháng/ lần, số lượng 30 con/nghiệm thức để kiểm tra tăng trưởng về khối lượng và kích thước. Kiểm tra tỷ lệ sống.

Khối lượng của cá trong thí nghiệm được xác định vào thời điểm trước, trong quá trình thí nghiệm và sau khi kết thúc thí nghiệm.

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

Tính toán và xử lý số liệu tăng trưởng dựa theo Jara R. (1997)[6], Cao fujun (2009) [7].

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

$ADGL = (L_2 - L_1)/(t2 - t1)$

+ Tốc độ tăng trưởng chiều dài đặc trưng của cá chiên (%/ngày):

$SGRL\ (\%) = (\ln L_2 - \ln L_1)\times 100/(t2 - t1)$.

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

$ADGW\ (g/ngày) = (W_2 - W_1)/(t2 - t1)$.

+ Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của cá chiên (%/ngày):

$SGRW\ (\%/ngày) = (\ln W_2 - \ln W_1)\times 100/(t2 - t1)$.

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 t2, t1 (t1: thời gian ban đầu; t2: thời gian sau thí nghiệm).

+ Hệ số phân đàn (Coeffi-cient Variation): $CV = \delta/\dot{X} \times 100(\%)$: ($\delta$: độ lệch chuẩn; $\dot{X}$: giá trị trung bình).

+ Tỷ lệ sống của cá chiên (%) .

SR (%) = (Số cá thu hoạch/Số cá thả ban đầu)×100 (%)

Các chỉ số về sinh trưởng được đánh giá 1 tháng 1 lần, mỗi lần thu ngẫu nhiên tối thiểu 30 mẫu ở mỗi lồng, giá trị đại diện của mỗi chỉ tiêu là giá trị trung bình của 30 mẫu.

2.5. Xử lý số liệu

Các số liệu về tỷ lệ sống, tăng trưởng theo ngày 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% (α=0,05).

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Biến động một số yếu tố môi trường

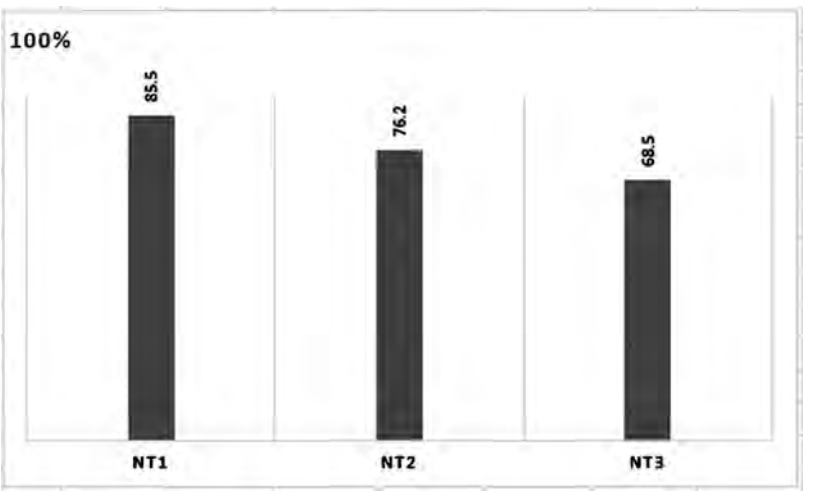
Các yếu tố môi trường sống có ảnh hưởng rất lớn tới sinh trưởng và phát triển của cá, đặc biệt là cá chiên, loài rất nhạy cảm với điều kiện môi trường. Kết quả theo dõi một số yếu tố môi trường trong các nghiệm thức thí nghiệm, nhiệt độ môi trường nước nằm trong khoảng 26,0-29,75ºC, DO dao động 5,8 - 5,95, pH ổn định (7,8). Hàm lượng các chất amoni hòa tan trong nước ổn định và đạt giá trị 0,32 mg/l.

Vận tốc dòng chảy phía ngoài lồng dao động trong khoảng 0,38 ± 0,054 m/s và vận tốc này giảm ở phía trong lồng nuôi, vận tốc trung bình khoảng phía trong lồng nuôi dao động 0,30 ± 0,015 m/s; vận tốc phía trong lồng giảm do lực cản của lưới vây quanh lồng nuôi. Vận tốc nước tương đối ổn định qua các tháng thí nghiệm.

Các giá trị này đều nằm trong giới hạn cho phép nuôi cá nước ngọt và thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá chiên [8].

3.2. Tỷ lệ sống của cá chiên ở các mật độ khác nhau

Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ nuôi có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá chiên nuôi lồng (Bảng 1). Tỷ lệ sống trung bình của cá ở cá nghiệm thức thí nghiệm dao động từ 68,5 - 85,5%, các nghiệm thức đều có sự sai khác thống kê ($p < 0,05$). Tỷ lệ sống cao nhất ở NT_1 (85,5%), tiếp đến là NT_2 (76,2%) và thấp nhất ở NT_3 tỷ lệ sống đạt 68,5% (Hình 1).



Hình 1. Tỷ lệ sống của cá chiên ở 3 nghiệm thức mật độ

Tỷ lệ sống của cá chiên ở NT_1 trong nghiên cứu này cao hơn so với các kết quả nghiên cứu trước đây. Trong nghiên cứu của Hồ Sĩ Hiệp (2015) khi nuôi cá chiên thương phẩm ở cùng giai đoạn khi sử dụng nguồn thức ăn là cá tạp đạt 64,7% [9], Lê Minh Hải (2012) nuôi thương phẩm cá chiên trong ao đất đạt 58,6% [10], so với một số đối tượng cá da trơn khác cũng cho kết quả cao hơn như ở cá ngạnh 68,67 - 80,2% [11].

2.3. Ảnh hưởng của mật độ lên sinh trưởng của cá chiên giai đoạn 70-500g nuôi lồng

2.3.1. 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 1.

Khối lượng cá đưa vào thí nghiệm dao động từ 71,15 - 71,25 g/con, sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các lô thí nghiệm. Trong quá trình nuôi cá chiên có sự tăng trưởng khác nhau ở các nghiệm thức thí nghiệm. Sau 150 ngày nuôi, tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá chiên được mô tả ở Hình 2, mật độ thả 12 con/m^3 cho kết quả cao nhất (542,68 g/con), tiếp đến là mật độ thả 16 con/m^3 (529,02 g/con) và thấp nhất là mật độ thả 20 con/m^3 (512,37 g/con), giữa các nghiệm thức sự sai có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

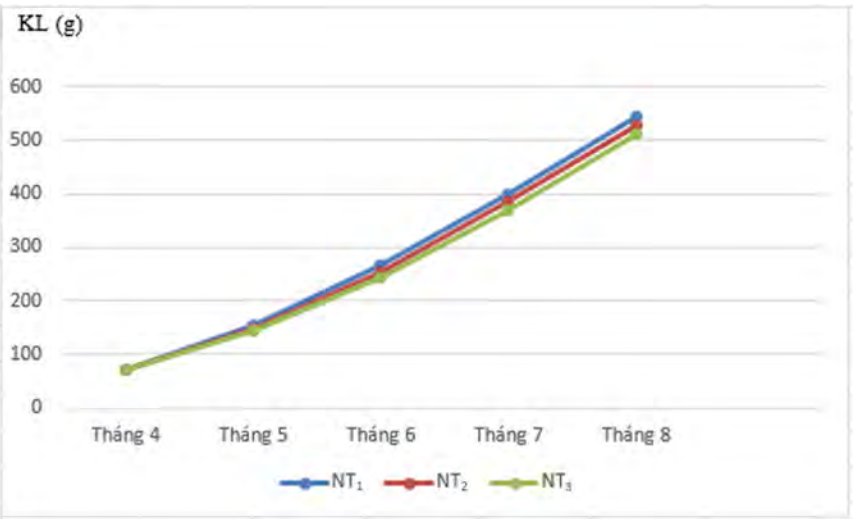
Bảng 1. Sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá chiên khi thí nghiệm ở các mật độ khác nhau

Chỉ tiêu	Nghiệm thức mật độ		
	NT1	NT2	NT3
Khối lượng ban đầu (g)	71,25 ± 0,30	71,15 ± 0,20	71,20 ± 0,25
Khối lượng cuối (g)	$542,68^a$ ± 2,95	$529,02^b$ ± 3,33	$512,37^c$ ± 4,16
ADG_W (g/ngày)	$3,14^a$ ± 0,021	$3,05^b$ ± 0,020	$2,94^c$ ± 0,025
SGR_W (%/ngày)	$1,35^a$ ± 0,001	$1,33^b$ ± 0,001	$1,31^c$ ± 0,001
Chiều dài ban đầu (cm)	22,15 ± 0,20	22,20 ± 0,15	22,15 ± 0,15
Chiều dài cuối (g)	$35,42^a$ ± 1,39	$34,29^b$ ± 1,37	$33,82^c$ ± 1,45
ADG_L (cm/ngày)	$0,088^a$ ± 0,025	$0,080^b$ ± 0,025	0,078 ± 0,032
SGR_L (%/ngày)	$0,313^a$ ± 0,003	$0,289^b$ ± 0,001	$0,282^c$ ± 0,002
CV_W	0,54	0,62	0,81
CV_L	3,92	4,00	4,28
Tỷ lệ sống (%)	85,5 ± 0,68	76,2 ± 0,60	68,5 ± 0,67

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

Tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng của cá đối với các công thức mật độ được ghi nhận thấp nhất ở NT_3 (1,31%/ngày) và cao nhất ở NT_1 (1,35 %/ngày) ($p > 0,05$). Kết quả trong nghiên cứu này thấp hơn so với kết quả trong nghiên cứu của Võ Văn Bình *và cs* (2014) ở cùng mật độ khi sử dụng thức ăn là tép dầu có hàm lượng protein 40% cho nuôi cá chiên nuôi lồng với thời gian nuôi 5 tháng. Xét tốc độ tăng trưởng khối lượng bình quân ngày của các nghiệm thức trong thí nghiệm giảm dần từ NT_1 (3,14 g/ngày) đến NT_3 (2,94 g/ngày), sự khác biệt có nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tăng trưởng khối lượng bình quân ngày của NT_1 trong nghiên cứu này (3,14 g/ngày) tương đương với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Chung (2017) [12], cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Văn Bình và ctv (2014). Nguyên nhân của sự khác biệt này có thể do cá chiên là loài cá dữ, ăn thịt do đó khi nuôi cá với mật độ cao trong quá trình nuôi có sự phân đàn mạnh ảnh hưởng tới sự tăng trưởng về khối lượng của cá chiên trong các nghiệm thức.

Hệ số phân đàn CVW về khối lượng của cá cao nhất ở TN_3 khi nuôi với mật độ 20 con/m^3 và giảm xuống qua NT_2 và NT_1 khi nuôi với các mật độ thấp hơn theo kết quả tại Bảng 1. Có thể thấy cá chiên được nuôi với mật độ thấp cá phát triển đồng đều, ít cạnh tranh nên hệ số phân đàn thấp theo kết quả tại Hình 2. Như vậy mật độ nuôi đã ảnh hưởng phần nào đến tốc độ sinh trưởng của cá chiên nuôi lồng trong thí nghiệm này.

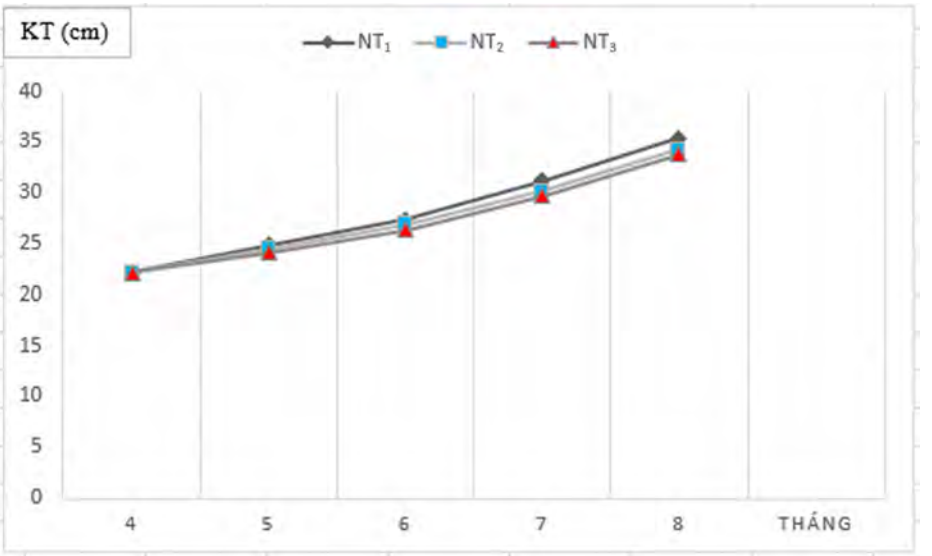


Hình 2. Tăng trưởng về trọng lượng của cá chiên ở 3 nghiệm thức thí nghiệm

2.3.2. Tăng trưởng chiều dài của cá chiên

Kết quả nghiên cứu trong thí nghiệm này cho thấy mật độ nuôi đã ảnh hưởng phần nào đến tăng trưởng chiều dài của cá chiên nuôi lồng giai đoạn từ 70-500g. Tăng trưởng chiều dài của cá chiên được mô tả trong Bảng 1. Ở NT_1 đạt giá trị cao nhất là 35,42 cm/con, tiếp đến là NT_2 (34,29 cm/ngày) và thấp nhất ở NT_3 đạt giá trị 33,82 cm/con. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) Hình 3.

Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối và chiều dài đặc trưng của cá chiên có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm, tăng trưởng lớn nhất ở NT_1 (0,088 cm/ngày; 0,313 %/ngày), tiếp đến là NT_2 (0,080 cm/ngày; 0,289 %/ngày) và thấp nhất ở NT_3 (0,078 cm/ngày; 0,282 %/ngày). Điều này có thể lý giải do cá chiên là loài cá dữ, thiên về ăn động vật nên khi nuôi cá với mật độ cao sẽ dẫn tới phân đàn mạnh đã làm ảnh hưởng tới sinh trưởng của cá. Khi nuôi với mật độ thưa, hệ số phân đàn thấp, cá sinh trưởng đồng đều. Các giá trị 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 [10]. 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 [11]. Như vậy mật độ nuôi cá trong nghiên cứu này đã ảnh hưởng phần nào tới sinh trưởng của cá chiên nuôi lồng giai đoạn 70-500g tại vùng hạ lưu sông Lô. Kết quả được biểu diễn cụ thể như Hình 3.



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

4. Kết luận

Cá chiên giai đoạn đầu nuôi thương phẩm có thể thả nuôi với mật độ nuôi từ 12-16 con/m^3, sử dụng thức ăn là cá tạp, tốc độ sinh trưởng của cá đạt 0,289-0,313 %/ngày. Khối lượng cá đạt 529,02 - 542,68 g/con và chiều dài đạt 34,29 - 35,42 cm/con đồng thời cho tỷ lệ sống cao nhất đạt từ 68,2 - 85,5% trong 5 tháng nuôi.

Cần tiếp tục có những nghiên cứu về mật độ ở giai đoạn từ 500g trở lên cũng như 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.

Tài liệu tham khảo

[1] Ngô Trọng Lư & Thái Bá Hồ (2001). Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt: Tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

[2] Bộ Khoa học & Công nghệ (2000). Sách Đỏ Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[3] 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.

[4] Phạm Báu (2000). Điều tra nghiên cứu hiện trạng và biện pháp bảo vệ, phục hồi một số loài cá hoang dã quí hiếm có nguy cơ tuyệt chủng trên hệ thống sông Hồng: Cá Anh vũ *Semilabeo notabilis* (Peters, 1880); Cá Bỗng *Spinibarbus denticulatus* (Oshima,1926); Cá Lăng chấm *Hemibagrus guttatus* (Lacépède, 1803); Cá Chiên *Bagarius yarrelli* (Sykes, 1841). Báo cáo kết quả đề tài cấp Nhà nước. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.

[5] 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.

[6] Jara R., Pazos A. J., Abad M., Garcia-Martin L. O. & Sanchez J. L. (1997). Growth of clam seed (*Ruditapes decussatus*) reared in the wastewater effluent from a fish farm in Galicia (N. W. Spain). Aquaculture, 158, 247-262.

[7] Cao F., Liu Z. & Luo Z.J. (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.

[8] Bộ Tài nguyên & Môi trường (2007). Phú Thọ: Nhiều loài cá tự nhiên quý hiếm có nguy cơ bị suy kiệt. Truy cập từ <www.monre.gov.vn/monreNet/default.aspx? Fabid=210 & idmid=&ItemID=27816>.

[9] Ngô Sĩ Hiệp (2015). Mô hình nuôi thương phẩm cá chiên trong lồng bè trên thủy vực lớn. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Nghệ An, 1, 24-28.

[10] Lê Minh Hải (2012). Nuôi thương phẩm cá chiên trong ao đất. Báo cáo kết quả đề tài cấp cơ sở. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Vinh.

[11] Nguyễn Đình Vinh, Nguyễn Hữu Dực, Nguyễn Kiêm 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 bouderius* (Richardson, 1846) nuôi tại Nghệ An. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Vinh, 1A(46), 70-77.

[12] 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.

EFFECTS OF DENSITY ON LIVING AND GROWTH OF *BAGARIUS RUTILUS* IN THE PERIOD 70-500 GRAM IN THE LOWER LO RIVER, PHU THO PROVINCE

Trieu Anh Tuan[1], Thai Thanh Binh[2], Tran Anh Tuan[1], Cu Van Dong[1]

[1]Department of Science and Technology, Hung Vuong University, Phu Tho

[2]Fisheries and Technical Economic College, Bac Ninh

Abstract

This study aims to evaluate the effects of different types of feed on growth and survival of *Bagarius rutilus* (Ng & Kottelat, 2000) for the period 70-500 gram/ind in cage culture in the lower Lo river in Phu Tho. The experimental fishes with initial length of 22.0-23.0 cm/ind fish and initial weight from 70-72 g /fish were raised in cages placed on the river, each cage with volume of 9.0 m^3. The experiments arranged with 3 treatments on feed (NT_1: 12 unit/m^3, NT_2:16 unit/m^3, NT_3: 20 unit/m^3) were extended for 5 months. The experimental results showed that *Bagarius rutilus* grew fast and achieved the highest survival rate in NT_1, the fish reached 542.68 g/fish in weight and 35.42 cm/fish in leight and 85.5% survival rate. NT_3 fishes grew slowly, the survival rate was low and the weight and the survival rate reached 512.37 gram/fish and 68.2%, respectively. *Bagarius rutilus* reared on high density grew slower than on low density and the differentces were have statistically significant ($p < 0.05$). The results showed that the density between 12 and 16 unit/m^3 is consistent with *Bagarius rutilus* nest care followed by 70 -500 g in weight.

Keywords: *Bagarius rutilus, density, growth, cage farming.*