

ẢNH HƯỞNG HÀM LƯỢNG MUỐI TRONG THỨC ĂN ĐẾN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG NUÔI CÁ RÔ PHI THƯƠNG PHẨM

Ninh Hoàng Oanh^{1,2}, Đoàn Thị Ninh², Vũ Đức Mạnh², Trương Đình Hoài²,

Kim Văn Vạn^{2*}

¹Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản;

²Khoa Thủy sản, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam.

*Tác giả liên hệ: kvvan@vnua.edu.vn

Nhận bài: 06/07/2021 Hoàn thành phản biện: 16/08/2021 Chấp nhận bài: 21/08/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng muối ăn trong thức ăn đến sinh trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế trong nuôi cá rô phi thương phẩm. Thí nghiệm bổ sung muối ăn vào thức ăn 30% protein ở các hàm lượng 0, 1, 2 và 3% để nuôi cá rô phi trong bể với mật độ 25 con/m³, cỡ cá thí nghiệm 105,3 ± 0,4 g/con, nuôi trong thời gian 1 tháng. Kết quả cho thấy việc bổ sung thêm 1% NaCl vào thức ăn công nghiệp đã có 0,9% muối trong thức ăn nuôi cá rô phi cho kết quả tăng trọng tốt nhất (94,06 g/con/tháng) so với thí nghiệm không thêm muối và nghiệm thức thêm 2 và 3% muối NaCl vào thức ăn lần lượt là 87,96; 80,64; 74,77 g/con/tháng. Đồng thời, việc bổ sung muối vào thức ăn làm giảm đáng kể hệ số tiêu tốn thức ăn, từ 1,33 giảm xuống còn 1,23, giúp tiết kiệm chi phí thức ăn tới 7,5% trong quá trình nuôi thương phẩm. Bổ sung thêm 2 và 3% muối vào thức ăn không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá rô phi nhưng làm tăng hệ số tiêu tốn thức ăn cũng như làm giảm tốc độ sinh trưởng của cá nuôi.

Từ khóa: Cá rô phi, Muối, Thức ăn

EFFECTS OF SALT CONTENT IN FOOD ON GROWTH, SURVIVAL RATE AND ECONOMIC EFFICIENCY IN COMMERCIAL TILAPIA FARMING

Ninh Hoang Oanh^{1,2}, Doan Thi Ninh², Vu Duc Manh², Truong Dinh Hoai²,

Kim Van Van^{2*}

¹College of Economics, Technology and Fisheries;

²Faculty of Fisheries, Vietnam National University of Agriculture.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effects of salt content in feed on growth, survival and economic efficiency in commercial tilapia farming. In intensive farming of tilapia, feed usually accounts for 70% of the cost, so researching proper feed will save money. The experiment of adding salt to feed at the levels of 0; 1; 2 and 3% was performed in 8-m³ Composite tanks with the density of 25 fish/m³, fish size: 105.3 ± 0.4 g/fish, using industrial food with the content of 30% protein for a period of 1 month showed: The addition of 1% NaCl to commercial feeds that had 0.9% salt in the feed for tilapia gave the best weight gain: 94.06 g/fish compared to the salt-free experiment and the treatment add 2 and 3% NaCl salt to the feed, respectively: 87.96, 80.64, 74.77 g/fish. Moreover, the addition of salt to the feed reduced the feed consumption ratio, from 1.33 to 1.23, helping to save feed costs up to 7.5% during the grow-out process. Adding 2 and 3% salt to the feed did not affect tilapia survival but increased feed conversion ratio and decreased growth rate of experimental fish.

Keywords: Feed, Salt, Tilapia

1. MỞ ĐẦU

Muối NaCl là một trong những yếu tố khoáng chất thiết yếu đối với nhu cầu của cơ thể động vật nói chung và động vật thủy sản nói riêng. Muối giúp cơ thể hoạt động bình thường, làm cho ăn thức ăn ngon hơn, điều hòa áp suất thẩm thấu của cơ thể, muối là chất điện giải cơ bản trong cơ thể, tạo thành axit trong màng nhầy của dạ dày, kích hoạt pepsin và các enzyme tiêu hóa, giữ cho quá trình tiêu hóa bình thường (Lucy, 2016). Thức ăn cân bằng muối giúp cá tiết kiệm năng lượng cho việc điều hòa áp suất thẩm thấu và lấy phần năng lượng này dùng cho sinh trưởng (Mohsen Abdel-Tawwab và cs., 2015). Ngoài ra, tăng nồng độ ion clo trong nước bằng cách dùng muối là một cách hiệu quả để ngăn ngừa độc tố nitrite. Nồng độ muối ở 3‰ sẽ giảm thiểu nguy cơ nhiễm nấm và ngoại kí sinh trùng, đồng thời đủ để ngăn ngừa độc tố nitrite. Vì vậy, trong quá trình nuôi, cần cung cấp thêm một phần chất khoáng, bằng cách sử dụng các sản phẩm bổ sung chất khoáng.

Cá rô phi là loài cá dễ nuôi, ăn tạp, lớn nhanh, cũng là loài rộng muối nên được nuôi phổ biến và là mặt hàng tiêu dùng chủ yếu trong nước mà còn được xuất khẩu sang các nước lớn như Mỹ, thị trường khó tính như Châu Âu với các dạng cá phi lê hay đông lạnh (Anh Vũ, 2020). Theo thống kê của FAO (2018), tổng sản lượng cá rô phi trên thế giới đang tiếp tục tăng nhanh chóng; Châu Á là khu vực sản xuất chính chiếm tới hơn 60% tổng sản lượng toàn cầu. Cá rô phi có thể phát triển nhanh trên thị trường nhưng rào cản lớn nhất là giá cá rẻ, giá thức ăn tăng chóng mặt nhất là thời điểm gần đây, chi phí thức ăn cho nuôi đối tượng này lên đến 70% tổng chi phí nên có rất nhiều nghiên cứu về thức ăn nuôi cá rô phi nhằm giảm giá thành. Ở Việt Nam chưa có nghiên cứu bổ sung muối vào thức ăn giúp nâng cao tỷ lệ sống, rút ngắn thời gian nuôi, giảm hệ số chuyển đổi thức ăn, mang lại

hiệu quả kinh tế cho người nuôi cá. Việc bổ sung chất phụ gia như natri clorua vào trong thức ăn về cơ bản là lý tưởng để tăng cường sự phát triển của động vật thủy sản nói chung cũng như đối với cá rô phi (Fotini và cs., 2018). Nghiên cứu về việc thêm muối vào trong thức ăn cho động vật thủy sản đã được một số tác giả ở Hà Lan, Israel nghiên cứu trên cá vược cho thấy tác động tích cực đối với sự tăng trưởng và tăng hiệu quả sử dụng thức ăn cho cá của các tác giả Nandeesha và cs. (2000); Gatlin và cs. (2011); và Nadir (2012). Cá rô phi là đối tượng dễ nuôi và sống được ở nhiều thủy vực khác nhau nhưng để chúng sinh trưởng và phát triển tốt hơn cần tạo điều kiện môi trường phù hợp và bổ sung chế độ ăn với các dạng vi chất bổ sung cần thiết là một trong những khía cạnh quan trọng giúp nâng cao tỷ lệ sống, rút ngắn thời gian nuôi, giảm hệ số chuyển đổi thức ăn để đạt hiệu quả kinh tế cao.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên cá Rô phi vằn (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) có kích cỡ $104,3 \pm 0,4$ g/con. Cá được đưa vào tắm trong nước muối 2% trong 5 - 10 phút và được nuôi thuần hóa trong bể lớn 1 tuần trước khi đưa vào thí nghiệm. Thí nghiệm được thực hiện trong 12 bể Composite 8 m³/bể, với 3 nghiệm thức thí nghiệm (NT) bổ sung 1; 2; 3% muối vào thức ăn và 1 lô đối chứng (ĐC) không bổ sung muối vào thức ăn viên nổi cỡ 2,5 - 3 mm chứa 30% protein thô, thả cá với mật độ 25 con/m³.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí gồm 3 công thức thí nghiệm (NT1, NT2, NT3), 1 công thức đối chứng (Đ/C), các công thức được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp (Bảng 1).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm ảnh hưởng của hàm lượng muối bổ sung thêm vào thức ăn cho cá thí nghiệm

Lô thí nghiệm	Nghiệm thức	Hàm lượng muối thêm vào thức ăn (%)	Mật độ Cá thả (con/m ³)	Số lượng cá (số cá/bể)	Kích cỡ cá thả (g/con)	Tổng khối lượng cá thả (kg/bể)
1	ĐC	0	25	192	104,17	20
2	NT1	1	25	191	104,71	20
3	NT2	2	25	191	104,71	20
4	NT3	3	25	192	104,16	20

2.2.2. Phương pháp chăm sóc, quản lý

Cá thí nghiệm được cho ăn ngày 2 lần lúc 7 giờ và 17 giờ. Cá được cho ăn đến thỏa mãn bằng cách cho từ từ thức ăn đến khi cá không còn ăn thì dừng lại.

Một số thông số môi trường nước được đo vào 6 giờ và 14 giờ hàng ngày bằng test Sera và máy đo DO meter ID-150. Nước được thay và xử lý 2 ngày/lần. Mỗi lần thay 50% tổng lượng nước, nước dùng cho nuôi cá là nước ngầm được xử lý sắt bằng thuốc tím rồi dùng PAC (Poly Aluminium Chloride) để kết tủa sắt theo Kim Văn Vạn và cs. (2021).

2.2.3. Phương pháp thu thập, tính toán và phân tích số liệu

Phương pháp xác định hàm lượng muối trong thức ăn ban đầu

Ngâm 100g thức ăn trong 1 lít nước trong thời gian 30 phút. Xay bằng máy xay sinh tố. Sau đó đo độ mặn bằng tỷ trọng kế để biết lượng muối trong thức ăn thương mại đã có.

$$\text{Độ mặn trong thức ăn (\%)} = \frac{\text{Độ mặn} \times 1000}{100} \times$$

Phương pháp bổ sung muối vào thức ăn

Muối ăn NaCl được bổ sung vào thức ăn bằng cách hòa tan lượng muối vừa đủ tương ứng với hàm lượng 1, 2, và 3% tổng lượng thức ăn trong từng nghiệm thức rồi phun đều vào thức ăn. Thức ăn sau đó

được để ráo nước, phơi khô và bảo quản để sử dụng cho cá ăn dần.

Phương pháp theo dõi tăng trưởng, tỷ lệ sống

Tốc độ tăng trưởng khối lượng của cá được đánh giá 15 ngày/lần. Ở mỗi đợt theo dõi, 30 con cá được bắt ngẫu nhiên trong mỗi bể, cân bằng cân kỹ thuật có độ chính xác 0,1g.

- Tính tỷ lệ sống của cá thí nghiệm:

$$SR (\%) = \frac{\text{Số cá kết thúc thí nghiệm} \times 100\%}{\text{Số cá thả ban đầu}}$$

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:

$$ADG_w (\text{g/ngày}) = \frac{W_c - W_d}{T}$$

Trong đó: W_d là khối lượng cá ở thời điểm bắt đầu thí nghiệm (g); W_c là khối lượng cá ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (g); T là khoảng thời gian thí nghiệm (ngày).

- Hệ số chuyển hóa thức ăn (Feed Conversion Ratio)

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

- Sơ bộ tính toán hiệu quả kinh tế các điều kiện thí nghiệm

Hiệu quả kinh tế = $\frac{\text{Tổng chi phí thức ăn nuôi cá tại các nghiệm thức thí nghiệm} - \text{Tổng chi phí thức ăn nuôi cá tại nghiệm thức đối chứng}}{\text{Số lượng cá thu được}}$

- So sánh hiệu quả kinh tế giữa các nghiệm thức thí nghiệm = chênh lệch hiệu quả kinh tế khi sử dụng thức ăn trong nghiệm thức thí nghiệm x 100%/chi phí thức ăn ở nghiệm thức đối chứng dựa trên phương pháp của Kim Văn Vạn và Nguyễn Thị Diệu Phương (2004).

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý trên phần mềm Excel 2010. Sự khác biệt về tốc độ sinh trưởng và giá trị FCR giữa các nghiệm thức được so sánh bằng phép phân

tích ANOVA một nhân tố và kiểm định Tukey bằng phần mềm Minitab. Sai khác có ý nghĩa thống kê được xác định ở mức $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động một số yếu tố môi trường trong bể thí nghiệm

Kết quả theo dõi biến động của một số yếu tố môi trường được thể hiện Bảng 2. Các yếu tố môi trường theo dõi luôn ở ngưỡng phù hợp cho cá rô phi phát triển. Riêng hàm lượng NO_2^- vào một số thời điểm ở NT3 có giảm hơn so với nghiệm thức đối chứng và 2 nghiệm thức còn lại, nhưng sai khác không ý nghĩa do nước thường được thay mới, nhưng phần nào khẳng định khi bổ sung muối vào thức ăn cũng giảm được hàm lượng của khí độc.

Bảng 2. Biến động của một số yếu tố môi trường thí nghiệm

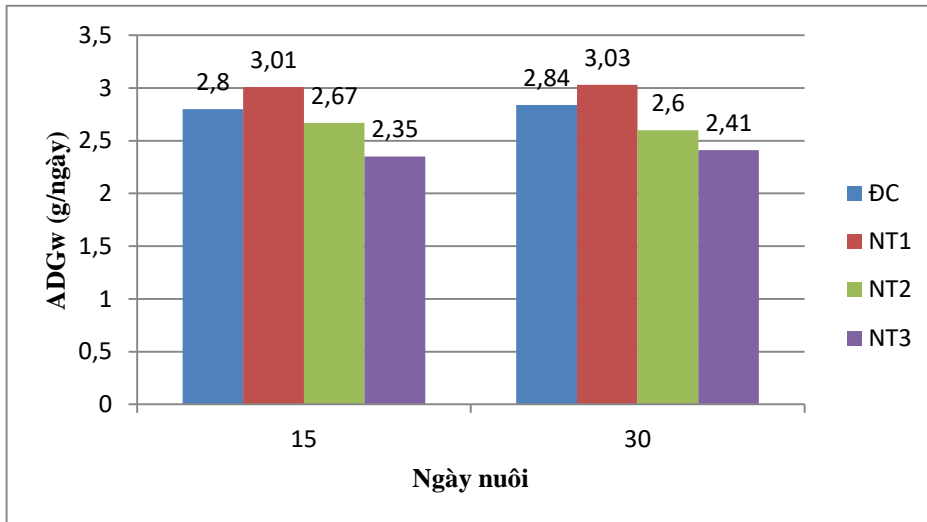
Nghiệm thức	Giá trị	pH	DO (mg/l)	Nhiệt độ (°C)	$\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ (mg/l)	NO_2^- (mg/l)	NO_3^- (mg/l)
ĐC	TB		$4,92 \pm 0,26$	$27,8 \pm 0,06$	$2,25 \pm 0,25$	$1,75 \pm 0,09$	$30,05 \pm 1,18$
	MIN	7	4,7	26,5	0	0,5	0
	MAX	8	5,3	28,7	5	5	50
NT1	TB		$5,11 \pm 0,28$	$27,2 \pm 0,02$	$2,05 \pm 0,24$	$1,65 \pm 0,0$	$32,00 \pm 0,34$
	MIN	7	4,7	26,2	0	0,5	0
	MAX	8	5,3	28,6	5	5	50
NT2	TB		$4,90 \pm 0,23$	$27,4 \pm 0,03$	$2,15 \pm 0,3$	$1,72 \pm 0,1$	$30,05 \pm 0,86$
	MIN	7	4,7	26,2	0	0,5	0
	MAX	8	5,3	28,5	5	5	50
NT3	TB		$5,02 \pm 0,33$	$27,0 \pm 0,02$	$2,08 \pm 0,4$	$1,35 \pm 1,19$	$33,08 \pm 0,33$
	MIN	7	4,7	26,2	0	0,5	0
	MAX	8	5,3	28,3	5	5	50

3.2. Ảnh hưởng của thức ăn bổ sung muối lên tốc độ tăng trưởng của cá rô phi

Sau khi ngâm và nghiền thức ăn công nghiệp sử dụng làm thức ăn cho cá thí nghiệm, đã đo được độ mặn trong thức ăn

công nghiệp là 0,9%. Lượng muối này có từ các nguyên liệu dùng làm thức ăn.

Kết quả về tốc độ tăng trưởng được thể hiện ở Hình 1.



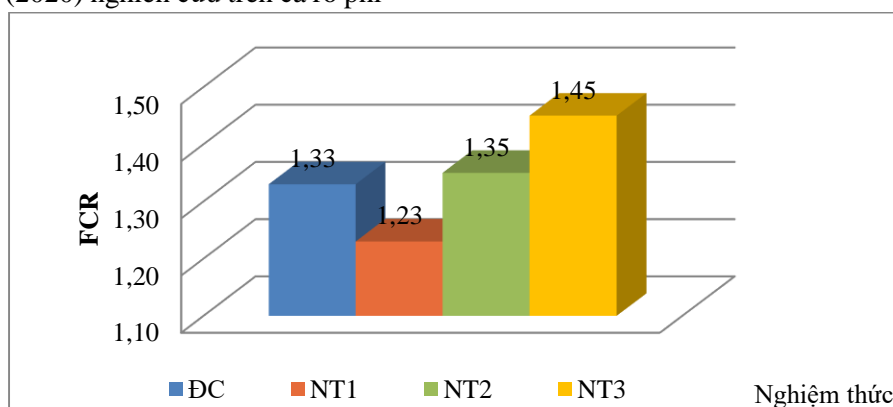
Hình 1. Sinh trưởng tuyệt đối về khối lượng của cá rô phi thí nghiệm

Tăng trưởng tuyệt đối của cá rô phi trong NT1 (bổ sung thêm 1% muối vào thức ăn) lớn hơn các NT khác (3,01 - 3,03 g/ngày so với 2,35 - 2,84 g/ngày ở các NT2, 3 và ĐC). Việc bổ sung thêm 1% muối NaCl vào thức ăn công nghiệp đã chứa 0,9% muối cho cá rô phi có ảnh hưởng tốt nhất đến tăng trưởng của cá thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu của tác giả Pinky và cs. (2017) trên cá rô phi cho thấy bổ sung 2% muối trong thức ăn cho tốc độ sinh trưởng tốt nhất; còn Shiau và Lo (2000); Shiau và Lu (2004); Hebatallah (2020) nghiên cứu trên cá rô phi

lai (*O. niloticus* x *O. aureus*) nuôi trong nước ngọt cũng cho thấy, cá rô phi được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp có tổng hàm lượng muối là 2% cho tăng trưởng hơn đến 17 - 20% khi không bổ sung muối vào thức ăn.

3.3. Ảnh hưởng thức ăn bổ sung muối lên hệ số chuyển hóa thức ăn

Thông qua theo dõi tăng trọng, lượng thức ăn tiêu tốn hàng ngày, hệ số chuyển hóa thức ăn của cá ở các nghiệm thức được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) của cá ở các nghiệm thức thí nghiệm

Kết quả ở Hình 3 cho thấy, trong quá trình nuôi có sự khác biệt về hệ số chuyển hóa thức ăn của cá khi trộn thêm muối vào thức ăn công nghiệp. Với NT1 (thêm 1%

muối ăn vào trong thức ăn) cho kết quả về chuyển hóa thức ăn tốt nhất (1,23) so với các nghiệm thức khác. Khi thêm 3% muối (NT3) đã làm tăng hệ số chuyển hóa thức ăn

của cá rô phi giai đoạn này lên 1,45. Hệ số chuyển hóa thức ăn của cá ở NT2 (thêm 2% muối) tương đương với ĐC (cho cá ăn thức ăn thông thường, không bổ sung muối). Các tác giả Shiau và Lu (2004), Cnaani và cs. (2010) khi bổ sung 2% muối trong thức ăn khi nuôi cá rô phi lai (*O. niloticus* x *O. aureus*) trong nước ngọt cho hiệu quả sử

dụng thức ăn tăng 14 - 23% so với các thử nghiệm khác.

3.4. Ảnh hưởng của thức ăn bổ sung muối lên tỷ lệ sống của cá thí nghiệm

Kết quả theo dõi tỉ lệ sống của cá thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Tỉ lệ sống của cá rô phi trong các thí nghiệm

Nghiệm thức	Số lượng cá thả ban đầu (con)	Số lượng cá chết (con)	Số lượng cá thu hoạch (con)	Tỷ lệ sống (%)	Tỷ lệ sống trung bình (%)
Đ/C	192	1	191	99,48	99,65 ^a ± 0,30
	192	0	192	100,00	
	191	1	190	99,47	
NT1	191	0	191	100,00	99,65 ^a ± 0,30
	191	1	190	99,47	
	192	1	191	99,48	
NT2	192	1	191	99,48	99,65 ^a ± 0,30
	190	0	190	100,00	
	192	1	191	99,48	
NT3	192	1	191	99,48	99,48 ^a ± 0,31
	191	0	191	100,00	
	191	2	189	98,95	

Trong cùng một cột có cùng chữ cái^a là không có sự sai khác ở mức $p > 0,05$

Từ Bảng 3 chúng tôi thấy, tỷ lệ sống ở những nghiệm thức không có sai khác nhau chứng tỏ việc thêm muối vào thức ăn với lượng từ 0 - 3% không ảnh hưởng đến sự sống của cá rô phi. Kết quả này cũng phù hợp với đặc điểm sống của cá rô phi, chúng có thể sống được ở các thủy vực từ nước

ngọt, nước lợ đến nước mặn (Kim Văn Vạn và Ngô Thế Ân, 2017).

3.5. Hạch toán hiệu quả kinh tế giữa các nghiệm thức thí nghiệm

Sơ bộ hạch toán được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Sơ bộ hạch toán hiệu quả kinh tế giữa các nghiệm thức thức ăn bổ sung thêm muối

Nghiệm thức	FCR	Giá thức ăn (VNĐ/kg)	Chi phí thức ăn (VNĐ)	Chi phí NaCl cho 1 kg cá (VNĐ)	Tổng chi phí thức ăn và muối (VNĐ)	Tổng chi phí chênh lệch so với nuôi thông thường (VNĐ)
ĐC	1,33	14.000	18.620	0	18.620	0
NT 1	1,23	14.000	17.220	11,07	17.231,07	-1.388,93
NT 2	1,35	14.000	18.900	24,30	18.924,30	304,30
NT 3	1,45	14.000	20.300	39,15	20.339,15	1.719,15

Từ kết quả Bảng 4 cho thấy, khi thêm 1% muối NaCl vào thức ăn đã có độ mặn 0,9% cho cá rô phi, số tiền đầu tư ít đi so

với nuôi cá cho ăn thức ăn bình thường là 1.389 đồng/kg cá tăng trọng tương đương với giảm chi phí thức ăn được tới 7,5%. Để

thu hoạch 1 tấn cá với cách cho ăn trộn thêm 1% muối NaCl, người nuôi sẽ tiết kiệm thêm $1.389 * 1.000 = 1.389.000$ VNĐ. Thêm vào đó, khi có NaCl còn được dùng như là chất sát trùng, xử lý khí độc (NH_3 và NO_2) làm tăng hiệu quả xử lý nước giúp cá khỏe mạnh, ăn tốt hơn, sẽ phòng được bệnh hơn so với cách nuôi thông thường (Mzengereza & Kang'ombe, 2016) khiến tỉ lệ thành công hơn rất nhiều, hạn chế việc dùng thuốc... dẫn đến sản lượng cá sẽ cao hơn, tránh dư lượng kháng sinh (Kim Văn Vạn và cs., 2021).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Việc bổ sung thêm 1% NaCl vào thức ăn công nghiệp đã có 0,9% muối trong thức ăn đối với cá rô phi cho tốc độ sinh trưởng tốt nhất (94,06 g/con/tháng) so với thí nghiệm không thêm muối và nghiệm thức thêm 2 và 3% muối NaCl vào thức ăn; làm giảm đáng kể hệ số tiêu tốn thức ăn (1,23 so với 1,33; 135 và 1,47), giảm chi phí đầu tư thức ăn tới 7,5% trong quá trình nuôi thương phẩm.

Việc bổ sung thêm muối NaCl vào thức ăn không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá rô phi nhưng khi bổ sung thêm 2 và 3% muối vào thức ăn đã có 0,9% muối đã làm tăng hệ số tiêu tốn thức ăn cũng như làm giảm tốc độ sinh trưởng của cá nuôi.

Cần nghiên cứu thử nghiệm việc bổ sung muối vào thức ăn trên cá rô phi với quy mô lớn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Kim Văn Vạn, Lê Việt Dũng và Trương Đình Hoài. (2021). Ảnh hưởng của BETA-GLUCAN và một số chất bổ sung lên sinh trưởng, tỷ lệ sống và sức đề kháng bệnh do vi khuẩn *Flavobacterium columnare* trên cá rô phi (*Oreochromis niloticus*). *Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật Thú Y*, XXVIII(2), 45-51.
- Kim Văn Vạn và Ngô Thế Ân. (2017). Hiệu quả của mô hình nuôi Tôm chân trắng (*Penaeus vannamei*) ghép với cá Diêu hồng

(*Oreochromis sp.*) thích ứng với biến đổi khí hậu tại huyện Giao Thủy, Nam Định. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(1), 58-63.

- Kim Văn Vạn và Nguyễn Thị Diệu Phương (2004). Chế độ dinh dưỡng cho nuôi cá rô phi thâm canh. *Tạp chí Khuyến ngư Việt Nam*, 2, 18-20.
- Anh Vũ. (08/01/2020). *Cá rô phi: Biện pháp nâng thành thể mạnh*. Khai thác từ <https://thuysanvietnam.com.vn/ca-ro-phi-bien-tiem-nang-thanh-the-manh/>

2. Tài liệu tiếng Anh

- FAO. (2018). (Food and Agriculture Organization). The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO, Rome, Italy: 201.
- Fotini K., Sheenan H., Eyal H., & Avner C. (2018). Dietary salt levels affect digestibility, intestinal gene expression, and the microbiome, in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *PLoS One*, 13(8). e0202351. Published online. DOI: 10.1371/journal.pone.0202351.
- Gatlin, D.M., Mackenzie, D.S., Craig, S.R., & Neill, W.A.H. (2011). Effects of dietary sodium chloride on red drum juveniles in waters of various salinities. *The Progressive Fish-Culturist*, 54(4), 220-227.
- Hebatallah, A. M. (2020). The effect of fucoidan or potassium permanganate on growth performance, intestinal pathology, and antioxidant status in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fish physiol biochem*, 46, 2109-2131.
- Lowe-McConnell, R.H. (1982). Tilapias in fish communities. pp. 83-113. In: R.S.V. Pullin & R.H. Lowe-McConnell (ed.) *The Biology and Culture of Tilapias*, ICLARM Conference Proceedings 7, Manila.
- Lucy Tower. (2016). Effect of dietary salt supplementation on growth, survival and feed utilization of tilapia. The Fish site Retrieved November 19, 2020, from <https://thefishsite.com/articles/effect-of-dietary-salt-supplementation-on-growth-survival-and-feed-utilization-of-tilapia>
- Mohsen Abdel-Tawwab, Ahmed, E. Hagra, Heba Allah, M. Elbaghdady, & Mohamed, N. Monier. (2015). Effects of dissolved oxygen and fish size on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.): growth performance, whole-body composition, and

- innate immunity. *Aquaculture*, 23,1261-1274.
- Mzengereza, K., & Kang'ombe, J. (2016). "Effect of dietary salt (Sodium Chloride) supplementation on growth, survival and feed utilization of *Oreochromis shiranus*. *Journal of Aquaculture Research and Development* 07 (01). Doi: 10.4172/2155-9546.1000388.
- Nadir, A.S. (2012). Effect of dietary salt on feeding, digestion, growth and osmoregulation in teleost fish. *Osmoregulation and Ion Transport*, 4(1), 109-150. Society of Experimental Biology
- Nandeesh, M.C., Gangadhar, B., Keshavanath, P. & Varghese, T.J. (2000). Effect of dietary salt supplementation on growth, biochemical composition and digestive enzyme activity of young *Cyprinus carpio* (Linn) *Cirrhinus mrigala* (Ham). *Journal of Aquaculture in the tropics*, 15, 135-144.
- Pinky, D., Sajib K.C., & Nirmal, C.R., (2017). Effect of dietary salt supplementation on growth and feed utilization of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(6), 275-280.
- Shiau, S.Y., & Lo, P.S. (2000) Dietary choline requirements of juvenile hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*. *Journal of Nutrition*, 130, 100-103.
- Shiau, S.Y. & Lu, S.L. (2004). Dietary sodium requirement determined for juvenile hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) reared in fresh water and seawater. *British Journal of Nutrition*, 91, 585-590.