

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU KỸ THUẬT NUÔI THƯƠNG PHẨM CÁ ĐIỀU HỒNG TRONG HỆ THỐNG AQUAPONICS QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH TẠI QUẢNG BÌNH

Nguyễn Quang Hùng
Trường Đại học Quảng Bình

Tóm tắt: Để đánh giá một số chỉ tiêu kỹ thuật nuôi thương phẩm cá Diêu hồng trong hệ thống Aquaponics, nghiên cứu tiến hành xây dựng hệ thống Aquaponics sau đó tiến hành nuôi cá trong 02 bể, một bể nuôi cá với mật độ 40 con/m³ và bể kia nuôi với mật độ 55 con/m³. Ở trên mỗi bể cá bố trí các chậu nhựa (40x60cm) có giá thể là đất nung trồng các loại rau thủy canh. Định kỳ xác định chất lượng nước trong mỗi bể, tốc độ tăng trưởng của cá, mức độ sử dụng thức ăn. Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố môi trường: t^oC, pH, DO, NO₂, NH₃ trong quá trình nuôi đều phù hợp với tốc độ sinh trưởng của cá. Tỷ lệ sống của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics tương đối cao 95 % ở bể 1 và 92,73 % ở bể 2, tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng đạt 2,48 %/ngày và 2,3 %/ngày. Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá Diêu hồng thương phẩm nuôi trong hệ thống Aquaponics tương đối cao, trung bình đạt 1,50 ở bể 1 và 1,74 ở bể 2.

Từ khóa: Aquaponics, cá Diêu hồng, mật độ nuôi, sinh trưởng

1. MỞ ĐẦU

Aquaponics là mô hình thủy sản kết hợp với trồng rau và hiện được xem như là một mô hình thủy sản bền vững trên phương diện nâng cao năng suất trên cùng một diện tích canh tác và tiết kiệm chi phí (vừa thu hoạch cá và rau mà chỉ tốn chi phí cho cá ăn). Mô hình này còn mang lại nguồn thực phẩm an toàn cho người tiêu dùng, nước thải từ bể cá là nguồn dinh dưỡng sẽ được đưa lên tưới rau, bồn trồng rau hoạt động như một bể lọc sinh học trao đổi tuần hoàn, hấp thu các chất thải từ bể cá, đồng thời trả nước sạch và vi khuẩn cố định đạm từ rễ cây hấp thu muối dinh dưỡng như nitrate (N-NO₃) từ bể cá tạo thành môi trường có lợi cho sự phát triển của cá. Mô hình có thể tận dụng khoảng trống trong sân vườn hay sân thượng,... có thể tự vận hành mô hình, cung cấp thực

phẩm sạch cho gia đình và cung cấp ra ngoài thị trường [1,2].

Nhận thấy nhu cầu thực phẩm sạch ở địa phương đang rất được quan tâm, đặc biệt là người dân ở thành phố Đồng Hới (nơi diện tích đất sản xuất nông nghiệp không nhiều). Thực phẩm chủ yếu được cung cấp từ nơi khác đến, nguồn gốc không rõ ràng, tiềm ẩn nhiều nguy cơ về mất vệ sinh an toàn thực phẩm. Do vậy, việc nuôi cá Diêu hồng trong hệ thống Aquaponics quy mô hộ gia đình được xem như một giải pháp phù hợp nhằm cung cấp nguồn thực phẩm sạch cho gia đình. Tuy nhiên, nuôi cá mật độ bao nhiêu là phù hợp với mô hình, đảm bảo cho mô hình hoạt động ổn định đem lại hiệu quả cao nhất cho hộ gia đình là những vấn đề cần được xem xét, đánh giá. Xuất phát từ những vấn đề trên, chúng tôi thực hiện đánh giá một

số chỉ tiêu kỹ thuật nuôi thương phẩm cá Diêu hồng trong hệ thống Aquaponics quy mô hộ gia đình tại Quảng Bình nhằm tạo cơ sở lý thuyết và thực tiễn cho việc xây dựng mô hình Aquaponics giúp người dân có thể sản xuất, cung cấp thực phẩm đảm bảo chất lượng cho gia đình.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên Cá Diêu hồng nuôi trong mô hình Aquaponics (nuôi cá kết hợp trồng rau thủy canh) từ tháng 12 năm 2016 đến tháng 12 năm 2017 tại Vườn Thực nghiệm Nông Lâm, Trường ĐH Quảng Bình.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

Tham khảo các tài liệu và nghiên cứu về: Các hệ thống Aquaponics; các hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn nước (RAS); Đặc điểm sinh học của cá Diêu hồng; Kỹ thuật nuôi cá Diêu hồng.

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

** Module 1: Nuôi cá*

Xây dựng một hệ thống Aquaponics gồm 2 bể, tiến hành nuôi cá Diêu hồng với mật độ khác nhau ở mỗi bể. Thí nghiệm nuôi cá được triển khai như sau:

Điều kiện bể nuôi: 2 bể composite, thể tích 1m³, độ sâu mực nước trong bể: 0,7 m. Nguồn nước cấp được xử lý thông qua bể chứa, chủ động, trong sạch, không nhiễm phèn, không nhiễm mặn.

Chọn giống và thả giống: Cá Diêu hồng được mua từ Trung tâm giống Thủy

sản Quảng Bình, cá giống được chọn cỡ đồng đều, màu vàng gạch, không lẫn cá đen hay cá đốm, cá giống phải khỏe mạnh và bơi lội thành đàn. Kích cỡ từ 7 – 9,5 cm, khối lượng 8 – 10 gam/con. Mật độ nuôi cá Diêu hồng: 40 con/m³ ở bể 1; 55 con/m³ ở bể 2.

Thức ăn và cách cho cá ăn: Cá được cho ăn thức ăn viên nổi Aquaxcel (Cargill) có hàm lượng protein là 30%, béo 5%, xơ 6% và độ ẩm 11%, kích thước viên thức ăn thay đổi thích hợp kích thước cá. Cho ăn hai lần/ngày, khẩu phần 2 – 4% trọng lượng thân/ngày. Thức ăn được rải trên mặt nước, ở một vị trí cố định.

Khẩu phần ăn hàng ngày được chia đều, cho ăn hai lần/ngày (sáng: 7h30 – 8h00, chiều 16h30 – 17h00) với lượng thức ăn được cân sẵn cho mỗi bể (dựa trên khối lượng cá nuôi). Thức ăn dư thừa trong bể được vớt ra nhưng không tiến hành cân lại trọng lượng.

Quản lý bể nuôi:

+ Thường xuyên kiểm tra tốc độ bắt mồi của cá, theo dõi thức ăn dư thừa để có biện pháp điều chỉnh lượng thức ăn cho ăn phù hợp.

+ Theo dõi biến động các yếu tố môi trường, quan sát sức khỏe cá nuôi để có biện pháp xử lý cần thiết.

+ Xử lý nguồn nước cấp để bổ sung khi cần thiết.

** Module 2: Trồng rau thủy canh*

Bố trí trồng các loại rau: muống hạt, mồng tơi, xà lách tím và dưa chuột trong các chậu nhựa (40x60x20cm) có giá thể là đất nung.

Chậu nhựa trồng rau, được thiết kế theo kiểu Aquaponics ngập – rút (flood

and drain) sử dụng “bell siphon” để thoát nước từ chậu trồng rau về bể nuôi cá, chậu chứa viên đất nung (có đường kính <1 cm) làm giá thể để trồng rau. Bell siphon là những dụng cụ siphon tự động, chúng sẽ tự chảy và tự dừng phụ thuộc vào mực nước xung quanh chúng. Do hoạt động của bell siphon nên nước trong chậu trồng rau sẽ tự động rút hết xuống bể cá (pha rút hay xả cạn), sau đó tự dâng nước lên lại (pha ngập).

Nước từ bể nuôi cá được bơm lên thùng chứa, sau đó theo hệ thống tuần hoàn để chảy cấp cho các chậu nhựa trồng rau, dinh dưỡng trong nước sẽ được rễ cây hấp thụ và nước sẽ theo các bell siphon, van xả chảy ngược về bồn nuôi cá, chu trình này được lặp lại liên tục. Mỗi chu kỳ ngập - rút khoảng 10 phút.

Rau muống, xà lách và dưa chuột được trồng bằng cách gieo hạt, hạt giống được ngâm ủ 6-8 giờ sau đó được gieo vào chậu đựng giá thể sỏi đất nung, lấy xơ dừa rải một lớp mỏng lên phía trên, sau đó tưới nước để giữ ẩm.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định các chỉ số kỹ thuật

* Theo dõi sự biến động các yếu tố môi trường trong bể nuôi cá:

- Tiến hành theo dõi các yếu tố môi trường trong các bể nuôi theo định kỳ 3 ngày/lần với các yếu tố NO₂, NH₃, thời điểm đo các chỉ tiêu này là vào lúc 8h sáng.

- Các chỉ tiêu nhiệt độ, pH và hàm lượng O₂ hòa tan đo 2 lần (sáng -chiều)/3 ngày. Thời điểm đo các chỉ tiêu này là vào lúc 8h và 15h trong ngày.

- Xác định các yếu tố môi trường nước: nhiệt độ, độ pH, DO, NO₂, NH₃ bằng các dụng cụ test chuyên dụng (Máy đo Hanna 6 thông số và bộ test Tera Đức);

* Theo dõi tốc độ tăng trưởng của các loài cá nuôi trong mô hình.

Định kỳ 7 ngày/lần đo chiều dài (cm) và cân khối lượng ngẫu nhiên 15 con của từng bể.

Cân khối lượng: Sử dụng cân bàn điện tử có đơn vị là g.

Đo chiều dài: Sử dụng thước đo chiều dài toàn thân cá, đơn vị cm.

+ Tăng trưởng về khối lượng:

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:

$$ADG_w = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \text{ (g/ngày)}.$$

- Tốc độ tăng trưởng tương đối:

$$SGR_w = \frac{LnW_2 - LnW_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

(%/ngày).

+ Tăng trưởng về chiều dài:

- Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:

$$ADG_L = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1} \text{ (cm/ngày)}.$$

- Tốc độ tăng trưởng tương đối:

$$SGR_L = \frac{LnL_2 - LnL_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

(%/ngày)

Trong đó:

W₂ (g) là khối lượng cá ở thời điểm sau (t₂);

W₁ (g) là khối lượng cá ở thời điểm trước (t₁);

L₂ (cm) là chiều dài cá ở thời điểm sau (t₂);

L₁ (cm) là chiều dài cá ở thời điểm trước (t₁);

$t_2 - t_1$ là khoảng thời gian giữa 2 lần đo.

* Theo dõi tỷ lệ sống của cá nuôi trong mô hình

- Tỷ lệ sống (%): Được xác định 10 ngày một lần cho đến lúc kết thúc thí nghiệm

$$A = \frac{N_2}{N_1} \times 100\%$$

Trong đó:

A: là tỷ lệ sống của cá trong quá trình thí nghiệm.

N1: là số cá thể lúc đầu.

N2: tổng số cá thu được khi tiến hành thí nghiệm.

* Theo dõi lượng thức ăn và hệ số thức ăn của cá nuôi trong hệ thống Aquaponics.

Định kỳ 7 ngày/lần cân khối lượng ngẫu nhiên 15 con/lô của từng NT. Sử dụng cân bàn có khối lượng là g.

- Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR): Được xác định khi tiến hành thí nghiệm, lượng thức ăn (tính theo khối lượng khô) cần dùng để tăng một đơn vị khối lượng vật nuôi:

$$FCR = \frac{I}{Wt - Wo}$$

Trong đó:

I: là khối lượng thức ăn cá sử dụng (g);

Wo: Khối lượng cá ban đầu (g);

Wt: Khối lượng cá lúc sau (g).

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi biến động các yếu tố môi trường

Nước trong hệ thống aquaponic có tầm quan trọng rất lớn, nó được ví như máu trong cơ thể con người. Nước bên trong mỗi hệ thống là phương tiện mà qua đó tất cả các chất dinh dưỡng từ vi lượng đến đa lượng thiết yếu được vận chuyển cung cấp cho cây trồng [8]. Năm thông số chất lượng nước quan trọng trong hệ thống aquaponic chính là: oxy hòa tan (DO), pH, nhiệt độ, NH_3 và NO_2 . Mỗi sự biến động của các tham số chất lượng nước này đều ảnh hưởng đến tất cả sinh vật có trong hệ thống (cá, thực vật và vi sinh vật). Xét nghiệm nước thường xuyên hay định kỳ là điều rất cần thiết để duy trì chất lượng nước tốt trong hệ thống. Khi đánh giá tác động của môi trường sống người ta quan tâm đến một số yếu tố: Độ pH nước, hàm lượng O_2 , nhiệt độ, NH_3/NH_4^+ , NO_2 [8].

Trong suốt quá trình nuôi, các yếu tố môi trường luôn được theo dõi, kết quả thể hiện ở bảng sau:

Bảng 1. Bảng theo dõi các yếu tố môi trường nước nuôi cá

Chỉ tiêu	Thời gian	Bể 1 ($\frac{Min+Max}{Mean+SD}$)	Bể 2 ($\frac{Min+Max}{Mean+SD}$)
Nhiệt độ (°C)	Sáng	20,8 ÷ 26,2	21,5 ÷ 26,5
		24,05 ± 1,49	24,43 ± 1,39

	Chiều	$23,2 \div 29,7$	$24 \div 29,8$
		$27,76 \pm 1,69$	$28,05 \pm 1,62$
		$6 \div 7$	$5,8 \div 7$
Độ pH	Sáng	$6,5 \pm 0,25$	$6,5 \pm 0,28$
	Chiều	$6,3 \div 7,2$	$6,3 \div 7$
		$6,76 \pm 0,25$	$6,74 \pm 0,22$
		$4,5 \div 5,7$	$4,3 \div 5,5$
DO	Sáng	$5 \pm 0,32$	$4,88 \pm 0,37$
	Chiều	$4,8 \div 6$	$4,7 \div 5,8$
		$5,34 \pm 0,38$	$5,28 \pm 0,36$
		$0,15 \div 0,7$	$0,15 \div 0,75$
NO ₂		$0,382 \pm 0,155$	$0,46 \pm 0,172$
		$0,001 \div 0,05$	$0,001 \div 0,06$
NH ₃		$0,025 \pm 0,013$	$0,037 \pm 0,014$

Qua bảng số liệu trên cho thấy, trong quá trình nuôi các thông số môi trường như nhiệt độ, pH, hàm lượng oxy hòa tan, NH₃ và NO₂ trong hai bể là khá tương đồng. Giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung bình có sự chênh lệch nhưng đều nằm trong khoảng cho phép, thích hợp cho cá Diêu hồng sinh trưởng và phát triển.

3.2. Kết quả tốc độ tăng trưởng cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống

Mỗi loài sinh vật nói chung và cá Diêu hồng nói riêng, chỉ sinh sống, phân bố và phát triển tốt ở một mật độ nhất định. Trong hệ thống Aquaponics, khi

nuôi cá ở một mật độ quá thấp hay quá cao sẽ không tận dụng hết khu vực nuôi, không đủ dinh dưỡng để cung cấp cho rau trồng trong hệ thống, hoặc không đảm bảo điều kiện về không gian sống hoặc dưỡng khí làm ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng. Mật độ nuôi thích hợp là mức mà ở đó cá vẫn duy trì được tốc độ sinh trưởng nhanh đồng thời có đủ dinh dưỡng từ chất thải của chúng để cung cấp cho cây trồng.

Sau đây là kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng của cá Diêu hồng sau 140 ngày nuôi trong hệ thống Aquaponics ở hai mật độ nuôi khác nhau:

Bảng 2. Theo dõi sinh trưởng của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống

Chỉ tiêu	Bể 1		Bể 2	
	W(g/con)	L(cm/con)	W(g/con)	L(cm/con)
Cá khi thả	$8,4 \pm 0,5$	$8,03 \pm 0,25$	$8,3 \pm 0,5$	$7,97 \pm 0,34$
Cá thu hoạch	$272,3 \pm 5,8$	$21,29 \pm 1,67$	$207,4 \pm 13,5$	$20,09 \pm 2,41$
Tăng thêm	263,9	13,26	199,1	12,12
ADG	$1,89 \pm 0,03$	$0,095 \pm 0,01$	$1,42 \pm 0,18$	$0,087 \pm 0,01$
SGR	$2,48 \pm 0,16$	$0,696 \pm 0,07$	$2,30 \pm 0,22$	$0,660 \pm 0,07$

Chiều dài và khối lượng của cá Diêu hồng trong quá trình thí nghiệm: Cá

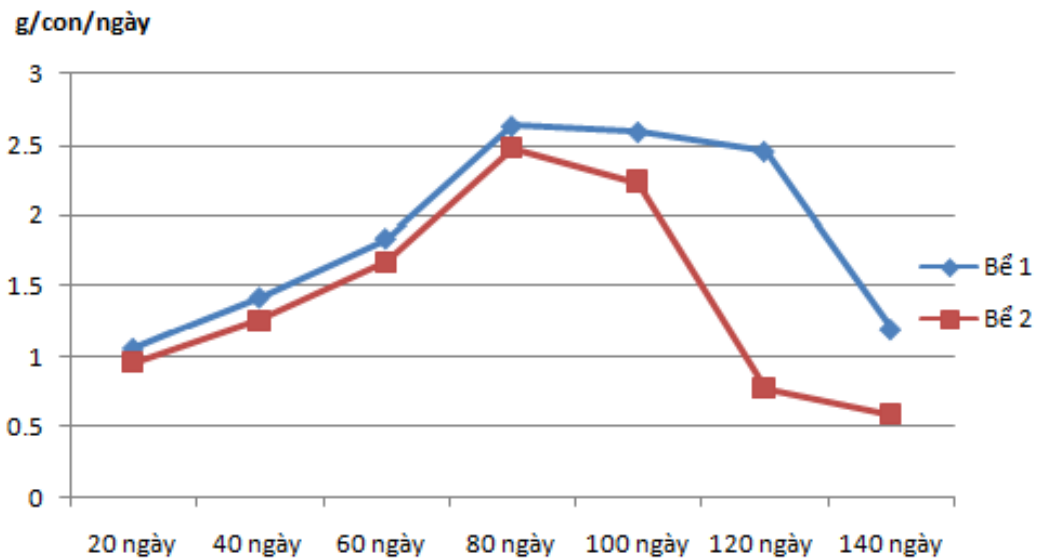
Diêu hồng khi bắt đầu nuôi có chiều dài từ 7,97 - 8,03 cm/con, sau 140 ngày nuôi

trong hệ thống Aquaponics đạt 21,29 cm/con ở bể 1 (mật độ 40 con/m³) và 20,09 cm/con ở bể 2 (mật độ 55 con/m³). Khối lượng trung bình của cá Diêu hồng khi bố trí thí nghiệm từ 8,3 - 8,4 g/con; khi kết thúc thí nghiệm, khối lượng trung bình cá đạt 272,3 g/con ở bể 1 và ở bể 2 là 207,4 g/con.

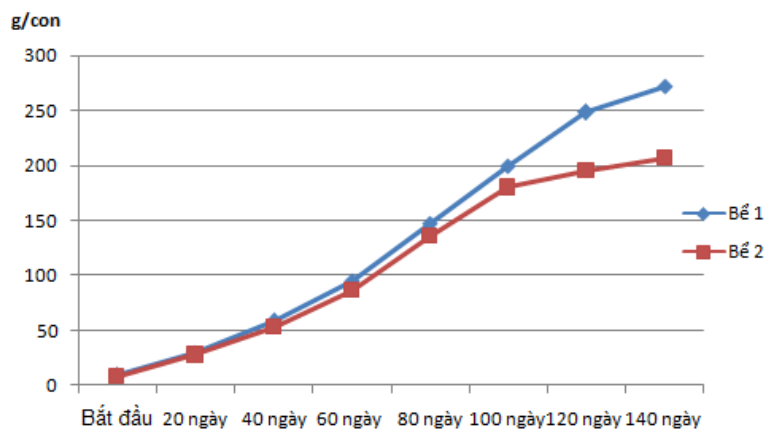
3.2.1. Tốc độ tăng trưởng của cá Diêu hồng theo khối lượng

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của cá Diêu hồng nuôi ở mật

độ 40 con/m³ (bể 1) cao hơn ở mật độ 55 con/m³ (bể 2), tương ứng với là 1,89 g/con/ngày so với 1,42 g/con/ngày. Tốc độ tăng trưởng tương đối của cá Diêu hồng khá nhanh và ổn định theo thời gian nuôi, nhưng có sự khác nhau giữa hai bể, trung bình đạt 2,48 %/ngày ở bể 1 và 2,30 %/ngày ở bể 2.



Hình 1. Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của cá Diêu hồng

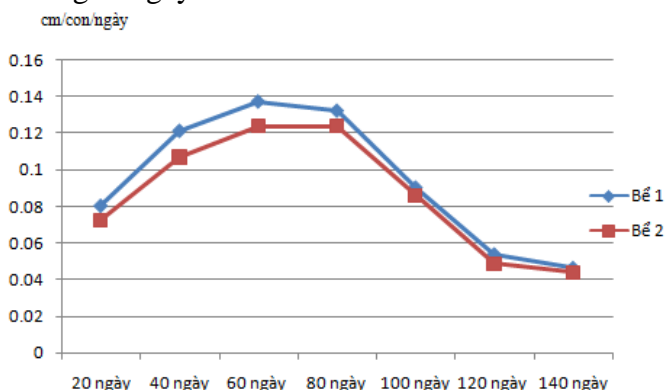


Hình 2. Tăng trưởng về khối lượng của cá Diêu hồng theo thời gian

Qua đồ thị tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của cá Diêu hồng trong mô hình Aquaponics được thể hiện ở Hình 1, chúng tôi nhận thấy tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của cá tăng dần theo thời gian nuôi cho đến giai đoạn ngày thứ 80, sau đó giảm dần. Điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của cá, phù hợp với các kết quả nghiên cứu của Racoky, James E. trên đối tượng cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics [6, 7]. Trong khi đó, đồ thị tăng trưởng về khối lượng ở Hình 2 cho thấy sự chênh lệch về khối lượng của cá ở 2 bể nuôi từ khi thả đến giai đoạn 80 ngày là không đáng kể, sự khác biệt về khối lượng chỉ thực sự rõ ràng từ ngày nuôi thứ

100 cho đến khi kết thúc thí nghiệm (khối lượng trung bình cá ở bể 1 nặng hơn cá ở bể 2 xấp xỉ 65g/con). Ngoài ra, có sự khác nhau khá rõ giữa 2 bể nuôi về tốc độ tăng trưởng tuyệt đối từ ngày thứ 100 trở đi, từ đó chúng tôi cho rằng ở bể 2, cá Diêu hồng nuôi ở mật độ cao (55 con/m³), đến giai đoạn này chất lượng nước bị giảm sút, khối lượng cá nuôi trong bể nuôi tăng cao nên sinh trưởng của cá nuôi giảm. Nhìn chung, kết quả từ nghiên cứu đánh giá này cho thấy tốc độ tăng trưởng thấp khi nuôi với mật độ cao hơn 40 con/m³.

3.2.2. Tốc độ tăng trưởng của cá Diêu hồng theo chiều dài

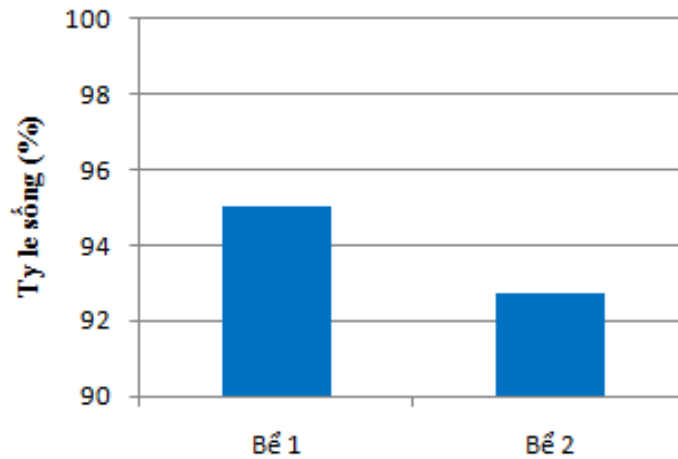


Hình 3. Tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài của cá Diêu hồng

Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng chiều dài trung bình của cá được trình bày ở bảng 2 và Hình 3 cho thấy, tại thời điểm kết thúc thí nghiệm, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài theo ngày ở bể 1 (0,095cm/con/ngày) cao hơn ở bể 2 (0,087 cm/con/ngày), tương ứng với đó là tốc độ tăng trưởng tương đối 0,696 % so với 0,66%. Kết quả này phù hợp với nghiên

cứu của Racoky, James E. trên đối tượng cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics [6, 7]. Ngoài ra, chúng tôi nhận thấy tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics tăng cao nhất trong giai đoạn từ ngày thứ 40 đến 80 trong thời gian nuôi, sau đó giảm dần, điều này phù hợp với quy luật sinh trưởng của cá.

3.3. Kết quả theo dõi tỷ lệ sống



Hình 4. Tỷ lệ sống của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics

Tỷ lệ sống là một trong những yếu tố hết sức quan trọng khi đánh giá hiệu quả nuôi cá ở các mật độ nuôi khác nhau. Tỷ lệ sống chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố; từ chất lượng con giống, quá trình vận chuyển và thả giống đến giai đoạn chăm sóc.

Qua theo dõi tỷ lệ sống trong suốt quá trình nuôi, chúng tôi nhận thấy, trong 10 ngày đầu ở bể 1 và bể 2 đều có cá chết, tuy nhiên số lượng không nhiều. Điều này được lý giải là do trong quá trình đánh bắt và vận chuyển từ trại giống về khu vực thí nghiệm cá bị sốc dẫn đến yếu và chết. Sau đó cá đã dần thích nghi với điều kiện nuôi trong hệ thống Aquaponics nên chúng tôi không phát hiện thêm cá chết trong hệ thống. Kết quả sau khi thu hoạch, tỷ lệ

sống của cá Diêu hồng ở bể 1 là 95% và bể 2 là 92,73%.

Theo Rakocy, James E. tại Đại học Virgin Islands, khi tiến hành nghiên cứu về nuôi cá Diêu hồng trong hệ thống Aquaponics. Tỷ lệ sống đạt được cũng khá cao đạt 98,3% [6, 7].

Theo Trần Quang Nhật (2007), nuôi cá Diêu hồng trong lồng ở hồ chứa, với mật độ 100 - 105 con/m³, kích cỡ 20 g/con. Sau 4 - 5 tháng nuôi tỷ lệ sống của cá thấp hơn so với tỷ lệ sống của cá trong thí nghiệm (chỉ đạt 80%) [3]. Nuôi cá Diêu hồng trong ao, cỡ cá 5 - 7 cm, mật độ 30 - 40 con/m², sau 6 tháng nuôi thu hoạch đạt tỷ lệ sống 90% [5].

3.4. Kết quả theo dõi hệ số thức ăn

Bảng 3. Bảng theo dõi hệ số tiêu tốn thức ăn của cá Diêu hồng

Thời gian	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	TB
Bể 1	1,34	1,41	1,52	1,60	1,52	1,45	1,40	1,54	1,60	1,60	1,50
Bể 2	1,86	1,49	1,80	1,76	1,74	1,80	1,75	1,71	1,78	1,72	1,74

(Ghi chú: về thời gian được tính 2 tuần/lần - tức là 14 ngày)

Qua các tuần theo dõi, cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics có hiệu

quả sử dụng thức ăn trung bình tương đối cao, đạt 1,50 ở bể 1 và 1,74 ở bể 2. Chỉ số

FCR của cá Diêu hồng ở bể 1 thấp hơn bể 2, qua đó chứng tỏ hiệu quả sử dụng thức ăn của cá ở bể 1 cao hơn bể 2.

Như vậy, kết quả theo dõi hệ số sử dụng thức ăn FCR của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics tại Quảng Bình của chúng tôi phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Như Trí và Nguyễn Hồng Lâm (2013), cá Diêu hồng sử dụng thức ăn công nghiệp với hàm lượng đạm 30 - 35% cho hệ số biến đổi thức ăn đạt 1,69 [4].

4. KẾT LUẬN

Điều kiện nhiệt độ ở vùng tiến hành xây dựng mô hình (TP. Đồng Hới), trong thời gian thí nghiệm phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của cá Diêu hồng. Nhiệt độ trung bình trong bể dao động từ 20,08- 29,7°C ở bể 1 và 21,5- 29,8°C ở bể 2.

Các yếu tố môi trường: pH, DO, NO₂, NH₃ trong quá trình nuôi đều nằm trong giới hạn cho phép không gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và phát triển của cá Diêu hồng.

Tỷ lệ sống của cá Diêu hồng nuôi trong hệ thống Aquaponics tương đối cao, đạt 95 % ở bể 1 và 92,73 % ở bể 2

Cá Diêu hồng nuôi thương phẩm trong hệ thống Aquaponics có tốc độ tăng trưởng tốt; tuy nhiên tốc độ tăng trưởng tỷ lệ nghịch với mật độ nuôi: Bể nuôi cá với mật độ 40 con/m³ tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng đạt 2,48 %/ngày, mật độ 55 con/m³ đạt 2,3 %/ngày.

Hệ số chuyển đổi thức ăn của cá Diêu hồng thương phẩm nuôi trong hệ

thống Aquaponics tương đối cao, trung bình đạt 1,50 ở bể 1 và 1,74 ở bể 2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

- [1] Nguyễn Văn Bá, (2014), *Nghiên cứu phát triển mô hình Aquaponics cho hộ gia đình ở quận Cái Răng - Thành phố Cần Thơ*, Trường Đại học Tây Đô.
- [2] Đoàn Khắc Bộ, 2008, *Nuôi cá rô phi đạt chất lượng cao*, Nhà xuất bản Đà Nẵng.
- [3] Trần Quang Nhật, (2007), *Nghiên cứu thành công nuôi cá diêu hồng trong hồ chứa nước*, <http://www.vusta.vn/vi/news/Thong-tin-Su-kien-Thanh-tuu-KH-CN/Nghien-cuu-thanh-cong-nuoi-ca-dieu-hong-trong-ho-chua-nuoc-40729.html>.
- [4] Nguyễn Như Trí, Nguyễn Hồng Lâm, (2013), *Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc sử dụng thức ăn với các hàm lượng protein khác nhau trên cá rô phi đỏ (Oreochromis spp.)*, Trường Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

Tiếng Anh:

- [5] El-Sayed, Abdel-Fattah, (2006), *Tilapia culture*, CABI.
- [6] Rakocy, James E, (2012), *Aquaponics: integrating fish and plant culture*, Aquaculture production systems. 1, pp. 343-386.
- [7] Rakocy, James E, et al., (2004), *Update on tilapia and vegetable production in the UVI aquaponic system*, New Dimensions on Farmed Tilapia: Proceedings of the Sixth International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Held September, pp. 12-16.
- [8] Somerville, Christopher, et al., (2014), *Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming*, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper (589), p. I.

ASSESSING SOME TECHNICAL INDICATORS IN AQUAPONIC FARMING SYSTEM OF RED TILAPIA AT HOUSEHOLD LEVEL IN QUANG BINH

***Abstract.** In order to assess some technical indicators of Red tilapia commercial in the Aquaponics system, the theoretical and empirical methods were used in this research. The experiment consisted of two tanks, one tank of Red tilapia with a density of 40 fish/m³ and another with the density of 55 fish/m³. Plastic basins (40x60cm) which were used to grow hydroponic vegetables were installed above each tank. Water quality, the growth rate and the survival rate of fish were frequently measured. The results showed that water quality including pH, DO, NO₂, NH₃ in the system was suitable for fish. The survival rate of Red tilapia was 95% in tank 1 and 92.73% in tank 2, the growth rate of Red tilapia 2.48%/day and 2.3%/day, respectively. The feed conversion ratio of Red tilapia in the Aquaponics system was relatively high, with an average of 1.50 in tank 1 and 1.74 in tank 2.*

***Keywords:** Aquaponics, Red tilapia, stocking density, the growth rate*

Liên hệ:

ThS. Nguyễn Quang Hùng

Khoa Nông-Lâm-Ngư, Trường Đại học Quảng Bình

312 Lý Thường Kiệt, Đồng Hới, Quảng Bình,

Email:hungqbuni@gmail.com