

EFFECTS OF FOOD ON THE GROWTH AND SURVIVAL RATE OF JUVENILE CRUCIAN CARP (*CARASSIUS AURATUS* LINNAEUS, 1758)

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ DIẾC (*CARASSIUS AURATUS* LINNAEUS, 1758) GIAI ĐOẠN ƯƠNG TỪ CÁ HƯƠNG LÊN CÁ GIỐNG

Phan Thị Mỹ Hạnh, Nguyễn Thị Thanh Thùy
Trường Đại học Quảng Bình

ABSTRACT: The objective of this study is to find out the suitable food for raising crucian carp fingerlings. The types of food used are processed food, industrial food and mixed food (combining processed food and industrial food). Crucian carp with an initial average weight of 0.5 g/fish were randomly arranged at a density of 100 fish/m² in net barns. The experiment lasted 60 days, every 10 days fish were weighed and measured to determine growth. The results showed that the growth and survival rate of fish were different between treatments. They were greatest with industrial food, followed by mixed food and lowest with processed food.

Keywords: *Carassius auratus*, crucian carp, growth, survival rate.

TÓM TẮT: Mục tiêu của nghiên cứu này là tìm ra loại thức ăn thích hợp để ương nuôi cá Diếc giai đoạn giống. Các loại thức ăn được sử dụng là thức ăn chế biến, thức ăn công nghiệp và thức ăn hỗn hợp (kết hợp thức ăn chế biến và thức ăn công nghiệp). Cá Diếc có khối lượng ban đầu 0,5 g/con được bố trí ngẫu nhiên với mật độ 100 con/m² trong các giai lưới. Thí nghiệm kéo dài 60 ngày, định kỳ 10 ngày cá được cân, đo để xác định sự tăng trưởng. Kết quả cho thấy, sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức có sự khác biệt. Nghiệm thức sử dụng thức ăn công nghiệp cho tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá cao nhất. Nghiệm thức sử dụng thức ăn chế biến cho kết quả thấp nhất.

Từ khóa: *Carassius auratus*, cá Diếc, sinh trưởng, tỷ lệ sống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá Diếc (*Carassius auratus*) là một loài cá nước ngọt, thuộc họ cá Chép, được phát hiện lần đầu tiên vào đầu thế kỷ XVIII. Hình dạng của cá Diếc khá tương đồng với cá Chép, phần đầu nhỏ, mắt hơi lồi, thân hình khá dẹt, phần trên tròn và nở rộng. Thân cá phủ nhiều vảy, màu xám nâu hoặc ánh bạc. Trong tự nhiên, cá Diếc phân bố ở các ao, hồ, sông... từ miền núi cho đến đồng bằng trên khắp lãnh thổ châu Á và châu Âu. Tại Việt Nam, cá Diếc được bắt

gặp nhiều ở khu vực phía Bắc [3].

Thịt cá Diếc không chỉ có giá trị dinh dưỡng cao, thơm, ngọt, mát, mà còn là vị thuốc quý trong đông y để bồi dưỡng sức khỏe. Ngày nay, với giá trị kinh tế và lợi nhuận cao loài cá này đã được nuôi phổ biến ở nhiều nơi. Đặc biệt, hiện nay chúng ta đã sản xuất giống nhân tạo cá Diếc thành công, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển nuôi cá Diếc thương phẩm [6]. Việc nghiên cứu các loại thức ăn để ương nuôi cá Diếc là hết sức cần thiết nhằm làm cơ sở cho việc

xây dựng, hoàn thiện quy trình kỹ thuật ương nuôi và nâng cao hiệu quả kinh tế. Xuất phát từ thực tiễn sản xuất, chúng tôi tiến hành nghiên cứu “*Ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Diếc (Carassius auratus) giai đoạn ương từ cá hương lên cá giống*” nhằm xác định loại thức ăn phù hợp cho cá Diếc trong giai đoạn ương giống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng trong thức ăn ương cá Diếc

Thành phần dinh dưỡng	Thức ăn chế biến	Thức ăn công nghiệp
Protein (%)	40,5	40,0
Lipid (%)	10,0	3,0
Xơ %	8,0	5,0

Các nghiệm thức được bố trí trong 9 giai lưới. Mỗi giai có kích thước 3x2x1,2 (m) cắm với độ sâu 1 m trong cùng một ao có diện tích 2.500m², sâu 1,5 m để bảo đảm điều kiện môi trường tương đối đồng nhất [1], [2]. Cá đưa vào thí nghiệm có kích cỡ trung bình là 0,5g/con. Mật độ ương 100 con/m². Cá được cho ăn 2 lần/ngày. Khẩu phần ăn được cung cấp theo nhu cầu của cá.

Các chỉ tiêu môi trường nước bao gồm nhiệt độ, pH, hàm lượng oxy hòa tan (DO), hàm lượng NH₃, NO₂⁻, độ kiềm, độ trong được theo dõi trong suốt thời gian thí nghiệm. Trong đó, nhiệt độ, DO, pH được theo dõi hàng ngày. Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế, mỗi ngày 2 lần vào 7-8h và 16-17h. Hàm lượng oxy hòa tan được đo bằng máy đo oxy chuyên dụng (Hanna HI 9142). pH được xác định bằng test so màu. Các yếu tố môi trường khác được

theo dõi hàng tuần. Độ kiềm và NH₃ được xác định bằng bộ test nhanh của Thái Lan. Độ trong được đo bằng đĩa Secchi [8].

Nghiệm thức I: sử dụng thức ăn công nghiệp (TACN) 632 của Tập đoàn New Hope (hàm lượng đạm 40%).

Nghiệm thức II: sử dụng thức ăn hỗn hợp (TAHH), kết hợp 50% thức ăn chế biến (TACB) và 50% TACN.

Nghiệm thức III: sử dụng TACB được phối trộn từ cám gạo, bột mì, bột cá, theo tỉ lệ 2:1:1.

theo dõi hàng tuần. Độ kiềm và NH₃ được xác định bằng bộ test nhanh của Thái Lan. Độ trong được đo bằng đĩa Secchi [8].

2.2. Phương pháp xác định tốc độ tăng trưởng

Định kỳ 10 ngày thu mẫu một lần để xác định các chỉ tiêu tăng trưởng.

- Xác định khối lượng, chiều dài cá: Dùng vợt vớt ngẫu nhiên 3 mẫu, mỗi mẫu khoảng 100 con cho vào thùng xốp riêng biệt chứa sẵn nước được lấy từ ao nuôi. Dùng cân phân tích để xác định khối lượng cá. Đếm số lượng cá thể trong mẫu đã cân và tính khối lượng bình quân của cá thể trong mẫu. Dùng thước mm để đo chiều dài thân cá, sau đó tính trung bình 3 mẫu để xác định chiều dài của cá [1], [2].

Các chỉ tiêu tăng trưởng được tính theo các công thức sau:

Mức tăng trưởng khối lượng (Weight Gain - WG):

$$WG (g) = W_t - W_0 (g).$$

Mức tăng trưởng chiều dài (Length Gain - LG):

$$LG (cm) = L_t - L_0 (cm).$$

Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về khối lượng ADG_W (Average Daily Growth):

$$ADG_W = \frac{W_t - W_0}{t} \text{ (g/ngày)}.$$

Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày về chiều dài ADG_L :

$$ADG_L = \frac{L_t - L_0}{t} \text{ (cm/ngày)}.$$

Trong đó:

W_0 (g), L_0 (cm): là khối lượng, chiều dài cá ở thời điểm ban đầu;

W_t (g), L_t (cm): là khối lượng, chiều dài cá ở thời điểm theo dõi;

t : là thời gian theo dõi tính bằng ngày [5].

2.3. Phương pháp xác định tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của cá được tính dựa trên số lượng cá thể lúc thu hoạch so với số lượng cá thả nuôi ban đầu. Xác định tỷ lệ sống của cá bằng công thức sau:

$$S = \frac{N_2}{N_1} \times 100\%.$$

Trong đó:

S : tỷ lệ sống của cá trong quá trình thí nghiệm;

N_1 : số cá thể lúc đầu;

N_2 : số cá thu được khi kết thúc thí nghiệm [6].

2.4. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được xử lý trên phần mềm Excel và Minitab version 16. Sự sai khác giữa các giá trị trung bình được tiến hành phân tích theo phương pháp Tukey (HSD). Hai giá trị trung bình được cho là khác nhau khi $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường

Trong giai đoạn ương cá Diếc từ cá hương lên cá giống, các yếu tố môi trường luôn được theo dõi chặt chẽ Bảng 2. Nhiệt độ nước được đo 2 lần/ngày. Cụ thể, nhiệt độ nước buổi sáng dao động từ 19,5 - 33,0°C, nhiệt độ nước buổi chiều dao động từ 21,0 - 35,0°C. Nhiệt độ trung bình vào buổi sáng là 26,9°C và buổi chiều là 28,6°C. Biến động nhiệt độ trong ngày từ 1 - 2°C. Không có sự thay đổi nhiệt độ nước đột ngột.

Bảng 2. Các yếu tố môi trường nước trong quá trình ương cá Diếc

TT	Yếu tố theo dõi	Giá trị		
		$X \pm \delta$	Min	Max
1	Nhiệt độ sáng (°C)	$26,9 \pm 3,8$	19,5	33,0
	Nhiệt độ chiều (°C)	$28,6 \pm 3,9$	21,0	35,0
2	pH	$7,0 \pm 0,5$	6,5	7,6
3	DO (mg/l)	$4,2 \pm 0,4$	3,5	5,0
4	NH ₃ (mg/l)	$0,02 \pm 0,02$	0,00	0,06

5	NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,6 ± 0,4	0,0	1,2
6	Độ kiềm (mg CaCO ₃ /l)	81,3 ± 5,7	71,0	90,0
7	Độ trong (cm)	33,5 ± 2,1	30,0	36,0

Ghi chú: Min, Max, X, δ lần lượt là giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

Yếu tố pH nước ao ương dao động từ 6,5 - 7,6, trung bình đạt 7,0. Quá trình ương nuôi, chúng tôi nhận thấy sự biến động pH trong ngày không vượt quá 0,5 đơn vị. Hàm lượng oxy hòa tan trong ao thí nghiệm dao động từ 3,5 - 5,0 mg/l, trung bình đạt 4,2 mg/l. Hàm lượng NH₃ trong ao ương dao động từ 0,00 - 0,06 mg/l và không gây ảnh hưởng xấu đến hoạt động sống của cá [8]. Các yếu tố khác cũng có biến động nhẹ, cụ thể hàm lượng NO₂⁻ dao động từ 0,0 - 1,2 mg/l, độ kiềm dao động từ 71 - 90 mg CaCO₃/l, độ trong thay đổi từ 30,0 - 36,0 cm.

Như vậy, đối chiếu với tiêu chuẩn môi trường ao nuôi thủy sản nước ngọt thì sự biến động các yếu tố thủy lý, thủy hóa như trên là hoàn toàn phù hợp cho sự phát triển của các loài cá nước ngọt [7]. Hơn nữa, khi so sánh đặc điểm sinh thái tự nhiên của cá Diếc cũng như điều kiện nuôi cá Diếc ở nước ta cho thấy các yếu

tổ môi trường ao nuôi nói trên đều biến động trong phạm vi thích hợp cho sự phát triển của cá Diếc [4].

3.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến tốc độ tăng trưởng của cá Diếc

3.2.1. Tăng trưởng về khối lượng

Sự tăng trưởng về khối lượng của cá Diếc trong thí nghiệm ương từ giai đoạn cá hương lên cá giống được thể hiện qua Bảng 3. Khối lượng cá ban đầu ở các nghiệm thức có giá trị trung bình là 0,5 g/con. Sau 60 ngày ương, khối lượng trung bình của cá giữa các nghiệm thức có sự khác biệt. Trong đó, cá ở nghiệm thức I đạt khối lượng lớn nhất (3,02 ± 0,20g) và cá ở nghiệm thức III đạt khối lượng thấp nhất (2,71 ± 0,25g) trong 3 nghiệm thức thí nghiệm (sai khác có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$). Tuy nhiên, nghiệm thức II không sai khác có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) đối với nghiệm thức I và nghiệm thức III.

Bảng 3. Ảnh hưởng thức ăn đến tăng trưởng khối lượng của cá Diếc giai đoạn ương

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	I (TACN)	II (TAHH)	III (TACB)
W ₀ (g)	0,50 ^a ± 0,04	0,50 ^a ± 0,03	0,50 ^a ± 0,04
W _t (g)	3,02 ^a ± 0,20	2,88 ^{ab} ± 0,21	2,71 ^b ± 0,25
WG (g)	2,52 ^a ± 0,14	2,38 ^{ab} ± 0,21	2,21 ^b ± 0,24
ADG _w (g/ngày)	0,042 ^a ± 0,002	0,040 ^{ab} ± 0,003	0,037 ^b ± 0,004

Ghi chú: Giá trị thể hiện trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Mức tăng khối lượng (WG) và tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày (ADG_W) của cá ở nghiệm thức I đạt giá trị cao nhất ($WG = 2,52 \pm 0,14$ g; $ADG_W = 0,042 \pm 0,002$ g/ngày) trong khi các giá trị này ở nghiệm thức III lại thấp nhất ($WG = 2,21 \pm 0,24$ g; $ADG_W = 0,037 \pm 0,004$ g/ngày) so với các nghiệm thức thí nghiệm ($p < 0,05$). Mức tăng khối lượng (WG) và tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày (ADG_W) của cá ở nghiệm thức II đạt mức trung bình và không sai khác thống kê ($p > 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Có thể thấy tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày (ADG_W) của cá Diếc chậm hơn một số loài cá nuôi khác. Cụ thể, trong nghiên cứu của Nguyễn Anh Tuấn cá Lóc bông có tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày (ADG_W) dao

động từ 0,06 - 0,11 g/ngày [8]. Hoặc trong nghiên cứu của Lê Minh Hải, cá Trắm đen giống có tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày (ADG_W) dao động từ 0,16 - 0,23 g/ngày [1].

3.2.2. Tăng trưởng về chiều dài

Chiều dài cá ban đầu đưa vào thí nghiệm dao động từ 3,03 - 3,07 cm và tương đối đồng đều giữa các nghiệm thức. Sau 60 ngày ương nuôi, cá ở nghiệm thức I đạt chiều dài lớn nhất ($5,87 \pm 0,21$ cm), trong khi cá ở nghiệm thức III có chiều dài nhỏ nhất ($5,47 \pm 0,31$ cm), sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong khi đó, cá ở nghiệm thức II, mặc dù có chiều dài lớn hơn cá ở nghiệm thức III nhưng sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 4. Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng chiều dài cá Diếc giai đoạn ương

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	I (TACN)	II (TAHH)	III (TACB)
L_0 (cm)	$3,07^a \pm 0,15$	$3,03^a \pm 0,15$	$3,03^a \pm 0,11$
L_t (cm)	$5,87^a \pm 0,21$	$5,60^b \pm 0,20$	$5,47^b \pm 0,31$
LG (cm)	$2,80^a \pm 0,20$	$2,57^a \pm 0,15$	$2,43^a \pm 0,42$
ADG_L (cm/ngày)	$0,047^a \pm 0,003$	$0,043^a \pm 0,003$	$0,041^a \pm 0,007$

Ghi chú: Giá trị thể hiện trong bảng là giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Mức tăng trưởng chiều dài (LG) và tốc độ tăng trưởng chiều dài theo ngày (ADG_L) cũng được ghi nhận đạt mức cao 0,42 cm; $ADG_L = 0,041 \pm 0,007$ cm/ngày). Tuy nhiên, khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). So sánh với kết quả nghiên cứu thức ăn trên

nhất ở nghiệm thức I ($LG = 2,80 \pm 0,20$ cm; $ADG_L = 0,047 \pm 0,003$ cm/ngày) và thấp nhất ở nghiệm thức III ($LG = 2,43 \pm$ theo ngày là 0,74mm/ngày) so với các loại thức ăn khác [5]. Lê Minh Hải ương cá Trắm đen lên cá giống bằng thức ăn công nghiệp 40% đạm, cá đạt $ADG_L =$

một số loài cá khác có thể thấy tốc độ tăng trưởng chiều dài theo ngày của cá Diếc chậm hơn. Ví dụ, khi ương cá Sặc rằn lên cá giống bằng thức ăn công nghiệp 40% đậm, cá đạt $ADG_L = 0,074$ cm/ngày [5], trong khi ương cá Trắm đen lên cá giống bằng thức ăn 40% đậm, cá đạt $ADG_L = 0,181$ cm/ngày [1].

Qua quá trình nghiên cứu ảnh hưởng của 3 loại thức ăn thí nghiệm đối với sự sinh trưởng của cá Diếc giai đoạn cá hương lên cá giống, chúng tôi nhận thấy có sự khác biệt về tốc độ sinh trưởng của cá khi sử dụng các loại thức ăn khác nhau. Cụ thể, thức ăn công nghiệp cho kết quả tăng trưởng khối lượng của cá tốt so với thức ăn chế biến. Tuy nhiên, về mặt tăng trưởng chiều dài của cá lại không có sự khác biệt giữa các loại thức ăn thí nghiệm. Vì vậy, có thể thay thế thức ăn công nghiệp bằng thức ăn chế biến theo tỷ lệ thích hợp để nâng cao hiệu quả kinh tế.

Đối chiếu với các nghiên cứu về thức ăn trên một số loài cá khác cũng có xu thế tương tự. Ví dụ, nghiên cứu sử dụng các loại thức ăn khác nhau để ương nuôi cá Sặc rằn của Trần Văn Phước, tác giả ghi nhận nghiệm thức có sử dụng thức ăn công nghiệp thì cá tăng trưởng nhanh nhất (với tốc độ tăng trưởng chiều dài

0,181 cm/ngày. Hoặc nghiên cứu của Nguyễn Đình Vinh và Nguyễn Thị Thanh trên cá Hồng mỹ giai đoạn giống cũng khẳng định thức ăn công nghiệp cho kết quả tốt nhất (tốc độ tăng trưởng chiều dài theo ngày là 0,22 cm/ngày; tốc độ tăng trưởng khối lượng theo ngày là 0,25 g/ngày) [9].

Vấn đề thức ăn công nghiệp cho kết quả tăng trưởng và tỷ lệ sống cao hơn so với thức ăn chế biến trong nghiên cứu này có lẽ có nhiều nguyên nhân. Trong đó, các yếu tố quan trọng như hàm lượng protein, thành phần dinh dưỡng, các vitamin và khoáng chất bổ sung, kích cỡ thức ăn, thời gian tồn tại trong nước và sự phù hợp về khẩu vị... của thức ăn công nghiệp khá tốt và có ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng sử dụng thức ăn của cá nuôi. Việc sử dụng phối hợp giữa thức ăn công nghiệp và thức ăn chế biến cũng không làm giảm kết quả về sinh trưởng và tỷ lệ sống so với sử dụng hoàn toàn thức ăn công nghiệp. Vì vậy, có thể áp dụng thức ăn hỗn hợp linh hoạt để tận dụng những nguồn thức ăn sẵn có nhằm giảm chi phí thức ăn.

3.3. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của cá Diếc

Bảng 5. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của cá Diếc giai đoạn ương

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	I (TACN)	II (TAHH)	III (TACB)
Tỷ lệ sống (%)	76,33 ^a ± 0,15	75,00 ^{ab} ± 0,15	71,33 ^b ± 0,11

Ghi chú: Giá trị thể hiện trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Các giá trị trên cùng một hàng có các ký tự (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Ảnh hưởng của thức ăn lên tỷ lệ sống của cá Diếc giai đoạn ương từ cá hương lên cá giống được thể hiện qua Bảng 5. Trong đó, nghiệm thức I (sử dụng thức ăn công nghiệp) đạt tỷ lệ sống cao nhất (76,33%) và nghiệm thức III (sử dụng thức ăn chế biến) đạt tỷ lệ sống thấp nhất. Sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nghiệm thức II (sử dụng thức ăn hỗn hợp) đạt tỷ lệ sống 75,00%, thấp hơn nghiệm thức I và cao hơn nghiệm thức III nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

So sánh với kết quả nghiên cứu của Phạm Ngọc Quỳnh (2019), tỷ lệ sống của cá Diếc khi ương bằng thức ăn chế biến trong nghiên cứu của chúng tôi đạt tương đương [6]. Điều này hoàn toàn phù hợp bởi thành phần thức ăn chế biến được sử dụng trong cả 2 nghiên cứu là giống nhau. Hiệu quả của thức ăn chế biến cũng được khẳng định khi Nguyễn Anh Tuấn nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau đối với sinh trưởng của cá Lóc bông giống. Tác giả kết luận sử dụng hoàn toàn thức ăn chế biến để ương cá thì cá đạt sinh trưởng và tỷ lệ sống cao hơn so với các loại thức ăn tự nhiên khác [8].

Trong khi đó, một số nghiên cứu khác công bố rằng thức ăn công nghiệp đem lại tỷ lệ sống của cá khá cao. Cụ thể, khi ương cá Trắm đen giống bằng thức ăn công nghiệp 40% đậm thì tỷ lệ sống của cá đạt 97,00%

[1]; hoặc khi ương cá Sặc rằn lên cá giống bằng thức ăn công nghiệp 40% độ đậm thì tỷ lệ sống của cá đạt 77,37% [5] (tương đương với kết quả nghiên cứu của chúng tôi). Qua đây có thể thấy, khả năng sử dụng thức ăn công nghiệp của cá Diếc giai đoạn cá hương lên cá giống tương đối tốt, tuy nhiên cần phải thử nghiệm nhiều loại thức ăn công nghiệp khác với quy mô lớn hơn để có kết quả tốt hơn nữa.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Các loại thức ăn thí nghiệm có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của cá Diếc giai đoạn ương từ cá hương lên cá giống. Sau 60 ngày thí nghiệm, cá Diếc được cho ăn thức ăn công nghiệp có ADG_w là 0,042 g/ngày và ADG_L là 0,047 cm/ngày. Cá ở các nghiệm thức sử dụng thức ăn hỗn hợp và thức ăn chế biến mặc dù đạt kết quả thấp hơn nhưng không có ý nghĩa thống kê.

Thức ăn công nghiệp cho tỷ lệ sống của cá Diếc giống cao nhất (76,33%) nhưng không khác biệt so với thức ăn hỗn hợp, còn thức ăn chế biến cho tỷ lệ sống thấp nhất (71,33%).

4.2. Đề xuất

Cần mở rộng quy mô nghiên cứu với nhiều loại thức ăn khác, đặc biệt là nghiên cứu tỷ lệ phối hợp thức ăn công nghiệp và thức ăn chế biến để nâng cao hiệu quả kinh tế cũng như hiệu quả sản xuất giống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Minh Hải (2015), “Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Trắm đen giai đoạn cá giống”, *Tạp chí KH&CN Nghệ An*, số 5/2015.
- [2] Trần Ngọc Hải, Lê Quốc Việt, Lý Văn Khánh, Cao Mỹ Ân (2011), “Ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá ngát giai đoạn giống (*Plotosus canius* Hamilton 1882)”, *Tạp chí nghiên cứu khoa học*, số 18b, Trường Đại học Cần Thơ.
- [3] Nguyễn Văn Hào (2006), *Cá nước ngọt*

Việt Nam, NXB Nông nghiệp Hà Nội.

- [4] Ngô Trọng Lư, Thái Bá Hồ (2003), *Kỹ thuật nuôi thủy đặc sản nước ngọt*, Tập II, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [5] Trần Văn Phước, Trương Minh Chuẩn và Trần Thị Thu Thủy (2012), “Ảnh hưởng của mật độ và thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis* Regan, 1910) ương trong giai từ cá hương lên cá giống tại Kiên Giang”, *Tạp chí nghiên cứu khoa học*, Trường Đại học Nha Trang.
- [6] Phạm Ngọc Quỳnh (2019), *Thử nghiệm mô hình sản xuất giống nhân tạo cá Diếc (*Carassius auratus*) tại Quảng Bình*, Báo cáo tổng kết đề tài KHCN, Sở Khoa học Công nghệ Quảng Bình.
- [7] Nguyễn Đình Trung (2004), *Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*, Nhà xuất bản Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh.
- [8] Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Thị Ngọc Lan và Trần Thị Thanh Hiền (2014), “Nghiên cứu sử dụng thức ăn chế biến ương cá Lóc bông (*Channa micropeltes*) giai đoạn bột và hương”, *Tạp chí nghiên cứu khoa học*, Trường Đại học Cần Thơ.
- [9] Nguyễn Đình Vinh, Nguyễn Thị Thanh (2014), “Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng của cá hồng mỹ giai đoạn cá giống”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nghệ An*, số 12/2014.

Liên hệ:

ThS. Phan Thị Mỹ Hạnh

Phòng Khoa học công nghệ và Đối ngoại, Trường Đại học Quảng Bình

Địa chỉ: 18 Nguyễn Văn Linh, Đồng Hới, Quảng Bình

Email: myhanh.ptm@gmail.com

Ngày nhận bài: 17/5/2023

Ngày gửi phản biện: 19/5/2023

Ngày duyệt đăng: 27/10/2023