



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Thủy sản

website: sj.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jvn.2021.059

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus blochii*) GIỐNG ƯƠNG TRONG HỆ THỐNG TUẦN HOÀN

Lý Văn Khánh*, Cao Mỹ Ân và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lý Văn Khánh (email: lvkhanh@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 22/02/2021

Ngày nhận bài sửa: 21/05/2021

Ngày duyệt đăng: 01/06/2021

Title:

Effects of different densities on growth and survival rate of pompano (*Trachinotus blochii*) fingerlings reared in circulating water system

Từ khóa:

Cá chim vây vàng, hệ thống tuần hoàn, mật độ

Keywords:

Circulating water system, density, pompano

ABSTRACT

This experiment on nursing of pompano (*Trachinotus blochii*) fish fingerlings at different stocking densities in recirculating water system was conducted at the College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University from December 2018 to January 2019. The experiment had four treatments with different densities of 60; 90; 120 and 150 individuals/m³ and was designed with 3 replications. Pompano fingerlings with initial body weight of 2 g were reared in 500-L plastic tanks at water salinity of 20‰ and were continuously aerated. Fish were daily fed with pelleted feed (44% protein) at rate of 15% total body weight. After 30 days of rearing, treatment with 150 individuals/m³ showed the best results in growth rate (0,26 g/day and 5,30 %/day) and was significantly higher than those of the other treatments ($p < 0,05$). The treatment with 60 individuals/m³ showed the lowest results in growth rate (0,20 g/day and 4,62 %/day). Survival rate reached 100% at all treatments. Rearing pompano in the recirculating aquaculture system gave the best results at stocking density 150 individuals/m³.

TÓM TẮT

Thí nghiệm ương cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) với các mật độ khác nhau trong hệ thống nước lọc tuần hoàn được thực hiện trại thực nghiệm của Bộ môn Kỹ thuật nuôi Hải sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 12/2018 đến tháng 01/2019. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức mật độ khác nhau: (1) 60 con/m³, (2) 90 con/m³, (3) 120 con/m³ và (4) 150 con/m³, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Cá chim vây vàng giống có khối lượng trung bình ban đầu 2 g/con được bố trí ương trong bể nhựa 500 L với hệ thống nước lọc tuần hoàn, độ mặn 20‰ và sục khí liên tục. Cá được cho ăn thức ăn công nghiệp hàm lượng đạm 44% (thức ăn dành cho cá chẻm) và được điều chỉnh theo nhu cầu ở tất cả các nghiệm thức. Kết quả sau 30 ngày ương, tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức mật độ 150 con/m³ (0,26 g/ngày và 5,30 %/ngày) cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với ba nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức mật độ 60 con/m³ (0,20 g/ngày và 4,62%/ngày) thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác ($p < 0,05$). Tỷ lệ sống đạt 100% ở tất cả các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ương cá chim vây vàng trong hệ thống nước lọc tuần hoàn tốt nhất khi ương với mật độ 150 con/m³.

1. GIỚI THIỆU

Nuôi trồng thủy sản là một trong những ngành kinh tế trọng điểm của nước ta, đặc biệt là nuôi tôm và cá tra xuất khẩu. Tuy nhiên, nghề nuôi cũng gặp nhiều thách thức trước biến đổi khí hậu, môi trường, giá cả,... Vì thế, nghiên cứu phát triển đa dạng đối tượng nuôi và mô hình nuôi là rất cần thiết, đặc biệt là hướng nuôi nước lợ và nuôi biển. Trong số nhiều đối tượng tiềm năng, cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) đã bước đầu được nghiên cứu và rất triển vọng. Đây là loài cá có tốc độ tăng trưởng nhanh, dễ nuôi, có thể phát triển với quy mô công nghiệp - nuôi lồng hoặc trong ao đất ở các thủy vực nước lợ và nước mặn; có giá trị kinh tế, được thị trường trong và ngoài nước ưa chuộng (Ngọc Thúy, 2014). Hiện nay cá chim vây vàng đã được sản xuất giống nhân tạo thành công ở một số tỉnh như Khánh Hòa, Nghệ An, Quảng Ninh,... để cung cấp cho nhu cầu của người nuôi trên cả nước. Trong ương nuôi, sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá phụ thuộc vào nhiều yếu tố: môi trường nước, mật độ, dinh dưỡng, hệ thống hoặc mô hình nuôi. Tuy nhiên, các nghiên cứu về mật độ ương cá chim vây vàng còn hạn chế (Ngô Vĩnh Hạnh, 2008). Trong xu hướng phát triển thủy sản hiện đại, ương nuôi cá và thủy sản nói chung trong hệ thống tuần hoàn là rất cần thiết nhằm nâng cao năng suất, đảm bảo thân thiện môi trường, an toàn sinh học và chất lượng sản phẩm. Vì thế, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định mật độ thích hợp và góp phần xây dựng qui trình ương nuôi cá chim vây vàng trong hệ thống tuần hoàn.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12/2018 đến 01/2019 tại trại thực nghiệm của Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức mật độ cá ương khác nhau lần lượt là 60, 90, 120 và 150 con/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá chim vây vàng giống nhân tạo (được vận chuyển từ trại sản xuất giống ở Khánh Hòa về Cần Thơ) có khối lượng trung bình ban đầu 2,00±0,17g/con được bố trí vào bể ương có thể tích nước 500 L với độ mặn 20‰. Thời gian thí nghiệm 30 ngày.

Hệ thống ương được lắp theo hệ thống tuần hoàn nước gồm bể ương có thể tích 500 L, bể lắng 100 L và bể giá thể 200 L (giá thể chiếm 1/3 thể tích bể).

Nước từ bể ương sẽ lưu thông qua bể lắng rồi qua bể giá thể sau đó nước được bơm trở về bể ương. Tốc độ lưu thông nước khoảng 100% thể tích bể ương mỗi ngày. Trong thời gian ương, bể ương và bể giá thể được sục khí liên tục.

Cá chim vây vàng giống được cho ăn thức ăn công nghiệp dạng viên nổi có hàm lượng đạm 44%, cá được cho ăn 4 lần/ ngày (7h, 10h, 14h và 17h) và được cho ăn theo nhu cầu với lượng thức ăn khoảng 15% khối lượng lượng thân ở tất cả các nghiệm thức. Trong thời gian ương, lượng thức ăn cho cá ăn từng bể được ghi nhận mỗi ngày. Độ mặn nước của các bể ương được duy trì ở mức 20‰. Định kỳ siphon và bổ sung nước 1 tuần/lần.

Nhiệt độ và pH được đo 3 ngày/lần (7h và 14h) bằng máy đo pH, hàm lượng TAN, NO₂⁻ và độ kiềm được đo 6 ngày/lần bằng bộ test sera.

Mẫu cá ban đầu được cân khối lượng và đo chiều dài ngẫu nhiên 30 con để tính chung cho tất cả các nghiệm thức. Kết thúc thí nghiệm cá được cân khối lượng, đo chiều dài ngẫu nhiên của 30 con/bể và đếm số lượng cá trong từng bể của từng nghiệm thức để xác định tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống.

Các chỉ tiêu về tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ số phân cỡ và hệ số thức ăn được xác định theo các công thức sau:

$$\text{Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối (g/ngày)} = (W_t - W_0)/t$$

$$\text{Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày)} = 100 * (\ln W_t - \ln W_0)/t$$

Trong đó: W₀: Khối lượng cá ban đầu (g)

W_t: Khối lượng kết thúc thí nghiệm (g)

t: Thời gian thí nghiệm (ngày)

$$\text{Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (cm/ngày)} = (L_t - L_0)/t$$

$$\text{Tốc độ tăng trưởng chiều dài tương đối (%/ngày)} = 100 * (\ln L_t - \ln L_0)/t$$

Trong đó: L₀: Khối lượng cá ban đầu (g)

L_t: Khối lượng kết thúc thí nghiệm (g)

t: Thời gian thí nghiệm (ngày)

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = 100 * (\text{số cá thu hoạch}) / (\text{số cá thả ban đầu})$$

$$\text{Hệ số phân cỡ: CV} = \frac{S}{X} * 100$$

Trong đó: S: Độ lệch chuẩn

\bar{X} : Khối lượng trung bình của cá

Hệ số tiêu hóa thức ăn: FCR= thức ăn cho ăn (g)/trọng lượng vật nuôi (g)

2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Tất cả các số liệu thu được sẽ được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và phân tích phương sai ANOVA một nhân tố, phép thử Duncan để tìm ra sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức, sử dụng phần mềm SPSS để xử lý thống kê ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

Bảng 1. Các yếu tố thủy lý trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức (con/m ³)	Nhiệt độ (°C)		pH	
	7 giờ	14 giờ	7 giờ	14 giờ
60	26,2±0,09	27,5±0,10	8,0±0,09	8,0±0,07
90	26,2±0,13	27,4±0,25	7,9±0,00	7,9±0,02
120	26,1±0,05	27,2±0,14	7,9±0,07	7,9±0,06
150	26,2±0,06	27,3±0,17	7,9±0,08	7,8±0,09

Theo Boyd (1998), pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá khoảng từ 6,5-9,0 pH quá thấp hoặc quá cao cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng và sinh sản cá. pH ghi nhận trong quá trình thí nghiệm dao động từ 7,8-8,0 là khoảng thích hợp cho các loài cá sinh trưởng và phát triển bình thường.

Biến động của TAN khác nhau ở các nghiệm thức, dao động trung bình từ 0,17-0,25 (mg/l) (Bảng

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường nước

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ nước trong bể ương tương đối ổn định. Nhiệt độ trung bình trong các bể dao động từ 26-27,5°C, nhiệt độ thấp nhất là 26,1°C, cao nhất 27,5°C. Theo Cheng (1990), nhiệt độ từ 16-36°C cá phát triển bình thường và sinh trưởng tốt 22-28°C. Nhìn chung nhiệt độ nước trong bể ương thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của cá.

2). Hầu hết ở các đợt thu mẫu thì hàm lượng TAN cao nhất ở nghiệm thức ương cá ở mật độ 150 con/m³ do số lượng cá nhiều nên lượng chất thải cũng nhiều hơn và hàm lượng TAN cao hơn so với các mật độ khác. Nồng độ TAN thích hợp cho cá chim vây vàng là <1 mg/l. Hàm lượng TAN thích hợp cho ao nuôi thủy sản là từ 0,2-2 mg/l (Boyd, 1998). Do đó hàm lượng TAN trong bể ương không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá.

Bảng 2. Các yếu tố thủy hóa trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức (con/m ³)	TAN (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)
60	0,22±0,05	0,22±0,10	110±3,33
90	0,17±0,00	0,75±0,44	87,8±5,09
120	0,19±0,17	0,97±0,13	85,6±3,85
150	0,25±0,08	1,22±0,17	78,9±13,88

Theo Bảng 2, hàm lượng NO₂⁻ trung bình dao động trong khoảng 0,22-1,22 (mg/L), nồng độ này ở nhiệt độ trung bình trong các bể dao động từ 26-27,5°C nên không gây độc cho cá. Nghiệm thức có hàm lượng NO₂⁻ cao nhất là mật độ 150 con/ m³ (1,22 mg/L) và thấp nhất là 60 con/ m³(0,22 mg/L). Do số lượng cá ở nghiệm thức 150 con/m³ nhiều nên lượng chất thải cũng cao hơn. Theo Boyd (1998), hàm lượng nitrite thích hợp cho ao nuôi thủy sản nói chung nhỏ hơn 4,5 mg/L.

Như vậy, sự biến động NO₂⁻ của các nghiệm thức trong các đợt thu mẫu nằm trong khoảng cho phép nên không ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá chim vây vàng.

Độ kiềm của các nghiệm thức biến động khác nhau, giai đoạn đầu kiềm cao hơn giai đoạn sau

trong quá trình ương nuôi. Ion bicarbonate và carbonate là nguồn carbon cung cấp cho quá trình phát triển các tế bào vi khuẩn trong hệ thống lọc tuần hoàn. Vì vậy giai đoạn đầu hệ thống lọc giá thể mới hoạt động, lượng vi khuẩn lọc chưa phát triển nhiều nên chưa sử dụng nhiều kiềm trong nước, khi hệ thống lọc ổn định lượng vi khuẩn phát triển nhiều, độ kiềm trong nước có xu hướng giảm.

3.2. Tăng trưởng về khối lượng của cá

Bảng 3 cho thấy nghiệm thức ương với mật độ 150 con/m³ cá tăng trưởng nhanh nhất về khối lượng, khối lượng trung bình ban đầu của cá là 2,00±0,17g/con. Sau 30 ngày nuôi, cá đạt khối lượng trung bình 9,83 g/con, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức mật độ ương khác trong thí nghiệm.

Sau 30 ngày ương, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối ở nghiệm thức ương cá ở mật độ 150 con/m³ là nhanh nhất 0,26 g/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức mật độ ương khác. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối chậm nhất là ở nghiệm thức mật độ 60 con/m³ (0,20 g/ngày), khác

biệt không có ý nghĩa thống kê với hai nghiệm thức ương 90 con/m³ và 120 con/m³. Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối ở nghiệm thức 150 con/m³ nhanh nhất (5,30%/ngày) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức khác trong thí nghiệm.

Bảng 3. Tăng trưởng về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức (con/m ³)	Khối lượng (g/con)		Tốc độ tăng trưởng khối lượng	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (g/ngày)	Tương đối (%/ngày)
60	2,00±0,17	8,02±0,63 ^a	0,20±0,02 ^a	4,62±0,26 ^a
90	2,00±0,17	8,72±0,51 ^a	0,22±0,02 ^a	4,91±0,19 ^a
120	2,00±0,17	8,53±0,63 ^a	0,22±0,02 ^a	4,83±0,25 ^a
150	2,00±0,17	9,83±0,66 ^b	0,26±0,02 ^b	5,30±0,23 ^b

Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.3. Tăng trưởng về chiều dài của cá

Bảng 4 cho thấy tốc độ tăng trưởng ở nghiệm thức ương cá ở mật độ 150 con/m³ cá tăng trưởng nhanh nhất về chiều dài (6,38cm) sau 30 ngày ương so với chiều dài ban đầu 3,81 cm, khác biệt ý nghĩa

thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài chậm nhất ở nghiệm thức mật độ 60 con/m³ (5,97 cm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 150 con/m³, khác biệt không có ý nghĩa thống kê với hai nghiệm thức ương 90 con/m³ và 120 con/m³.

Bảng 4. Tăng trưởng về chiều dài của cá sau 30 ngày ương

Nghiệm thức (con/m ³)	Chiều dài (cm/con)		Tốc độ tăng trưởng chiều dài	
	Ban đầu	30 ngày	Tuyệt đối (cm/ngày)	Tương đối (%/ngày)
60	3,81±0,14	5,97±0,01 ^a	0,07±0,003 ^a	1,50±0,05 ^a
90	3,81±0,14	6,12±0,14 ^a	0,08±0,005 ^a	1,58±0,07 ^a
120	3,81±0,14	6,09±0,10 ^a	0,08±0,003 ^a	1,56±0,06 ^a
150	3,81±0,14	6,38±0,15 ^b	0,09±0,005 ^b	1,72±0,08 ^b

Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Sau 30 ngày ương, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài ở nghiệm thức mật độ cá 150 con/m³ là 0,09 cm/ngày, cao nhất và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ở nghiệm thức mật độ ương cá 60 con/ m³ có tốc độ tăng trưởng về chiều dài chậm nhất (0,07 cm/ngày) không khác biệt với các nghiệm thức với mật độ ương 90 và 120 con/m³. Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài của cá ương với mật độ 150 con/m³ là 1,72%/ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với ba nghiệm thức còn lại.

mật độ ương có thể được nâng cao hơn. Theo Thân Thị Hằng và Đỗ Thị Hòa (2013), thí nghiệm ương cá chim vây vàng (*Trachinotus Blochii*) cỡ 3-4 cm bằng giai lưới đặt trong ao đất trong 4 tuần ở các mật độ khác nhau (100, 200, 300, 400, 500 con/m³) chỉ ra rằng mật độ ương có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá. Trong đó, mật độ ương 400-500 con/ m³ đạt kết quả tốt nhất (8,66 g và 7,23 g).

3.4. Tỷ lệ sống và hệ số phân cỡ của cá sau 30 ngày ương

Kết quả Bảng 3 và Bảng 4 cho thấy cá chim vây vàng tăng trưởng nhanh nhất ở mật độ cao 150 con/m³. Điều này có thể do cá chim vây vàng là loài cá sống bầy đàn, mật độ cao sẽ kích thích cá bắt mồi hiệu quả hơn và lớn nhanh hơn. Kết quả cũng cho thấy hệ thống tuần hoàn và lọc sinh học khá hiệu quả, nên mật độ chưa ảnh hưởng xấu đến môi trường và tăng trưởng của cá. Kết quả cũng đề xuất rằng

Qua kết quả thống kê (Bảng 5), tỷ lệ sống của cá đạt 100% ở tất cả các nghiệm thức thí nghiệm. Điều này cho thấy mật độ ương không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá chim vây vàng. Cá có sức sống tốt, các yếu tố môi trường và thức ăn thí nghiệm phù hợp với sự phát triển của cá. Theo Chu Chí Thiết và ctv. (2010), ở giai đoạn cá hương, mật độ không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá chim vây vàng.

Bảng 5. Tỷ lệ sống và hệ số phân cỡ của cá sau 30 ngày ương

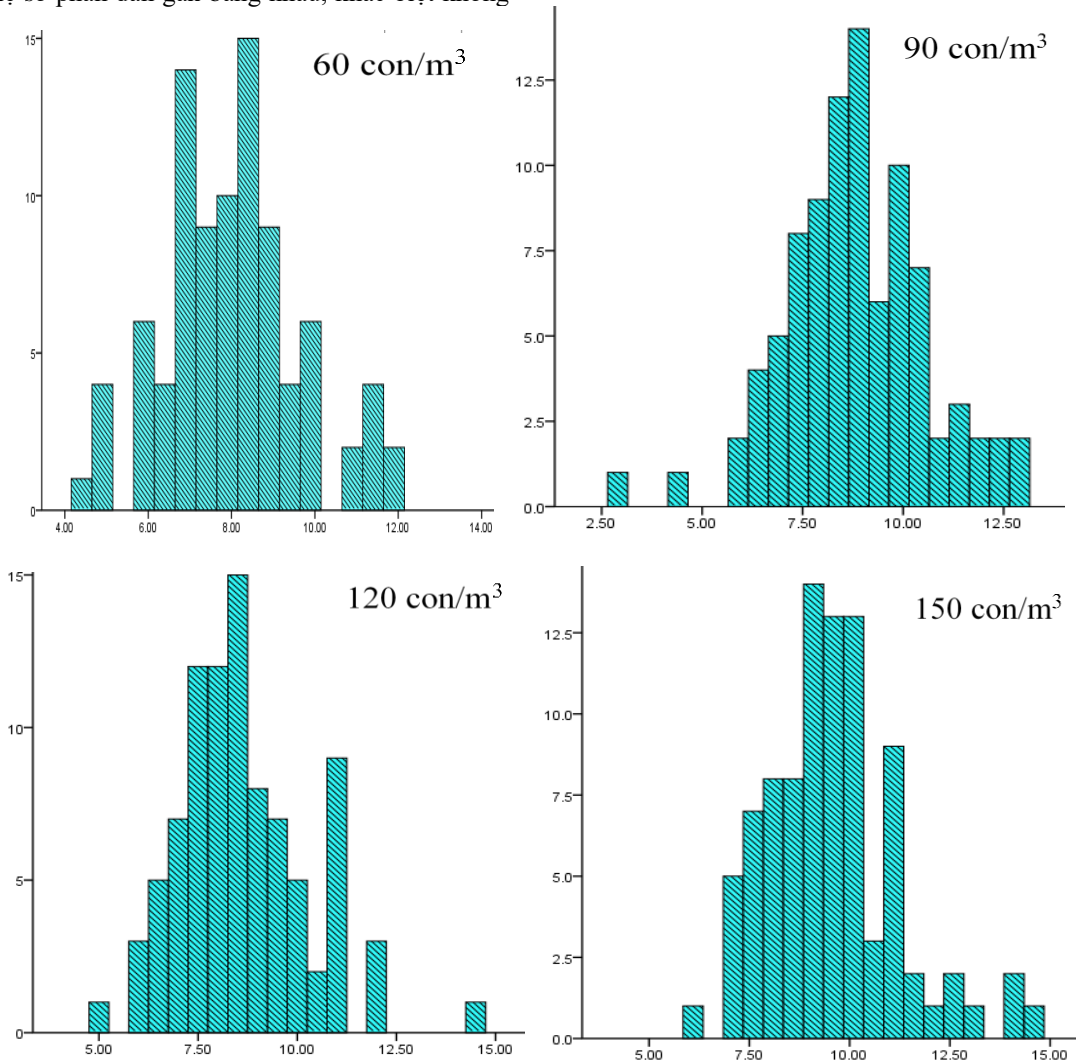
Nghiệm thức (con/m ³)	Tỷ lệ sống (%)	Hệ số phân cỡ về khối lượng	FCR
60	100±0,00 ^a	1,56±0,19 ^b	1,21±0,051 ^a
90	100±0,00 ^a	1,62±0,21 ^b	1,18±0,018 ^a
120	100±0,00 ^a	1,53±0,16 ^b	1,23±0,043 ^a
150	100±0,00 ^a	0,16±0,01 ^a	1,31±0,188 ^a

Các số liệu trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Theo Bảng 5, hệ số tiêu hóa thức ăn của cá ở cả 4 nghiệm thức có giá trị gần bằng nhau, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Hệ số phân cỡ thấp nhất là ở nghiệm thức ương cá ở mật độ 150 con/m³ (0,16) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với ba nghiệm thức khác trong thí nghiệm. Ba nghiệm thức 60, 90 và 120 con/m³ có hệ số phân cỡ gần bằng nhau, khác biệt không

có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở mật độ 150 con/m³, kích cỡ của cá tương đối đều hơn và tập trung ở nhóm cá lớn có kích cỡ 7,5-10 g/con so với các nghiệm thức mật độ còn lại. Do cá chim vây vàng là loài có tập tính sống và có tính ăn bầy đàn, nên mật độ cao, cá ăn năng động hơn, bắt mồi hiệu quả hơn và vì thế lớn đều hơn so với các nghiệm thức mật độ thấp.



Hình 1. Sự phân cỡ về khối lượng của cá sau 30 ngày ương

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả thí nghiệm cho thấy ương cá chim vây vàng trong hệ thống tuần hoàn nước là rất tốt và mật độ 150 con /m³ cho kết quả tăng trưởng tốt nhất với khối lượng đạt 9,83 g/con, tốc độ tăng trưởng 0,26 g/ngày và 5,30%/ ngày. Chiều dài của cá đạt 6,38 cm/con, tốc độ tăng trưởng 0,09 cm/ngày và 1,72%/ngày, tỷ lệ sống đạt 100% sau 30 ngày ương.

4.2. Đề nghị

Cần nghiên cứu ương cá chim vây vàng trong hệ thống tuần hoàn ở các mật độ cao hơn.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án nâng cấp trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ nhật bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Boyd, C.E. (1998). *Water quality in ponds for aquaculture*. Research and Development, series No. 43. International Center for aquaculture & aquatic environment. Alabama agricultural experiment station, Auburn University.

Chu Chí Thiết. (2010). *Ảnh hưởng của độ mặn và mật độ ương nuôi cá chim vây vàng (Trachinotus*

blochii Lacepede, 1801) từ giai đoạn cá hương lên cá giống (Luận văn Thạc sĩ). Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải & Nguyễn Anh Tuấn. (2010). Ảnh hưởng mật độ ương và thức ăn có hàm lượng protein khác nhau lên sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá đối (*Liza subviridis*) từ giai đoạn cá hương lên giống. *Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ* 2010, 15a, 189-197.

Ngô Vĩnh Hạnh. (2007). *Dự án nhập công nghệ sản xuất giống cá chim vây vàng (Trachinotus blochii* Lacepede, 1801). Báo cáo khoa học Trường Cao đẳng Thủy sản Bắc Ninh.

Ngọc Thúy. (2014). *Sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá chim vây vàng tại Việt Nam*. Viện Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

Thân Thị Hằng & Đỗ Thị Hòa. (2013). Ảnh hưởng của mật độ, loại thức ăn và khẩu phần ăn lên sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801) giống ương bằng giai đặt trong ao đất. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản Trường Đại học Nha Trang*, 3, trang 95-99.

Trần Ngọc Hải, Lý Văn Khánh, Lê Quốc Việt & Nguyễn Thanh Phương. (2017). *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá biển*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.