

THÔNG BÁO KHOA HỌC

ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI THỨC ĂN VÀ MẬT ĐỘ ƯƠNG LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CÁ TRÈN BÀU (*Ompok bimaculatus* Bloch, 1797) GIAI ĐOẠN 31 – 90 NGÀY TUỔI TRONG BỂ THỦY TINH SỢI

EFFECTS OF FORMULATED FEEDS AND REARING DENSITIES ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF BUTTER CATFISH (*Ompok bimaculatus* Bloch, 1797) AT 31 – 90 DAY-OLD STAGE IN FIBER-GRASS TANKS

Lê Văn Lễnh¹, Nguyễn Hữu Yến Nhi¹,
Trịnh Thị Lan¹, Đặng Thế Lực¹, Lê Anh Tuấn²

Ngày nhận bài: 04/08/2019; Ngày phản biện thông qua: 19/10/2019; Ngày duyệt đăng: 3/10/2019

TÓM TẮT

Hai thí nghiệm được bố trí liên tiếp nhau, khi kết thúc thí nghiệm 1 thì bố trí tiếp thí nghiệm 2, với mỗi thí nghiệm kéo dài 60 ngày, đã được tiến hành dưới dạng các thiết kế ngẫu nhiên hoàn toàn trong các bể thủy tinh sợi đặt trong phòng. Trong thí nghiệm 1, bốn nghiệm thức đạm thức ăn gồm 35% (NT1.1), 40% (NT1.2), 45% (NT1.3) và 50% (NT1.4). Trong thí nghiệm 2, bốn mức mật độ ương gồm 1 (NT2.1), 1,5 (NT2.2), 2 (NT2.3) và 2,5 (NT2.4) con/lít. Kết thúc thí nghiệm 1, sinh trưởng cao nhất ở NT1.4 ($5,77 \pm 0,32$ g/con), khác biệt thống kê ($P < 0,05$) với NT1.1 ($4,36 \pm 0,90$ g/con). Tỷ lệ sống cao nhất ở NT1.3 ($50,05 \pm 0,83\%$) và NT1.4 ($52,15 \pm 2,55\%$) khác biệt thống kê với NT1.2 ($39,23 \pm 0,97\%$) và NT1.1 ($39,18 \pm 1,72\%$) ($P < 0,05$). Sinh trưởng và tỷ lệ sống thấp nhất ở NT1.1. Ở thí nghiệm 2, sinh trưởng cao nhất ở NT2.3 ($5,66 \pm 0,34$ g/con) và NT2.4 ($5,84 \pm 0,08$ g/con), có khác biệt ($P < 0,05$) với NT2.1 ($4,44 \pm 0,29$ g/con) thấp nhất. Tỷ lệ sống cao nhất NT2.1 ($49,2 \pm 2,29\%$) và thấp nhất NT2.4 ($23,8 \pm 0,40\%$) và giữa bốn nghiệm thức có sự khác biệt thống kê ($P < 0,05$). Từ kết quả cho thấy thức ăn chế biến có hàm lượng đạm 45 - 50% và mật độ ương 1,5 – 2 con/lít là phù hợp để ương cá trên bầu ở giai đoạn 31 – 90 ngày tuổi trong bể thủy tinh sợi.

Từ khóa: mật độ ương, *Ompok bimaculatus*, protein thức ăn, thức ăn chế biến, trên bầu.

ABSTRACT

Two successive experiments were carried out, the experiment 1 followed by the experiment 2. Each of experiments was 60 days in duration and arranged as completely randomized designs in indoor fibre-glass tanks. In the experiment 1, four dietary protein treatments included 35% (NT1.1), 40% (NT1.2), 45% (NT1.3) and 50% (NT1.4). In the experiment 2, the rearing densities consisted of 1 (NT2.1), 1.5 (NT2.2), 2 (NT2.3) and 2.5 (NT2.4) individuals/litre. At the termination of the first experiment, the highest growth was founded in NT1.4 (5.77 ± 0.32 g/fish), which was statistically different ($P < 0.05$) from those in NT1.1 (4.36 ± 0.90 g/fish). The highest survival was determined in NT1.3 ($50.05 \pm 0.83\%$) and NT1.4 ($52.15 \pm 2.55\%$) where there was a significant difference from NT1.2 ($39.23 \pm 0.97\%$) and NT1.1 ($39.18 \pm 1.72\%$) ($P < 0.05$). The lowest growth and survival were founded in NT1.1. In the experiment 2, the highest growth rates of fish were founded in NT2.3 (5.66 ± 0.34 g/fish) and NT2.4 (5.84 ± 0.08 g/fish), which were statically different ($P < 0.05$) from that of NT2.1 (4.44 ± 0.29 g/fish) which was the lowest. The highest survival was founded in NT2.1 ($49.2 \pm 2.29\%$) while the lowest one was in NT2.4 ($23.8 \pm 0.40\%$). There was a significant difference in survival among four treatments ($P < 0.05$). The results showed that formulated feed with 45-50% CP and rearing densities of 1.5-2 individuals/litre were optimal for butter catfish fingerlings at 31-90 day-old stage in fibre-glass tanks.

Keywords: rearing density, *Ompok bimaculatus*, dietary protein, formulated feed, butter catfish.

¹ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.

² Trường Đại học Nha Trang.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá trèn bầu (*O. bimaculatus*) là loài sống ở các thủy vực tự nhiên như sông, suối, kênh rạch và những vùng ngập trong mùa lũ có nước chảy nhẹ, thích sống ở nơi nước nông [9]. Đây là loài cá có chất lượng thịt thơm ngon nên từ lâu đã trở thành đối tượng được ngư dân vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) khai thác quanh năm. Lượng cá cung cấp cho thị trường là do đánh bắt ngoài tự nhiên. Tuy nhiên, do ô nhiễm môi trường nước và các hoạt động khai thác thủy sản bừa bãi ngày càng gia tăng đã và đang làm cho nguồn lợi này đang giảm rõ rệt trong khi nhu cầu của con người đối với loại thực phẩm này càng cao. Do đó cá trèn bầu đang là đối tượng được quan tâm trong sản xuất giống và ương nuôi.

Cá trèn bầu là loài thuộc nhóm cá dữ, ăn động vật, bắt mỗi chủ động [10] nên chúng có thể tấn công lẫn nhau nếu nuôi ở mật độ quá cao không thích hợp. Do đó, việc nghiên cứu để tìm ra mật độ nuôi phù hợp nhất cho sự sinh trưởng và phát triển của cá trèn bầu ở giai đoạn cá giống là rất cần thiết. Bên cạnh đó, trong quá trình nuôi cá thì thức ăn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá, đặc biệt là hàm lượng đạm trong thức ăn. Do vậy, việc xác định nhu cầu đạm trong thức ăn của cá trèn bầu rất quan trọng nhằm đảm bảo cho cá sinh trưởng tốt, tăng tỷ lệ sử dụng thức ăn và tỷ lệ sống. Từ những lý do trên nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm xác định sinh trưởng và tỷ lệ sống cá trèn bầu giai đoạn giống ương trong bể thủy tinh sợi.

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nguồn cá thí nghiệm

Cá trèn bầu được chọn lựa đạt các tiêu chí: kích cỡ đồng đều, khỏe mạnh, không bị xây sát và dị tật từ nguồn giống sinh sản nhân tạo ở trại thực nghiệm thủy sản trường Đại học An Giang và được ương lên 31 ngày tuổi. Cá có khối lượng trung bình là $0,30 \pm 0,02$ g/con và chiều dài trung bình là $35,28 \pm 0,53$ mm/con.

Thời gian thực hiện thí nghiệm: từ tháng 7 đến tháng 12 năm 2018, tại trại thực nghiệm thủy sản Trường Đại học An Giang.

2. Hệ thống bể thí nghiệm

Hệ thống thí nghiệm gồm các bể thủy tinh sợi, thể tích $0,5 \text{ m}^3$ (thể tích nước thí nghiệm $0,35 \text{ m}^3$ /bể). Các bể được đặt trong trại có mái che. Mỗi bể được lắp một cục đá bọt nối với hệ thống máy thổi khí nhằm đảm bảo khí được cung cấp vào trong nước 24/24, giúp cá có đủ dưỡng khí để hô hấp. Trong mỗi bể cũng được bố trí các ống nhựa PVC để làm giá thể, tăng không gian lưu trú cho cá.

Trước khi bố trí thí nghiệm, hệ thống bể, hệ thống sục khí và giá thể được rửa sạch bằng xà phòng, sát trùng bằng Chlorine, phơi nắng và rửa lại bằng nước sạch trước khi sử dụng.

3. Bố trí thí nghiệm

3.1. *Thí nghiệm 1*: Ảnh hưởng của thức ăn chế biến có hàm lượng đạm khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá trèn bầu giai đoạn 31 – 90 ngày tuổi trong bể thủy tinh sợi được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và 4 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Các nghiệm thức bao gồm: 35% đạm (NT1.1), 40% đạm (NT1.2), 45% đạm (NT1.3) và 50% đạm (NT1.4); tất cả các nghiệm thức thức ăn đều có hàm lượng lipid bằng 9%. Mật độ ương nuôi là 1 con /lít.

3.2. *Thí nghiệm 2*: Ảnh hưởng của mật độ khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá trèn bầu giai đoạn 31 – 90 ngày tuổi ương nuôi trong bể thủy tinh sợi cũng được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và 4 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Các nghiệm thức bao gồm: 1 con /lít (NT2.1), 1,5 con /lít (NT2.2), 2 con /lít (NT2.3) và 2,5 con /lít (NT2.4).

4. Thức ăn trong các thí nghiệm

Trong thí nghiệm 1, cá ở các nghiệm thức được cho ăn thức ăn chế biến có các mức đạm lần lượt là 35%, 40%, 45% và 50% với hàm lượng lipid là 9%. Thành phần nguyên liệu của từng loại thức ăn tương ứng với các nghiệm thức được thể hiện ở Bảng 1.

Thức ăn được phân tích đạm bằng phương pháp Kjeldahl và lipid bằng phương pháp Soxhlet tại phòng thí nghiệm trường Đại học An Giang. Thức ăn cho cá ăn trong thí

Bảng 1. Công thức các tổ hợp thức ăn thí nghiệm

Nguyên liệu (g)	Thức ăn			
	NT1.1	NT1.2	NT1.3	NT1.4
Bột cá (62% đậm)	27,5	32,2	36,9	41,6
Bột thịt xương (48% đậm)	8,5	10	11,5	13
Bột đậu nành (48% đậm)	22,2	26	29,8	33,6
Bột mì (10% đậm)	36	26	16	6
Dầu cá	5	5	5	5
Khoáng vi lượng	0,15	0,15	0,15	0,15
Vitamin hỗn hợp	0,15	0,15	0,15	0,15
Mono Di-Calcium phosphate (MDCP)	0,5	0,5	0,5	0,5
Tổng khối lượng (g)	100	100	100	100

thí nghiệm 2 là thức ăn chế biến có hàm lượng đậm 50%, loại thức ăn cho tỷ lệ sống, tốc độ sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn tốt nhất trong thí nghiệm 1. Thức ăn chế biến bằng cách trộn đều nguyên liệu thức ăn ở dạng khô với nhau sau đó bổ sung dầu cá và một ít nước cất trước khi đưa vào máy ép viên với kích cỡ viên thức ăn 1,0 – 2,0 mm. Thức ăn được phơi nắng khoảng 02 ngày và được bảo quản ở trong tủ lạnh để cho cá ăn trong suốt khoảng thời gian thí nghiệm.

5. Chăm sóc, quản lý và thu thập số liệu

Cá được cho ăn 2 lần /ngày (7 - 8 giờ sáng và 17 - 18 giờ chiều) và cho ăn với khẩu phần 20% khối lượng thân cá. Định kỳ 2 ngày thay nước 1 lần, mỗi lần thay 30% - 50% lượng nước trong bể. Các yếu tố môi trường trong các thí nghiệm thường xuyên được theo dõi và quản lý. Các yếu tố môi trường bao gồm nhiệt độ, DO, pH được đo bằng máy đo cầm tay ORP, hiệu HANNA (Ý) và NH₃/NH₄⁺, NO₂⁻ bằng các bộ test kit Sera (Đức). Các chỉ tiêu môi trường được đo 3 ngày một lần, vào lúc 6 giờ và 14 giờ.

Các chỉ tiêu sinh trưởng về khối lượng và chiều dài của cá được tính toán bằng cách cân cá bằng cân điện tử 2 số lẻ và đo chiều dài tổng bằng giấy kẻ ôly, các ô được chia vạch đến milimet. Cá được cân và đo 15 ngày / lần, một lần lấy ngẫu nhiên 30 cá thể cho mỗi thí nghiệm thức. Các chỉ tiêu về sinh trưởng, hệ số phân đàn, hệ số chuyển hóa thức ăn và tỷ

lệ sống của cá trên bầu được tính toán dựa vào các công thức như sau:

+ Tốc độ sinh trưởng khối lượng đặc trưng (SGR_W: Specific Growth Rate of Weight, % / ngày)

$$SGR_W (\%/ngày) = \frac{\ln(W_2) - \ln(W_1)}{t_2 - t_1} \times 100$$

+ Tốc độ sinh trưởng khối lượng tuyệt đối (DWG: Daily Weight Gain, g /ngày)

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

+ Tốc độ sinh trưởng chiều dài đặc trưng (SGR_L: Specific Growth Rate of Length, % / ngày)

$$SGR_L (\%/ngày) = \frac{\ln(L_2) - \ln(L_1)}{t_2 - t_1} \times 100$$

+ Tốc độ sinh trưởng chiều dài tuyệt đối (DLG: Daily Length Gain, mm /ngày)

$$DLG (mm/ngày) = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

+ Hệ số phân đàn theo khối lượng (CV_W, %)

$$CV_W (\%) = \frac{S_W}{X_{tbW}} \times 100$$

+ Hệ số phân đàn theo chiều dài (CV_L, %)

$$CV_L (\%) = \frac{S_L}{X_{tbL}} \times 100$$

+ Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR):

$$FCR = \frac{\text{Tổng lượng thức ăn tiêu tốn}}{\text{Tổng khối lượng (cá khi thu + cá chết) - Tổng khối lượng cá khi thả}}$$

+ Tỷ lệ sống (SR, %):

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = \frac{\text{Tổng số cá thu được}}{\text{Tổng số cá thả}} \times 100$$

Trong đó:

W_1, W_2 : khối lượng cá tương ứng ở thời điểm t_1, t_2

L_1, L_2 : chiều dài cá tương ứng ở thời điểm t_1, t_2

S_W, S_L : độ lệch chuẩn về khối lượng và chiều dài

X_{tbW}, X_{tbL} : giá trị trung bình về khối lượng và chiều dài

6. Phân tích số liệu

Tất cả các số liệu được thu thập, tính toán giá trị trung bình bằng chương trình Excel 2013. Các số liệu được tính toán giá trị trung

bình, độ lệch chuẩn và phân tích phương sai một yếu tố One way Anova được sử dụng để tìm sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức bằng phép thử DUNCAN ở mức ý nghĩa ($P < 0,05$) qua sử dụng phần mềm SPSS 22.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của thức ăn chế biến có hàm lượng đạm khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá trên bầu giai đoạn 31 – 90 ngày tuổi

1.1. Biến động các thông số môi trường trong bể ương nuôi cá trên bầu 31 - 90 ngày tuổi

Trong suốt thời gian thí nghiệm, các yếu tố môi trường như nhiệt độ; pH; NH_3/NH_4^+ ; DO và $N-NO_2^-$ dao động không quá lớn giữa các nghiệm thức và giữa các lần đo sáng và chiều, được tổng hợp và trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các yếu tố môi trường ở các bể nuôi cá trên bầu trong thí nghiệm 1

Chỉ tiêu	NT1.1 (35%)	NT1.2 (40%)	NT1.3 (45%)	NT1.4 (50%)
Nhiệt độ (°C)	$\frac{24 - 27,5}{25,9 \pm 1,2}$	$\frac{24 - 29}{26 \pm 1,4}$	$\frac{24 - 28}{25,9 \pm 1,3}$	$\frac{24 - 28}{25,8 \pm 1,2}$
pH	7 - 7,5	7 - 7,5	7 - 7,5	7 - 7,5
DO (mg/l)	$\frac{5 - 6}{5,5 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,4 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,6 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,3 \pm 0,5}$
NH_3/NH_4^+ (mg/l)	$\frac{0 - 0,009}{0,007 \pm 0}$	$\frac{0 - 0,009}{0,007 \pm 0}$	$\frac{0 - 0,009}{0,006 \pm 0}$	$\frac{0 - 0,009}{0,006 \pm 0}$
$N-NO_2^-$ (mg/l)	$\frac{0 - 2}{1,2 \pm 0,7}$	$\frac{0 - 2}{1,3 \pm 0,7}$	$\frac{0 - 2}{1,6 \pm 0,7}$	$\frac{0 - 2}{1,6 \pm 0,7}$

Dòng trên thể hiện giá trị nhỏ nhất và lớn nhất đo được. Dòng dưới thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Do thí nghiệm được bố trí nơi có mái che và sự khí liên tục nên các yếu tố như nhiệt độ của hệ thống bể ương có sự chênh lệch không đáng kể dao động từ 24 – 29 °C và nằm trong khoảng nhiệt độ thích hợp từ 20 – 30 °C [8]. DO và pH lần lượt từ 5 – 6 mg/L và từ 7 - 7,5 cũng phù hợp theo nhận định của Boyd (1998) [3], giá trị ôxy hòa tan thích hợp cho cá là > 3 ppm và pH từ 6,5 – 9. Trong đó, pH thích hợp cho nuôi cá nước ngọt là 7 [1]. NH_3/NH_4^+ dao động từ 0 – 0,009 mg/L; $N-NO_2^-$ từ 0 – 2 mg/L; Boyd (1990) hàm lượng NH_3/NH_4^+ thích hợp nhất là dưới 1 mg/L

(cho phép đến 2 mg/L) và $N-NO_2^-$ thích hợp là dưới 0,5 mg/L (cho phép đến 1,7 mg/L) [15]. Tuy nhiên, hàm lượng $N-NO_2^-$ tương đối cao hơn khoảng tối ưu và có khuynh hướng tăng dần đối với nghiệm thức sử dụng thức ăn 45% đạm và 50% đạm vì độ đạm càng cao sẽ làm tăng nồng độ $N-NO_2^-$ trong nước. Quan sát cho thấy cá vẫn hoạt động, sinh trưởng và tỷ lệ sống tốt trong quá trình ương nuôi.

1.2. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá trên bầu khi cho ăn thức ăn chế biến có hàm lượng đạm khác nhau.

Cá trên bầu bố trí ban đầu tương đối đều nhau về khối lượng và kích thước (Bảng 3). Kết quả, sau 60 ngày nuôi bằng thức ăn chế biến có hàm lượng đạm khác nhau; khối lượng đạt 5,77 g/con, chiều dài đạt 94,97 mm /con, tốc độ sinh trưởng đặc trưng về khối lượng (SGR_w) đạt 4,78% và chiều dài (SGR_L) đạt 1,66% của cá ở NT1.4 (50% đạm) cao nhất và khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$) so với NT1.2 (40% đạm) và NT1.3 (45% đạm) nhưng khác biệt có ý nghĩa so với NT1.1 (35% đạm) ($P<0,05$). Sự khác biệt giữa các nghiệm thức về chỉ tiêu tốc độ sinh trưởng tuyệt đối về chiều dài của cá cũng thể hiện xu hướng tương tự như tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài, nhưng tốc độ sinh trưởng tuyệt đối về khối lượng không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($P>0,05$).

Hệ số phân đàn về khối lượng (20,64%) và chiều dài (9,32%) của cá cao nhất ở nghiệm

thức ăn thức ăn 35% đạm và giảm dần khi hàm lượng đạm trong thức ăn tăng lên. Điều này cho thấy cá trên bầu tiêu hóa và hấp thu tốt thức ăn có hàm lượng đạm cao 50% từ đó làm cho cá phát triển đồng đều, nên hệ số phân đàn thấp.

Hệ số chuyển hóa thức ăn của cá trên bầu trong thí nghiệm có quan hệ chặt chẽ với hàm lượng đạm trong thức ăn. Hệ số thức ăn đạt thấp nhất ở nghiệm thức ăn 50% đạm (1,12) và tăng dần khi hàm lượng đạm trong thức ăn giảm xuống 35% đạm (1,60) (Bảng 3). Mối quan hệ giữa hệ số chuyển hóa thức ăn và hàm lượng đạm trong thức ăn cũng được báo cáo trong nghiên cứu xác định nhu cầu protein trong thức ăn cho cá lăng nha giai đoạn giống khi sử dụng bảy nghiệm thức thức ăn có hàm lượng đạm từ 25 – 55% thì hệ số chuyển hóa thức ăn cũng có xu hướng giảm khi hàm lượng đạm trong thức ăn tăng [11].

Tỷ lệ sống của cá trên bầu trong thí nghiệm

Bảng 3. Sinh trưởng, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và tỷ lệ sống của cá trên bầu khi cho ăn thức ăn có hàm lượng đạm khác nhau.

Chỉ tiêu	Nghiệm thức thức ăn			
	NT1.1 (35%)	NT1.2 (40%)	NT1.3 (45%)	NT1.4 (50%)
Khối lượng ban đầu (g)	0,30 ^a ± 0,02	0,31 ^a ± 0,02	0,32 ^a ± 0,02	0,32 ^a ± 0,03
Khối lượng cuối (g)	4,36 ^a ± 0,90	4,93 ^{ab} ± 0,89	5,18 ^{ab} ± 0,35	5,77 ^b ± 0,32
DWG (g /ngày)	0,07 ^a ± 0,02	0,07 ^a ± 0,02	0,08 ^a ± 0,0	0,09 ^a ± 0,0
SGR_w (% /ngày)	4,37 ^a ± 0,28	4,57 ^{ab} ± 0,21	4,61 ^{ab} ± 0,1	4,78 ^b ± 0,13
Chiều dài ban đầu (mm)	35,28 ^a ± 0,53	35,4 ^a ± 0,74	35,33 ^a ± 1,45	35,11 ^a ± 0,68
Chiều dài cuối (mm)	83,82 ^a ± 7,82	88,3 ^{ab} ± 5,20	88,97 ^{ab} ± 1,16	94,97 ^b ± 0,75
DLG (mm /ngày)	0,81 ^a ± 0,14	0,88 ^{ab} ± 0,09	0,89 ^{ab} ± 0,06	1,00 ^b ± 0,01
SGR_L (% /ngày)	1,43 ^a ± 1,18	1,52 ^{ab} ± 1,08	1,54 ^{ab} ± 0,04	1,66 ^b ± 0,02
CV_w (%)	20,64	18,05	6,74	5,55
CV_L (%)	9,32	5,89	1,30	0,79
FCR	1,60 ^c ± 0,11	1,31 ^b ± 0,04	1,23 ^b ± 0,02	1,12 ^a ± 0,04
Tỷ lệ sống (%)	39,18 ^a ± 1,72	39,23 ^a ± 0,97	50,05 ^b ± 0,83	52,15 ^b ± 2,55

Các giá trị trong cùng một dòng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Giá trị thể hiện là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

cao nhất ở NT1.4 50% đạm (52,15%) và NT1.3 45% đạm (50,05%) khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) so với NT1.2 40% đạm (39,23%) và NT1.1 35% đạm (39,18%). Tỷ lệ sống của cá trên bầu khá cao so với một số nghiên cứu

trên cá leo (*Wallago attu*) với tỷ lệ sống 2% - 12% [5] hay tương đương với các đối tượng cá da trơn khác như cá trê trắng (*Clarias batrachus*) đạt 35,6% - 53% sau 30 ngày ương [3]; cá lăng (*Myristus wyckii*) đạt 42,67%

- 66,22% sau 30 ngày ương [4], và thấp hơn nhiều so với cá chột (*Mystus planiceps*) với tỷ lệ sống đạt 89,73% - 95,83% [14]. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu cũng cho thấy rằng tỷ lệ sống của cá khi cho ăn thức ăn công nghiệp thấp hơn so với các loại thức ăn tươi sống khác. Cụ thể, đối với cá basa (*Pangasius borcourtii*), ương nuôi cá bột bằng thức ăn nhân tạo cho tỷ lệ sống (68%) thấp hơn có ý nghĩa so với cho ăn bằng thức ăn *Artemia* hay *Moina* [17]; Nguyễn Văn Triều và ctv (2008) [13] ương nuôi cá kết

(*Micronema bleekeri*) giống bằng các loại thức ăn nhân tạo cũng cho tỷ lệ sống thấp hơn so với các loại thức ăn khác; hay đối với cá ngát (*Plotosus canius*) 30 ngày ương bằng thức ăn công nghiệp cũng có tỷ lệ sống thấp hơn so với cá tạp và trùn chỉ [2].

2. Ảnh hưởng của mật độ khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống cá trên bầu giai đoạn 31 – 90 ngày tuổi

2.1. Biến động các thông số môi trường trong bể ương nuôi cá trên bầu 31 - 90 ngày tuổi

Bảng 4. Các thông số môi trường nước trong các bể nuôi cá trên bầu trong thí nghiệm 2

Chỉ tiêu	Thí nghiệm thức mật độ nuôi			
	NT2.1 (1)	NT2.2 (1,5)	NT2.3 (2)	NT2.4 (2,5)
Nhiệt độ (°C)	$\frac{22,5 - 28,5}{26,1 \pm 1,4}$	$\frac{23 - 29}{26 \pm 1,4}$	$\frac{23 - 29}{26,1 \pm 1,4}$	$\frac{22 - 28,5}{25,6 \pm 1,4}$
pH	$\frac{7 - 7,5}{7 - 7,5}$	$\frac{7 - 7,5}{7 - 7,5}$	$\frac{7 - 7,5}{7 - 7,5}$	$\frac{7 - 7,5}{7 - 7,5}$
NH ₃ /NH ₄ ⁺ (mg/l)	$\frac{0 - 0,09}{0,01 \pm 0,0}$	$\frac{0 - 0,09}{0,01 \pm 0,0}$	$\frac{0 - 0,09}{0,01 \pm 0,0}$	$\frac{0 - 0,09}{0,01 \pm 0,0}$
DO (mg/l)	$\frac{5 - 6}{5,5 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,4 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,6 \pm 0,5}$	$\frac{5 - 6}{5,2 \pm 0,5}$
N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	$\frac{0 - 2}{1,2 \pm 0,8}$	$\frac{0 - 2}{1,3 \pm 0,8}$	$\frac{0 - 2}{1,5 \pm 0,8}$	$\frac{0 - 2}{1,4 \pm 0,7}$

Dòng trên thể hiện giá trị nhỏ nhất và lớn nhất đo được. Dòng dưới thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, DO, NH₃/NH₄⁺, N-NO₂⁻ trong thí nghiệm ảnh hưởng của các mật độ nuôi khác nhau được thể hiện trong Bảng 4. Các yếu tố môi trường này đều ổn định và không khác biệt nhiều giữa các nghiệm thức và nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và phát triển bình thường của cá.

2.2. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá trên bầu khi nuôi với các mật độ khác nhau

Sau 60 ngày ương tốc độ sinh trưởng của cá dao động từ 4,44 g – 5,84 g /con. Cụ thể cao nhất ở nghiệm thức 2,5 con/L (5,84 ± 0,08 g /con), kể đến là nghiệm thức 2 con/L (5,66 ± 0,34 g /con) và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức 1 con/L (4,44 ± 0,29 g /con) (P<0,05). Giải thích cho sự khác biệt này là do cá trên bầu là loài cá dữ ăn thiên về động vật và tập tính sống thành đàn, khi nuôi ở mật độ cao cùng với sự phân đàn rõ rệt

chúng sẽ cạnh tranh thức ăn với nhau. Vì thế, trong một bể nuôi sẽ có những đàn cá sinh trưởng rất nhanh do khả năng bắt mồi tốt và ăn thịt những con cá nhỏ. Bảng 5 cũng cho thấy DWG cao nhất ở mật độ 2 và 2,5 con/L (0,09 g /ngày), SGR_w thấp nhất ở NT2.1 (4,33 ± 0,10 % /ngày), tỷ lệ phân đàn về khối lượng (1,37%) và chiều dài (0,71%) thấp nhất ở NT2.4 (2,5 con/L); tương tự cho kết quả chiều dài ở các nghiệm thức cũng vậy.

Tỷ lệ sống ở các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức (P<0,05). Tỷ lệ sống cao nhất ở NT2.1 (49,2%) và thấp nhất ở NT2.4 (23,8%). Sự khác biệt về tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức là do cá trên bầu là cá dữ ăn thiên về động vật nên khi nuôi ở mật độ cao sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ sống [10], trong quá trình ương cho thấy những con cá lớn sẽ cắn cá nhỏ làm cho cá nhỏ chết dẫn đến tỷ lệ sống thấp. Do mật độ cao thì nhu cầu về thức

Bảng 5. Sinh trưởng, hệ số phân đàn, tỷ lệ chuyển hóa thức ăn và tỷ lệ sống của cá trên bầu khi nuôi với các mật độ khác nhau

Chỉ tiêu	Nghiệm thức mật độ			
	NT2.1 (1)	NT2.2 (1,5)	NT2.3 (2)	NT2.4 (2,5)
Khối lượng ban đầu (g)	0,32 ^a ± 0,01	0,32 ^a ± 0,02	0,32 ^a ± 0,01	0,33 ^a ± 0,01
Khối lượng cuối (g)	4,44 ^a ± 0,29	5,20 ^{ab} ± 0,81	5,66 ^b ± 0,34	5,84 ^b ± 0,08
DWG (g /ngày)	0,07 ^a ± 0,01	0,08 ^{ab} ± 0,01	0,09 ^b ± 0,01	0,09 ^b ± 0,00
SGR _w (% /ngày)	4,33 ^a ± 0,10	4,64 ^b ± 0,21	4,77 ^b ± 0,10	4,80 ^b ± 0,01
Chiều dài ban đầu (mm)	35,23 ^a ± 0,72	35,18 ^a ± 0,46	35,25 ^a ± 0,26	35,18 ^a ± 0,96
Chiều dài cuối (mm)	80,10 ^a ± 2,10	85,73 ^{ab} ± 4,34	91,57 ^{bc} ± 4,00	92,15 ^c ± 0,65
DLG (mm /ngày)	0,75 ^a ± 0,04	0,84 ^{ab} ± 0,08	0,94 ^b ± 0,07	0,95 ^b ± 0,02
SGR _L (% /ngày)	1,37 ^a ± 0,05	1,48 ^{ab} ± 0,11	1,59 ^b ± 0,07	1,61 ^b ± 0,04
CV _w (%)	6,53	15,58	6,01	1,37
CV _L (%)	2,62	5,06	4,37	0,71
FCR	1,07 ^a ± 0,07	1,17 ^b ± 0,05	1,36 ^c ± 0,04	1,47 ^d ± 0,05
Tỷ lệ sống (%)	49,2 ^d ± 2,29	46,4 ^c ± 1,76	40,5 ^b ± 0,59	23,8 ^a ± 0,40

Các giá trị trong cùng một dòng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Giá trị thể hiện là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

ăn cao dẫn đến sự cạnh tranh trong quần đàn, khi thiếu thức ăn những con cá lớn hơn sẽ tấn công và ăn thịt những con cá nhỏ làm cho tỷ lệ sống thấp.

Trong nghiên cứu của Nguyễn Hồ Nam (2008) khi ương cá leo (*Wallago attu*) với mật độ 2 con/L, 3 con/L và 4 con/L, tỷ lệ sống nghiệm thức 2 con/L đạt 27% cao hơn các nghiệm thức còn lại (3 con/L 22,67% và 4 con/L là 21,33%) [6]. Trần Bảo Trang (2006) [12] nghiên cứu ương cá lăng (*Mystus wyckii*) với các mật độ khác nhau đạt tỷ lệ sống từ 52% - 90,67%. Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến chất lượng nước, sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) trong hệ thống tuần hoàn nước được khảo sát trong thời gian 12 tuần; cá thí nghiệm có khối lượng trung bình 10,01 ± 1,01 g được thả nuôi với 4 mật độ là 40, 60, 80, và 100 con /100 Lít tỷ lệ sống đạt 83% [7].

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Thức ăn chế biến chứa 40% đạm đến 50% đạm đạt sinh trưởng tốt nhất từ 4,93 g – 5,77 g /con và thức ăn có chứa 35% đạm cho sinh trưởng thấp nhất (4,36 g /con). Tỷ lệ sống của cá cao nhất ở nghiệm thức 50% đạm (52,15%) và 45% đạm (50,05%), thấp nhất ở nghiệm thức 35% đạm (39,18%) và 40% đạm (39,23%).

Mật độ ương cá trên bầu tốt nhất là 2,0 - 2,5 con /L cho tốc độ sinh trưởng về khối lượng của cá cao nhất từ 5,66 g – 5,84 g /con và thấp nhất ở mật độ 1 con /L (4,44 g /con). Tỷ lệ sống thì đạt kết quả cao nhất ở nghiệm thức 1 con /L (49,2%) và thấp nhất ở nghiệm thức 2,5 con /L (23,8%).

Khuyến nghị ương cá trên bầu giai đoạn giống bằng hệ thống tuần hoàn và các loại giá thể khác nhau nhằm tìm ra sinh trưởng và tỷ lệ sống tốt nhất để cung cấp con giống cho người nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Văn Bé, 1995. Giáo trình thủy hóa. Trường Đại học Cần Thơ, 48 trang.
2. Trần Ngọc Hải, Lê Quốc Việt, Lý Văn Khánh và Cao Mỹ Án, 2011. Ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá ngát giai đoạn giống (*Plotosus canius*). Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, 2011 (18b): 254 – 261.
3. Huỳnh Kim Hương, 2005. Nghiên cứu sự thành thực và thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá trê trắng (*Clarias batrachus*). Luận văn tốt nghiệp cao học. Trường Đại học Cần Thơ, 60 trang.
4. Nguyễn Văn Kiểm và Nguyễn Văn Triều, 2008. Nuôi vỗ thành thực và kích thích cá lăng (*Mystus wyckii*) sinh sản bằng kích thích tố. Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, chuyên đề thủy sản (2): 39 – 44.
5. Dương Nhật Long và Nguyễn Hoàng Thanh, 2008. Kết quả bước đầu về sinh sản nhân tạo cá leo. Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, 2008 (2): 29 – 38.
6. Nguyễn Hồ Nam, 2008. Thử nghiệm ương cá leo (*Wallago attu*) với các mật độ và tỷ lệ giá thể khác nhau. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Cần Thơ, 26 trang.
7. Nguyễn Thị Hồng Nho, Huỳnh Thị Kim Hồng và Phạm Thanh Liêm, 2018. Ảnh hưởng của mật độ nuôi lên chất lượng nước, sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) trong hệ thống tuần hoàn. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, tập 54, số chuyên đề thủy sản 2018 (1): 108 – 114.
8. Nikolski, G.V., 1963. Sinh thái học cá. Bản dịch của Nguyễn Văn Thái - Trần Đình Trọng - Mai Đình Yên. Nhà xuất bản Đại học, 442 trang.
9. Poulsen A. F., K. G. Hortle, J. Valbo-Jorgensen, S. Chan, C. K. Chhuon, S. Viravong, K. Bouakhamyongsa, U. Suntornratana, N. Yoorong, Nguyễn Thanh Tùng và Trần Quốc Bảo, 2005. Phân bố và sinh thái một số loài cá sông quan trọng ở hạ lưu sông Mekong. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. HCM, 120 trang.
10. Võ Thanh Tân, 2012. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của cá trên bầu (*Ompok bimaculatus*). Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Trường. Trường Đại học An Giang, 53 trang.
11. Lê Hồng Thắm, Võ Thị Thanh Bình và Lê Thanh Hùng, 2019. Xác định nhu cầu protein trong thức ăn cá lăng nha (*Mystus wyckioides*) giai đoạn cá giống sử dụng thức ăn thực nghiệm. http://www.fof.hcmuaf.edu.vn/data/file/HNKHHTTSTQ%202013/11_%20LHTham%20et%20al-Nhu%20cau%20dinh%20duong%20lang%20nha_.pdf
12. Trần Bảo Trang, 2006. Thử nghiệm ương cá lăng (*Mystus wyckii*) với các mật độ khác nhau. Luận văn tốt nghiệp Đại học. Trường Đại học Cần Thơ, 27 trang.
13. Nguyễn Văn Triều, Dương Nhật Long và Nguyễn Anh Tuấn, 2008. Nghiên cứu ương giống cá kết (*Micronema bleekeri*) bằng các loại thức ăn khác nhau. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ 2008 (2): 67 - 75.
14. Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải và Lý Văn Khánh, 2014. Ương cá chốt (*Mystus planiceps*) với độ mặn và thức ăn có hàm lượng đạm khác nhau. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn 2014 (13): 72 – 76.

Tiếng Anh

15. Boyd, C. E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Birmingham Publishing Co. Birmingham Alabama. 482p.
16. Boyd, C. E., 1998. Water Quality for Pond Aquaculture. Research and Development serie No. 43, August 1998, Alabama, 37p.
17. Le Thanh Hung, Bui Minh Tam, Cacot P., Lazard J., 1999. Larval rearing of the Mekong catfish, *Pangasius bocourti* (Pangasiidae, Siluroidei): substitution of *Artemia nauplii* with live and artificial feed. Aquatic living resources 12 (3): 229 – 232.