

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ ĐỐI (*LIZA SUBVIRIDIS*) ƯƠNG TRONG GIAI

Lê Quốc Việt¹, Trần Ngọc Hải¹ và Nguyễn Anh Tuấn¹

ABSTRACT

*This study aims to determine appropriate stocking densities for the culture of grey mullet (*Liza subviridis*). The study was conducted at Nam Can district – Ca Mau province from February to May, 2009. The experiment was conducted in 1 m³-hapa with four treatments including 10, 20, 30 and 40 ind./m³, each treatment was replicated three times. All hapa were set in a pond of 1000m². Hatchery-produced fingerlings (initial weight 2.12 g/fish) were used for the experiment. Fish were fed with commercial pellets containing 35% crude protein. After 60 days feeding, fish with stocking densities of 40 ind./m³ had the highest growth rate (128.3 mg/day) and then 30 ind./m³ (107.9 mg/day), which were significantly different from those in lower stocking densities ($p < 0.05$). Specific growth rate (SGR) (1.76 %/day) and feed conversion ratio (2.07) in the treatment of 40 ind./m³ were the best. However, the fish growth in length and survival rate (80-95%) were not significantly different among treatments ($p > 0.05$).*

Keywords: Grey mullet, *Liza subviridis*, stocking densities

Title: Effect of stocking densities on the growth and survival rate of mullet (*Lizza subviridis*) cultured in hapa

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là tìm ra mật độ thích hợp để ương giống cá đối (*Liza subviridis*). Nghiên cứu được tiến hành tại huyện Năm Căn tỉnh Cà Mau từ tháng 2/2009 đến tháng 5/2009. Thí nghiệm thực hiện trong các giai lưới (1m³/giai) đặt trong ao 1000 m², với 4 mật độ là 10, 20, 30 và 40 cá/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá thí nghiệm là cá sinh sản nhân tạo và kích cỡ ban đầu là 2,12 g/con. Cá được cho ăn thức ăn viên có hàm lượng đạm 35%. Sau 60 ngày nuôi thì cá nuôi mật độ 40 con/m³ có tốc độ tăng trưởng cao nhất (128,3 mg/ngày), kể đến mật độ 30 con/m³ (107,9 mg/ngày) và sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (1,76 %/ngày) và hệ số tiêu tốn thức ăn (2,07) của cá ở mật 40 con/m³ tốt nhất. Tuy nhiên, tăng trưởng về chiều dài và tỉ lệ sống của cá (80-95%) giữa các nghiệm thức sai khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Từ khóa: Cá đối, *Liza subviridis* và mật độ

1 GIỚI THIỆU

Ngành nuôi trồng thủy sản nước ta phát triển rất nhanh và là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước, góp phần lớn trong việc cải thiện đời sống và nâng cao thu nhập người dân. Sản lượng nuôi trồng thủy sản cả nước trong những năm gần đây luôn tăng: năm 2008 đạt 2.448 ngàn tấn tăng 15,3% so với năm 2007 và năm 2009 đạt 2.569 ngàn tấn tăng 4,9% so với năm 2008 (Bộ NN &

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

PTNN, 2008 và 2009). Hiện nay, đối với vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), đối tượng thủy sản nuôi chính ở vùng nước ngọt là cá tra, vùng nước lợ nuôi chủ yếu là tôm sú. Tuy nhiên, trong năm 2008 nghề nuôi tôm sú ở một số tỉnh thuộc ĐBSCL đã bị thiệt hại rất lớn, nhiều nhất là Cà Mau (56.789 ha), Kiên Giang (42.500 ha), Trà Vinh (16.000 ha), Sóc Trăng (10.335 ha) (Bộ NN & PTNT, 2008). Theo Bộ NN & PTNT (2009), diện tích nuôi tôm sú trên cả nước ước đạt 548 nghìn ha, giảm 66 nghìn ha và kim ngạch xuất khẩu thủy sản giảm 6,73% so với 2008. Chính vì thế, nhằm đa dạng hóa đối tượng nuôi và tạo ra mô hình nuôi bền vững nên nhiều nông dân vùng ven biển ĐBSCL đã áp dụng mô hình nuôi luân canh tôm sú (*penaeus modon*), cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus*) và mô hình này bước đầu đã đem lại những kết quả khá tốt. Bên cạnh đó, các loài cá nước lợ mặn khác như cá chêm, cá mú, cá đối, ... cũng được xem là những loài nuôi có triển vọng. Trong đó, cá đối là loài phân bố rộng trong các thủy vực ngọt, lợ và mặn và có tính ăn thiên về thực vật nên thể nuôi ghép với tôm sú trong các mô hình nuôi quảng canh cải tiến để tăng thêm nguồn thu và cải thiện được môi trường nước.

Trên thế giới, cá đối thường được nghiên cứu, sản xuất giống và nuôi là cá đối mực (*Mugil cephalus*). Cá này được nuôi quảng canh hoặc ghép với nhiều đối tượng khác ở vùng biển ven bờ, cửa sông hoặc trong ao nước ngọt, đặc biệt là ở Trung Quốc, Đài Loan và Iserael (Bardach và *et al.*, 1972; Nakamura, 1967; Ling, 1967; Oren, 1981). Ở Việt Nam, loài cá đối mực có ở khu vực miền Trung và miền Bắc. Ở ĐBSCL thì loài cá đối phổ biến là *Liza subviridis*. Các nghiên cứu về đặc điểm sinh học và nuôi loài này hiện còn rất hạn chế. Từ cơ sở thành công bước đầu trong sản xuất giống nhân tạo cá đối do Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ thực hiện, nghiên cứu này là bước tiếp theo nhằm đánh giá ảnh hưởng mật độ nuôi lên sự tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá để góp phần xây dựng qui trình sản xuất giống và nuôi cá đối.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được thực hiện tại huyện Năm Căn, tỉnh Cà Mau. Thí nghiệm được bố trí trong các giai lưới (kích cỡ 1x1x1,5 m), được đặt trong ao rộng 1.000 m² có mực nước 1,5 m và giai lưới đặt cách mặt đất 0,5 m. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức có mật độ khác nhau là 10, 20, 30 và 40 con/m³ và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá đối là cá sinh sản nhân tạo, có kích cỡ cá ban đầu là 2,12 g/con. Cá được cho thức ăn viên (đạm thô 35%, béo thô 5%, tro 12%, xơ 7% và ẩm 11%). Lượng thức ăn dao động trong khoảng 5-7% khối lượng thân và được chia làm 3 lần/ngày (6 giờ, 12 giờ và 18 giờ). Nước ao được thay định kỳ 2 lần/tháng và mỗi lần 3-5 ngày.

Các yếu tố môi trường nước gồm pH, độ mặn và nhiệt độ được xác định hàng tuần bằng máy đo thông thường (hiệu HANA). Các chỉ tiêu nitrite (phương pháp Griess Ilosvay) và TAN (phương pháp Indophenol blue) được thu và phân tích định kỳ 2 lần/tháng.

Chỉ tiêu tăng trưởng của cá được xác định hàng tháng bằng cách cân, đo chiều dài của toàn bộ cá trong các giai. Sau 60 ngày nuôi xác định tỉ lệ sống và hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR = lượng thức ăn cho ăn /khối lượng cá gia tăng).

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường

Độ mặn trong thời gian thí nghiệm dao động theo chu kỳ của thủy triều trong khoảng 24-28⁰/₀₀, đặc biệt vào ngày 28-35 thì độ mặn tăng từ 24⁰/₀₀ lên 28⁰/₀₀. Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức dao động từ 29,3-32,7⁰C và pH dao động rất nhỏ giữa các nghiệm thức trong ngày và trong quá trình thí nghiệm (Bảng 1). Hàm lượng nitrite trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 0,019-0,023 mg/L và hàm lượng TAN dao động trong khoảng 0,051-0,082 mg/L (Bảng 1).

Cá đối là loài rộng muối, chúng có thể sống trong môi trường nước ngọt, lợ và mặn. Cá đối có kích cỡ từ 4-7 cm trở lên có thể sống được trong môi trường có độ mặn từ 0-70⁰/₀₀ (<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/StripedMullet/StripedMullet.html>). Theo Đào Mạnh Sơn và *et al.* (2003), cá đối phát triển tốt trong điều kiện độ mặn 15-30⁰/₀₀ và nhiệt độ 24-30⁰C. Boyd (1998) cho rằng nhiệt độ thích hợp cho những loài sống trong vùng nước ấm là từ 25-32⁰C và pH nước thích hợp cho sự phát triển của cá từ 6,5-9,0. Theo Timmos *et al.* (2002) thì hàm lượng nitrite thích hợp cho ao nuôi thủy sản nói chung nên nhỏ hơn 1,0 mg/L. Hàm lượng TAN thích hợp cho ao nuôi thủy sản là 0,2-2mg/L (Boyd, 1998). Như vậy các điều kiện môi trường ao đặt giai và trong giai của các nghiệm thức thí nghiệm dao động trong giới hạn thích hợp cho cá đối sinh trưởng và phát triển bình thường.

Bảng 1: Các yếu tố môi trường thí nghiệm

Yếu tố	Nghiệm thức (con/m ³)			
	10	20	30	40
Nhiệt độ (°C)				
Sáng	29,3±0,7	29,3±0,8	29,4±0,8	29,4±0,9
Chiều	32,7±1,5	32,3±1,6	32,1±1,7	32,2±1,5
pH				
Sáng	8,03±0,16	8,03±0,15	8,05±0,15	8,03±0,13
Chiều	8,38±0,07	8,36±0,10	8,33±0,13	8,33±0,12
Độ mặn (‰)	24-28	24-28	24-28	24-28
Nitrite (mg/L)	0,021±0,006	0,019±0,005	0,023±0,014	0,021±0,010
TAN (mg/L)	0,051±0,036	0,066±0,015	0,062±0,028	0,082±0,032

3.2 Tăng trưởng của cá

3.2.1 Tăng trưởng về khối lượng

Mật độ nuôi càng cao thì tăng trưởng về khối lượng của cá đối càng cao (Hình 1 và Bảng 2). Sau 30 ngày nuôi tăng trưởng thấp nhất ở cá nuôi mật độ 10 con/m³ và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (p<0,05). Ở nghiệm thức

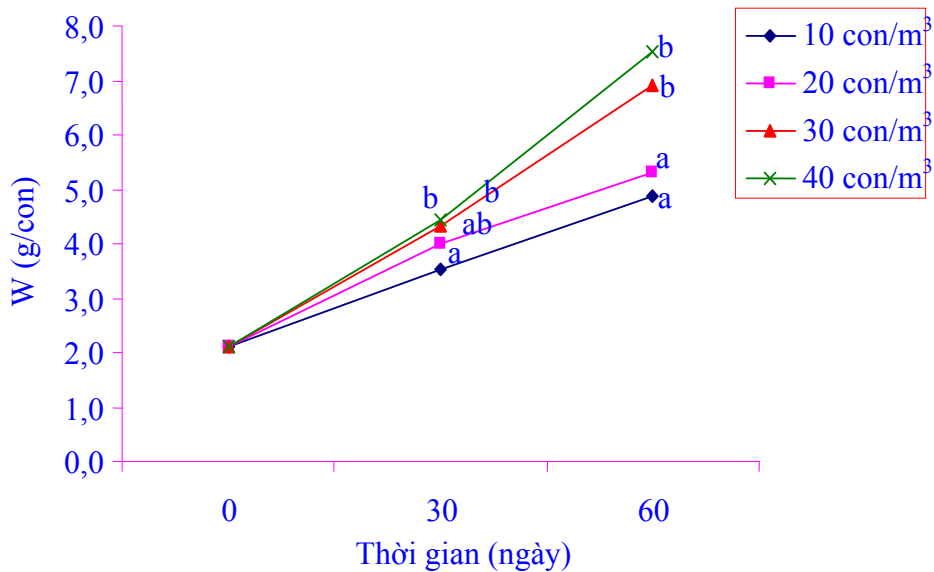
20 con/m³ thì các chỉ số tăng trưởng của cá thấp hơn nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức 30 và 40 con/m³. Tuy nhiên, đến 60 ngày nuôi thì tăng trưởng của cá ở nghiệm thức 10 và 20 con/m³ tương đương nhau và thấp hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức mật độ 30 và 40 con/m³ (p<0,05). Với mật độ nuôi 40 con/m³ thì tăng trưởng của cá luôn cao nhất trong các giai đoạn nuôi nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với cá ở nghiệm thức 30 con/m³. Cá đối là loài có tập tính sống bầy đàn nên mật độ nuôi ảnh hưởng rất lớn đến khả năng bắt mồi từ đó tăng trưởng của cá giảm.

Bảng 2: Tăng trưởng theo ngày và tăng trưởng tương đối về khối lượng

Nghiệm thức (con/m ³)	Tăng trưởng theo ngày (mg/ngày)		Tăng trưởng tương đối (%/ngày)	
	0-30 ngày	30-60 ngày	0-30 ngày	30-60 ngày
10	47,3 ± 3,9 ^a	54,9 ± 19,2 ^a	1,70 ± 0,12 ^a	1,04 ± 0,28 ^a
20	62,7 ± 11,1 ^{ab}	55,0 ± 3,5 ^a	2,11 ± 0,29 ^{ab}	0,95 ± 0,02 ^a
30	73,1 ± 12,7 ^b	107,9 ± 19,4 ^b	2,36 ± 0,29 ^b	1,58 ± 0,33 ^b
40	77,2 ± 12,8 ^b	128,3 ± 31,3 ^b	2,45 ± 0,28 ^b	1,76 ± 0,45 ^b

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Mật độ là một trong những nhân tố bên ngoài ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng và các hoạt động của cá (Refsite and Kittelsen, 1976). Wallace *et al.* (1988) cho rằng khi ương cá *Salvelinus alpinus* với mật độ cao (70-250 con/lít) thì tốc độ tăng trưởng nhanh hơn khi ương ở mật độ thấp (25 và 50 con/lít). Đối với loài cá *Brycon cephalus*, ương cá giống ở mật độ cao cũng cho kết quả tốt hơn (Gomes *et al.* 2000). Theo Trzebiatowski *et al.* (1981) thì ngược lại, khi ương cá *Salmo gairdneri* với mật độ thấp thì cho tăng trưởng nhanh hơn mật độ cao. Kết quả đã thể hiện tùy từng loài cá khác nhau thì chúng thích ứng với các mật độ khác nhau, thậm chí có những loài cùng một họ giống nhau nhưng mật độ thích hợp cho ương nuôi cũng khác nhau (Sampaio *et al.*, 2001).



Hình 1: Tăng trưởng khối lượng của cá trong 60 ngày thí nghiệm

3.2.2 Tăng trưởng về chiều dài

Tăng trưởng về chiều dài của cá đối cũng có xu hướng cao hơn ở mật độ nuôi cao. Tuy nhiên, khác với tăng trưởng về khối lượng, tăng trưởng về chiều dài của cá đối khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm ở cả hai giai đoạn 30 và 60 ngày ương ($p > 0,05$) (Bảng 3). Tốc độ tăng trưởng tương đối và tăng trưởng theo ngày của cá theo chiều dài trong 60 ngày nuôi ở các nghiệm thức lần lượt dao động từ 0,44-0,68 %/ngày và 0,30-0,48 mm/ngày.

Bảng 3: Tăng trưởng theo ngày và tăng trưởng tương đối về chiều dài

Nghiệm thức (con/m ³)	Tăng trưởng theo ngày (mm/ngày)		Tăng trưởng tương đối (%/ngày)	
	0-30 ngày	30-60 ngày	0-30 ngày	30-60 ngày
10	0,25±0,12 ^a	0,34±0,13 ^a	0,41±0,19 ^a	0,50±0,21 ^a
20	0,29±0,16 ^a	0,30±0,05 ^a	0,48±0,25 ^a	0,44±0,07 ^a
30	0,37±0,14 ^a	0,41±0,20 ^a	0,60±0,21 ^a	0,57±0,29 ^a
40	0,39±0,31 ^a	0,48±0,27 ^a	0,62±0,46 ^a	0,68±0,041 ^a

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu đã công bố, Linder *et al.* (1974) cho rằng cá đối nuôi trong ao có sự sai khác về tăng trưởng khối lượng nhưng thường không khác nhau về tăng trưởng chiều dài.

3.2.3 Hệ số tiêu tốn thức ăn (Feed conversion ratio, FCR) và tỷ lệ sống

Hệ số tiêu tốn thức ăn dao động trong khoảng 2,07-5,06 và khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa 40, 20 và 10 con/m³ nhưng khác nhau không có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức 20 và 30 con/m³ và 30 và 40 con/m³ ($p < 0,05$). FCR thấp nhất ở nghiệm thức 40 con/m³ (2,06) và cao nhất ở 10 con/m³ (5,06). Sự khác biệt giữa các nghiệm thức là do cá có tập tính sống bầy đàn nên khi ương mật độ thấp ảnh hưởng đến khả năng bắt mồi của cá và tiêu tốn nhiều thức ăn trong khi cho ăn. Hệ số tiêu tốn thức ăn trong thí nghiệm này càng nhỏ khi mật độ ương tăng, kết quả nghiên cứu này tương tự như nghiên cứu của Sampaio *et al.* (2001), khi ương cá đối (*Mugil platanus*) trong bể nhựa 50 lít nước với các mật độ khác nhau (1, 3, 5, 10 và 15 con/L), kích cỡ cá ban đầu là 250±49 mg/con thì sau 28 ngày ương nuôi hệ số FCR dao động từ 2,7-4,4 và FCR có tương quan với mật độ theo phương trình $y = 2,64 - 0,19x$ ($r^2 = 0,88$).

Bảng 4: Hệ số tiêu tốn thức ăn và tỉ lệ sống của cá sau 60 ngày thí nghiệm

Nghiệm thức (con/m ³)	Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR)	Tỉ lệ sống (%)
10	5,06±0,64 ^c	80,0±10,0 ^a
20	3,17±0,19 ^b	95,0±5,0 ^a
30	2,45±0,03 ^{ab}	87,8±5,1 ^a
40	2,07±0,67 ^a	92,5±5,0 ^a

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Tỷ lệ sống của cá dao động từ 80-95% (Bảng 4) và khác nhau không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức 10 con/m³ (80%) và cao nhất ở nghiệm thức 20 con/m³ (95%). Kết quả nghiên cứu

của Wassef *et al.* (2001) cho thấy khi ương cá đoi (*Mugil cephalus*) trong lồng được đặt trong ao, với mật độ 15con/lồng/m³ (6,4±0,5 g/con) và được cho ăn với thức ăn tự phối chế có thành phần bột tảo (*Ulva*) khác nhau (10, 15, 20 và 25%) nhưng hàm lượng protein không thay đổi (40%). Sau 105 ương thì tỷ lệ sống của cá đạt từ 67-100 %.

3.3 Sự phân đàn

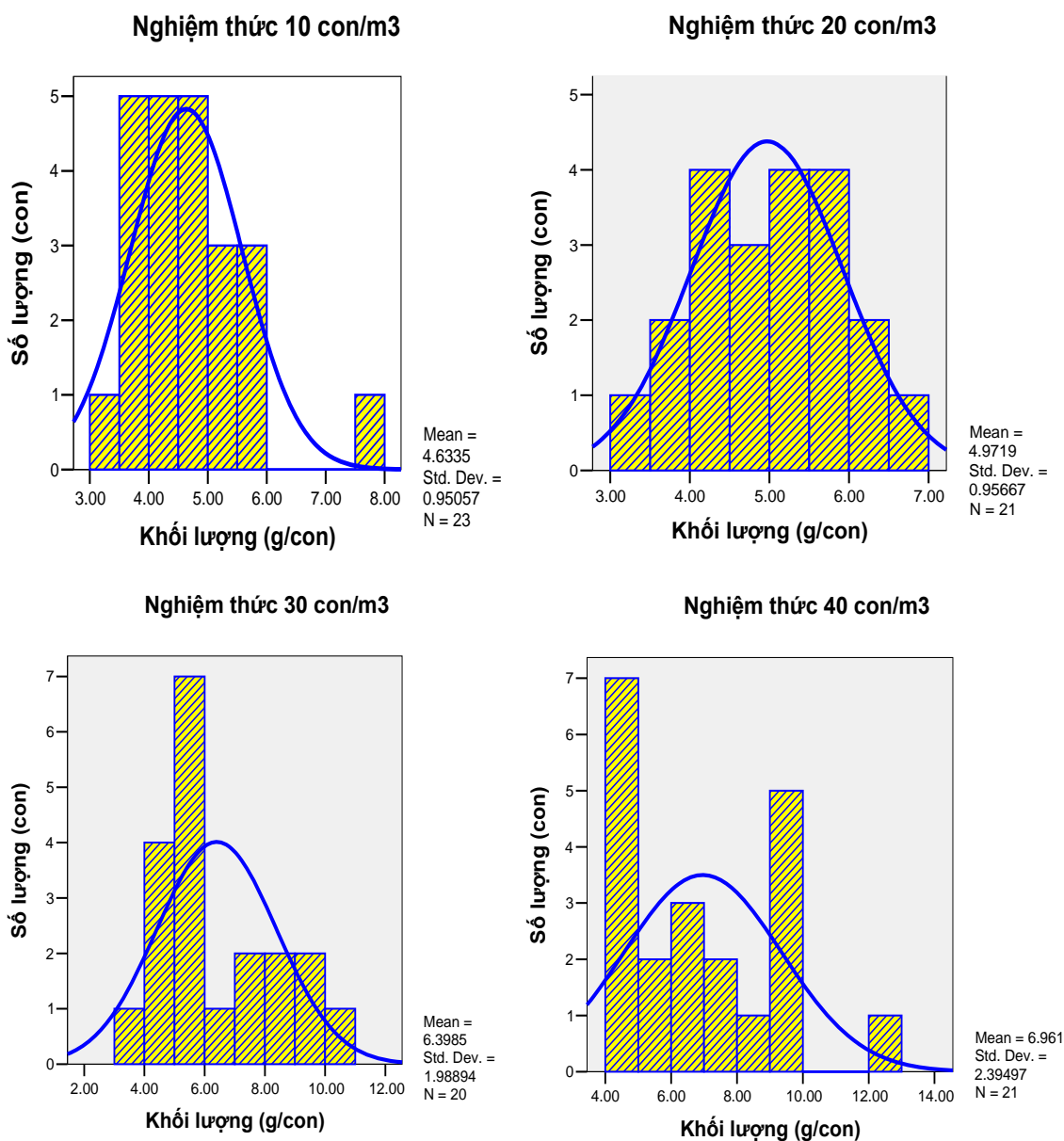
Hình 2 cho thấy tần suất xuất hiện về khối lượng của cá đoi ở các nghiệm thức trong thí nghiệm khác nhau sau 60 ngày nuôi. Nhóm cá có khối lượng 4-6,5 g/con xuất hiện ở tất cả các nghiệm thức, trong khi đó nhóm cá có khối lượng 3-3,5 g/con chỉ xuất hiện ở nghiệm thức 10, 20 và 30 con/m³. Nhóm cá có khối lượng lớn hơn 6,5 g/con chỉ xuất hiện ở nghiệm thức 30 và 40 con/m³. Bảng 5 và Hình 2 cho thấy, sự phân đàn của cá trong nghiên cứu này sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó cá nuôi ở nghiệm thức mật độ 10, 20 con/m³ phân đàn ít (CV = 0,18 và 0,19) hơn nhóm cá ở nghiệm thức mật độ 30, 40 con/m³ (CV = 0,32 và 0,34). Kết quả thí nghiệm này cũng thể hiện rõ khi ương nuôi với mật độ cao (30 và 40 con/m³) thì cá tăng trưởng sẽ không đồng đều so với ương nuôi ở mật độ thấp (10 và 20 con/m³).

Bảng 5: Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của cá sau 60 ngày

Nghiệm thức (con/m ³)	Trung bình (g/con)	Hệ số biến động (CV)
10	4,58±0,82	0,18±0,04 ^a
20	5,00±0,94	0,19±0,03 ^a
30	6,43±2,06	0,32±0,07 ^b
40	6,97±2,33	0,34±0,12 ^b

Các giá trị trong cùng một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

CV: hệ số biến động (tỷ lệ giữa độ lệch và khối lượng)



Hình 2: Sự phân đàn của cá đối ở các nghiệm thức sau 60 ngày ương

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

- Cá ương nuôi ở mật độ nuôi 30-40 con/m³ có tốc độ tăng trưởng về khối lượng tốt hơn so với mật độ 10 và 20 con/m³.
- Tỷ lệ sống của cá không bị ảnh hưởng bởi mật độ ương và đạt rất cao từ 80-95%.
- Tiếp tục ương cá ở các mật độ cao hơn để xác định mật độ ương tối ưu khi ương cá trong giai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bardach, J.E., Ryther, J.H. & McLaren, W.O., 1972. Aquaculture: The farming and husbandry of freshwater and marine organism. Wiley-Interscience.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2008. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 và năm 2008 ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn. 23p.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2009. Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 và năm 2009 ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn. 16p.
- Boyd, C. E. 1998. Water quality in ponds aquaculture.
- Đào Mạnh Sơn, Nguyễn Cơ Thạch, Nguyễn Chính, Phạm Thị Nhân, Phạm Thuộc, 2003. Danh mục các loài nuôi biển và nước lợ ở Việt Nam. Hợp phần hỗ trợ nuôi trồng thủy sản biển và nước lợ, 113 trang.
- Gomes, L. C. *et al.* 2000. Effects of stocking density on water quality and growth of larvae of the matrinxa, *Brycon cephalus*. *Aquaculture*, Amsterdam, v.183, p. 73-81.
- <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/StripedMullet/StripedMullet.html>
- Linder, D. R., Strawn, K. & Luebke, R. W. 1974. The culture of striped mullet (*Mugil cephalus* L.) in ponds receiving heated effluent from a power plant. In proceeding of IBP/PM international Symposium on the grey mullets and their culture, haifa, 2-8 June 1974.
- Ling, S.W. 1967. Feed and Feeding of warm-water fishes in ponds in Asia and the Far East. *Fao Fish. Rep.* 44(3), 291-309.
- Nakamura, N. 1967. Grey mullet. In particulars on fish culture, Suisangaku series 23, (ed. N. Y. Kawamoto) Kouseisha Kousekaku, Tokyo, pp. 212-28 (in Japanese).
- Oren, O.H. 1981. Aquaculture of grey mullets.
- Refstie, T and Kittelsen, A. 1976. Effects of density on growth and survival of artificial Atlantic salmon. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 8, p. 319-326.
- Sampaio, L.A., Ferreira. A.H and Tesser. M.B. 2001. Effects of stocking density on laboratory rearing of mullet fingerlings, *Mugil platanus* (Gunther, 1980). *Acta Scientiarum. Maringá*, V.23, n. 2, p. 471-475.
- Timmons M.B., Ebeling J.M., Wheaton F.W., Summerfelt S.T., Vinci B.J. (2002) *Recirculating Aquaculture Systems* (Cayuga Aqua Ventures, Ithaca, NY) NRAC Publication No. 01-002, 769 pp.
- Trzebiatowski, R. *et al.* 1981. Effects of stocking density on growth and survival of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, Amsterdam, v.22, p. 289-295.
- Wallace, J.C., Arne G. K and Reinsnes, T.G. 1988. The effects of stocking density on early growth in Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Aquaculture*, Volume 73, Issues 1-4, October 1988, Pages 101-110.
- Wassef, E.A., Masry. M.H.E and Mikhail. F.R. 2001. Growth enhancement and muscle structure of striped, *Mugil cephalus*, fingerling by feeding algal meal-based diets. *Aquaculture research*, 32 (Suppl. 1) p. 315-322.
- Yashouv, A. 1968. Mix fish culture-ecological approach to increase pond productivity. In Proceeding of Word Symposium on Warm Water Pond Fish Culture, *Fao Fisheries Reports*.44, Vol.4, 258-73.