

NGHIÊN CỨU NUÔI THÂM CANH CÁ KÈO (*PSEUDAPOCRYPTES LANCEOLATUS* BLOCH, 1801) TRONG BỂ VỚI CÁC MẬT ĐỘ KHÁC NHAU

Nguyễn Thị Ngọc Anh¹, Hứa Thái Nhân¹ và Trần Ngọc Hải¹

ABSTRACT

Study on intensive culture of mud skipper (Pseudapocryptes lanceolatus Bloch, 1801) in the 4m² concrete tanks, at three different stocking densities consisting of 50, 150 and 250 fish/m², was randomly designed with three replicates in a recirculation system. After 3.5 months of culture, the water parameters (temperature, oxy, pH, N-NO₂⁻ and NH₄-NH₃) in the culture tanks were within suitable ranges for fish growth. The results indicated that the mean survival and weight of fish decreased with increasing density with the ranges of 60.4-76.7% and 13.3-17.6 g/fish, respectively, and significantly different among treatments (p<0.05). However, fish yield increased with increasing stocking density, ranging from 0.67 to 2.33 kg/m² in which the treatment of 250 fish/m² was 3.5 and 2.2 times higher as compared to the treatments of 50 and 150 con/m², respectively. From fish yield data, it can be suggested that rearing of mud skipper in the tanks at stocking density up to 250 fish/m² could be applied for investigating biology, nutrition, or broodstocks of this species.

Keywords: Stocking density, mud skipper, growth, survival, yield

Title: Study on intensive culture of mud skipper (Pseudapocryptes lanceolatus Bloch, 1801) in tank with different densities

TÓM TẮT

Nghiên cứu về nuôi thâm canh cá kèo (Pseudapocryptes lanceolatus Bloch, 1801) trong bể xi măng 4m² với ba mật độ khác nhau gồm 50, 150 và 250 con/m², được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại trong hệ thống tuần hoàn. Sau 3,5 tháng nuôi, các yếu tố môi trường nước (nhiệt độ, oxy, pH, N-NO₂⁻ và NH₄-NH₃) trong bể nuôi nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá kèo. Kết quả biểu thị rằng tỷ lệ sống và trọng lượng cá trung bình giảm theo sự tăng mật độ nuôi, dao động trong khoảng 60,4-76,7% và 13,3-17,6 g/con, theo thứ tự, và khác nhau có ý nghĩa thống kê (p<0,05) giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, năng suất cá tăng theo sự tăng mật độ nuôi dao động từ 0,67 đến 2,33 kg/m², trong đó năng suất ở mật độ 250 con/m² cao gấp 3,5 và 2,2 lần so với mật độ 50 và 150 con/m². Từ kết quả năng suất có thể đề nghị rằng nuôi cá kèo trong bể với mật độ lên đến 250 con/m² có thể được ứng dụng để nghiên cứu về sinh học, dinh dưỡng hay nuôi vỗ thành thực loài cá này.

Từ khóa: Mật độ nuôi, cá kèo, tăng trưởng, tỷ lệ sống, năng suất

1 GIỚI THIỆU

Cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus*) là đối tượng có thịt thơm ngon được nhiều người tiêu dùng ưa thích và có giá trị kinh tế cao. Cá kèo sống nhiều ở vùng nước lợ, mặn và thường phân bố ở bãi bồi và các vùng rừng đước, sú vẹt ven biển đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) (Trương Hoàng Minh, 2009).

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Trong những năm gần đây, nghề nuôi tôm sú nước ta gặp đang gặp phải trở ngại lớn là vấn đề dịch bệnh bộc phát khắp nơi dẫn đến đời sống của người nuôi tôm gặp nhiều khó khăn. Vì thế, đa dạng hoá đối tượng nuôi với phương thức nuôi kết hợp hoặc luân canh giữa các loài nuôi khác nhau là một trong những biện pháp tích cực nhằm giảm bớt rủi ro trong nuôi tôm sú và góp phần phát triển nghề nuôi trồng thủy sản bền vững.

Cá kèo là một trong những đối tượng có nhiều tiềm năng trong mô hình nuôi luân canh với tôm sú hoặc ruộng muối cho hiệu quả kinh tế cao ở các tỉnh ven biển ĐBSCL. Theo kết quả điều tra các hộ nuôi thâm canh cá kèo của Nguyễn Tấn Nhơn (2008) và Trương Hoàng Minh (2009), cá kèo là đối tượng dễ nuôi, ít rủi ro và chi phí đầu tư thấp. Nuôi cá kèo luân canh trong ao nuôi tôm sú với mật độ từ 30 đến 150 con/m² thu lợi nhuận khá cao và ổn định, tuy nhiên, tỷ lệ sống (tỷ lệ cá bắt được) rất khác nhau giữa các hộ nuôi và thường thấp, dao động trong khoảng 15-31% dẫn đến năng suất thấp. Thực tế, cá kèo nuôi trong ao đất có một hạn chế là việc thu hoạch toàn bộ lượng cá nuôi trong một lần là không thể thực hiện được, thường phải tiến hành thu nhiều lần bằng nhiều cách khác nhau khi cá đạt kích thước thương phẩm (Nguyễn Tấn Nhơn, 2008; Trương Hoàng Minh 2009), do cá kèo có tập tính sống chui rúc trong hang bùn (Rainboth, 1996). Ngoài ra, nghiên cứu nuôi vỗ cá kèo bố mẹ được bố trí trong ao đất khi thu mẫu cá đã gặp nhiều khó khăn như số lượng cá bắt được từ các ao thí nghiệm chiếm tỷ lệ rất nhỏ, tốn nhiều thời gian và không xác định được tỷ lệ thành thực (Hứa Thái Nhân, 2004). Xuất phát từ vấn đề này, nghiên cứu nuôi thâm canh cá kèo trong bể với các mật độ khác nhau nhằm tìm ra mật độ nuôi tối ưu về năng suất và đánh giá khả năng thích nghi của loài cá này trong điều kiện nuôi nhốt là rất cần thiết. Thí nghiệm thành công sẽ là tiền đề vững chắc cho việc thực hiện các nghiên cứu sâu hơn về các đặc tính sinh học, dinh dưỡng và sinh sản nhằm góp phần bảo vệ và phát triển đối tượng này.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu này được tiến hành tại Trại thực nghiệm nước lợ của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

Thí nghiệm nuôi cá kèo được thực hiện trong hệ thống lọc tuần hoàn với ba mật độ nuôi khác nhau gồm 50, 150 và 250 con/m² và được bố trí ngẫu nhiên trong các bể nuôi. Hệ thống thí nghiệm gồm 12 bể xi măng, mỗi bể có diện tích 4m² (2m x 2m). Trong đó, 9 bể nuôi và 3 bể lọc. Mỗi bể lọc được lắp đặt 1 máy bơm chìm vận hành liên tục với tốc độ lưu thông nước qua bể lọc sinh học là 200%/ngày và 4 dây sục khí được lắp đặt ở bốn góc bể để cung cấp oxy cho cá. Mỗi bể nuôi có để các tấm lưới nhựa và ống PVC làm giá thể cho cá trú ẩn. Phía trên hệ thống bể được che phủ bởi tấm bạt nylon mỏng nhằm hạn chế ánh sáng chiếu trực tiếp gây nhiệt độ tăng cao trong bể nuôi.

2.2 Nguồn cá giống

Cá kèo giống có nguồn gốc từ tự nhiên và được mua tại trại cá giống Bạc Liêu. Sau đó cá được thuần dưỡng trong bể lớn khoảng 1 tuần cho cá thích nghi dần với

điều kiện nuôi trong bể. Các cá giống khoẻ, có kích cỡ đồng đều (chiều dài 3-4 cm), phản ứng nhanh với tiếng động và không bị xây xát được chọn nuôi thí nghiệm.

2.3 Thức ăn

Thức ăn công nghiệp (GROBEST) loại GB630 dạng viên nổi được sử dụng trong thí nghiệm này có thành phần sinh hóa như sau: đạm thô: 30%, chất béo: 5%, tro: 12%, xơ thô: 7% và độ ẩm: 11%.

2.4 Quản lý hệ thống nuôi

Độ mặn và mực nước trong bể nuôi lúc thả cá là 15‰ và 0,4 m, mực nước được tăng dần đến 0,8 m. Sau 15 ngày nuôi, hệ thống lọc tuần hoàn được vận hành trong suốt đợt thí nghiệm.

Cá được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7:00 và 16:30 giờ. Lượng thức ăn từ 5-7% trọng lượng thân/ngày. Trong 15 ngày đầu thức ăn được xay nhuyễn, sau đó là thức ăn nguyên viên. Vitamin C và men tiêu hóa được trộn vào thức ăn với liều lượng được hướng dẫn trên bao bì, nhằm tăng sức đề kháng và giúp cá tiêu hoá thức ăn dễ dàng. Lượng thức ăn được điều chỉnh sau mỗi lần thu mẫu và kết hợp với việc quan sát sau mỗi lần cho ăn để đảm bảo cá ăn thoải mái.

Hàng tuần các bể nuôi được vệ sinh, bằng cách rút bỏ các chất cặn bã và phân cá ở đáy bể sau đó cấp nước thêm nước mới vào khoảng 15-20% lượng nước trong bể nuôi. Thời gian nuôi là 3,5 tháng.

2.5 Thu thập số liệu

Các yếu tố môi trường nuôi được theo dõi hàng ngày như nhiệt độ, pH, oxy hoà tan được đo 2 lần/ngày (7:00 và 14:00 giờ) bằng máy 556 MPS.

Hàm lượng N-NO₂⁻ và NH₄⁺/NH₃ được xác định 1lần/2 tuần, mẫu được phân tích bằng phương pháp Griess Hosway và Indophenol Blue, theo thứ tự.

Sự tăng trưởng của cá kè được xác định 2 lần/tháng, bằng cách thu ngẫu nhiên 30 con cá mỗi bể, cân trọng lượng và đo chiều dài từng cá thể. Tỷ lệ sống được tính khi kết thúc thí nghiệm. Tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá được tính theo các công thức sau:

Tăng trưởng tuyệt đối (daily weight gain): DWG (g/ngày)=(Wc-Wđ)/t

Trong đó: Wc: trọng lượng cuối (g)

Wđ: trọng lượng đầu (g)

t: thời gian nuôi (ngày)

Tăng trưởng tương đối (specific growth rate): SGR (%/ngày)

$$SGR = (\ln W_c - \ln W_d) / t \times 100$$

Tỷ lệ sống (%) = 100 x (số cá thu hoạch/số cá thả)

Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) = Tổng lượng thức ăn/tăng trọng của cá

Năng suất (kg/m²) = Khối lượng cá thu được/4 m².

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường trong bể nuôi

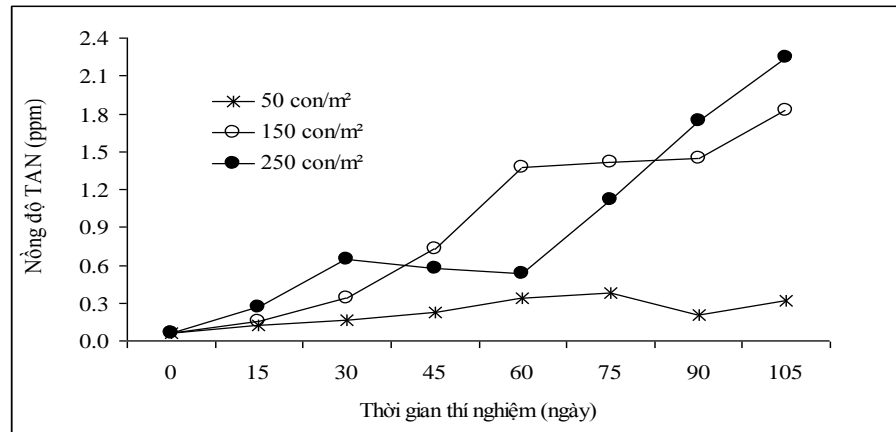
Một số yếu tố thủy lý trong môi trường bể nuôi cá kèo được trình bày ở bảng 1. Hàm lượng oxy hoà tan trong các bể nuôi vào buổi sáng dao động từ 2,0-4,5 ppm và buổi chiều 3,5-5,8 ppm. Trong đó, hàm lượng oxy hoà tan ở các bể nuôi có mật độ 150 và 250 con/m² thì thấp hơn so với bể có mật độ 50 con/m² và có giá trị trung bình lần lượt là 2,2; 2,0 và 4,5 ppm. Tuy nhiên, cá kèo có tập tính sống chui rút ở các bãi bùn nước lợ, rừng ngập mặn và cửa sông (Rainboth, 1996), do đó hàm lượng oxy thấp vào buổi sáng có thể không ảnh hưởng xấu đến cá nuôi. Nhiệt độ và pH trong các bể nuôi tương tự nhau và ít biến động trong ngày, trung bình từ 28,4-29,9°C và pH nằm trong khoảng từ 7,5-7,8. Theo Aston (1981) đối với các loài cá nhiệt đới khoảng nhiệt độ tối ưu là từ 23-32°C. Boyd (1995) cho rằng nhiệt độ và pH từ 25-30°C, và 7,0-8,5 là thích hợp cho nhiều các loài cá tôm. Nói chung, các thông số thủy lý trong bể nuôi nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển bình thường của cá kèo.

Hàm lượng NH₄⁺/NH₃ (TAN) ban đầu trong nước bể nuôi rất thấp (0,06 ppm). Ở mật độ 150 và 250 con/m², nồng độ TAN có khuynh hướng tăng theo thời gian nuôi, đạt cao nhất là 1,83 và 2,25 ppm, trong khi ở mật độ 50 con/m² sự biến động này không đáng kể và cao nhất là 0,38 ppm (Hình 1), điều này có thể do quá trình phân huỷ thức ăn thừa, sản phẩm bài tiết của cá tích tụ trong bể ngày càng tăng.

Bảng 1: Các yếu tố thủy lý trong bể nuôi

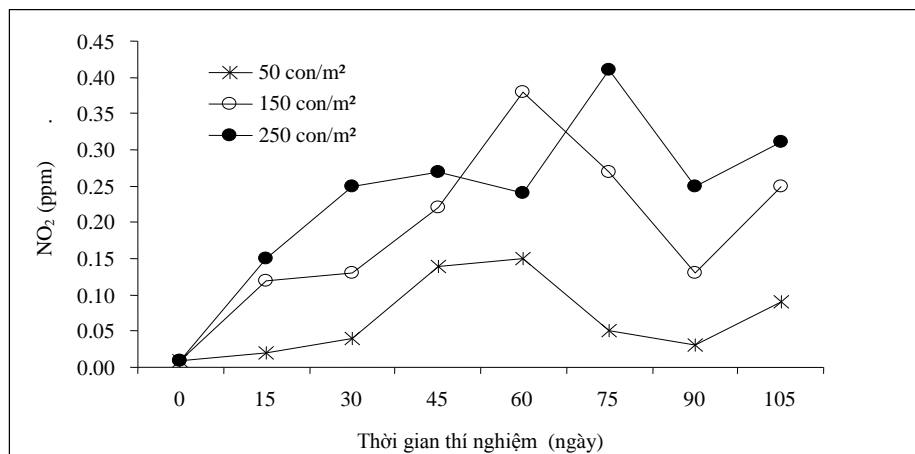
Mật độ (con/m ²)	Oxy (ppm)		Nhiệt độ (°C)		pH nước	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
50	4,5± 0,5	5,8 ± 0,7	28,4 ±0,9	29,9 ± 1,0	7,7 ± 0,1	7,8 ± 0,2
150	2,2 ± 0,3	3,3 ± 0,3	28,4 ± 0,9	29,7 ± 0,9	7,4 ± 0,1	7,5 ± 0,6
250	2,0 ± 0,3	3,0 ± 0,3	28,4 ± 1,0	29,8 ± 1,0	7,5 ± 0,1	7,5 ± 0,1

Trong môi trường nước luôn có sự chuyển hóa giữa ammonium và ammonia (NH₃), NH₃ hòa tan trong nước tạo thành NH₄⁺, tỷ lệ của NH₃ và NH₄⁺ trong nước, tùy thuộc vào nhiệt độ và pH của nước. Ammonia là dạng gây độc cho thủy sinh vật, độc tính của ammonia sẽ tăng khi nhiệt độ và pH tăng. Khi pH=7,8 và nhiệt độ là 32°C thì nồng độ NH₄⁺=0,09 ppm và nồng độ NH₃=0,1 ppm (Boyd, 1995). Theo Tucker (1998) hàm lượng ammonia an toàn trong nước khi NH₄⁺ <1,5 ppm và NH₃ <0,1 ppm, và nồng độ gây độc của NH₃ khác nhau giữa các loài và giai đoạn phát triển của cá. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy pH dao động từ 7,4-7,8 và nhiệt độ từ 28,4-29,8°C. Theo 2 tác giả trên thì nồng độ NH₃ và NH₄⁺ trong các bể nuôi nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá kèo.



Hình 1: Sự biến động hàm lượng NH₄⁺/NH₃ (ppm) trong bể nuôi

Nitrite (NO₂) có trong môi trường nước là sản phẩm của sự chuyển hoá ammonia (NH₃) và ammonium (NH₄⁺) dưới tác dụng của vi khuẩn, là dạng đậm ảnh hưởng độc đối với thủy sinh vật. Hàm lượng NO₂ ban đầu trong tất các bể nuôi giống nhau và rất thấp 0,009 ppm (do sử dụng cùng nguồn nước mặn). Hình 2 biểu thị sự biến động hàm lượng NO₂ theo thời gian nuôi. Nhìn chung, mật độ nuôi càng cao thì hàm lượng NO₂ trong bể nuôi càng cao, tăng cao nhất là 0,15; 0,38 và 0,41 ppm đối với mật độ nuôi 50, 150 và 250 con/m², theo thứ tự. Kết quả này biểu thị hàm lượng NO₂ ở mật độ 50 con/m² dao động ở mức thấp và nằm trong khoảng thích hợp. Hai nghiệm thức còn lại có hàm lượng NO₂ cao hơn nhất là sau 15 ngày nuôi trở đi. Nguyên nhân có thể do công suất của hệ thống lọc sinh học chưa tương thích hệ thống bể nuôi, nên việc chuyển hoá NO₂ sang dạng không độc là NO₃ hoặc NH₄ bị hạn chế, điều này dẫn đến hàm lượng NO₂ cao trong bể nuôi ở mật độ cao hơn. Hàm lượng NO₂ ở mật độ 150 và 250 con/m² qua các lần thu mẫu là khá cao, vì thế sự tăng trưởng của cá ở hai mật độ này có phần chậm hơn so với nghiệm thức 50 con/m². Theo Boyd (2007) khi NO₂ được hấp thu bởi cá và các động vật thủy sinh khác, nó có thể kết hợp với hemoglobine của máu hình thành methemoglobine hoặc tính độc của NO₂, thường được biết như bệnh máu nâu, hiện tượng này sẽ ngăn cản sự kết hợp của oxy và hemoglobine hình thành oxyhemoglobine làm cá chết ngạt. Tuy nhiên, ông khẳng định rằng NO₂ ít gây độc đối với tôm, cá được nuôi trong thủy vực nước lợ và mặn so với nuôi trong môi trường nước ngọt.



Hình 2: Biến động hàm lượng NO₂ (ppm) ở các bể theo thời gian nuôi

3.2 Sự tăng trưởng của cá kèo

Tăng trưởng tuyệt đối (DWG, g/ngày) và tương đối (SGR, %/ngày) của cá nuôi được trình bày ở bảng 2. Trọng lượng và chiều dài trung bình của cá kèo giống lúc thả nuôi là 0,47g và 4,71cm.

Bảng 2: Tăng trưởng của cá kèo nuôi trên bể theo các mật độ khác nhau

Thời gian	50 con/m ²	150 con/m ²	250 con/m ²
<i>Lúc thả nuôi</i>			
Trọng lượng (g)	0,74 ± 0,15	0,74 ± 0,15	0,74 ± 0,15
Chiều dài (cm)	4,71 ± 0,46	4,71 ± 0,46	4,71 ± 0,46
<i>Lúc thu hoạch (g)</i>			
Trọng lượng (g)	17,62 ± 1,18c	14,61 ± 1,59b	13,30 ± 1,71a
Chiều dài (cm)	16,14 ± 0,90b	14,96 ± 0,73a	14,37 ± 0,85a
<i>Tăng trưởng tuyệt đối (g/ngày)</i>			
Giai đoạn 0- 30 ngày	0,14 ± 0,02b	0,10 ± 0,01a	0,11 ± 0,02a
Giai đoạn 30- 60 ngày	0,15 ± 0,03a	0,14 ± 0,02a	0,13 ± 0,03a
Giai đoạn 60- 90 ngày	0,24 ± 0,02c	0,17 ± 0,03b	0,13 ± 0,02a
Giai đoạn 90- 105 ngày	0,14 ± 0,03b	0,10 ± 0,05ab	0,09 ± 0,03a
<i>Tăng trưởng tương đối (%/ngày)</i>			
Giai đoạn 0- 30 ngày	6,31 ± 0,35b	5,66 ± 0,39a	5,47 ± 0,34a
Giai đoạn 30- 60 ngày	2,48 ± 0,22b	2,25 ± 0,27a	2,13 ± 0,38a
Giai đoạn 60- 90 ngày	1,91 ± 0,14c	1,63 ± 0,29b	1,35 ± 0,24a
Giai đoạn 90- 105 ngày	0,79 ± 0,21a	0,75 ± 0,34a	0,74 ± 0,25a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng hàng mang mẫu tự (a,b,c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa (p<0,05)

Giai đoạn 0-30 ngày nuôi DWG và SGR của cá kèo nuôi ở mật độ 50 con/m² là 0,14 g/ngày và 6,31%/ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hai mật độ 150 và 250 con/m² (p<0,05).

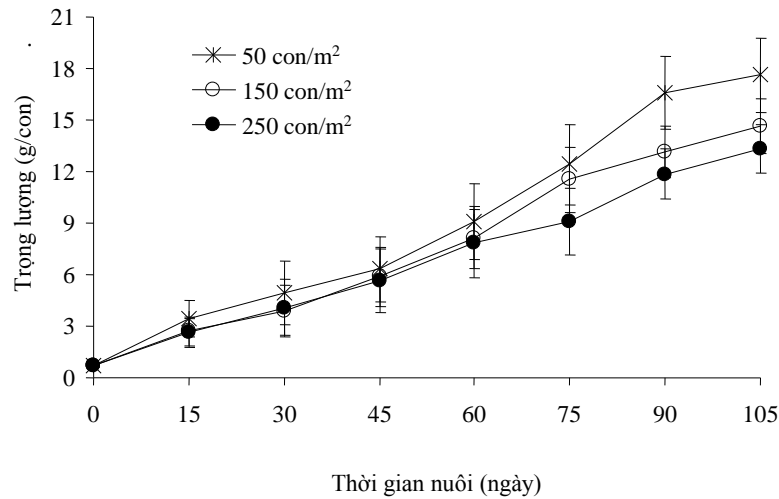
Giai đoạn 30-60 ngày, DWG giữa 3 mật độ nuôi gần bằng nhau (0,13-0,15 g/ngày) trong khi đó SGR có cùng khuynh hướng với giai đoạn 0-30 ngày nuôi.

Giai đoạn 60-90 ngày, cho thấy mật độ nuôi càng cao thì tăng trưởng của cá kèo càng chậm biểu thị cả DWG và SGR giữa ba mật độ nuôi khác nhau có ý nghĩa thống kê (p<0,05), trong đó giá trị đạt cao nhất ở 50 con/m² và thấp nhất ở 250 con/m².

Giai đoạn 90-105 ngày, DWG ở nghiệm thức 50 con/m² (0,14%/ngày) lớn hơn có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với nghiệm thức 250 con/m² (0,09%/ngày) và DWG ở mật độ 150 con/m² biểu thị giá trị trung gian giữa hai nghiệm thức còn lại và sự khác biệt trong thống kê không có ý nghĩa (p>0,05). Trong khi đó SGR ở cả ba mật độ tương đương nhau (0,74-0,79%/ngày).

Trọng lượng trung bình lúc thu hoạch (105 ngày nuôi) giữa 3 mật độ biểu thị có sự khác nhau có ý nghĩa (p<0,05) và có giá trị lần lượt là 17,62; 14,61 và 13,30 g/con. Chiều dài cá thể ở mật độ 50 con/m² (16,14 cm) lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức 150 và 250 con/m² (14,96 và 14,37 cm). Ngoài ra, bảng 2 cho thấy SGR ở cả ba mật độ giảm theo thời gian nuôi. Điều này biểu thị cá càng lớn thì tăng trưởng càng chậm.

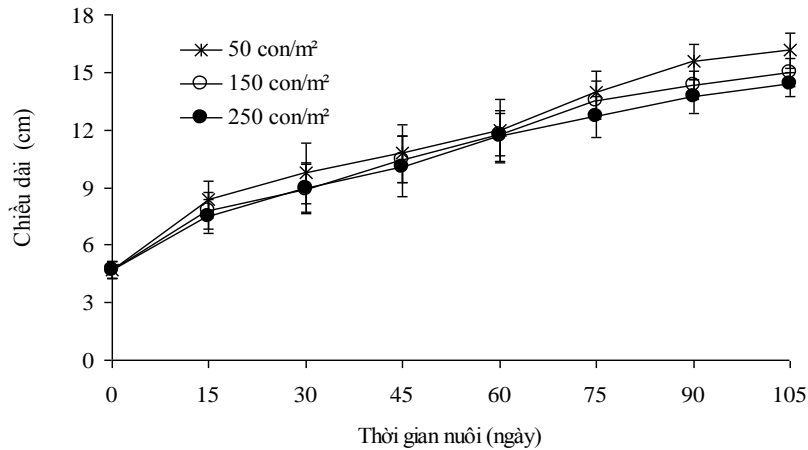
Hình 3 và hình 4 biểu diễn đường tăng trưởng về trọng lượng và chiều dài của cá kèo sau 105 ngày nuôi, cho thấy có cùng khuynh hướng với tăng trưởng tuyệt đối và tương đối.



Hình 3: Tăng trưởng về trọng lượng của cá nuôi trong bể

Kết quả cho thấy sự tăng trưởng của cá kèo giảm theo sự tăng mật độ nuôi, có thể do nhiều nguyên nhân trong đó chất lượng nước bể nuôi có thể là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá nuôi. Thực tế, nuôi ở mật độ cao hơn thì các chất thải từ cá và lượng thức ăn thừa hoặc bị hoà tan trong bể nuôi tích lũy càng nhiều theo thời gian nuôi, cùng với sự hiện diện nhiều cá thể sống trong cùng một đơn vị diện tích, không gian sống bị hạn chế. Trong thí nghiệm này, cả ba mật độ nuôi được bố trí hệ thống lọc tuần hoàn có diện tích bằng nhau, hiệu suất của bể lọc có thể không đáp ứng tốt đối với các bể nuôi có mật độ cao hơn (150 và 250 con/m²), nên việc chuyển hoá NO₂ sang dạng không độc như NO₃ hoặc NH₄ bị hạn chế điều này dẫn đến hàm lượng NO₂ và NH₄⁺/NH₃ tăng cao (Hình 1 và Hình 2). Do đó, điều kiện môi trường bể nuôi ở mật độ 150 và 250 con/m² có thể không được đảm bảo tối ưu cho sự phát triển của cá kèo.

Nghiên cứu của Al-Harbi and Siddiqui (2000) cho thấy hàm lượng NH₃, NO₂ và tổng lân tăng trong khi hàm lượng oxy giảm khi mật độ nuôi và lượng thức ăn của cá tăng. Theo Scherek (1982) cá nuôi dưới điều kiện stress thì cần nhiều năng lượng hơn cho quá trình cân bằng các chức năng sinh lý trong cơ thể. Do đó, hiệu quả sử dụng thức ăn của cá giảm và bị stress nhiều hơn ở mật độ nuôi cao hơn, kết quả là cá tăng trưởng chậm và tỷ lệ sống thấp hơn (Suresh and Lin, 1992).



Hình 4: Tăng trưởng về chiều dài của cá nuôi trong bể

Tăng trưởng của cá kèo được nuôi trong bể của thí nghiệm này tương đương với kết quả thực nghiệm nuôi cá kèo trong ao đất của Trần Thị Thu Nga và Dương Nhật Long (2005), sau 90 ngày nuôi cá kèo trong ao đất ở mật độ 10 và 20 con/m² với trọng lượng và chiều dài ban đầu là 0,2 g và 2 cm, đạt trọng lượng trung bình 13,8-15,3 g/con và chiều dài 14,2-15,8 cm. Nguyễn Văn Hoà và ctv., (2009) thực hiện mô hình nuôi kết hợp cua biển và cá kèo trong ao *Artemia* vào mùa mưa với mật độ 15 và 30 con/m² (chiều dài và trọng lượng ban đầu là 0,17 cm và 0,05 g), cá đạt trọng lượng bình quân 14,1-15,5g/con và chiều dài 14,3-15,9 cm sau 5 tháng nuôi.

3.3 Tỷ lệ sống và năng suất cá kèo

Tỷ lệ sống, năng suất và hệ số tiêu tốn thức ăn của cá nuôi trong bể theo các mật độ khác nhau được trình bày trong bảng 3. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống ở mật độ nuôi 50 con/m² (76,67%) cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với hai mật độ 150 và 250 con/m² (65,53 và 60,73%), giữa hai mật độ này không có sự khác biệt ($p > 0,05$). Tuy nhiên, năng suất cá tăng theo mật độ nuôi và có sự khác biệt trong thống kê ($p < 0,05$) giữa ba mật độ nuôi. Năng suất cá trung bình ở mật độ nuôi 50, 150 và 250 con/m² lần lượt là 0,67; 1,44 và 2,03 kg/m². Điều này cho thấy cá kèo được nuôi trong bể tăng đến mật độ 250 con/m² chưa vượt quá sức chứa của bể nuôi. Hệ số tiêu tốn thức ăn giữa các nghiệm thức mật độ tương tự nhau dao động 1,3-1,5. Al-Harbi and Siddiqui (2000) nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ nuôi (1, 5, 10 và 15 kg/m³) đến tăng trưởng của cá rô phi và chất lượng nước trong bể nuôi cũng đã tìm thấy cả lượng thức ăn (% trọng lượng thân/ngày) và sự tăng khối lượng cá giảm theo sự tăng mật độ nuôi nhưng hệ số tiêu tốn thức ăn giữa các nghiệm thức mật độ gần bằng nhau (dao động trung bình 2,0-2,2).

Bảng 3: Tỷ lệ sống, năng suất và hệ số tiêu tốn thức ăn của cá nuôi trong bể theo các mật độ khác nhau

Mật độ (con/m ²)	Tỷ lệ sống (%)	Năng suất (kg/m ²)	Hệ số tiêu tốn thức ăn
50	76,67 ± 4,04b	0,67 ± 0,04a	1,3 ± 0,1a
150	65,53 ± 5,33a	1,44 ± 0,12b	1,5 ± 0,1a
250	60,73 ± 1,87a	2,03 ± 0,07c	1,4 ± 0,1a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng cột mang mẫu tự (a,b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Thực tế, khi nuôi cá ở mật độ cao thì sự cạnh tranh về thức ăn cũng như môi trường sống giữa các cá thể cùng loài sẽ cao, đồng thời sự tích lũy vật chất hữu cơ từ chất thải của cá và thức ăn dư thừa cao làm chất lượng môi trường nước xấu đi như đã đề cập ở trên. Do đó, cá dễ bị mắc cảm với môi trường và tiêu tốn nhiều năng lượng hơn để thích nghi với môi trường nuôi, chính vì thế mật độ nuôi đã ảnh hưởng tới sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá. Trong thí nghiệm này, hai mật độ nuôi 150 và 250 con/m² xuất hiện cá chết rải rác trong suốt thời gian nuôi nhiều hơn so với mật độ 50 con/m². Kết quả thí nghiệm cho thấy nuôi ở mật độ 150 và 250 con/m² cho tỷ lệ sống thấp hơn mật độ 50 con/m², tuy nhiên, hai mật độ này cao gấp 3 và 5 lần và sự chênh lệch về tỷ lệ sống tương ứng là 11% và 16%, cùng với trọng lượng trung bình không sai khác nhiều so với 50 con/m². Như vậy số lượng cá thu hoạch được nhiều hơn do đó năng suất cá thu hoạch đạt được cao hơn ở mật độ 150 và 250 con/m² là hoàn toàn phù hợp.

Kết quả tương tự được báo cáo bởi (Suresh and Lin 1992; Al-Harbi and Siddiqui 2000), mật độ nuôi cao hơn ảnh hưởng bất lợi đến mức độ ăn và sự tăng khối lượng cá, tuy nhiên, hệ số tiêu tốn thức ăn không bị ảnh hưởng nhiều bởi mật độ nuôi, do đó, năng suất cá nuôi tăng cao hơn có thể đạt được ở mật độ nuôi cao hơn với điều kiện chất lượng nước được quản lý thích hợp.

Tỷ lệ sống của cá kèo nuôi trong bể ở thí nghiệm này cao hơn nhiều so với mô hình nuôi thâm canh trong ao đất, vấn đề này liên quan đến điều kiện khác nhau của 2 mô hình. Nuôi trong ao đất với diện tích rộng (0,2-0,5 ha) bị ảnh hưởng rất nhiều vào thời tiết, nhất là giai đoạn mới thả giống và đặc biệt là với con giống nhỏ khi thả nuôi gặp thời tiết bất lợi như mưa nhiều hoặc nắng nóng thì sự hao hụt rất cao trong thời gian đầu, cùng với việc thu hoạch toàn bộ cá kèo trong ao đất là rất khó thực hiện. Do đó, tỷ lệ sống của cá rất thấp. Kết quả nuôi thực nghiệm cá kèo trong ao đất ở Bến Tre của Trần Thị Thu Nga và Dương Nhựt Long (2005), tỷ lệ sống của cá khi thu hoạch dao động từ 17,0-24,3%. Số liệu điều tra của Nguyễn Tấn Nhơn (2008), tỷ lệ sống trung bình là 28,4% và của Trương Hoàng Minh (2009) là 21,3% và 31,4% đối với nuôi bán thâm canh và thâm canh. Tỷ lệ sống của cá nuôi trong bể ở thí nghiệm này (60,7%-76,7%) cao hơn 2,0-2,5 lần so với cá nuôi trong ao đất.

Ngoài ra, nuôi cá kèo trong ao đất có sự tiêu tốn nhiều hơn từ 1,7-2,0 (số liệu điều tra các hộ nuôi cá kèo của Nguyễn Tấn Nhơn (2008) và Trương Hoàng Minh (2009), có thể do nuôi trong ao đất với diện tích lớn thức ăn bị thất thoát nhiều hơn đặc biệt là những ngày gió lớn thức ăn bị trôi dạt vào bờ cuối gió bị tan rã và cá không sử dụng được. Hơn nữa, người nuôi sử dụng nhiều loại thức ăn khác nhau và vấn đề chất lượng thức ăn có thể đã tác động không nhỏ đến sự tiêu tốn thức ăn.

Nhìn chung, kết quả bước đầu cho thấy thí nghiệm nuôi cá kèo trong bể là hoàn toàn thực hiện được do thu hoạch cá hay thu mẫu cá sẽ dễ hơn và đặc biệt xác định tỷ lệ sống chính xác hơn so với nuôi trong ao đất.

4 KẾT LUẬN

Sau 105 ngày nuôi trên bể xi măng, tỷ lệ sống và kích cỡ cá kèo khi thu hoạch đạt cao nhất ở nghiệm thức mật độ 50 con/m² (76,7%) kế đến là 150 và 250 con/m²

(65,5% và 60,7%). Tuy nhiên, năng suất cá thu được ở mật độ 250 con/m² cao gấp 3,5 và 2,2 lần so với mật độ 50 và 150 con/m².

Kết quả về năng suất trong nghiên cứu này cho thấy, trong điều kiện hệ thống lọc sinh học được cải thiện phù hợp, mật độ 250 con/m² có thể được ứng dụng nuôi trong bể để nghiên cứu về sinh học, dinh dưỡng hay nuôi vỗ thành thực cá kèo bố mẹ.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo và Trường Đại học Cần Thơ đã cấp kinh phí thực hiện đề tài này. Cảm ơn em Võ Văn Dự đã nhiệt tình giúp đỡ trong quản lý các bể nuôi cá kèo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Al-Harbi A.H. and Siddiqui A.Q. 2000. Effects of Tilapia stocking densities on fish growth and water quality in tanks. *Asian Fisheries Science* 13, 391-396.
- Aston, R.J. 1981. The availability and quality of power station cooling water for aquaculture. In: *Aquaculture and Heated Effluents and Recirculation Systems* (ed. By K. Tiewes), Heenemann Verlagsgesellschaft, Berlin, Germany, 39-58.
- Boyd, C.E. 1995. Water quality in ponds for aquaculture. Department of Fisheries and Applied Aquacultures, 401pp.
- Boyd, C.E. 2007. Nitrification: Important process in aquaculture. *Global Aquaculture Advocate*. Volum 10, Issue 3, 64-67.
- Hứa Thái Nhân, 2004. Bước đầu nghiên cứu biện pháp kỹ thuật nuôi vỗ thành thực sinh dục và thử nghiệm nuôi thương phẩm cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801)" tại vùng ven biển Sóc Trăng và Bạc Liêu. Luận văn tốt nghiệp đại học, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Tấn Nhơn. 2008. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ nuôi lên sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus*) nuôi trên bể. Luận văn tốt nghiệp cao học. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 97 trang.
- Nguyễn Văn Hoà, Nguyễn Thị Hồng Vân, Huỳnh Thanh Tới, Dương Thị Mỹ Hận, Trần Hữu Lễ. 2009. Nghiên cứu về sự tích tụ dinh dưỡng trong mô hình nuôi luân canh *Artemia*-thủy sản trên vùng ruộng muối Vĩnh Châu-Sóc Trăng. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ.
- Rainboth, W.J. 1996. Fishes of The Cambodian Mekong. FAO species identification field guide for fishery purposes, FAO, Rome, 265p.
- Schreck, C.B. 1982. Stress and rearing of salmonids. *Aquaculture* 8, 319-326.
- Suresh, A.V. and C.K. Lin. 1992. Effect of stocking density on water quality and production of red tilapia in a recirculated water system. *Aquaculture Engineering* 11, 1-22.
- Trần Thị Thu Nga và Dương Nhật Long. 2005. Thử nghiệm nuôi thương phẩm Cá Kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus* Bloch, 1801) ở các huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre. Đề tài hợp tác nghiên cứu khoa học tỉnh Bến Tre, 63 trang.
- Truong Hoang Minh, 2009. Life history, fisheries and aquaculture of mudskipper (*Pseudapocryptes elongatus*, Cuvier, 1816) in the coastal zone of the Mekong Delta, Vietnam. PhD thesis, Asian Institute of Technology, Thailand. 104 pp.
- Tucker, J.W. 1998. The rearing environment. In: *Marine fish culture*. Harbor Branch Oceanographic Institution, Florida Institute for Technology, Kluwer Academic publisher, 49-146.