



ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH CỦA MÔ HÌNH ƯƠNG NUÔI CÁ LÓC (*CHANNA STRIATA*) THƯƠNG PHẨM TRONG BỂ LÓT BẠT

Tiêu Quốc Sang, Dương Nhật Long và Lam Mỹ Lan¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 09/11/2012

Ngày chấp nhận: 22/03/2013

Title:

Investigation on nursing and culture of Snakehead (*Channa striata* Bloch, 1793) in nylon tanks at different stocking densities

Từ khóa:

Cá lóc, mật độ cao, thức ăn công nghiệp, bể lót bạt, hệ số thức ăn

Keywords:

Snakehead, high densities, pellet, lined tanks, FCR

ABSTRACT

The experiments on nursing and farming snakehead (*Channa striata*) at different densities using pellet were conducted. Fry, 15 days after hatching out were stocked at densities of 300, 400, 500 fish/500 L tanks. Fish were fed pellet at 44% crude protein. The results showed that the water quality parameters were in the suitable ranges for fish growth. Specific growth rates of fish were from 5.76 - 6.17%/day. High survival rate of snakehead was in the treatment 400 fish/m² (74.7%) and the lowest was in the treatment 300 fish/m² (70.4%). However, the survival rates of snakehead were no significant difference among treatments ($p > 0.05$). The trials on snakehead culture were monitored in the lined tanks (15 m²). Three replications treatments of stocking densities were 100, 150 and 200 fish/m². This experiment was randomly designed in 9 tanks belonging to nice households. Water quality parameters in the tanks were in suitable ranges for fish growth. After 4.5 months, the mean weights of fish ranged from 517 ± 38 to 684 ± 76 g/fish. Survival rates were 39.7 ± 0.57 to 79.6 ± 8.08%. At the stocking densities of 100 and 200 fish/m², production were 43.9 ± 7.10 and 55.6 ± 5.09 kg/15 m², respectively. The production of fish stocked at 150 fish/m² was significantly lower than that of other treatments ($p < 0.05$). Generally, the stocking densities of 200 fish/m² reached the high yield and profit.

TÓM TẮT

Cá lóc (*Channa striata*) 15 ngày tuổi được bố trí ương trong bể composite ở 3 mật độ 300, 400, 500 con/m² và ương bằng thức ăn công nghiệp (44% đạm). Kết quả một số yếu tố môi trường theo dõi nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng của cá con. Tỷ lệ sống của cá lóc cao nhất ở nghiệm thức 400 con/m² (74,72%) và thấp nhất là ở nghiệm thức 300 con/m² (70,37%). Tỷ lệ sống của cá lóc khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Ở thí nghiệm nuôi cá lóc thương phẩm, cá lóc được nuôi trong bể lót bạt nylon (15 m²). Thí nghiệm gồm ba nghiệm thức mật độ thả là 100, 150, 200 con/m² được bố trí tại 9 nông hộ. Các yếu tố môi trường nước trong bể nằm trong khoảng thích hợp cho cá sinh trưởng. Sau 4,5 tháng nuôi, cá đạt khối lượng trung bình từ 517 đến 684 g/con. Tỷ lệ sống của cá là 39,67 đến 79,60%. Năng suất trung bình cá ở mật độ 100 và 200 con/m² lần lượt là 43,87 và 55,56 kg/m², khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Ở mật độ và 150 con/m², năng suất đạt thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Nuôi cá lóc trong bể lót bạt ở mật độ 200 con/m² mang lại hiệu quả cao.

1 GIỚI THIỆU

Bên cạnh các loài cá nuôi truyền thống như cá tra, cá basa, cá rô đồng ... thì cá lóc (*Channa striata* Bloch, 1793) đang là đối tượng được nuôi nhiều ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) do cá lóc là đối tượng tương đối dễ nuôi và có thể nuôi với nhiều mô hình khác nhau như: nuôi trong ao đất, ao nổi (nuôi trong bể bạt hoặc bể xi măng), thùng vèo, lồng bè (Lê Xuân Sinh và *ctv.*, 2009). Ở nước ta, nghề nuôi cá lóc hình thành từ năm 1950 chủ yếu tại 2 tỉnh An Giang và Đồng Tháp (Duong Nhut Long *et al.*, 2004). Trong hầu hết các mô hình nuôi thì thức ăn sử dụng chủ yếu vẫn là cá tạp nước ngọt, cá tạp biển và các phụ phẩm từ nhà máy chế biến thủy sản (Lê Văn Liêm, 2007). Tuy nhiên, việc sử dụng nguồn thức ăn là cá tạp đã làm nguồn lợi thủy hải sản đang bị khai thác cạn kiệt để phục vụ nuôi đối tượng này, riêng tỉnh An Giang trong năm 2008 lượng cá tạp được sử dụng trong nuôi cá lóc là 67.056 tấn, có 38 loài cá nước ngọt được sử dụng và hơn 50% trong số đó là các loài cá kinh tế (Phan Hồng Cường, 2009). Việc khai thác quá mức làm cho nguồn tài nguyên này suy kiệt, khó đáp ứng cho nhu cầu mở rộng của nghề nuôi thủy sản (Lê Thanh Hùng, 2008).

Trong những năm gần đây, các nhà nghiên cứu ở trong nước hay ở nước ngoài cũng có những nghiên cứu nhằm tránh tình trạng suy thoái nguồn tài nguyên này chủ yếu bằng nguồn thức ăn chế biến như cho ăn đồng thời thức ăn tự nhiên và thức ăn chế biến (TÁCB) với tỉ lệ thức ăn tự nhiên là 10 - 50% trong khẩu phần ăn ở giai đoạn cá bột (Guillaume *et al.*, 2001) và nghiên cứu về hàm lượng protein thích hợp trong TÁCB cho cá lóc giống cũng được Trieu *et al.* (2001) nghiên cứu với 3 mức protein 30, 40 và 50% hay nghiên cứu của Duong Nhut Long *et al.* (2004) nhằm đánh giá khả năng tăng trưởng của cá lóc khi ương và nuôi thâm canh trong ao đất. Thức ăn của giai đoạn ương chứa 30%, 40%, 50% protein và cá tạp, với thử nghiệm nuôi cá lóc thâm canh trong ao đất sử dụng thức ăn có hàm lượng protein lần lượt là 25%, 30% và cá tạp.

Tất nhiên, việc tìm được mật độ ương và nuôi thích hợp trong quá trình sản xuất hay hàm lượng đạm thích hợp để nuôi cá bằng thức ăn công nghiệp (TÁCN) nhằm đem lại hiệu quả cao thì có rất ít. Vì thế, đề tài "Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả tài chính của mô hình ương, nuôi cá lóc (*Channa striata*) thương phẩm trong bể lót bạt" được thực hiện.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Ương cá lóc từ giai đoạn cá hương lên cá giống ở các mật độ khác nhau.

Thí nghiệm: gồm 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được bố trí có 3 lần lặp lại.

Bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong bể composite mỗi bể có thể tích 500 lít, với các mật độ ương khác nhau:

Nghiệm thức 1: 300 con/ m² (0,6 con/L)

Nghiệm thức 2: 400 con/ m² (0,8 con/L)

Nghiệm thức 3: 500 con/ m² (1 con/L)



Hình 1: Hệ thống bể lót bạt bố trí cá

Thí nghiệm cho cá ăn thức ăn có hàm lượng protein là 44%, cỡ viên thức ăn là 2 mm và được xay nhuyễn ra để dùng trong thí nghiệm. Cá thí nghiệm có kích cỡ khối lượng từ 0,14 – 0,15 g/con, thời gian thí nghiệm trong 45 ngày và được cho ăn 4 lần/ngày vào các thời điểm 7 giờ, 10 giờ 30 phút, 13 giờ 30 phút và 17 giờ. Mỗi lần thay 30 - 50% lượng nước trong bể. Nguồn nước sử dụng cho thí nghiệm là nước máy được bơm vào bể trữ (trữ ít nhất 1 ngày), có sục khí.

Trước khi cho cá hương ăn thức ăn công nghiệp, cá được cho ăn *Moina*. Thay thế dần

lượng Moina bằng thức ăn công nghiệp như sau:

Bảng 1: Phương thức thay thế dần lượng Moina bằng thức ăn công nghiệp

Ngày	Phương thức thay thế
Ngày 1	100% Moina
Ngày 2 và 3	75% Moina + 25% thức ăn công nghiệp
Ngày 4	50% Moina + 50% thức ăn công nghiệp
Ngày 5 và 6	25% Moina + 75% thức ăn công nghiệp
Ngày 7	100% thức ăn công nghiệp

Thí nghiệm 2: Nuôi cá lóc thương phẩm ở các mật độ khác nhau bằng các loại thức ăn công nghiệp trong bể lót bạt

Thí nghiệm: gồm 3 nghiệm thức với các mật độ lần lượt là 100 con/ m², 150 con/ m², 200 con/ m² ở tỉnh An Giang, mỗi nghiệm thức được bố trí 3 lần lặp lại. Bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong 9 bể lót bạt kích thước 15 m² (3 m x 5 m x 1 m). Cá thí nghiệm là cá cỡ từ 60 ngày tuổi, thời gian thí nghiệm là 4,5 tháng. Cá nuôi ở tháng thứ nhất được cho ăn 3 lần/ngày vào các buổi sáng, chiều và tối. Từ tháng thứ hai cho đến cuối vụ nuôi, cá được cho ăn 2 lần/ngày vào buổi sáng và buổi chiều, cho ăn theo nhu cầu của cá. Thức ăn thí nghiệm được sử dụng giống nhau cho các nghiệm thức và có hàm lượng khác nhau theo tháng nuôi: Tháng thứ 1 cho cá ăn thức ăn có 44% protein, tháng thứ 2 cho cá ăn thức ăn có 41% protein, tháng thứ 3 cho cá ăn thức ăn có 38% protein, tháng thứ 4 trở đi cho cá ăn thức ăn có 30% protein. Thay nước cho bể trước khi cho cá ăn với tần suất và lượng nước như sau (Bảng 2).

Bảng 2: Chế độ thay nước của thí nghiệm

Thời gian	Tần suất thay đổi nước	Lượng nước thay đổi
Tháng thứ 1	2-3 ngày /lần	70%
Tháng thứ 2	2 ngày /lần	80%
Tháng thứ 3	2 ngày /lần	80-90%
Tháng thứ 4	1-2 ngày /lần	80-90%

2.2 Phương pháp thu và phân tích mẫu

Môi trường

Trong quá trình thí nghiệm oxy, pH, N-NH₄⁺ được kiểm tra bằng Sera Test Kit 7 ngày/lần. Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế, ngày đo 2 lần/ngày vào lúc 7 và 16 giờ.

Tăng trưởng

Định kì 15 ngày/lần thu ngẫu nhiên 30 con/bể để cân khối lượng nhằm đánh giá khối lượng trung bình của cá, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của cá. Cuối chu kỳ ương và nuôi, số cá thu hoạch được tính để đánh giá tỷ lệ sống. Cá nuôi thương phẩm tính năng suất (kg/m²) và hệ số tiêu tốn thức ăn.

Năng suất nuôi (kg/m²) là tổng khối lượng cá thu hoạch của từng bể nuôi.

Hiệu quả tài chính của mô hình nuôi cá lóc thương phẩm ở các mật độ bằng thức ăn công nghiệp

Tổng chi phí, tổng thu nhập, lợi nhuận, hiệu suất đồng vốn và tỷ suất lợi nhuận của mô hình nuôi cho một vụ sản xuất được tính gồm vốn cố định (ngàn đồng/bể) bao gồm khấu hao bể nuôi, hệ thống ống, khấu hao máy bơm nước và máy xay thức ăn; Chi phí vận hành sản xuất (ngàn đồng/bể) bao gồm: chi phí chuẩn bị bể nuôi, giống, thức ăn, nguyên liệu, nhiên liệu (điện) bơm nước, thuốc, chi phí khác; Tổng chi phí (ngàn đồng/bể), tổng thu nhập (ngàn đồng/bể), lợi nhuận (ngàn đồng/bể), hiệu suất đồng vốn và tỷ suất lợi nhuận được tính.

Phương pháp xử lí số liệu

Số liệu thu thập và so sánh trung bình giữa các nghiệm thức bằng SPSS 16.0, sử dụng phân tích ANOVA và phép thử DUNCAN ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

3 KẾT QUẢ

3.1 Ương cá lóc từ giai đoạn cá hương lên cá giống ở các mật độ khác nhau.

3.1.1 Một số yếu tố môi trường

Qua các đợt thu mẫu cho thấy nhiệt độ vào buổi sáng dao động từ 28 – 29 °C, nhiệt độ vào buổi chiều dao động từ 29 – 30 °C. Trong quá trình thí nghiệm thì pH dao động không lớn từ 7,8 – 8,7. Hàm lượng oxy trong quá trình thí nghiệm dao động từ 2,67 – 4,17 mg/L. Hàm lượng N-NH₄⁺ qua các đợt thu mẫu dao động từ 1,0 – 8,33 mg/L. N-NH₄⁺ trong quá trình thí nghiệm cao là do lượng thức ăn cho cá ăn thừa theo nhu cầu cá, lượng chất thải cá thải ra

hiều và lượng dư thừa của thức ăn do cá ăn không hết. Mặc dù $N-NH_4^+$ trong nước cao làm tăng tính độc của NH_3 nhưng cá vẫn sống được do nước được thay thường xuyên.

3.1.2 Sự tăng trưởng về khối lượng của cá lóc trong giai đoạn giống

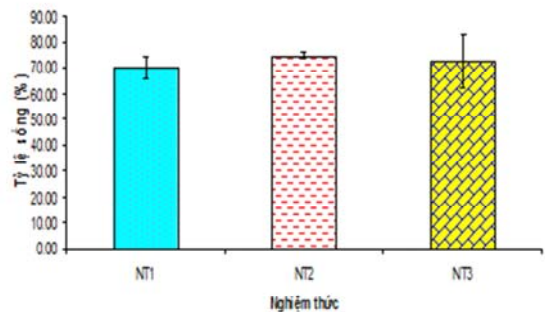
Cá lóc 15 ngày tuổi, ương trong 15 ngày đầu có sự tăng lên về khối lượng và tăng trưởng tuyệt đối (DWG) về khối lượng ở 3 nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong 15 ngày tiếp theo thì tăng trưởng của cá giữa các nghiệm thức có sự tăng lên, tăng trưởng cao nhất là ở nghiệm thức 1 ($0,50 \pm 0,15$), thấp nhất là ở nghiệm thức 2 ($0,34 \pm 0,09$) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong 15 ngày cuối thì sự tăng lên của cá về mặt khối lượng của cá có sự tăng lên đáng kể nhưng vẫn không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG) ở các nghiệm thức cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Do cá được cho ăn theo nhu cầu và thay nước thường xuyên nên tốc độ tăng trưởng về khối lượng giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Bảng 3: Tăng trưởng của cá lóc qua các đợt thu mẫu

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	NT1 (100 con/m ²)	NT2 (150 con/m ²)	NT3 (200 con/m ²)
W_0 (g)	0,15	0,14	0,14
W_{15} (g)	$0,21 \pm 0,04$	$0,26 \pm 0,13$	$0,18 \pm 0,02$
DWG_{1-15} (g/ngày)	$0,01 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,01$	$0,01 \pm 0,00$
W_{30} (g)	$0,50 \pm 0,15$	$0,34 \pm 0,09$	$0,38 \pm 0,05$
DWG_{15-30} (g/ngày)	$0,03 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,01$
W_{45} (g)	$1,28 \pm 0,15$	$1,16 \pm 0,51$	$1,46 \pm 0,38$
DWG_{30-45} (g/ngày)	$0,08 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,03$	$0,09 \pm 0,02$

3.1.3 Tỷ lệ sống của cá lóc trong giai đoạn ương

Sau 45 ngày ương, tỷ lệ sống của cá lóc giữa các nghiệm thức (Hình 2) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả này tương tự với kết quả đạt được khi ương cá thát lát còm (*Chitala chitala*) bằng thức ăn chế biến ở ngày tuổi thứ 20 (74%) (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Hương Thủy, 2008) và thí nghiệm của Lam Mỹ Lan và Trần Bảo Trang (2011) ở nghiệm thức TẮCB 50% đậm cho tỷ lệ sống là 71,3% sau 30 ngày ương cá leo.

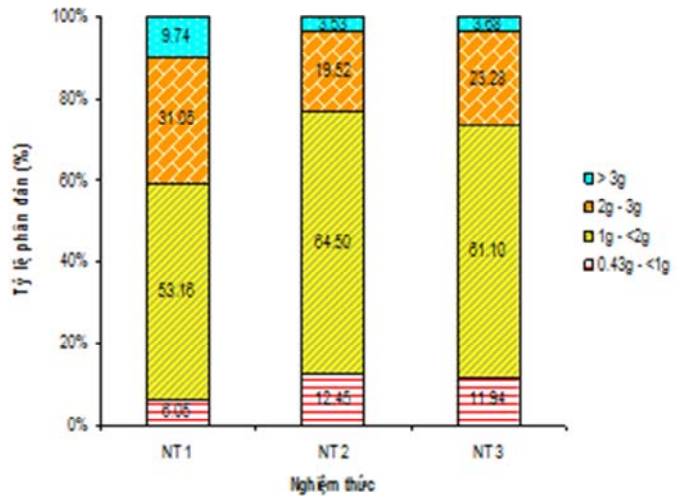


Hình 2: Tỷ lệ sống của cá lóc qua 45 ngày ương

3.1.4 Sự phân đàn về khối lượng của cá lóc trong thí nghiệm ương giống

Sự phân hóa sinh trưởng về khối lượng của cá lóc sau 45 ngày ương thành 4 nhóm là 0,43 - 1 g, 1 - 2 g, 2 - 3 g, lớn hơn 3 g (Hình 3). Trong đó, nhóm cá có khối lượng 1 - 2 g chiếm tỷ lệ nhiều nhất ở cả 3 nghiệm thức (59,6%), nhóm cá có khối lượng lớn hơn 3 g chiếm tỷ lệ thấp nhất (5,7%). Theo Kestemont *et al.* (2003), những loài cá dữ có đặc tính săn mồi thì sự phân kích cỡ trong quần đàn là một vấn đề quan trọng. Cá lóc là loài điển hình có tính ăn lẫn nhau cao ở giai đoạn giống (Qin and Fast, 1996) nên cá thường phân hóa về tăng trưởng. Theo Ngô Minh Dung (2010) thì sự phân hóa sinh trưởng về khối lượng thể hiện rõ nhất khi cho cá ăn thức ăn tươi sống.

Hình 3: Tỷ lệ phân đàn về khối lượng (%) của cá lóc giống



3.2 Nuôi cá lóc thương phẩm ở các mật độ khác nhau bằng các loại thức ăn công nghiệp trong bể lót bạt

3.2.1 Một số yếu tố môi trường

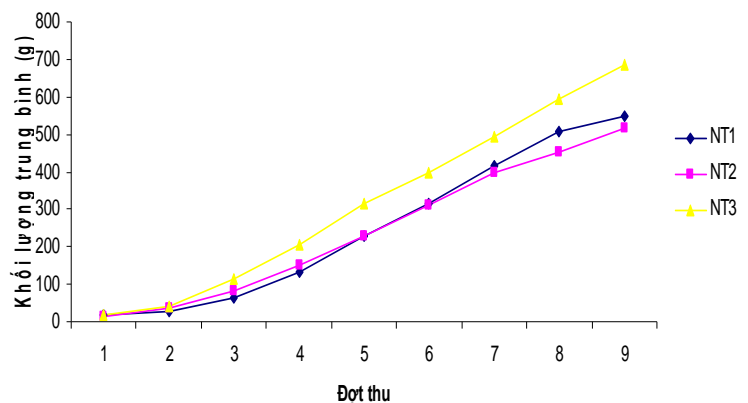
Nhiệt độ thu được qua các đợt thu mẫu dao động trong khoảng 28,8 – 30°C. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) qua các đợt thu mẫu biến động không lớn và duy trì ở mức trung bình (1,3 – 3 mg/L). Qua các đợt thu mẫu, hàm lượng N-NH₄⁺ dao động trong khoảng 1,3 – 4 mg/L. pH trong các đợt thu mẫu nằm trong khoảng 6,0 – 6,8, khoảng dao động này là không lớn. So với nghiên cứu trước đây nuôi cá Lóc trong bể lót bạt thì theo kết quả của Lam Mỹ Lan, Nguyễn Thanh Hiệu và Dương Nhật

Long (2009) pH dao động từ 6,8 – 7,5 thì kết quả thí nghiệm này thấp hơn.

3.2.2 Tăng trưởng của cá Lóc trong quá trình nuôi

Sau 4,5 tháng nuôi, kích cỡ cá đạt trung bình ở các mật độ đạt từ 517,30 ± 37,97 - 683,97 ± 76,03 g/con. Khối lượng trung bình của cá lóc ở thí nghiệm này tương đương kết quả nuôi thực tế trong bể lót bạt của người dân một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long là cá đạt 0,6 ± 0,2 kg/con (Lê Xuân Sinh và Đỗ Minh Chung, 2009) hay theo Đỗ Minh Chung (2010) thì kích cỡ cá thu bình quân trên bể lót bạt là 688,2 ± 245,3 g/con và 0,7 ± 0,2 kg/con ở An Giang, Đồng Tháp và Cần Thơ (Phạm Đăng Phương, 2010).

Hình 4: Khối lượng trung bình của cá qua các đợt thu mẫu



Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (DWG) của cá lóc ở giai đoạn cá nhỏ chậm hơn lúc cá lớn. Ở đợt thu mẫu cuối, có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (DWG) thấp nhất là ở nghiệm thức 1 là $3,00 \pm 1,54$ g/ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với nghiệm thức 2 là $4,25 \pm 1,29$ g/ngày, nhưng lại khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với nghiệm thức 3 ($5,96 \pm 1,22$ g/ngày). Kết quả này là do cá ở nghiệm

thức 1 cá bị bệnh kéo dài từ đợt thu mẫu thứ 8, nên tăng trưởng kém hơn 2 nghiệm thức còn lại. Mặt khác, bắt đầu từ đợt thứ 7 thức ăn được sử dụng cho các nghiệm thức bắt đầu giảm xuống còn 30% đậm, vì thế từ đợt thu mẫu thứ 7 trở đi tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (DWG) có phần giảm xuống, điều này cho thấy thức ăn có hàm lượng 30% đậm không phù hợp với giai đoạn này.

Bảng 4: Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (DWG g/ngày) của cá lóc

Thời gian	Nghiệm thức		
	NT1 (100 con/m ²)	NT2 (150 con/m ²)	NT3 (200 con/m ²)
Đợt 1	0,83 ± 0,10	0,71 ± 0,18	0,98 ± 0,08
Đợt 2	0,67 ± 0,23	1,49 ± 1,06	1,42 ± 0,60
Đợt 3	2,29 ± 1,09 ^a	2,98 ± 1,46 ^{ab}	4,76 ± 0,48 ^b
Đợt 4	4,60 ± 1,00	4,49 ± 1,71	6,32 ± 0,56
Đợt 5	6,55 ± 2,71	5,33 ± 1,53	7,25 ± 1,52
Đợt 6	5,80 ± 2,14	5,46 ± 0,22	5,48 ± 2,13
Đợt 7	6,64 ± 1,60	5,74 ± 1,02	6,37 ± 2,81
Đợt 8	6,00 ± 2,84	3,71 ± 0,90	6,73 ± 0,91
Đợt 9	3,00 ± 1,54 ^a	4,25 ± 1,29 ^{ab}	5,96 ± 1,22 ^b

Ghi chú: Giá trị trung bình trong các hàng theo sau bởi chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.2.3 Tỷ lệ sống, năng suất, hệ số tiêu tốn thức ăn của cá nuôi

Năng suất cá lóc nuôi đạt từ $31,00 \pm 2,64$ đến $55,56 \pm 5,09$ kg/m². Năng suất trung bình của thí nghiệm đạt $43,47$ kg/m², kết quả của thí

nghiệm này tương đương với kết quả báo cáo của Phạm Đăng Phương (2010) khi nuôi cá lóc trên bề lót bạt thì năng suất trung bình đạt $43,6$ kg/m³/1 vụ hay $41,5 \pm 24,7$ kg/m³/1 vụ (Đỗ Minh Chung, 2010).

Bảng 5: Năng suất, tỷ lệ sống, hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) của cá lóc nuôi trong bể lót bạt

Chỉ tiêu	Nghiệm thức 1 (100con/m ²)	Nghiệm thức 2 (150 con/m ²)	Nghiệm thức 3 (200 con/m ²)
Tỷ lệ sống (%)	79,60 ± 8,08 ^b	39,67 ± 0,57 ^a	40,72 ± 0,86 ^a
Năng suất (kg/m ²)	43,87 ± 7,10 ^b	31,00 ± 2,64 ^a	55,56 ± 5,09 ^c
FCR	1,41 ± 0,07 ^b	1,68 ± 0,03 ^c	1,21 ± 0,05 ^a

Ghi chú: Giá trị trung bình trong các hàng theo sau bởi chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức 1 cao hơn so với cá ở nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 (Bảng 5). Nguyên nhân là do mật độ cá nuôi ở nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 cao nên tỷ lệ ăn lẫn nhau cao do môi trường sống bị thu hẹp. Theo Qin and Fast (1996) thì tình ăn lẫn nhau ở cá thường xảy ra do một vài nguyên nhân mà trong đó nuôi với mật độ cao là một trong những vấn đề chủ yếu. Kết quả cho thấy hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) có sự khác biệt ở 3 nghiệm thức. Cụ thể, ở nghiệm thức 3 có hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) là $1,21 \pm 0,05$ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với 2 nghiệm thức

còn lại. Tuy nhiên, nghiệm thức 1 cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với nghiệm thức 2 (Bảng 5). Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) của thí nghiệm này từ 1,21 – 1,68 kết quả này tương đương với nhận định của Đỗ Minh Chung (2010) thì khi nuôi cá lóc bằng thức ăn viên thì hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) trung bình từ 1,2 - 1,4.

3.2.4 Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá lóc trong bể lót bạt

Tổng chi phí cho một vụ nuôi vào khoảng từ 14.928 - 18.516 nghìn đồng/bể, khác biệt không

có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chi phí mua thức ăn là cao nhất chiếm 79,7 – 85,4% trong tổng chi phí của mô hình nuôi cá lóc trên bề lót bạt. Cho nên, việc quản lý thức ăn tốt trong quá trình cho ăn là việc rất quan trọng để làm giảm giá thành đầu tư nuôi cá lóc.

Tổng thu nhập ở nghiệm thức 2 là thấp nhất 15.100 ± 1.478 nghìn đồng/bể, cao nhất ở

nghiệm thức 3 là 26.515 ± 2.369 nghìn đồng/bể. Lợi nhuận cao nhất vẫn là ở nghiệm thức 3 là $7.999 \pm 0,508$ nghìn đồng/bể. Thu nhập và lợi nhuận ở nghiệm thức 2 là thấp nhất do cá nuôi có tỷ lệ sống thấp và cá hao hụt khi đã sử dụng một lượng thức ăn nên chi phí nuôi tăng cao (FCR cao hơn hai nghiệm thức còn lại).

Bảng 6: Hạch toán kinh tế của mô hình nuôi cá lóc trong bể lót bạt

Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	NT 1(n=3)	NT 2(n=2)	NT 3(n=3)
Tổng chi phí (nghìn đồng/bể)	16.562 ± 2.294	14.928 ± 1.341	18.516 ± 1.976
Tổng thu nhập (nghìn đồng/bể)	21.397 ± 3.661 ^{ab}	15.100 ± 1.478 ^a	26.515 ± 2.370 ^b
Lợi nhuận (nghìn đồng/bể)	4.835 ± 1.445 ^b	0,172 ± 0,137 ^a	7.999 ± 0,508 ^c
Hiệu suất đồng vốn	1,29 ± 0,05 ^b	1,02 ± 0,01 ^a	1,43 ± 0,04 ^c
TSLN (%)	28,7 ± 5,13 ^b	1,12 ± 0,81 ^a	43,3 ± 3,51 ^c

Ghi chú: Giá trị trung bình trong các hàng theo sau bởi chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Hiệu suất đồng vốn cao nhất vẫn là ở nghiệm thức 3 ($1,43 \pm 0,04$). Theo Lê Xuân Sinh và Đỗ Minh Chung (2009) trong số 66 hộ đã điều tra với tỷ lệ số hộ nuôi cá lóc trong bể lót bạt bị lỗ chiếm 84,8% và tỷ suất lợi nhuận là $0,93 \pm 2,14$ được nếu các hộ nuôi phải mua thức ăn cho cá lóc trong suốt vụ nuôi. Tỷ suất lợi nhuận thấp ở nghiệm thức 2 là do chi phí nuôi cao nhưng thu nhập lại thấp, các hộ quản lý bể nuôi chưa tốt.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Các yếu tố môi trường theo dõi trong thí nghiệm ương và nuôi cá lóc thương phẩm đều nằm trong khoảng thích hợp cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cá. Riêng hàm lượng N-NH₄⁺ thu được trong quá trình thí nghiệm tương đối cao, nhưng mô hình nuôi có sự thay đổi nước thường xuyên 1 – 3 ngày/lần, mỗi lần thay từ 70 – 90% lượng nước trong bể nên không ảnh hưởng nhiều đến cá nuôi.

Trong quá trình ương cá lóc thì tỷ lệ sống ở 3 mật độ (300, 400, 500 con/m²) cao dao động từ (70,37 – 74,72%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Sau 45 ngày ương thì giữa các mật độ ương có tỷ lệ phân hóa sinh trưởng về khối lượng ở

các nhóm kích cỡ 0,43 - <1g, 1g – 2g, 2g – 3g, và >3g – 15,57g, ở mật độ (400 con/m²) sự phân đàn thấp nhất.

Cá nuôi ở mật độ 200 con/m² cho tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng ($5,96 \pm 1,22$ g/ngày) cao hơn so với cá nuôi ở mật độ 100 con/m² ($3,00 \pm 1,54$ g/ngày). Cá lóc nuôi thương phẩm có tỷ lệ sống cao nhất là 79,60% ở mật độ 100 con/m² nhưng năng suất cao nhất là ở mật độ 200 con/m² đạt $55,56$ kg/m², hệ số tiêu tốn thức ăn thấp nhất là 1,21 cũng ở mật độ 200 con/m², lợi nhuận cao nhất là 7.999 nghìn đồng/bể. Cá lóc nuôi với mật độ 200 con/m² cho hiệu quả kinh tế cao hơn các mật độ còn lại.

4.2 Đề xuất

Do cá lóc có tính phân đàn nên trong quá trình ương cá lóc cần chú ý san thưa cá nhằm hạn chế sự phân đàn dẫn đến ăn nhau.

Cần tiếp tục nghiên cứu thực nghiệm nuôi cá lóc bằng thức ăn công nghiệp ở các mật độ cao hơn nữa nhằm đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Minh Chung, 2010. Phân tích chuỗi giá trị cá lóc nuôi ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn Thạc sĩ, ngành Nuôi trồng Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 136 trang.

2. Dương Nhật Long, 2004. Giáo trình kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt. Tủ sách Đại học Cần Thơ.
3. Kestemont. P., S. Jourdanb, M. Houbarta, C. Mélarde, M. Paspatisd, P. Fontainec, A. Cuviera, M. Kentourid and E. Barasc, 2003. Size heterogeneity, cannibalism and competition in cultured predatory fish larvae: biotic and abiotic influences. *Aquaculture*, 227: 333–356.
4. Lam Mỹ Lan và Trần Bảo Trang, 2011. Khả năng sử dụng thức ăn chế biến của cá leo (*Wallago attu*) giai đoạn hương lên giống. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản lần 4. Trường Đại học Cần Thơ, trang 361-369.
5. Lam Mỹ Lan, Nguyễn Thanh Hiệu và Dương Nhật Long, 2009. Nuôi cá lóc (*Channa sp.*) trong bể lót bạt tại tỉnh Hậu Giang. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản lần 4. Trường Đại học Cần Thơ, trang 395-404.
6. Lê Thanh Hùng, 2008. Thức ăn và dinh dưỡng thủy sản. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, 299pp
7. Lê Văn Liêm, 2007. Khảo sát tình hình cung cấp và sử dụng thức ăn trong nuôi tôm càng xanh, cá tra và cá lóc ở ĐBSCL. Luận văn Thạc sĩ khoa học nuôi trồng thủy sản.
8. Lê Xuân Sinh và Đỗ Minh Chung, 2009. Khảo sát các mô hình nuôi cá lóc (*Channa micropeltes* và *Channa striatus*) ở đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản toàn quốc, Đại học Nông Lâm TP HCM: 436-447.
9. Ngô Minh Dung, 2010. Nghiên cứu phương thức thay thế thức ăn chế biến trong ương cá lóc đen (*Channa striata*). Luận văn Thạc sĩ, ngành Nuôi trồng Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 65 trang.
10. Nguyen Van Trieu, D.N.L.a.L.M.L., 2001. Effects of Dietary Protein Levels on the Growth and Survival Rate of Snakehead (*Channa striatus* Bloch) Fingerling. In Development of new technologies and their practice for sustainable farming in Mekong Delta, Cuu Long rice research institute Omon, Cantho, Vietnam.
11. Phạm Đăng Phương, 2010. Khảo sát tình hình quản lý môi trường và sức khỏe cá lóc nuôi ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn Thạc sĩ, ngành Nuôi trồng Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 74 trang.
12. Phan Hồng Cường, 2009. Tình hình sử dụng cá tạp và khả năng sử dụng bột đậu nành trong phối chế thức ăn chế biến nuôi cá lóc (*Channa striata*). Luận văn Thạc sĩ khoa học nuôi trồng thủy sản.
13. Qin J., and A. W. Fast, 1996. Effects of feed application rates on growth, survival, and feed conversion of juvenile snakedhead *Channa striata*. *Journal of the world aquaculture society* 27(1): 52 – 56
14. Qin J., and Fast A. W., 1996a. Size and feed dependent cannibalism with juvenile snakehead *Channa striata*. *Aquaculture* 144: 313 – 320.
15. Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Hương Thùy, 2008. Khả năng sử dụng thức ăn chế biến của cá còm (*Chitala chitala*) giai đoạn bột lên giống. Tạp chí Khoa học 2008 (1). Trường Đại học Cần Thơ, trang 134-140.
16. D. N. Long, N. A. Tuan, N. V. Trieu, L. S. Trang, L. M. Lan and J. C. Micha, 2004. Artificial reproduction, larvae rearing and market production techniques of a new species for fish culture: snakehead (*Channa striata* Bloch, 1795). *Acad. R. Sci. Outre – Mer* 50 (2004 – 4): 497 – 517.