

THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG THÍCH NGHI NỒNG ĐỘ MUỐI CỦA CÁ TRA NGHỆ (*Pangasius kunyit*)

Vương Học Vinh¹, Lê Hoàng Quốc², Tống Minh Chánh³

¹ Bộ môn Thủy sản, Khoa Nông Nghiệp & TNTN, Đại Học An Giang

Email: vhvinh@agu.edu.vn; vhvinh@gmail.com.

² Sinh viên lớp DH9TS, Ngành Nuôi trồng Thủy sản, Khoa Nông Nghiệp và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học An Giang

³ Công ty TNHH Minh Chánh

ABSTRACT

The study of **Experiment on the adaptability with different salinity concentration of catfish (*Pangasius kunyit*)** was carried out from July to October in 2010 aimed to determine the adaptability of fry and fingerlings to different salinity concentrations in rearing stage. This study content was performed with three experiments. The fish was reared in 0.5-m³ composite tanks. In the first experiment the fry was reared for 30 days. The experiment was a completely randomized design with 3 treatments (0‰; 3‰; 6‰) and 4 replicates. Results showed that there was no significant difference of weight gain ($p > 0.05$) but there was significant difference of survival rate. In which, the lowest survival rate was at 0‰ treatment ($29.56 \pm 8.6\%$) and other treatments were 64.63% and 69.94%. In the second experiment the fish was reared from 30 to 60 day. The experiment was a completely randomized design with 5 treatments (0‰; 3‰; 6‰, 9‰, 12‰) and 4 replicates. Results indicated that there was significant difference of weight gain; the highest growth was at 6‰. Similarly, there was significant difference of survival rate between freshwater and brackish water. The lowest survival rate was at 0‰ treatment ($60.33\% \pm 23.71$) and the highest was at 6‰ treatment (100%). The third experiment to study adaptability of the fish to salinity. The experimented fish was randomly chosen from 6‰ treatment of the first experiment. The salinity concentration was raised 2‰ in every day as far as 27‰. Results showed that the survival rate obtained 98 % and the weight obtained ($6.56 \pm 1.68\text{g}$). From the above results, we could conclude that *Pangasius kunyit* is one of euryhaline fish and it is predicted that artificial reproduction process and breeding product will be applied on practice in marine, brackish areas appropriately in the future.

Keywords: Adaptability; weight growth; survival rate; salinity

TÓM TẮT

Đề tài “**Thử nghiệm khả năng thích nghi nồng độ muối của cá tra nghệ (*Pangasius kunyit*)**” được thực hiện từ tháng 7 đến tháng 10/2011, với mục tiêu đánh giá khả năng thích nghi độ mặn ở giai đoạn ương cá bột và nuôi cá giống. Nội dung nghiên cứu của đề tài được thực hiện trong 3 thí nghiệm; cá được ương, nuôi trong bể composite thể tích 0,5 m³. Thí nghiệm thứ nhất, ương cá bột đến 30 ngày tuổi, thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 3 nghiệm thức 0, 3 và 6‰ với 4 lần lặp lại. Kết quả phân tích thống kê ở giai đoạn này cho thấy tăng trưởng khối lượng không có khác biệt ($p > 0,05$) nhưng có sự khác biệt ở tỉ lệ sống nghiệm thức 0‰ có tỉ lệ sống thấp ($29,56 \pm 8,6\%$) các nghiệm thức 3‰ và 6‰ có tỉ lệ sống cao (64,63% và 69,94%). Thí nghiệm thứ hai, nuôi cá từ 30 đến 60 ngày tuổi được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 5 nghiệm thức 0, 3, 6, 9 và 12‰ với 3 lần lặp lại; ở giai đoạn này tăng trưởng khối lượng cao nhất ở nghiệm thức 6‰. Về tỉ lệ sống có sự khác biệt giữa nước ngọt và lợ; nghiệm thức 0‰ có tỉ lệ sống thấp ($60,33 \pm 23,71\%$) và nghiệm thức 6‰ có tỉ lệ sống cao nhất 100%. Thí nghiệm thứ ba: Khảo sát khả năng thích nghi về độ mặn được chọn ngẫu nhiên 100 cá giống 30 ngày tuổi từ nghiệm thức 6‰ ở thí nghiệm thứ nhất; môi trường

nước nuôi cá được nâng độ mặn đến 27‰ (mỗi ngày nâng 2‰). Kết quả của thí nghiệm ở 60 ngày tuổi cá vẫn sống và tăng trưởng; tỉ lệ sống đạt 98%, khối lượng cá đạt $(6,56 \pm 1,68\text{g})$. Từ kết quả nghiên cứu có thể kết luận cá tra nghê là một loài cá rộng muối và triển vọng ương, nuôi giống cá tra nghê ở vùng nước lợ, mặn rất khả quan.

Từ khóa: Cá tra nghê *Pangasius kunyit*, cá rộng muối

GIỚI THIỆU

Theo Pouyaud *et al* (1999) cá tra nghê (*Pangasius kunyit*) là loài cá da trơn nước ngọt có khả năng thích nghi với điều kiện nước lợ, mặn. Ở An Giang cá tra nghê là cá đặc sản, cá có thịt ngon, giá cao trên thị trường. Đối tượng này năm 2001 đã sinh sản nhân tạo thành công; hiện tại quy trình sinh sản nhân tạo và sản xuất giống trong nước ngọt đang được nghiên cứu hoàn chỉnh. Tuy nhiên với những tác động của biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn ở đồng bằng sông Cửu Long vào mùa khô đang ảnh hưởng tiêu cực đến nghề nuôi thủy sản. Nghiên cứu tìm ra các đối tượng có khả năng sống và phát triển trong điều kiện xâm nhập mặn là việc cần làm. Vì vậy đề tài “**Thử nghiệm khả năng thích nghi nồng độ muối của cá tra nghê *Pangasius kunyit***” được thực hiện.

Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá khả năng thích nghi độ mặn ở giai đoạn ương cá bột và nuôi cá giống nhằm tìm ra nồng độ muối thích hợp nhất có tỉ lệ sống và tăng trưởng cao.

- Cung cấp các dữ liệu khoa học để hoàn thiện quy trình sinh sản nhân tạo và sản xuất giống cá tra nghê.

Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối 0, 3 và 6‰ lên tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá ở giai đoạn ương cá bột đến 30 ngày tuổi.

- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối 0, 3, 6, 9 và 12‰ lên tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá ở giai đoạn cá từ 30 đến 60 ngày tuổi.

- Đánh giá khả năng thích nghi của cá 30 đến 60 ngày tuổi ở nồng độ muối 27‰.

- Theo dõi sự biến động của các yếu tố môi trường: pH, DO, $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, O_2 .

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Thời gian và địa điểm

- Thời gian: Từ tháng 8 đến 10 năm 2011.

- Địa điểm: Trại thực nghiệm Bộ môn Thủy Sản, Khoa Nông Nghiệp & TNTN, Trường Đại Học An Giang (Phường Mỹ Xuyên, Thành Phố Long Xuyên).

Vật liệu nghiên cứu

- Trứng cá đã thụ tinh, cá bột, cá hương và cá giống.
- Bể nhựa Composite 2 m³; 0,5 m³, bể nhựa 160 L, cân, kính hiển vi, kính lúp, thước đo, khúc xạ kế và một số dụng cụ khác.
- Thức ăn cho cá: Artemia Vĩnh Châu (Sóc Trăng), moina, trùn chỉ, thức ăn công nghiệp (UP 501S, 502 40% đậm).
- Nguồn nước: Nước ót có độ mặn 70‰, nước ngọt lấy từ nước máy qua xử lý sục khí liên tục trong 24 giờ.

Phương pháp nghiên cứu và bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối 0, 3 và 6‰ lên tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá ở giai đoạn ương cá bột đến 30 ngày tuổi

Chuẩn bị thí nghiệm

Trứng cá tra nghệ sau khi sinh sản nhân tạo và thụ tinh ở trại giống ông Tống Minh Chánh (Long Thạnh 2 - Long Hòa, Phú Tân - An Giang) được đưa về trại thực nghiệm Bộ Môn Thủy Sản, Khoa NN- TNTN, Trường Đại Học An Giang. Trứng được ấp trong hệ thống ấp cải tiến gồm: Bể composite 1m³, bể composite nhỏ 120 lít dạng đáy phẳng thường dùng để ấp artemia, máy bơm chìm thường sử dụng trong bể nuôi cá cảnh, hệ thống ống nhựa PVC có van xả để điều chỉnh lưu lượng nước. Cá bột mới nở được vớt ra thả vào bể 2m³ chứa nước sạch, khi cá bột được 24 giờ tuổi cá được bố trí vào các bể composite 0,5m³ trong thí nghiệm.

Bố trí thí nghiệm



Hình 1: Bể ấp trứng tự chế



Hình 2: Bố trí cá bột



Hình 3: Bể ương cá trong TN

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Ba nghiệm thức trong thí nghiệm 1 gồm:

- + **NT DC:** Đối chứng (0‰) ương cá trong nước ngọt 0‰.
- + **NT 1** (3‰) ương cá trong nước có nồng độ muối 3‰.
- + **NT 2** (6‰) ương cá trong nước có nồng độ muối 6‰.

- Cá bột được 24 giờ tuổi cá được bố trí vào các bể composite 0,5m³ trong thí nghiệm.
- Mật độ ương 400 cá bột/bể composite 0,5m³.

- Chăm sóc cho ăn: Các bể 3‰ và 6‰ cho ăn bằng artemia trong 7 ngày đầu (3 lần trong ngày), còn lại các bể 0‰ được cho ăn bằng lòng đỏ trứng và bột đậu nành (3 lần trong ngày), từ ngày thứ 7 trở đi tất cả cho ăn bằng trùn chỉ (3 lần trong ngày), khi cá được 15 ngày tuổi luyện cho cá quen với thức ăn công nghiệp UP 501S và chuyển hẳn cho cá ăn thức ăn

công nghiệp UP502. Cho cá ăn 2 lần trong ngày Định kỳ 2 ngày xiphong một lần và thay nước 2 lần/tuần. Lượng nước thay 20% khối lượng nước/lần. Sau 30 ngày ương cá trong thí nghiệm thu toàn bộ. Tính tỉ lệ sống và tăng trưởng cho các nghiệm thức.

Thí nghiệm 2 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối 0, 3, 6, 9 và 12‰ lên tốc độ tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá ở giai đoạn cá từ 30 đến 60 ngày tuổi

Chuẩn bị cá cho thí nghiệm

Toàn bộ cá còn lại của thí nghiệm 1 sau khi cân, đo, đếm các chỉ tiêu được gom lại thành 3 nhóm cá 0‰, 3‰, 6‰. Sau đó cá được bắt ngẫu nhiên bố trí lại vào các NT DC, NT 1, NT 2 0‰, 3‰, 6‰. Công việc chuẩn bị cá cho NT 3 và NT 4 được thực hiện trong 3 ngày (mỗi ngày nâng 2‰ độ mặn) ở cá từ NT 2 (6‰) lên 9‰ và 12‰.

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Năm nghiệm thức trong thí nghiệm 2 gồm:

- + **NT DC:** Đối chứng (0‰) nuôi cá trong nước ngọt 0‰.
- + **NT 1** (3‰) nuôi cá trong nước có nồng độ muối 3‰.
- + **NT 2** (6‰) nuôi cá trong nước có nồng độ muối 6‰.
- + **NT 3** (9‰) nuôi cá trong nước có nồng độ muối 9‰.
- + **NT 4** (12‰) nuôi cá trong nước có nồng độ muối 12‰.

- Mật độ nuôi 100 cá giống/bể composit 0,5 m³

- Chăm sóc cho ăn: Cho cá ăn thức ăn công nghiệp UP502, cho cá ăn 2 lần trong ngày Định kỳ 2 ngày xiphong một lần và thay nước 2 lần/tuần. Lượng nước thay 20% khối lượng nước/lần. Sau 30 ngày nuôi thu toàn bộ cá kết thúc thí nghiệm. Tính tỉ lệ sống và tăng trưởng cho các nghiệm thức.

Thí nghiệm 3 Đánh giá khả năng thích nghi của cá giống từ 30 đến ngày tuổi ở nồng độ muối 27‰

Thực hiện cùng thời gian với thí nghiệm 2. Cá thí nghiệm 3 được lấy từ nguồn cá ở NT 2 của thí nghiệm 1, 100 cá giống bố trí trong 1 bể composit 0,5 m³. Môi trường nước nuôi cá được nâng 2‰ độ mặn/ngày cho đến khi đạt nồng độ 27‰. Trong thời gian nâng độ mặn cá được cho ăn và chăm sóc như cá ở thí nghiệm 2. Kết thúc thí nghiệm ở ngày nuôi thứ 30 cùng thời gian với thí nghiệm 2.

Các chỉ tiêu môi trường trong thí nghiệm

Nhiệt độ; pH; NH₃, NO₂, Oxy: được kiểm tra hằng ngày bằng nhiệt kế và bộ test. Thường xuyên kiểm tra sự thay đổi của nồng độ muối bằng khúc xạ kế.

Các công thức tính các chỉ tiêu trong đề tài

$$\text{Tỉ lệ sống (\%)} = \frac{\text{Số cá thu được}}{\text{Số cá thả ban đầu}} \times 100$$

Tốc độ tăng trưởng theo khối lượng (g/ngày): $= \Delta W/T$

Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài (cm/ngày): $DLG = \Delta L/T$

Mỗi lần lấy mẫu thu ngẫu nhiên 10 cá thể/bể (30 cá thể/nghiệm thức)

- Khối lượng được xác định bằng cách cân từng cá thể bằng cân điện tử.
- Chiều dài được xác định bằng cách đo chiều dài tổng trực tiếp trên từng cá thể.

Trong đó:

$\Delta W = W_1 - W_0$ (W_0 : Khối lượng đầu, W_1 : Khối lượng cuối)

$\Delta L = L_1 - L_0$, (L_0 : Chiều dài đầu, L_1 : Chiều dài cuối)

T : Thời gian nuôi

Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm MS Excell nhập và xử lý số liệu. Dùng phần mềm Minitab 13 phân tích thống kê.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thí nghiệm 1

Tỉ lệ sống

Cá tra nghệ cũng giống như cá tra có tỉ lệ sống thấp trong giai đoạn đầu do nhiều nguyên nhân trong đó đặc tính ăn lẫn nhau giữa chúng chiếm vai trò then chốt; đặc tính này ở cá tra nghệ còn cao hơn cả cá tra vì ở ngày tuổi thứ 3, 4, 5 ở nghiệm thức đối chứng một số cá bột vẫn tiếp tục ăn lẫn nhau.

Bảng 1: So sánh tỉ lệ sống ở các nghiệm thức trong thí nghiệm 1 (n = 12)	
Nghiệm thức	Tỉ lệ sống (%)
NT DC Đối chứng (0‰)	29,56 ± 8,60 ^a
NT 1 (3‰)	64,63 ± 11,03 ^b
NT 2 (6‰)	69,94 ± 7,55 ^b
Mức ý nghĩa	**

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ cái theo sau khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

Bên cạnh đó do cơ thể cá kích thước của cá không lớn. Sau khi hết noãn hoàng cá có chiều dài thân 16 ± 1 mm. Độ rộng của miệng cá là 600μ . Ở nghiệm thức đối chứng khi sử dụng thức ăn cho cá bằng lòng đỏ trứng và bột đậu nành tuy cá có thể bắt mồi được nhưng có hạn chế là thức ăn chìm nhanh trong bể ương nên khả năng tiếp cận được thức ăn của cá kém hơn ở nghiệm thức 3 và 5‰ sử dụng artemia là những có kích cỡ nhỏ vừa miệng cá lại là phiêu sinh động vật sống trong môi trường để cá có thể bắt mồi.

Để tăng tỉ lệ sống của cá ương trong môi trường nước ngọt, cần có nghiên cứu tiếp theo là sử dụng moina trong giai đoạn ương cá bột.

Tăng trưởng khối lượng

Bảng 2: Tăng trưởng khối lượng ở giai đoạn 30 ngày (n = 120)

Nghiệm thức	Tăng khối lượng (g)
NT DC Đối chứng (0‰)	0,74 ± 0,21
NT 1 (3‰)	0,63 ± 0,20
NT 2 (6‰)	0,70 ± 0,24
Mức ý nghĩa	ns

Ghi chú: ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê

Kết quả phân tích thống kê cho thấy không có sự khác biệt về tăng trưởng khối lượng ở giai đoạn này. Như vậy sự khác biệt về nồng độ muối ở giai đoạn này chưa ảnh hưởng đến tăng trưởng của cá.

Thí nghiệm 2

Tỉ lệ sống

Bảng 3: Tỉ lệ sống ở giai đoạn cá 60 ngày tuổi (n = 15)

Nghiệm thức	Tỉ lệ sống (%)
NT DC Đối chứng (0‰)	60,33 ± 23,71 ^a
NT 1 (3‰)	96,67 ± 1,53 ^b
NT 2 (6‰)	100 ± 0,00 ^b
NT 3 (9‰)	97,67 ± 4,00 ^b
NT 4 (12‰)	94,33 ± 4,93 ^b
Mức ý nghĩa	**

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ cái theo sau khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

Kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt giữa nghiệm thức nước ngọt và các nghiệm thức có nồng độ muối 3, 6, 9 và 12‰ cá biệt; ở nghiệm thức 6‰ tỉ lệ sống đạt 100%.

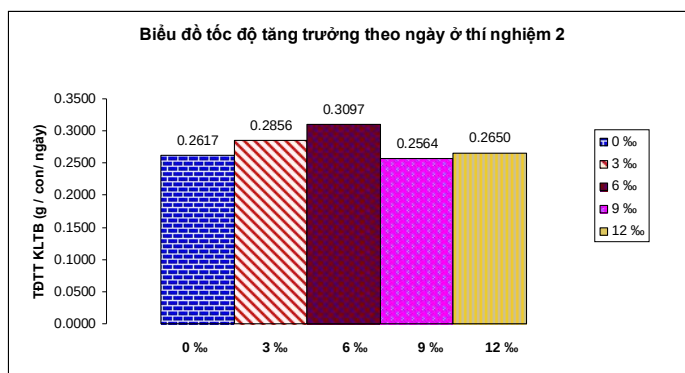
Tăng trưởng khối lượng

Bảng 4: Tăng trưởng khối lượng theo ngày trong thí nghiệm 2 (n = 150)

Nghiệm thức	Tăng khối lượng /ngày (g)
NT DC Đối chứng (0 ‰)	0,261 ± 0,074 ^a
NT 1 (3‰)	0,285 ± 0,072 ^{ab}
NT 2 (6‰)	0,309 ± 0,053 ^b
NT 3 (9‰)	0,256 ± 0,062 ^a
NT 4 (12‰)	0,265 ± 0,056 ^{ab}
Mức ý nghĩa	**

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ cái theo sau khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1 %

Kết quả phân tích thống kê về tăng trưởng khối lượng cho thấy có sự khác biệt giữa nghiệm thức trong thí nghiệm. Trong đó nổi trội nhất là nghiệm thức 6‰ ngoài sự khác biệt với 2 nghiệm thức 0 và 9‰ có ý nghĩa thống kê; đối với nghiệm thức còn lại tuy không có khác biệt về thống kê nhưng có giá trị về số học cao.



Hình 4: Tốc độ tăng trưởng theo ngày ở thí nghiệm 2



Hình 5: Cân khối lượng cá ở các nghiệm thức

Tăng trưởng chiều dài thân

Bảng 5: Tăng trưởng chiều dài thân cá theo ngày trong thí nghiệm 2 (n = 150)

Nghiem thức	Tăng chiều dài thân /ngày (cm)
NT DC Đối chứng (0‰)	0,183 ± 0,035 ^a
NT 1 (3‰)	0,196 ± 0,027 ^{ab}
NT 2 (6‰)	0,206 ± 0,024 ^b
NT 3 (9‰)	0,181 ± 0,022 ^a
NT 4 (12‰)	0,184 ± 0,032 ^a
Mức ý nghĩa **	

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ cái theo sau khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1 %

Kết quả phân tích thống kê về chiều dài thân cá cho thấy có sự khác biệt giữa nghiệm thức nước trong thí nghiệm. Trong đó nổi trội nhất là nghiệm thức 6‰ ngoài sự khác biệt với nghiệm thức 0, 9 và 12‰ có ý nghĩa thống kê; đối với nghiệm thức 3‰ tuy không có khác biệt về thống kê nhưng có giá trị về số học cao hơn.

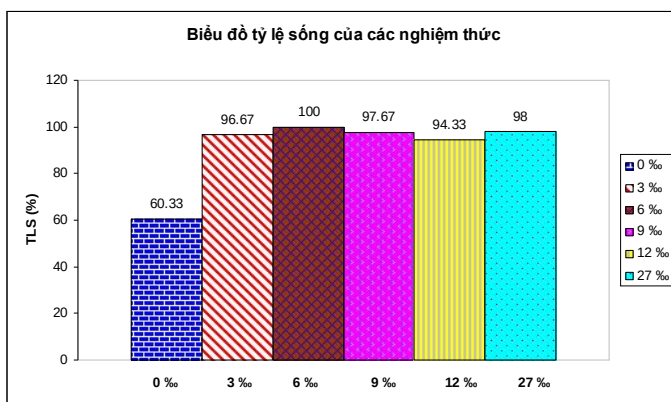


Hình 6: Đo chiều dài thân cá ở thí nghiệm 2

Qua kết quả của thí nghiệm 1 và 2 cho thấy nghiệm thức 6‰ có sự vượt trội so với các nghiệm thức khác về tỉ lệ sống, tăng trưởng về khối lượng và tăng trưởng chiều dài của cá. Với kết quả này bước đầu có thể kết luận: ở giai đoạn ương cá bột đến cá giống 60 ngày tuổi ở nồng độ muối 6‰ là thích hợp nhất cho cá tra nghệ.

Thí nghiệm 3

Trong thí nghiệm khả năng thích nghi của cá tra nghệ giống ở độ mặn 27‰; cá có 11 ngày môi trường nuôi liên tiếp được nâng độ mặn từ 6‰ đến 27‰. Kết quả của thí nghiệm cá vẫn sống và tăng trưởng. Tỉ lệ sống đạt 98%, khối lượng trung bình cá đạt cá đạt $(6,56 \pm 1,68)$ g) tốc độ tăng trưởng theo ngày là $0,196 \pm 0,056$ g nếu so với các nghiệm thức trong thí nghiệm 2 thì tăng trưởng này không cao. Điều này có thể hiểu tăng trưởng thấp này do cá phải tiêu tốn năng lượng trong việc điều hòa áp suất thẩm thấu trong cơ thể để thích nghi với sự biến động của môi trường trong thời gian khá dài hơn 1/3 thời gian thí nghiệm. Tuy nhiên với tỉ lệ sống đạt 98% là rất cao chỉ có kém nghiệm thức có tỉ lệ sống cao nhất 6‰ trong thí nghiệm 2.



Hình 7: So sánh tỉ lệ sống ở các nghiệm thức

Các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm nằm trong giới hạn cho cá nuôi phát triển. Nhiệt độ dao động từ 27 – 29°C, pH từ 7 - 7,5, oxy hoà tan 5 - 6 mg/lít, amonia 0,1 - 1 mg/l.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

- Ở giai đoạn ương cá tra nghệ cá bột lên cá giống trong môi trường nước ương có nồng độ muối 6‰ cho tỉ lệ sống cao và tăng trưởng nhanh.

- Ở 30 đến 60 ngày tuổi cá giống có thể thích nghi đến độ mặn 27‰.

- Cá tra nghệ là một loài cá rộng muối và triển vọng ương, nuôi giống cá tra nghệ ở vùng nước lợ, mặn rất khả quan.

Kiến nghị

- Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình thụ tinh và phát triển phôi của cá tra nghệ

- Sử dụng moina trong làm thức ăn trong giai đoạn ương cá tra nghệ bột để tăng tỉ lệ sống.
- Tiếp tục nghiên cứu sự thích nghi về độ mặn ở cá có ngày tuổi lớn hơn.
- Thử nghiệm mô hình ương cá ở vùng nước lợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

Bộ Thủy Sản, 2004. Tiêu chuẩn ngành thủy sản 28 TCN 211: 2004 Quy trình kỹ thuật sản xuất giống cá Tra.

Nguyễn Tường Anh, 1999. *Một số vấn đề nội tiết học sinh sản cá*. NXB Nông nghiệp.

Nguyễn Tường Anh, 2005. *Kỹ thuật sản xuất giống một số loài cá nuôi (cá trê, cá tra, cá sặc rằn, cá thác lác, cá tai tượng, cá rô phi toàn đực)*. NXB Nông nghiệp.

Vương Học Vinh, 2007. *Khảo sát một số đặc điểm hình thái sinh sản sinh trưởng của cá tra bạch tạng và cá lai giữa cá bạch tạng với cá bình thường (Pangasius hypophthalmus)*, Luận văn Thạc sĩ khoa học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại Học Cần Thơ.

Tài liệu tiếng Anh

Pouyaud, Gustiana and Teugels, 2002. Systematic revision of *Pangasius polyuranodon* (Siluriformes, Pangasiidae) with description of two new species, *Cybium* 26 (4): 243-252.

Pouyaud, Gustiana and Teugels, 2004. *Pangasius bedado* Roberts, 1999: A junior synonym of *Pangasius djambal* Bleeker, 1846 (Siluriformes, Pangasiidae), *Cybium* 28 (1): 13-18.