

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ VÀ ĐỘ MẶN LÊN TỶ LỆ SỐNG VÀ TĂNG TRƯỞNG CỦA CÁ SẶC RẦN (*Trichogaster pectoralis*) GIAI ĐOẠN 20 ĐẾN 50 NGÀY TUỔI

Trần Ngọc Tuyên^{1*} và Nguyễn Văn Triều²

¹Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

²Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

(Email: tntuyen@tdu.edu.vn)

Ngày nhận: 15/12/2019

Ngày phản biện: 04/01/2020

Ngày duyệt đăng: 16/4/2020

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ và độ mặn khác nhau lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá sặc rần để làm cơ sở xây dựng quy trình ương đối tượng này, đồng thời góp phần ổn định nuôi cá nước ngọt trong tình hình xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu gồm hai thí nghiệm: (1) ảnh hưởng của mật độ ương lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá sặc rần và (2) ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá. Ở thí nghiệm thứ nhất, cá sặc rần có khối lượng 92,5 mg/con được ương với 3 nghiệm thức mật độ là 3 con/L (NT1); 6 con/L (NT2) và 9 con/L (NT3) và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá được ương trong hệ thống bể composite 35L. Kết quả sau 30 ngày ương cho thấy tỷ lệ sống của cá dao động từ 74,9-86,9% và khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức, tỷ lệ sống của cá đạt cao nhất (86,9%) ở nghiệm thức 3 con/L. Tăng trưởng hàng ngày của cá nhanh nhất (60,1 mg/ngày) ở mật độ 3 con/L, khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Trong thí nghiệm hai, cá có khối lượng 92,5 mg/con được ương 3 con/L với 4 nghiệm thức độ mặn là 0‰ (NT1); 3‰ (NT2); 6‰ (NT3) và 9‰ (NT4) và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả sau 30 ngày ương cho thấy tỷ lệ sống của cá dao động từ 74,0-92,9%, khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức, tỷ lệ sống của cá đạt cao nhất (92,9%) ở độ mặn 3‰. Tăng trưởng hàng ngày của cá nhanh nhất (62,9 mg/ngày) ở độ mặn 3‰ và khác biệt có ý nghĩa với các độ mặn cao hơn.

Từ khóa: Cá sặc rần, độ mặn, mật độ, tăng trưởng, tỷ lệ sống

Trích dẫn: Trần Ngọc Tuyên và Nguyễn Văn Triều, 2020. Ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá Sặc rần (*Trichogaster pectoralis*) giai đoạn 20 đến 50 ngày tuổi. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 08: 220-233.

*Ths. Trần Ngọc Tuyên – Giảng viên Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, ngành nuôi thủy sản nước ngọt ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) phát triển rất nhanh. Trong những đối tượng cá nước ngọt được nuôi phổ biến thì các loài cá phân bố ở vùng đồng ruộng như cá sặc rằn, cá rô đồng, cá trê vàng, cá lóc... chiếm tỷ trọng tương đối lớn. Đặc biệt, loài cá sặc rằn được đánh giá là đối tượng có giá trị kinh tế cao, sản phẩm tươi và khô cá sặc rằn là một đặc sản của vùng Tây Nam Bộ. Cá sặc rằn là loài cá dễ nuôi, ít bệnh có khả năng chịu đựng tốt với điều kiện môi trường bất lợi như: pH thấp, nhiệt độ cao, độ trong thấp và hàm lượng oxy hòa tan thấp. Cá sặc rằn sử dụng được nhiều loại thức ăn có nguồn gốc khác nhau như động vật phiêu sinh, mùn bã hữu cơ, thực vật mềm trong nước, và các phế phẩm nông nghiệp khác (Dương Nhựt Long và *ctv.*, 2014). Mặt khác, cá sặc rằn còn có khả năng sử dụng và tiêu hóa thức ăn chế biến rất tốt (Nguyễn Văn Kiểm và Phạm Minh Thành, 2013). Chính những đặc điểm dễ thích nghi trên nên cá sặc rằn đang là đối tượng nuôi rất được người nuôi quan tâm. Tuy nhiên, trong những năm gần đây nghề nuôi cá sặc rằn đã gặp không ít khó khăn. Khí hậu vùng ĐBSCL có những chuyển biến phức tạp, đặc biệt là tình hình xâm nhập mặn đã ảnh hưởng lên tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cá, có nguy cơ thu hẹp diện tích nuôi cá sặc rằn trong tương lai. Bên cạnh đó, mật độ ương đối tượng này ở giai đoạn cá hương lên cá giống vẫn chưa được xác định rõ ràng. Theo Trang Văn Phước và *ctv.*, (2012), cá sặc rằn cỡ 2-3 cm tăng trưởng nhanh về chiều dài ở mật độ 200 con/m³

và nhóm tác giả chưa đưa ra kết quả tăng trưởng khối lượng của cá, một chỉ tiêu rất quan trọng trong việc xuất bán cá giống (số lượng cá/kg). Do đó, đề tài được thực hiện nhằm xác định mật độ và độ mặn phù hợp lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá sặc rằn giai đoạn cá 20 ngày tuổi lên 50 ngày tuổi. Kết quả đạt được của nghiên cứu sẽ góp phần bổ sung thêm thông tin kỹ thuật về ương loài cá này, đồng thời giúp người ương cá có biện pháp xử lý phù hợp trong tình hình xâm nhập mặn như hiện nay ở vùng nuôi cá nước ngọt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Hệ thống thí nghiệm và nguồn cá

Nghiên cứu được thực hiện trên hệ thống bể composite với thể tích 35 lít/bể. Bể được rửa sạch và cấp nước vào với thể tích là 30 lít/bể. Hệ thống bể dùng cho các thí nghiệm được đặt trong nhà, có mái che và được sục khí liên tục ở từng bể.

Nguồn cá thí nghiệm là cá sặc rằn tự cho sinh sản và cá bột được ương lên 20 ngày tuổi. Cá sống trong môi trường nước ngọt. Cá thí nghiệm được chọn đều kích cỡ, khỏe mạnh, không bị xây xát và không bị nhiễm bệnh.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 03 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 03 lần. Cá sặc rằn trước khi thả ương có khối lượng $92,5 \pm 0,11$ mg/con được ương cùng môi trường nước ngọt trong thời gian 30 ngày. Cá ở các

nghiệm thức được ương với các mật độ lần lượt là: 3 con/L (NT1); 6 con/L (NT2) và 9 con/L (NT3).

2.2.2. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá

Ở thí nghiệm 2, cá được ương trong thời gian 30 ngày với mật độ là 3 con/L (chọn từ kết quả của thí nghiệm 1). Khối lượng cá được thả ương là $92,5 \pm 0,11$ mg/con với 04 nghiệm thức bao gồm các độ mặn khác nhau: 0‰ (NT1); 3‰ (NT2); 6‰ (NT3) và 9‰ (NT4), mỗi nghiệm thức được lặp lại 03 lần. Trước tiên, bố trí thí nghiệm cùng nguồn nước 0‰ cho cả 4 nghiệm thức. Sau đó, tăng dần độ mặn của nước ở 3 nghiệm thức 2, 3 và 4 lên 2‰ mỗi ngày.

2.3. Cách chăm sóc và quản lý hệ thống thí nghiệm

Cá sặc rần được cho ăn thỏa mãn nhu cầu và cho ăn 3 lần trong ngày vào các thời điểm 7 giờ, 11 giờ và 17 giờ. Trong suốt thời gian thí nghiệm, cá được cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn công nghiệp dạng miếng có hàm lượng protein là 35%. Trong quá trình thí nghiệm, nước trong hệ thống bể ương cá được thay 1 lần/ngày vào mỗi buổi sáng và thay khoảng 1/3 thể tích nước trong mỗi bể. Bổ sung vào bể lượng nước mới có độ mặn tương ứng với độ mặn theo nghiệm thức thí nghiệm.

2.4. Phương pháp thu và phân tích số liệu

Chỉ tiêu về môi trường: Nhiệt độ và pH nước trong hệ thống bể thí nghiệm được ghi nhận 2 lần/ngày (lúc 6 giờ 30 và 14 giờ). Đối với nhiệt độ nước, đặt nhiệt

kế trực tiếp vào bể, giữ nhiệt kế khoảng 5 phút trong nước, quan sát và ghi nhận kết quả. Đối với pH nước, sử dụng bút đo pH để kiểm tra.

Chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá: Trước khi bố trí thí nghiệm, cá được xác định khối lượng trung bình bằng cách cân (độ chính xác 0,01g) ngẫu nhiên 30 cá thể. Kết thúc thí nghiệm, thu toàn bộ số lượng cá ở từng bể ương và cân khối lượng mỗi cá thể để đánh giá ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên cá sặc rần. Các kết quả được ghi nhận gồm tỷ lệ sống, tăng trưởng về khối lượng, sự phân hóa khối lượng của cá và hệ số biến động CV.

Tỷ lệ sống

(Survival Rate, SR)

$$SR (\%) = (\text{Số cá thể thu} / \text{số cá thể thả ương}) \times 100$$

Tăng trưởng khối lượng theo ngày (Daily Weight Growth, DWG)

$$DWG (\text{mg/ngày}) = (W_c - W_d) / T$$

Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày) (Specific Growth Rate, SGR)

$$SGR (\%/\text{ngày}) = 100 \times [(\ln W_c) - (\ln W_d)] / T$$

Hệ số biến động (Coefficient of variation, CV)

$$CV = \text{ĐLC} / W_c$$

Trong đó: W_d , W_c lần lượt là khối lượng trung bình của cá thả ương và thu hoạch (mg).

T là thời gian thực hiện thí nghiệm (ngày).

ĐLC là độ lệch chuẩn về khối lượng trung bình của cá khi thu hoạch.

CV là tỷ lệ giữa độ lệch chuẩn với khối lượng trung bình của cá khi thu hoạch.

Các số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và so sánh sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức bằng cách phân tích ANOVA một nhân tố và phép thử LSD. Phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm Statistica 5.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá

3.1.1. Các yếu tố môi trường thí nghiệm

Nhiệt độ và pH nước trong hệ thống bể ương cá sặc rằn với các mật độ khác nhau được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Biến động nhiệt độ, pH nước khi ương cá ở mật độ khác nhau

Chỉ tiêu	Buổi	Nghiệm thức mật độ		
		3 con/L	6 con/L	9 con/L
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,0±0,29	26,9±0,08	26,6±0,07
	Chiều	28,7±0,04	28,7±0,05	28,8±0,09
pH	Sáng	7,56±0,01	7,57±0,03	7,57±0,01
	Chiều	7,67±0,02	7,68±0,04	7,66±0,01

Ghi chú: Số liệu được trình bày dạng số trung bình ± độ lệch chuẩn

Từ số liệu được ghi nhận ở Bảng 1, nhiệt độ nước trong bể giữa các nghiệm thức tương đối ổn định và chênh lệch không đáng kể. Nhiệt độ trung bình trong ngày dao động 26,6±0,07 °C đến 28,8±0,09 °C. Theo Dương Nhựt Long và *ctv.*, (2014), cá sặc rằn sống và phát triển tốt ở nhiệt độ từ 26-30 °C. Như vậy, với giá trị nhiệt độ ghi nhận được (Bảng 1) trong quá trình thí nghiệm hoàn toàn phù hợp cho sự phát triển của cá sặc rằn.

Trong quá trình thí nghiệm, pH nước dao động trong khoảng 7,56±0,01 đến 7,68±0,04 (Bảng 1). Theo Nguyễn Phú Hòa (2014), khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của cá thường dao động từ 6,50-9,00. Như vậy, từ các giá trị pH

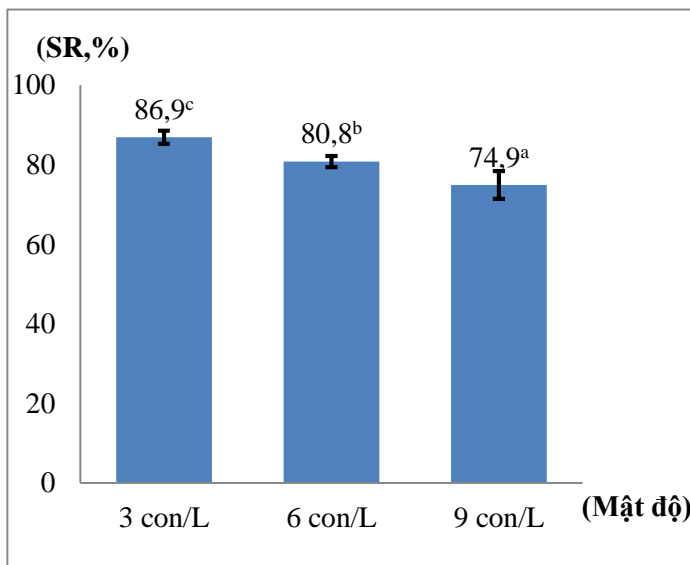
nước ghi nhận được không gây bất lợi cho sự phát triển của cá.

3.1.2. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của cá sặc rằn sau khi kết thúc thí nghiệm với mật độ ương khác nhau được mô tả ở Hình 1. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của cá sặc rằn dao động từ 74,9-86,9%. Ở mật độ 3 con/L cá có tỷ lệ sống cao nhất là 86,9% trong khi đó ở mật độ 9 con/L thì tỷ lệ sống của cá chỉ đạt 74,9%. Như vậy, tỷ lệ sống của cá sặc rằn giảm khi ương ở mật độ cao và ngược lại. Kết quả này phù hợp với Trang Văn Phước và *ctv.*, (2010) ương cá sặc rằn giai đoạn cá hương lên cá giống với các mật độ 200, 300, 400 và 500 con/m³, kết quả

tỷ lệ sống của cá đạt cao nhất là 89,3% ở mật độ 200 con/m³. Theo Tiêu Minh Luân (2010) thì tỷ lệ sống của cá bống

trường cũng giảm khi tăng mật độ ương từ giai đoạn cá bột lên cá giống.



Hình 1. Tỷ lệ sống của cá sặc rằn giai đoạn từ 20 đến 50 ngày tuổi được ương ở mật độ khác nhau

3.1.3. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng của cá

Khi ương cá sặc rằn với mật độ khác nhau thì tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá ở các nghiệm thức có khác biệt ($p < 0,05$) (Bảng 2). Cá có tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tốc độ tăng trưởng đặc biệt đều đạt giá trị

lớn nhất lần lượt là 60,1 mg/ngày và 10,1%/ngày (3 con/L). Tuy nhiên, các chỉ tiêu này có giá trị nhỏ nhất lần lượt là 54,2 mg/ngày và 9,75 %/ngày (9 con/L). Kết quả này khẳng định cá sặc rằn tăng trưởng chậm hơn khi ương với mật độ cao. Điều này được giải thích việc ương cá với mật độ cao cá hoạt động kém hiệu quả hơn, chính vì vậy mà cá tăng trưởng chậm hơn.

Bảng 2. Tăng trưởng khối lượng của cá ương ở mật độ khác nhau

NT mật độ	W _d (mg)	W _c (mg)	WG (mg)	DWG (mg/ngày)	SGR (%/ngày)
NT1 (3 con/L)	92,5±0,11	1.895±6,45 ^c	1.802±6,45 ^c	60,1±0,21 ^c	10,1±0,011 ^c
NT2 (6 con/L)	92,5±0,11	1.811±6,54 ^b	1.718±6,54 ^b	57,3±0,22 ^b	9,93±0,012 ^b
NT3 (9 con/L)	92,5±0,11	1.720±6,73 ^a	1.627±6,73 ^a	54,2±0,32 ^a	9,75±0,013 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về thống kê ($p > 0,05$). DWG: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng; SGR: Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng.

Mật độ là nhân tố bên ngoài ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng và các hoạt động của cá (Refsite and Kittelsen, 1976). Theo Trzebiatowski *et al.*, (1981), khi ương cá *Salmo gairdneri* với mật độ thấp thì cho tăng trưởng nhanh hơn mật độ cao. Mặt khác, theo Nguyễn Quang Đạt và *ctv.*, (2011) đã ương cá chạch sông từ 1 ngày tuổi đến 60 ngày tuổi, cá tăng trưởng nhanh nhất là 26,0 mg/ngày ở mật độ 2 con/L và cá tăng trưởng chậm nhất là 21,0 mg/ngày ở mật độ 6 con/L. Bên cạnh đó, theo Trần Ngọc Tuyền và Nguyễn Văn Triều (2019), mật độ có ảnh hưởng rất lớn đến trưởng của cá trê vàng giai đoạn ương cá bột lên cá hương, cá tăng trưởng nhanh nhất là 53,0 mg/ngày ở mật độ 2 con/L, giảm 6,30 mg/ngày ở mật độ 4 con/L và giảm nhiều nhất là 11,3 mg/ngày ở mật độ 6 con/L. Ngược lại, theo Tiêu Quốc Sang và *ctv.*, (2013) đã ương cá lóc từ 140-150 mg trong thời gian 45 ngày, kết quả cá tăng trưởng nhanh nhất là 90,0 mg/ngày ở mật độ 1

con/L và cá tăng trưởng chậm nhất là 80,0 mg/ngày ở mật độ 0,6 con/L. Mặt khác, theo Lê Quốc Việt và *ctv.*, (2010) nuôi cá đối (*Liza subviridis*) có khối lượng 2.120 mg/con với các mật độ: 10, 20, 30 và 40 con/m³ thì tăng trưởng của cá đạt cao nhất là 128,3 mg/ngày ở nghiệm thức 40 con/m³. Như vậy, kết quả thể hiện mỗi loài cá có khả năng thích ứng với các mật độ khác nhau là do đặc điểm phân bố và tập tính sinh học dinh dưỡng của loài, thậm chí có những loài cùng một họ nhưng mật độ thích hợp cho ương nuôi cũng khác nhau (Sampaio *et al.*, 2001).

3.1.4. Ảnh hưởng của mật độ lên phân hóa sinh trưởng của cá

Khối lượng của cá sặc rằn ở các nghiệm thức ương với mật độ khác nhau được phân loại thành 3 nhóm: nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.800 mg; nhóm cá trung bình có khối lượng từ 1.800 mg đến 2.000 mg và nhóm lớn có khối lượng trên 2.000 mg (Bảng 3).

Bảng 3. Sự phân hóa sinh trưởng của cá

Nghiệm thức	Tỷ lệ (%) theo nhóm khối lượng của cá		
	<1.800 mg	1.800-2.000 mg	>2.000 mg
NT1 (3 con/L)	12,0 ^a	71,3 ^c	16,7 ^c
NT2 (6 con/L)	47,3 ^b	38,7 ^b	14,0 ^b
NT3 (9 con/L)	70,7 ^c	21,3 ^a	8,00 ^a

Từ số liệu ghi nhận ở Bảng 3 cho thấy, ở cả ba nghiệm thức mật độ cá đều phân hóa thành 3 nhóm khối lượng. Tuy nhiên, khi xét nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.800 mg thì ở mật độ 9 con/L chiếm tỷ lệ cao nhất là 70,7% gấp 1,49 lần nhóm cá nhỏ ở mật độ 6 con/L và gấp 5,89 lần tỷ lệ cá nhỏ ở mật độ 3 con/L. Ngược lại xét nhóm cá có khối lượng từ 1.800-2.000 mg, cá xuất hiện với tỷ lệ cao nhất là 71,3% ở mật độ 3 con/L và cao gấp 3,35 lần so với ương cá ở mật độ 9 con/L. Kết

quả này khẳng định khi ương cá sặc rằn với mật độ cao thì cá càng ít có cơ hội bắt mồi và sử dụng thức ăn kém hiệu quả hơn. Kết quả này phù hợp với nhận định của El-Sayed *et al.*, (2002) tốc độ tăng trưởng của cá nhanh khi mật độ ương càng thấp.

Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) khi ương cá sặc rằn ở các mật độ khác nhau được ghi nhận ở Bảng 4.

Bảng 4. Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của cá

Mật độ	Khối lượng trung bình (mg)	Hệ số biến động (CV)
NT1 (3 con/L)	1.895±6,45 ^c	0,0034
NT2 (6 con/L)	1.811±6,54 ^b	0,0036
NT3 (9 con/L)	1.720±6,73 ^a	0,0039

CV: Hệ số biến động (tỷ lệ giữa độ lệch và trung bình khối lượng của cá- W_c)

Kết thúc thí nghiệm, khối lượng của cá sặc rằn dao động trong khoảng 1.720-1.895 mg/con và khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa ba nghiệm thức. Cá đạt khối lượng cao nhất là 1.895±6,45 mg/con ở mật độ 3 con/L và thấp nhất là 1.720±6,73 mg/con ở mật độ 9 con/L. Ngược lại, hệ số biến động (CV) nhỏ nhất

là 0,0034 ở mật độ 3 con/L và lớn nhất là 0,0039 ở mật độ 9 con/L. Kết quả này khẳng định khi ương cá sặc rằn giai đoạn cá 20 ngày tuổi đến 50 ngày tuổi với mật độ thấp 3 con/L thì cá tăng trưởng đều hơn so với ương cá ở mật độ cao 6 và 9 con/L.

Như vậy, khi ương cá sặc rằn ở mật độ khác nhau thì sự phân hóa sinh trưởng cũng khác nhau. Mật độ ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của cá, mật độ càng thưa thì cá phát triển càng nhanh và nhóm cá nhỏ chiếm tỷ lệ rất thấp trong quần đàn.

3.2. Ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá

3.2.1. Các yếu tố môi trường thí nghiệm

Nhiệt độ nước trong hệ thống bể ương cá sặc rằn dao động từ 26,5±0,08°C đến 28,8±0,06°C; pH dao động trong khoảng 7,17±0,16 đến 7,67±0,03 (Bảng 5). Như vậy, các yếu tố nhiệt độ và pH đều nằm trong khoảng thích hợp đối với sự phát triển của cá sặc rằn giai đoạn 20 đến 50 ngày tuổi.

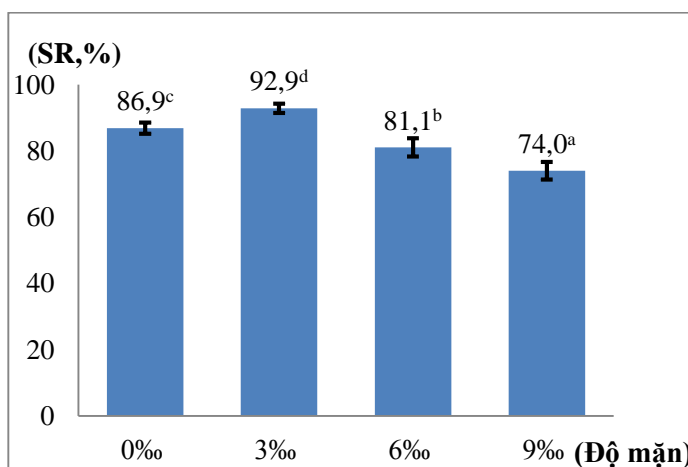
Bảng 5. Biến động nhiệt độ, pH nước khi ương cá ở độ mặn khác nhau

Chỉ tiêu	Buổi	Thí nghiệm thức độ mặn			
		0‰	3‰	6‰	9‰
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,0±0,29	26,5±0,08	26,8±0,20	26,5±0,09
	Chiều	28,7±0,04	28,8±0,06	28,8±0,05	28,8±0,04
	Sáng	7,56±0,01	7,24±0,06	7,17±0,16	7,21±0,05
pH	Chiều	7,67±0,02	7,66±0,03	7,67±0,03	7,61±0,05

Ghi chú: Số liệu được trình bày dạng số trung bình ± độ lệch chuẩn

3.2.2. Ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ sống của cá

Tỷ lệ sống của cá sặc rằn ương ở các độ mặn khác nhau được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Tỷ lệ sống của cá sặc rằn giai đoạn từ 20 đến 50 ngày tuổi được ương ở độ mặn khác nhau

Nhiều loài cá nước ngọt có thể sống và phát triển bình thường trong môi trường nước lợ từ 4-5‰ (Lê Văn Cát và *ctv.*, 2006). Từ Hình 2 cho thấy, tỷ lệ sống của cá sặc rằn đạt cao nhất ở 3‰ là 92,9%; ở 0‰ là 86,9%; ở 6‰ là 81,1% và ở 9‰ là 74,0%. Tỷ lệ sống của cá khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở tất cả các nghiệm thức. Ở độ mặn 9‰, số lượng cá hao hụt nhiều hơn là do ở độ mặn này thì áp suất thẩm thấu và ion cơ thể cá thấp hơn môi trường nên các ion từ môi trường nước bên ngoài xâm nhập liên tục vào cơ thể làm cho áp suất thẩm thấu và ion bên trong cơ thể cá tăng lên. Để thích nghi và tồn tại được cá phải tốn nhiều năng lượng cho việc điều hòa áp suất thẩm thấu và thải ion ra môi trường ngoài (Nguyễn Phú Hòa, 2014). Thời gian đầu cơ thể cá điều hòa chưa tốt nên chưa thích nghi được nhưng thời gian sau khi thuần độ mặn đến 9‰ khoảng 10 ngày thì cá đã thích nghi và không hao hụt thêm. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu trên cá sặc rằn của Trang Văn Phước (2010), cá được ương ở các độ mặn 0, 5, 7, 9, 11,

13‰ thì tỷ lệ sống của cá sau 4 tuần ương sẽ giảm khi độ mặn tăng. Mặt khác, theo Lê Thị Phương Mai và *ctv.*, (2016) đánh giá ảnh hưởng của độ mặn khác nhau (0, 3, 6, 9, 12 và 15‰) lên tỷ lệ sống của cá sặc rằn, kết quả tỷ lệ sống của cá sau 90 ngày thí nghiệm đạt cao nhất là 92,2% ở độ mặn 3‰ trong khi ở độ mặn 12‰ cá chết toàn bộ sau 30 ngày thí nghiệm và ở độ mặn 15‰ cá chết hoàn toàn sau 15 ngày thí nghiệm. Bên cạnh đó, theo Lê Phú Khởi (2010), tỷ lệ sống của cá rô đồng đạt cao nhất là 52,7% ở độ mặn 3‰ và thấp nhất là 2,70% ở độ mặn 15‰.

Như vậy nồng độ muối có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu của cá sặc rằn. Khi nồng độ muối trong môi trường sống tăng hay giảm ngoài sự thích ứng thì cá sẽ bị sốc và tăng tỷ lệ chết của cá.

3.2.3. Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng của cá

Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá sặc rằn khi ương với các độ mặn khác nhau được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Tăng trưởng khối lượng của cá ở độ mặn khác nhau

Độ mặn	W _d (mg)	W _c (mg)	WG (mg)	DWG (mg/ngày)	SGR (%/ngày)
NT1 (0‰)	92,5±0,11	1.895±6,45 ^b	1.802±6,45 ^b	60,0±0,21 ^b	10,1±0,01 ^b
NT2 (3‰)	92,5±0,11	1.980±6,39 ^c	1.887±6,39 ^c	62,9±0,19 ^c	10,2±0,01 ^c
NT3 (6‰)	92,5±0,11	1.910±15,9 ^b	1.818±15,9 ^b	60,6±0,51 ^b	10,1±0,02 ^b
NT4 (9‰)	92,5±0,11	1.867±18,5 ^a	1.774±18,5 ^a	59,1±0,54 ^a	10,0±0,03 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa về thống kê ($p > 0,05$). DWG: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng; SGR: Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng.

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng hàng ngày của cá dao động từ 59,1-62,9 mg/ngày (Bảng 6). Tốc độ tăng trưởng đặc biệt về khối lượng cá ở độ mặn 3‰ đạt cao nhất là 10,2 %/ngày và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) với cá ở các nghiệm thức còn lại. Điều này được khẳng định sự tăng trưởng nhanh của một số loài cá nước ngọt ở độ mặn dưới hoặc ngang bằng điểm đẳng áp. Theo Trần Ngọc Tuyên và Nguyễn Văn Triều (2019), độ mặn quyết định tốc độ tăng trưởng khối lượng của cá trê vàng giai đoạn cá bột lên cá hương, cá tăng trưởng nhanh nhất là 16,4 %/ngày ở độ mặn 3‰ và thấp nhất là 16,0 %/ngày ở độ mặn 9‰. Mặt khác, theo Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh (2013), cá lóc tăng trưởng nhanh nhất là 2,73 %/ngày ở độ mặn 3‰ và thấp nhất là 2,28 %/ngày ở độ mặn 12‰.

Độ mặn là yếu tố môi trường quan trọng đối với cá do chúng phải duy trì hàm lượng muối hòa tan trong cơ thể ở mức độ ổn định. Thông qua quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu, cá phải tiêu tốn một mức năng lượng nhất định để duy trì trạng thái ổn định đối với môi trường. Mỗi loài cá đều có một độ mặn thích hợp

để sống và tăng trưởng. Cá cần phải duy trì nồng độ muối cần có trong cơ thể để đáp ứng các nhu cầu sinh lý của cơ thể. Áp suất thẩm thấu tăng khi cá sống trong môi trường nước có độ mặn tăng. Các muối trong môi trường nước làm thay đổi bản chất hóa học tự nhiên của nước, đồng thời thay đổi áp suất thẩm thấu lên cá và cá phải liên tục thay đổi các hoạt động sinh lý để duy trì thành phần hóa học của cơ thể để chống lại sự thay đổi của áp suất thẩm thấu.

Tóm lại, qua kết quả về sự tăng trưởng khối lượng của cá sặc rằn cho thấy ở nghiệm thức có độ mặn thấp (3‰) thì cá tăng trưởng nhanh hơn cá được ương ở 0,6 và 9‰ (Bảng 6). Khi độ mặn trong môi trường sống tăng thì cá sặc rằn phải mất nhiều năng lượng để điều hòa áp suất thẩm thấu và ion cơ thể bằng cách giữ lại nước và thải ion ra khỏi cơ thể qua mang theo cơ chế giảm ái lực.

3.2.4. Ảnh hưởng của độ mặn lên phân hóa sinh trưởng của cá

Tỷ lệ phân hóa sinh trưởng khối lượng của cá sặc rằn khi ương với độ mặn khác nhau được thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7. Phân hóa sinh trưởng của cá ương ở độ mặn khác nhau

Nghiệm thức độ mặn	Tỷ lệ (%) theo nhóm khối lượng của cá		
	< 1.800 mg	1.800-2.000 mg	> 2.000 mg
NT1 (0‰)	12,0 ^b	71,3 ^d	16,7 ^a
NT2 (3‰)	0,00 ^a	60,7 ^c	39,3 ^d
NT3 (6‰)	19,3 ^c	55,3 ^b	25,4 ^c
NT4 (9‰)	29,3 ^d	52,0 ^a	18,7 ^b

Từ số liệu được ghi nhận ở Bảng 7, độ mặn của môi trường sống có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá. Khối lượng của cá trong các nghiệm thức được phân loại thành 3 nhóm: nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.800 mg; nhóm cá trung bình có khối lượng từ 1.800 mg đến 2.000 mg và nhóm cá lớn khối lượng trên 2.000 mg.

Kết thúc thí nghiệm, ở các độ mặn 0, 6 và 9‰ đều có sự xuất hiện của 3 nhóm cá nhỏ, trung bình và lớn. Xét nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.800 mg, ở độ mặn 9‰ xuất hiện với tỷ lệ cao nhất là 29,3%

và tỷ lệ này giảm còn 19,3% ở 6‰; 12,0% ở 0‰ và không có sự xuất hiện cá thể nào dưới 1.800 mg ở độ mặn 3‰ (Bảng 7). Mặt khác, xét nhóm cá có khối lượng lớn trên 2.000 mg, ở độ mặn 3‰ chiếm tỷ lệ cao nhất là 39,3%. Điều này khẳng định ở độ mặn phù hợp (3‰) cá phát triển nhanh hơn và sự phân hóa khối lượng cũng ít hơn so với cá ở ba nghiệm thức còn lại.

Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của sặc rần ương ở các độ mặn khác nhau được ghi nhận ở Bảng 8.

Bảng 8. Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của cá

Độ mặn	Khối lượng trung bình (mg)	Hệ số biến động (CV)
NT1 (0‰)	1.895±6,45 ^b	0,0034
NT2 (3‰)	1.980±6.39 ^c	0,0032
NT3 (6‰)	1.910±15,9 ^b	0,0083
NT4 (9‰)	1.867±18,5 ^a	0,0099

CV: Hệ số biến động (tỷ lệ giữa độ lệch và trung bình khối lượng của cá- W_c)

Kết thúc thí nghiệm, khối lượng của cá sặc rần dao động trong khoảng 1.867-1.980 mg/con và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức (Bảng 8). Cá đạt khối lượng lớn nhất là 1.980 mg/con ở 3‰ và nhỏ nhất là 1.867 mg/con ở 9‰. Ngược lại, hệ số biến động (CV) nhỏ nhất là 0,0032 ở độ mặn 3‰ và lớn nhất là 0,0099 ở độ mặn 9‰. Kết quả này khẳng định cá sặc rần tăng trưởng đều hơn khi ương ở môi trường có độ mặn phù hợp (0-3‰).

4. KẾT LUẬN

Cá sặc rần cỡ 92,5 mg/con phát triển tốt ở mật độ 3 con/L với tỷ lệ sống cao nhất là 86,9% và tốc độ tăng trưởng khối lượng nhanh nhất là 60,1 mg/ngày.

Cá sặc rần cỡ 92,5 mg/con sống được trong nước ngọt và nước lợ, cá có khả năng sống tốt ở độ mặn 3-9‰. Tuy nhiên, ở độ mặn 3‰, tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá đạt giá trị cao nhất lần lượt là 92,9% và 62,9 mg/ngày.

Từ kết quả nghiên cứu của đề tài, hướng nghiên cứu tiếp theo là cần thử nghiệm ương cá sặc rằn với quy mô lớn hơn để đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất giống và khả năng áp dụng vào thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Nhật Long, Nguyễn Anh Tuấn và Lam Mỹ Lan, 2014. Giáo trình kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

2. Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh, 2013. Ảnh hưởng của độ mặn lên điều hòa áp suất thẩm thấu và tăng trưởng của cá lóc (*Channa striata*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Trang 247-254.

3. El-Sayed, A. F. M., 2002. Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. *Aquaculture Research*, Volume 33, Issue 8. Page 621-626.

4. Lê Phú Khởi, 2010. Ảnh hưởng của độ mặn, pH đến sự phát triển phôi và cá bột rô đồng (*Anabas testudineus*). Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản-Trường Đại học Cần Thơ.

5. Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Anh Tuấn, 2010. Ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá dúi (*Liza subviridis*) ương trong giai. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Trang 205-212.

6. Lê Thị Phương Mai, Võ Nam Sơn, Đỗ Thị Thanh Hương, Dương Văn Ni và Trần Ngọc Hải, 2016. Đánh giá ảnh

hưởng của độ mặn lên cá sặc rằn (*Trichogaster pectogalis*) và khả năng nuôi cá ở tỉnh Hậu Giang trong điều kiện xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Trang 133-142.

7. Lê Văn Cát, Đỗ Thị Hồng Nhung và Ngô Ngọc Cát, 2006. Nước nuôi thủy sản-chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.

8. Nguyễn Phú Hòa, 2014. Chất lượng môi trường nước trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

9. Nguyễn Quang Đạt, Trần Đình Luân, Trần Anh Tuấn và Trương Tiến Hải, 2011. Ảnh hưởng của mật độ đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá chạch sông (*Mastacembelus armatus*) giai đoạn ương từ hương lên giống. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Tập 9. Trang 948-953.

10. Nguyễn Văn Kiềm và Phạm Minh Thành, 2013. Kỹ thuật sản xuất giống cá nước ngọt. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

11. Refstie, T and Kittelsen, A., 1976. Effects of density on growth and survival of artificial Atlantic salmon. *Aquaculture*, Amsterdam, Volume 8. Page. 319-326.

12. 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*. Maringa, Volume 23. Page 471-475.

13. Tiêu Minh Luân, 2010. Ảnh hưởng của thức ăn và mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bống tượng (*Oxyeleotris marmoratus*, Bleeker) giai đoạn giống. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ.

14. Tiêu Quốc Sang, Dương Nhựt Long và Lam Mỹ Lan, 2013. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống và hiệu quả tài chính của mô hình ương nuôi cá lóc (*Channa striata*) thương phẩm trong bể lót bạt. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Trang 223-230.

15. Trang Văn Phước, 2010. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn khác nhau tới sự sinh trưởng và điều hòa áp suất thẩm thấu cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis* Regan, 1910). Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Nuôi trồng thủy

sản. Khoa Thủy sản-Trường Đại học Cần Thơ.

16. Trang Văn Phước, Trương Minh Chuẩn và Trần Thị Thu Thủy, 2012. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*) ương trong giai từ cá hương lên cá giống tại Kiên Giang. Trang 228-235.

17. Trần Ngọc Tuyên và Nguyễn Văn Triều, 2019. Ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) giai đoạn 7 đến 37 ngày tuổi. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và phát triển kinh tế. Trường Đại học Tây Đô. Trang 237-249.

18. Trzebiatowski, R., 1981. Effects of stocking density on growth and survival of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture, Amsterdam, Volume 22. Page 289-295.

EFFECT OF DENSITIES AND SALINITIES ON SURVIVAL RATE AND GROWTH OF SNAKESKIN GOURAMI FISH (*Trichogaster pectoralis*) FINGERLINGS IN 20 TO 50 DAY-OLD STAGE

Tran Ngoc Tuyen¹ and Nguyen Van Trieu²

¹*Faculty of Applied Biology, Tay Do University*

²*Faculty of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University*

(Email: tntuyen@tdu.edu.vn)

ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effects of different stocking densities and salinities on growth and survival rate of snakeskin gourami fish (*Trichogaster pectoralis*) to provide basic information for farming process and contribute to the adaptation of freshwater fishery on salinity intrusion in the Mekong Delta. Two experiments were set up (1) effect of stocking densities on survival rate and growth of snakeskin gourami fish and (2) effect of salinities on survival and growth of this species. In the first experiment, fish (92,5 mg) were stocked at 3 density treatments including 3 fish/L (T1), 6 fish/L (T2) and 9 fish/L (T3) and each treatment was repeated three times. Fish was nursed in composite tank system (35L). After 30 days, the results showed that survival rate of fish fluctuated from 74,9 to 86,9% which are significantly different ($p < 0.05$) among treatments, survival of fish was highest (86,9%) with 3 fish/L. Daily weight growth of fish was highest (60,1 mg/day) in the treatment 3 fish/L, significantly different from the other treatments. In the second experiment, fish (92,5 mg) were stocked 3 fish/L with 4 salinity levels of 0‰ (T1); 3‰ (T2); 6‰ (T3) and 9‰ (T4) with three replications. The results showed that survival rate of fish was highest (92,9%) at in level of 3‰. Daily weight growth of fish was highest (62,9 mg/day) was recorded similarly at the salinity of 3‰, and significantly different from the other salinity levels.*

Keyword: *Snakeskin gourami, salinity, stocking density, growth, survival rate*