

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ VÀ ĐỘ MẶN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ BÓNG TƯỢNG (*Oxyeleotris marmoratus*) GIAI ĐOẠN 1 ĐẾN 3 THÁNG TUỔI

Trần Ngọc Tuyên¹ 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: 13/7/2018

Ngày phản biện: 29/8/2018

Ngày duyệt đăng: 03/10/2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mật độ và độ mặn khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bóng tượng để làm cơ sở xây dựng quy trình ương đối tượng này, đồng thời góp phần đa dạng hóa các đối tượng cho nghề nuôi cá vùng nước lợ ven biển ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu gồm hai thí nghiệm về (i) ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bóng tượng và (ii) ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bóng tượng. Ở thí nghiệm thứ nhất, cá bóng tượng cỡ $535 \pm 4,19$ mg được ương với 3 nghiệm thức mật độ là 1 con/L (NT1); 2 con/L (NT2) và 3 con/L (NT3). Cá được ương trong hệ thống bể composite 35 lít. Kết quả sau hai tháng ương cho thấy tỷ lệ sống của cá dao động từ 94,4 - 95,6% và khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Tăng trưởng của cá nhanh nhất ở mật độ 1 con/L, khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. Trong thí nghiệm hai, cá bóng tượng cỡ $575 \pm 3,13$ mg được ương với 3 nghiệm thức độ mặn là 5‰ (NT1); 10‰ (NT2) và 15‰ (NT3). Kết quả sau hai tháng ương cho thấy tỷ lệ sống của cá dao động từ 95,5-97,8%, khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên ở các độ mặn 5‰ và 10‰ cá tăng trưởng nhanh hơn so với cá ương ở độ mặn 15‰, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Từ khóa: Cá bóng tượng, độ mặn, mật độ, tăng trưởng, tỷ lệ sống.

Trích dẫn: Trần Ngọc Tuyên và Nguyễn Văn Triều, 2018. Ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Bóng tượng (*Oxyeleotris marmoratus*) giai đoạn 1 đến 3 tháng tuổi. Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế, Trường Đại học Tây Đô. 04: 98-110.

*Thạc sĩ Trần Ngọc Tuyên, Giảng viên Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, nghề nuôi tôm nước lợ ở Đồng bằng sông Cửu Long đã gặp không ít khó khăn về chất lượng con giống, môi trường, mầm bệnh, giá bán sản phẩm không ổn định... Vì vậy, việc xác định các đối tượng nuôi mới có giá trị kinh tế cao, chi phí đầu tư thấp hơn so với nuôi tôm sú trong tình hình hiện nay là vấn đề rất cấp bách. Một trong những đối tượng nuôi mới mà các hộ dân sống ở vùng nước lợ ven biển đặc biệt quan tâm là cá bống tượng.

Cá bống tượng là loài cá có kích thước lớn nhất trong họ cá bống sống trong thủy vực nước ngọt và là loài cá có giá trị kinh tế đặc trưng phân bố ở khu vực Đông Nam Á. Chúng xuất hiện ở nhiều quốc gia như Indonesia, Malaysia, Singapore, Thái Lan, Campuchia, Việt Nam. Hiện nay, cá bống tượng được đánh giá là một trong những loài cá có hiệu quả kinh tế và có triển vọng phát triển ở vùng nước lợ. Tuy nhiên, vấn đề trở ngại của người nuôi cá bống tượng là chưa biết được cá giống thích ứng được với môi trường nước lợ mặn ở độ mặn nào. Bên cạnh đó, mật độ ương đối tượng này ở giai đoạn cá giống chưa được xác định rõ ràng. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định mật độ và độ mặn phù hợp ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bống tượng giai đoạn ương cá giống. Kết quả đạt được của nghiên cứu có thể góp phần bổ sung thông tin kỹ thuật về ương cá bống tượng, góp phần đa dạng hóa các đối tượng cho nghề nuôi cá vùng nước

lợ ven biển ở Đồng bằng sông Cửu Long.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Hệ thống thí nghiệm và nguồn cá

Hệ thống thí nghiệm được thực hiện trên hệ thống bể composite với thể tích 35 lít/bể. Bể được rửa sạch sau đó cấp nước vào với mức nước 30 lít/bể. Hệ thống thí nghiệm được đặt trong nhà, có mái che và được sục khí liên tục. Trong mỗi bể đều có đặt lưới cước đen làm giá thể cho cá trú ẩn.

Nguồn cá thí nghiệm là cá bống tượng 1 tháng tuổi được mua từ trại cá giống Bảy Nhiều, Phường 8, thành phố Cà Mau. Cá đã được ương trong môi trường nước lợ 5‰ từ khi hết noãn hoàng. Cá thí nghiệm được chọn đều cỡ, khỏe mạnh, không bị xây xát và không nhiễm bệnh.

2.2. Bố trí thí nghiệm

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

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 03 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại ba lần. Cá bống tượng cỡ $535 \pm 4,19$ mg/con được thả ương cùng độ mặn 5‰ trong thời gian hai tháng. Cá ở các nghiệm thức được ương với các mật độ lần lượt là: 1 con/L (NT1); 2 con/L (NT2) và 3 con/L (NT3).

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

Thí nghiệm được bố trí trong thời gian hai tháng, cá được thả cùng mật độ 1 con/L. Khối lượng cá được thả ương là $575 \pm 3,13$ mg/con với ba nghiệm thức ở độ mặn khác nhau: 5‰ (NT1); 10‰ (NT2) và 15‰ (NT3), mỗi nghiệm thức được lặp lại ba lần. Trước tiên, bố trí thí nghiệm cùng nguồn nước 5‰ cho cả 3 nghiệm thức. Sau đó, tăng dần độ mặn của nước ở 2 nghiệm thức 2 và 3 lên 2‰ mỗi ngày.

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

Cá được cho ăn thỏa mãn nhu cầu, mỗi ngày cho cá ăn 4 lần vào các thời điểm 7 giờ, 11 giờ, 15 giờ và 19 giờ. Thức ăn sử dụng trong hệ thống thí nghiệm là trùn chỉ (giun đỏ, sống trong nước ngọt thuộc họ Tubifex, lớp Oligochaeta). Thành phần hóa học của trùn chỉ bao gồm: 47,0% protein; 18,9% lipid; 20,5% carbohydrate; 10,8% tro và 2,70% xơ. Trùn chỉ được cắt nhỏ và rửa sạch máu trước khi cho cá ăn. Thức ăn thừa được siphon sau khi cá ăn no ở mỗi lần cho ăn. Trong quá trình thí nghiệm, nước trong hệ thống ương cá được thay 1 lần/ngày vào mỗi buổi sáng và thay khoảng 30% 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: Các yếu tố như nhiệt độ và pH được ghi nhận 2 lần/ngày (lúc 6 giờ và 14 giờ). Đối với nhiệt độ nước, đặt nhiệt kế trực tiếp vào bể, giữ nhiệt kế vài phút trong nước, quan sát và ghi nhận kết quả. Đối với pH nước sử dụng bộ test pH (Sera) để kiểm tra. Rửa lọ thật sạch, lấy 10 ml nước mẫu được thu ngẫu nhiên trong mỗi bể. Tiếp theo, nhỏ 2 giọt dung dịch thuốc thử vào lọ và lắc đều, để yên và chờ trong 2 phút sau đó dùng bảng màu để so màu và ghi nhận lại kết quả.

Chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống: 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 các bể ương và cân khối lượng từng cá thể để đánh giá ảnh hưởng của mật độ và độ mặn lên cá bằng tổng trọng. Các kết quả được ghi nhận gồm tăng trưởng về khối lượng của cá; tỷ lệ sống của cá và sự phân hóa sinh trưởng theo khối lượng.

Tỷ lệ sống (Survival Rate, SR):

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

Tăng trưởng khối lượng (Weight Growth, WG)

$WG (\text{mg}) = W_c - W_d$

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)

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

Chú thích: W_d , W_c lần lượt là khối lượng cá thả ương và thu hoạch (mg).

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

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 bóng tượng 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		
		1 con/L	2 con/L	3 con/L
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,9±0,10	27,0±0,04	26,3±0,06
	Chiều	28,8±0,05	28,9±0,02	28,7±0,06
pH	Sáng	7,53±0,01	7,52±0,01	7,55±0,02
	Chiều	7,58±0,01	7,57±0,01	7,61±0,02

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 26,3±0,06 °C đến 28,9±0,02 °C. Theo Dương Nhựt Long (2003), cá bóng tượng có thể sống trong khoảng nhiệt độ dao động 15-41,5 °C và nhiệt độ thích hợp nhất là từ 26-32 °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 bóng tượng.

Trong quá trình thí nghiệm, pH nước dao động trong khoảng 7,52±0,01 đến 7,61±0,02 (Bảng 1). Theo Trương Quốc Phú và *ctv.*, (2006), 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 tăng trưởng của cá

Khi ương cá với các mật độ khác nhau thì tăng trưởng khối lượng trung bình, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá ở các

nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 2). Nghiệm thức cá có tăng trưởng khối lượng trung bình, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tốc độ tăng trưởng đặc biệt đều đạt giá trị lớn nhất ở mật độ 1 con/L lần lượt là: 1.653 mg; 29,5 mg/ngày; 2,52 %/ngày. Tuy nhiên, khi ương cá với mật độ 2 con/L

hoặc 3 con/L thì cá tăng trưởng chậm hơn. Kết quả trên khẳng định cá tăng trưởng chậm hơn khi ương với mật độ dày. Điều này được giải thích do cá bóng tượng là loài có tập tính rình mồi và không tập trung thành đàn nên ở mật độ ương dày cá bắt mồi kém hơn, từ đó tăng trưởng của cá chậm lại.

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

Mật độ	WG (mg)	DWG (mg/ngày)	SGR (%/ngày)
NT1: 1 con/L	1.653±11,5 ^a	29,5±0,21 ^a	2,52±0,01 ^a
NT2: 2 con/L	1.303±13,4 ^b	23,3±0,24 ^b	2,20±0,01 ^b
NT3: 3 con/L	1.061±13,5 ^c	19,0±0,24 ^c	1,95±0,02 ^c

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

Theo kết quả nghiên cứu trước đây thì 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 nghiên cứu của Tiêu Minh Luân (2010) thì mật độ ảnh hưởng lên tăng trưởng của cá bóng tượng giai đoạn cá bột lên cá giống, cá tăng trưởng nhanh nhất ở mật độ 250 con/m² và chậm nhất ở 750 con/m². Mặt khác, Trzebiatowski *et al.*, (1981) cũng khẳng định khi ương cá *Salmo gairdneri* với mật độ thấp thì cho tăng trưởng nhanh hơn mật độ cao. Theo Ngô Sang và *ctv.*, (2011), cá nâu (*Scatophagus argus*) có khối lượng 5,50±0,01 g/con được nuôi với 3 mật độ: 5 con/m²; 7 con/m² và 10 con/m² thì tăng trưởng của cá sau khi kết thúc thí nghiệm tỷ lệ nghịch với mật độ nuôi.

Tuy nhiên, đối với loài cá *Brycon cephalus*, khi ương cá giống ở mật độ cao sẽ cho kết quả tốt hơn (Gomes *et al.*, 2000). Mặt khác, theo Lê Quốc Việt và *ctv.*, (2010) nuôi cá dôi (*Liza subviridis*) có khối lượng 2,12 g/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 dinh dưỡng, thậm chí có những loài cùng một họ nhưng mật độ thích hợp cho ương nuôi cũng khác nhau (Sampaio *et al.*, 2001).

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

Khối lượng của cá trong các nghiệm thức được phân làm 3 nhóm: nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.680 mg; nhóm cá trung bình có khối lượng từ 1.680 mg đến 2.030 mg và nhóm lớn có khối lượng trên 2.030 mg (Bảng 3).

Bảng 3. Sự phân hóa sinh trưởng của cá

Nghiệm thức mật độ	Tỷ lệ (%) theo nhóm khối lượng của cá		
	< 1.680 mg	1.680-2.030 mg	> 2.030 mg
NT1: 1 con/L	0,00	0,00	100
NT2: 2 con/L	0,00	100	0,00
NT3: 3 con/L	83,3	16,7	0,00

Xét nhóm cá lớn có khối lượng trên 2.030 mg, ở mật độ 1 con/L chiếm tỷ lệ 100%, nhưng ở mật độ 2 và 3 con/L không có cá thể thuộc nhóm này (Bảng 3). Điều này được giải thích ở mật độ thưa, cá có cơ hội bắt mồi nhanh hơn và sử dụng thức ăn hiệu quả hơn vì tập tính của cá bóng tượng là rình mồi. Ở hai nghiệm thức còn lại do cá được ương với mật độ dày hơn nên cá bắt mồi kém hơn. Ngược lại, xét nhóm cá nhỏ có khối

lượng dưới 1.680 mg, chỉ duy nhất ở nghiệm thức 3 con/L cá xuất hiện với tỷ lệ rất cao (83,3%). Kết quả phù hợp với nhận định của El-Sayed *et al.*, (2002) tốc độ tăng trưởng của cá giảm khi mật độ ương càng tăng.

Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của cá bóng tượng sau 2 tháng ương 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: 1 con/L	2.118±11,5 ^a	0,005
NT2: 2 con/L	1.838±13,4 ^b	0,007
NT3: 3 con/L	1.596±13,5 ^c	0,008

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

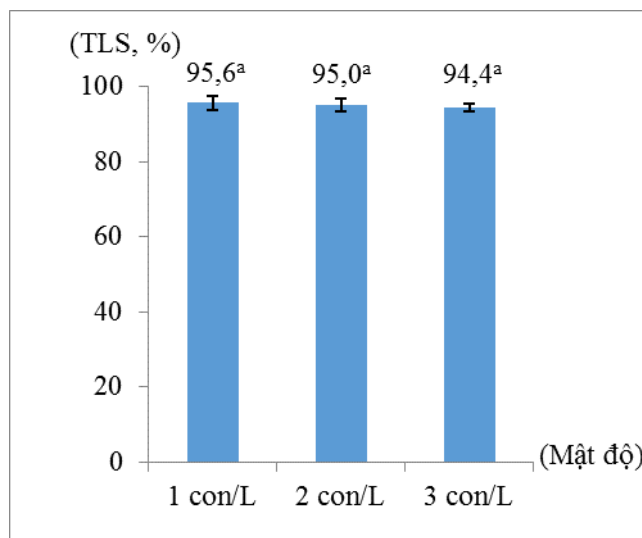
Khối lượng của cá lúc kết thúc thí nghiệm (Bảng 4) dao động trong khoảng 1.596-2.118 mg/con và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa ba nghiệm thức. Cá đạt khối lượng cao nhất (2.118±11,5 mg/con) ở mật độ 1 con/L và thấp nhất (1.596±13,5 mg/con) ở mật độ 3 con/L.

Hệ số biến động (CV) ở 1 con/L thấp nhất (0,005) và cao nhất (0,008) ở 3 con/L. Kết quả này khẳng định khi ương cá bóng tượng với mật độ cao (2 và 3 con/L) thì cá tăng trưởng không đều so với ương cá ở mật độ thấp (1 con/L).

Tóm lại, khi ương cá ở mật độ khác nhau thì sự phân hóa sinh trưởng cũng khác nhau. Mật độ ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của cá, mật độ càng cao thì cá phát triển càng chậm và kéo theo sự phân hóa sinh trưởng của cá (Dambo and Rana, 1993).

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

Tỷ lệ sống của cá bông tượng sau khi kết thúc thí nghiệm với mật độ ương khác nhau được trình bày ở Hình 1.



Hình 1. Tỷ lệ sống của cá bông tượng khi ương với mật độ khác nhau

Tỷ lệ sống của cá bông tượng ở ba mật độ đều đạt mức cao và tương đương nhau, dao động từ 94,4-95,6% (Hình 1), không khác biệt có ý nghĩa. Kết quả này khác với nghiên cứu của Tiêu Minh Luân (2010) về ảnh hưởng của mật độ lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bông tượng giai đoạn cá bột lên cá giống trong ao nuôi so sánh giữa 250 con/m², 500 con/m², 750 con/m² thì tỷ lệ sống của cá giảm khi tăng mật độ ương. Theo Trang Văn Phước và ctv., (2012), ương cá Sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*) giai đoạn cá hương lên cá giống với các mật độ 200, 300 và 400 và 500 con/m³ thì tỷ lệ sống của cá khác biệt không có ý

nghĩa thống kê ($p > 0,05$), tỷ lệ sống đạt cao nhất (89,3%) ở nghiệm thức 200 con/m³ và thấp nhất (71,5%) ở nghiệm thức 400 con/m³.

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

3.2.1. Các yếu tố môi trường thí nghiệm

Nhiệt độ nước trong hệ thống bể ương cá bông tượng dao động từ 26,7±0,38 °C đến 28,9±0,09 °C; pH dao động trong khoảng 7,51±0,01 đến 7,56±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 bông tượng.

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

Chỉ tiêu	Buổi	Nghiệm thức		
		5‰	10‰	15‰
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,2±0,28	26,7±0,38	26,9±0,29
	Chiều	28,8±0,11	28,9±0,09	28,6±0,09
pH	Sáng	7,52 ±0,02	7,51±0,01	7,51±0,01
	Chiều	7,56±0,03	7,55±0,02	7,55±0,01

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

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

Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá bống tượng khi ương với các độ mặn khác nhau được trình bày trong Bảng 6.

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

Độ mặn	WG (mg)	DWG (mg/ngày)	SGR (%/ngày)
NT1: 5‰	1.794±8,50 ^a	32,0±0,15 ^a	2,53±0,01 ^a
NT2: 10‰	1.502±12,5 ^b	26,8±0,22 ^b	2,29±0,01 ^b
NT3: 15‰	1.088±13,5 ^c	19,4±0,24 ^c	1,90±0,01 ^c

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

Tăng trưởng khối lượng của cá khi kết thúc thí nghiệm (Bảng 6) dao động trong khoảng 1.088-1.794 mg/con và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa ba nghiệm thức. Cá đạt khối lượng cao nhất ở 5‰ (1.794±8,50 mg/con) và thấp nhất ở 15‰ (1.088±13,5 mg/con). Ngoài ra, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối ngày (DWG) và tăng trưởng đặc biệt (SGR) về khối lượng của cá ở các nghiệm thức dao động từ 19,4-32,0 mg/ngày và 1,90-2,53%/ngày. Các chỉ tiêu DWG và SGR đều đạt giá trị cao nhất ở 5‰ và thấp nhất ở 15‰. Điều này cũng 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 Huỳnh Hiếu Lộc (2009), ở độ mặn 10‰ áp suất thẩm thấu máu ở cá bống tượng tương đương với áp suất thẩm thấu môi trường (292 mOsm/kg) và cá tăng trưởng nhanh nhất ở độ mặn 5‰. Theo Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh (2013), ở độ mặn 12‰ áp suất thẩm thấu máu ở cá lóc tương đương với áp suất thẩm thấu môi trường (323 mOsm/kg) và cá tăng trưởng nhanh nhất ở độ mặn 3‰.

Độ mặn đóng vai trò 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 hao năng lượng để duy trì mức độ này. 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 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.

Qua kết quả về sự tăng trưởng khối lượng cho thấy ở nghiệm thức có độ mặn thấp (5‰) thì cá bồng tượng tăng trưởng nhanh hơn cá ở nghiệm thức có độ mặn cao (15‰). Khi độ mặn trong môi trường sống trên 15‰ (Huỳnh Hiếu Lộc, 2009) thì cá bồng tượng 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 là chính.

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

Tỷ lệ phân hóa khối lượng của cá bồng tượng khi ương với độ mặn khác nhau được ghi nhận ở Bảng 7.

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

Độ mặn	Tỷ lệ (%) theo nhóm khối lượng của cá		
	< 1.840 mg	1.840-2.210 mg	> 2.210 mg
NT1: 5 ‰	0,00	0,00	100
NT2: 10 ‰	0,00	81,6	18,4
NT3: 15 ‰	100	0,00	0,00

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 làm 3 nhóm: nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.840 mg; nhóm cá trung bình có khối lượng từ 1.840 mg đến 2.210 mg và nhóm cá lớn có khối lượng trên 2.210 mg.

Xét nhóm cá lớn có khối lượng trên 2.210 mg, ở nghiệm thức 5‰ chiếm tỷ lệ

cao nhất là 100%, kể đến là nghiệm thức 10% chiếm 18,4% và không có sự xuất hiện của nhóm cá lớn ở nghiệm thức 15%. Xét nhóm cá nhỏ có khối lượng dưới 1.840 mg, ở nghiệm thức 15‰ chiếm đến 100% và không có sự xuất hiện nhóm cá này ở 5‰ và 10‰. Điều này được giải thích, ở độ mặn từ 5-10‰ cá bồng tượng không phải mất nhiều năng lượng cho điều hòa áp suất thẩm thấu nên cá sẽ tăng trưởng nhanh và đều cỡ hơn. Tuy nhiên, ở độ mặn 15‰ (NT3), cá phát triển chậm lại

nguyên nhân là do cá phải sử dụng năng lượng nhiều hơn cho các hoạt động; đặc biệt là hoạt động điều hòa áp suất thẩm thấu giữa cơ thể cá và môi trường.

Khối lượng trung bình và hệ số biến động (CV) của cá bống tượng sau hai tháng 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: 5‰	2.369±8,50 ^a	0,003
NT2: 10‰	2.077±12,5 ^b	0,006
NT3: 15‰	1.663±13,5 ^c	0,008

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

Khối lượng của cá khi kết thúc thí nghiệm (Bảng 8) dao động trong khoảng 1.663-2.369 mg/con và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa ba nghiệm thức. Cá đạt khối lượng cao nhất ở 5‰ (2.369±8,50 mg/con) và thấp nhất ở 15‰ (1.663±13,5 mg/con). Hệ số biến động (CV) ở 5‰ thấp nhất (0,003) và cao nhất (0,008) 15‰. Kết quả này khẳng định cá ít phân hóa sinh trưởng về khối lượng khi ương ở độ mặn hợp lý.

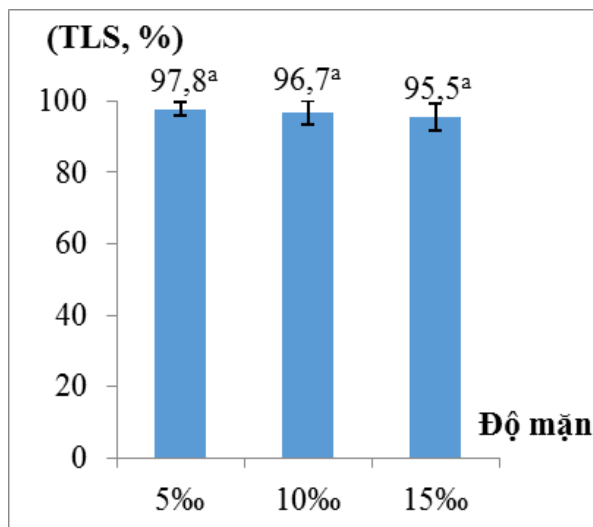
3.2.4. Ảnh hưởng của độ mặn lên tỷ lệ sống của cá

Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của cá ở ba nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), đạt từ 95,5% (ở 15‰) đến 97,8% (ở 5‰) (Hình 2). Riêng nghiệm thức độ mặn 15‰, 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. Thời gian đầu cơ thể cá điều hòa chưa tốt nên chưa thích nghi được nhưng thời gian sau khi thuần độ mặn đến 15‰ khoảng một tuần thì cá đã thích nghi và không chết. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu trên cá sặc rằn của Trang Văn Phước (2010), cá được ương nuôi 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 Huỳnh Hiếu Lộc (2009), tỷ lệ sống của cá bống tượng ở nghiệm thức 5‰ là cao nhất tiếp đến là nghiệm thức độ mặn 10‰. Theo Lê Phú Khởi (2010), tỷ lệ sống của cá rô đồng đạt cao nhất khi ở độ mặn 3‰ (52,7%) và thấp nhất ở 15‰ (2,70%). Khi nuôi cá lóc ở các độ mặn từ 0-12‰, sau 90 ngày tỷ lệ sống của cá đạt 83,8% ở độ mặn 9‰ (Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh, 2013). Nồng độ muối có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu của tôm cá. Khi nồng độ muối trong môi trường sống của thủy sinh vật tăng hay

giảm ngoài sự thích ứng của tôm, cá thì chúng sẽ bị sốc làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá, tôm. Điều này giải thích ở nghiệm thức 15‰ tỷ lệ sống của cá bống tượng có khuynh

hướng thấp hơn so với các nghiệm thức 5‰ và 10‰. Như vậy, ở độ mặn 5‰ đến 15‰, cá vẫn thích nghi được và có tỷ lệ sống rất cao (95,5-97,8%).



Hình 2. Tỷ lệ sống của cá Bống tượng khi ương ở độ mặn khác nhau

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ sống của cá bống tượng không thay đổi có ý nghĩa khi ương mật độ 1-3 con/L nước (94,4-95,6%). Tuy nhiên, tăng trưởng của cá đạt cao nhất là ở mật độ 1 con/L và thấp nhất ở mật độ 3 con/L sau 2 tháng thí nghiệm.

Cá bống tượng sống được trong nước ngọt và nước lợ, cá có khả năng sống tốt ở độ mặn trong khoảng 5-15‰. Tỷ lệ sống của cá không ảnh hưởng có ý nghĩa, chỉ có khuynh hướng đạt cao ở độ mặn 5‰ và thấp hơn ở 15‰. Tuy nhiên, tăng trưởng của cá đạt cao nhất là ở độ mặn 5‰ và chậm nhất ở độ mặn 15‰ sau 2 tháng thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dambo W. B. and Rana, K. J., 1993. Effect of stocking density on growth and survival of *Oreochromis niloticus* (L.) fry in the hatchery. *Aquaculture Research*, Volume 24, Issue 1: Page 71 - 80.
2. Dương Nhật Long, 2003. Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Khoa Thủy sản - Trường đại học Cần Thơ.
3. 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.

4. 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.
5. Gomes, L. C., 2000. Effects of stocking density on water quality and growth of larvae of the matrinxa, *Brycon cephalus*. *Aquaculture*, Amsterdam, Volume 183. Page 73 - 81.
6. Huỳnh Hiếu Lộc, 2009. Ảnh hưởng của độ mặn khác nhau lên một số chỉ tiêu sinh lý, tăng trưởng và tỷ lệ sống cá Bống tượng giai đoạn giống. Luận văn cao học ngành Nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường đại học Cần Thơ.
7. 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.
8. 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 Đồi (*Liza subviridis*). *Tạp chí Khoa học Trường đại học Cần Thơ*. Trang 205 - 212.
9. Ngô Sang, Nguyễn Văn Thắng, Phan Xuân Tú, Phan Văn Đạt, Hoàng Nghĩa Mạnh, 2011. Ảnh hưởng của mật độ nuôi lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Nâu (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766). Trường đại học Nông Lâm Huế.
10. Refstie, T and Kittelsen, A., 1976. Effects of density on growth and survival of artificial Atlantic salmon. *Aquaculture*, Amsterdam, Volume 8. Page. 319 - 326.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Trzebiatowski, R., 1981. Effects of stocking density on growth and survival of rainbow trout (*Salmo*

gairdneri). Aquaculture, Amsterdam, Volume 22. Page 289 - 295.

16. Trương Quốc Phú, Nguyễn Lê Hoàng Yến và Huỳnh Trường Giang,

2006. Quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường đại học Cần Thơ.

EFFECT OF DENSITIES AND SALINITIES ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF SAND GOBY FISH (*Oxyeleotris marmoratus*) FINGERLINGS IN 1 TO 3 MONTH-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 was aimed to evaluate the effects of different densities and salinities on the growth and survival rate of sand goby fish (*Oxyeleotris marmoratus*) to provide a basic information on culture techniques and contribute to the diversification of fish species for brackish water aquaculture in the Mekong Delta. The study included two experiments on (i) the effect of stocking densities on growth and survival rate of sand goby fish and (ii) the effect of salinities on growth and survival of this species. In the first experiment, fish (535±4,19 mg) were stocked at 3 density treatments including 1 fish/L (T1), 2 fish/L (T2) and 3 fish/L (T3). Fish was nursed in 35L composite tank system. The results after two months showed that survival of fish was fluctuated from 94,4 to 95,6%, significantly different ($p > 0.05$) among treatments. Weight gain of fish was highest in the treatment 1 fish/L, significantly different ($p < 0.05$) from the other treatments. In the second experiment, the fish (575±3,13 mg) was reared with 3 salinity treatments of 5‰ (T1); 10‰ (T2) and 15‰ (T3). The results after two months indicated that survival rate of fish fluctuated from 95,5 to 97,8% which was not significantly different among treatments. However, weight gain of fish at the salinity of 5‰ and 10‰ were higher than that of fish reared at the salinity of 15‰, significantly different.*

Keyword: Density, growth, *Oxyeleotris marmoratus*, salinity, survival rate.