

ẢNH HƯỞNG SỐC ĐỘ MẶN TRONG GIAI ĐOẠN THẢ GIỐNG LÊN SINH TRƯỞNG CỦA TÔM SÚ (*Penaeus monodon*) ƯƠNG THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC

Huỳnh Thanh Tới^{1*}, Nguyễn Thị Hồng Vân¹

Khoa Thủy Sản, Trường đại học Cần Thơ

Email^{}: httoi@ctu.edu.vn*

Ngày gửi bài: 16.12.2017

Ngày chấp nhận: 16.04.2018

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc thay đổi độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú (*Penaeus monodon*) giai đoạn giống. Thí nghiệm được thực hiện với 7 nghiệm thức: 5 nghiệm thức cho thí nghiệm sốc độ mặn, tôm từ độ mặn 20‰ thả ương trực tiếp ở độ mặn 5‰, 10‰, 15‰, 20‰ (đối chứng), 30‰ và 2 nghiệm thức cho nghiệm thức tôm được thuần hóa, tôm ở 20‰ được tiến hành thuần nhanh trong 3 giờ và thuần chậm trong 3 ngày xuống 5‰ và thả vào ương ở độ mặn 5‰, mật độ ương là 2 con/L. Kết quả sau 20 ngày ương cho thấy các yếu tố môi trường nằm trong khoảng thích hợp cho phát triển của tôm. Sự thay đổi độ mặn đột ngột trong quá trình thả giống không ảnh hưởng lớn đến sự tăng trưởng của tôm, nhưng đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm. Tỷ lệ sống đạt cao nhất (98,3%) khi thả nuôi không bị sốc độ mặn ở lô đối chứng (20‰) và thấp nhất là 67,0% ở lô sốc độ mặn 20‰ xuống 10‰ và 60,7% khi thả nuôi từ độ mặn 20‰ xuống 5‰. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của tôm sú bị ảnh hưởng khá lớn khi tôm bị sốc độ mặn ở ngưỡng cao (giảm độ mặn xuống đột ngột từ 10 đến 15‰), nhưng khi tăng độ mặn từ 20 - 30‰ thì không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm sú. Tôm giống được thuần nhanh và thuần chậm không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm nuôi.

Từ khóa: Tôm sú, *Penaeus monodon*, độ mặn, biofloc.

Effect of Salinity Stress Shock on Growth and Survival of Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) at the Nursery Stage in the Biofloc Technology System

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of salinity stress shock on the growth and survival of postlarval black tiger shrimps (*Penaeus monodon*). The experiment consisted of 7 treatments. In five treatments for salinity stress, the shrimps taken from 20‰ salinity condition were abruptly transferred to 5‰, 10‰, 15‰, 20‰, and 30‰ salinity environment. In other two treatments the shrimps reared at 20‰ salinity were acclimated for short time (in 3 hours) and long time (in 3 days) to 5‰ salinity by adding tap water at stocking density of 2 shrimps/L. After 20 days of nursing, the water condition was in a suitable range for shrimp growth. The growth of shrimp in terms of individual length and weight by sudden salinity changes was not significantly different compared to the control, but the survival was significantly lower. The highest survival rate (98,3%) was observed in the control (20‰) and the lowest survival (60,7%) was found in the salinity shock from 20‰ to 5‰. The results indicated that the survival of shrimps was adversely affected when salinity was suddenly shocked at high threshold by 10 - 15‰ while the increase in salinity from 20‰ to 30‰ did not affect shrimp survival. Both short time and long time acclimation did not affect the shrimp survival and growth.

Keywords: Black tiger shrimp, *Penaeus monodon*, salinity shock, biofloc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm sú (*Penaeus monodon*) là đối tượng nuôi quan trọng của nhiều quốc gia trên thế

giới. Tôm sú được xác định là đối tượng quan trọng trong cơ cấu các đối tượng nuôi thủy sản ở vùng nước lợ. Theo số liệu của Tổng cục Thống kê Việt Nam, ước tính 6 tháng đầu năm 2017

diện tích nuôi tôm cả nước là 625.200 nghìn ha, đạt tổng sản lượng 195.000 tấn, trong đó diện tích nuôi tôm sú 580.200 nghìn ha, đạt sản lượng 115.000 tấn (Hà Kiều, 2017). Đồng bằng sông Cửu Long có hệ thống sông ngòi chằng chịt, có nhiều cửa sông thông ra biển nên nước mặn xâm nhập sâu vào trong nội địa tạo được vùng nước lợ nhẹ theo mùa rộng lớn. Theo nhiều tác giả, độ mặn thích hợp cho nuôi tôm sú từ 15 - 25‰ (Padlan, 1982; Chen, 1985; Chanratchakool, 2003). Tuy nhiên, trong quá trình mở rộng diện tích nuôi thủy sản ở đồng bằng sông Cửu Long, một số nơi người dân đã tiến hành nuôi tôm sú trong những vùng nhiễm mặn theo mùa với mô hình phổ biến là luân canh tôm sú (mùa khô) và lúa (mùa mưa) đạt được hiệu quả khá cao. Ngược lại, một số nơi khác người nuôi tôm sú phải gặp trở ngại do sự gia tăng cao độ mặn trong suốt mùa khô. Độ mặn có vai trò khá quan trọng đối với sự phát triển của nghề nuôi tôm nói chung, đặc biệt là ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Hầu hết tôm thuộc họ Penaeid đều là loài rộng muối, tôm có thể phát triển trong khoảng độ mặn rộng (Soyel & Kumulu, 2003). Trong cùng một loài, khả năng chịu đựng độ mặn của tôm cũng khác nhau theo khu vực địa lý (Kumlu & Jones, 1995). Bên cạnh, đó biến đổi khí hậu dẫn đến nắng nóng và mưa to kéo dài gây khó khăn cho quá trình chăm sóc tôm (Phùng Đức Chính và Nguyễn Tiên Giang, 2015), mưa to kéo dài có thể làm giảm độ mặn đột ngột trong ao nuôi. Đặc biệt trong giai đoạn thả giống, sự thay đổi độ mặn có thể ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và tỉ lệ sống của tôm sú. Hiện nay nuôi tôm 2 giai đoạn (giai đoạn ương và giai đoạn nuôi thương phẩm) đã được áp dụng trong nuôi tôm thâm canh, giai đoạn ương là để tạo ra con giống có kích cỡ lớn, giảm hao hụt cho quá trình nuôi thương phẩm, vấn đề là phải xác định được đâu là ngưỡng độ mặn thay đổi nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sú phát triển, nhất là giai đoạn thả giống. Do đó, nghiên cứu về ảnh hưởng sốc độ mặn trong giai đoạn thả giống lên sự sinh trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) ương theo công nghệ biofloc được thực hiện nhằm đánh giá khả năng chịu đựng thay đổi độ mặn trong quá trình phát triển của tôm sú.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm

Tôm sú PL12 được ương tại Khoa Thủy sản. Thí nghiệm được thực hiện trong 20 ngày (từ ngày 20/09/2017 đến 09/10/2017). Các thí nghiệm và phân tích mẫu được thực hiện tại trại thực nghiệm thuộc Khoa Thủy sản, Trường đại học Cần Thơ.

2.2. Nguồn nước thí nghiệm

Nước máy có độ mặn 0‰ và nước ót có độ mặn 80 - 90‰ được mua từ Bạc Liêu và trữ tại Khoa Thủy sản

2.3. Thiết bị nghiên cứu

Nhiệt kế và pH kế, cân điện tử, bộ test sera ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$, NO_2^- , DO, KH), bể 100 lít, hệ thống thổi khí, máy bơm, thau, vợt, thuốc, soda, chlorine, mật rỉ đường...

2.4. Bố trí thí nghiệm

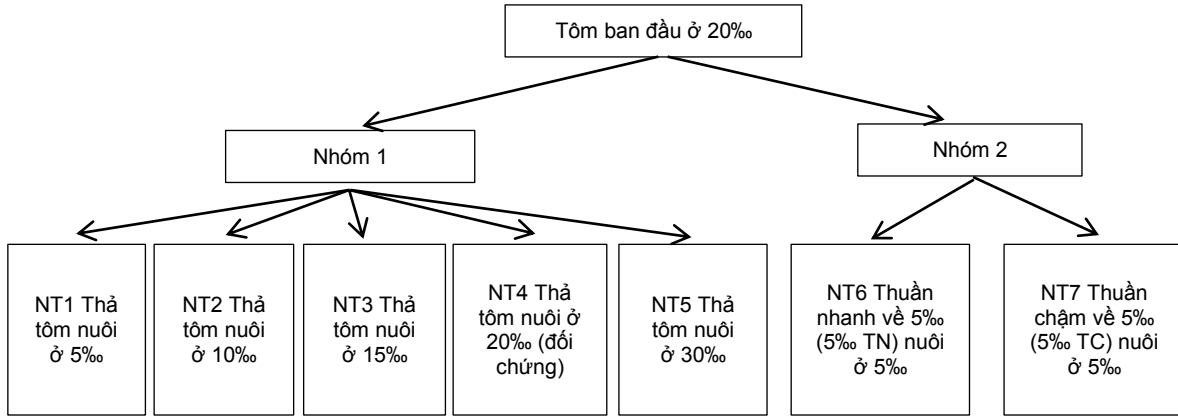
Thí nghiệm được bố trí với 7 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức với 3 lần lặp lại, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Mật độ thả 2 con/L (Châu Tài Tảo và cs., 2015) trong bể nhựa 100 L chứa 70 L nước, khí được cung cấp liên tục bằng máy thổi 1,5 KW trong suốt quá trình ương và khí được khuếch tán vào nước thông qua đá bọt đặt ở đáy.

Tôm sú giống có chất lượng tốt, sau khi được kiểm tra sạch bệnh với tôm còi (MBV), đốm trắng, hội chứng gan tụy cấp tính AHPNS/AHPND (hội chứng tôm chết sớm EMS), tôm được trữ lại và được thuần về 20‰, thuần hóa được thực hiện trong vòng 4 ngày trước khi bố trí thí nghiệm.

Trong 7 nghiệm thức (NT), 5 nghiệm thức tôm thả nuôi với sốc độ mặn; 2 nghiệm thức tôm được thuần hóa nhanh và chậm để đạt độ mặn tương đương độ mặn thả nuôi. Tôm trước khi bố trí thí nghiệm được chia làm 2 nhóm để bố trí thí nghiệm theo mục tiêu:

Nhóm 1: tôm ở độ mặn 20‰ sẽ được thả nuôi trực tiếp (không thông qua thuần) ở các độ mặn 5‰ (NT1); 10‰ (NT2); 15‰ (NT3); 20‰ (đối chứng; NT4) và 30‰ (NT5).

Ảnh hưởng sức độ mặn trong giai đoạn thả giống lên sinh trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) ương theo công nghệ biofloc



Nhóm 2: sẽ được chia làm hai nhóm nhỏ để thuần nhanh (TN; thuần nhanh là làm cho tôm thích ứng với độ mặn khác độ mặn ban đầu trong thời gian ngắn) từ độ muối 20‰ xuống 5‰ trong vòng 3 giờ và thuần chậm (TC; thuần chậm là làm cho tôm thích ứng với độ mặn khác độ mặn ban đầu trong thời gian dài, có thể kéo dài đến vài ngày) từ 20‰ xuống 5‰ trong vòng 3 ngày (mỗi ngày xuống 5‰), đối với thuần nhanh nước có độ mặn 0‰ được chuyển từ từ vào bể tôm bằng cốc, còn đối với tôm thuần chậm, nước có độ mặn 0‰ được nhỏ giọt từ từ vào bể tôm bằng hệ thống ống dẫn, sau đó tôm thuần nhanh (NT6) và thuần chậm (NT7) được thu hoạch bằng vợt mềm (loại bỏ nước trong bể thuần) để bố trí nuôi ở 5‰. Các nghiệm thức của bố trí thí nghiệm được tóm tắt trong sơ đồ phía trên.

2.5. Chăm sóc quản lý

Tôm được cho ăn 4 lần/ngày bằng thức ăn số 1 (40% đạm) của công ty CP với chế độ cho ăn theo khối lượng thân của tôm.

Đo TAN (tổng đạm ammonia) 3 ngày/lần, dựa vào hàm lượng TAN để làm cơ sở tính toán liều lượng mật rỉ đường (bổ sung vào bể ương tôm để đạt tỉ lệ C/N = 10/1 (Avnimelech, 1999). Mật rỉ đường được bổ sung mỗi ngày.

Soda (NaHCO_3) được bổ sung với liều lượng 5 mg/L (Toi *et al.*, 2013) để ổn định pH nước.

2.6. Thu thập tính toán số liệu

2.6.1. Các yếu tố môi trường

Nhiệt độ và pH sẽ được đo 2 lần/ngày vào

lúc 7:00 và 14:00 bằng nhiệt kế thủy ngân và bút đo pH nước.

Độ kiềm, NO_2^- , oxy hòa tan (DO) sẽ được đo 10 ngày/lần bằng bộ test Sera. Hàm lượng TAN ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) đo 3 ngày/lần bằng bộ test Sera.

2.6.2. Các chỉ tiêu đánh giá tôm

Khối lượng, chiều dài tôm được xác định vào lúc bố trí thí nghiệm.

Tốc độ tăng trưởng của tôm được xác định 10 ngày/lần đến khi kết thúc thí nghiệm.

Cách xác định khối lượng tôm: mỗi bể thu và cân ngẫu nhiên 10 con/lần bằng cân điện tử.

Cách xác định chiều dài tôm: mỗi bể thu và đo 5 con/lần, chiều dài được đo từ đỉnh chủy đến cuối đuôi.

Tôm mẫu để xác định khối lượng và chiều dài được loại bỏ (không thả lại) sau khi hoàn thành lấy số liệu.

2.6.3. Tính toán số liệu

Tỉ lệ sống (%) = $100 \times (\text{số tôm thu hoạch} / \text{số tôm thả})$.

Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng DWG (g/ngày) = $(W_c - W_d) / \text{thời gian nuôi}$.

Tăng trưởng tương đối về khối lượng SGR_w (%/ngày) = $100 \times (\text{Ln}W_c - \text{Ln}W_d) / \text{thời gian nuôi}$.

Tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài DLG (cm/ngày) = $(L_c - L_d) / \text{thời gian nuôi}$.

Tăng trưởng tương đối về chiều dài SGR_L (%/ngày) = $100 \times (\text{Ln}L_c - \text{Ln}L_d) / \text{thời gian nuôi}$.

Trong đó: W_d là khối lượng tôm ngày đầu (g); W_c là khối lượng tôm lúc thu mẫu (g); L_d là chiều dài tôm ngày đầu (cm); L_c là chiều dài tôm lúc thu mẫu (g)

2.7. Xử lý thống kê

Sử dụng bảng tính Excel để lấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. So sánh sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) giữa các nghiệm thức bằng phép thử Tukey, phần mềm Statistica 6.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường trong bể nuôi

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ trung bình buổi sáng và buổi chiều ở các nghiệm thức không chênh lệch nhiều, kết quả bảng 1 cho thấy, nhiệt độ trung bình buổi sáng dao động từ 26,5 - 26,9°C và buổi chiều dao động từ 27,8 - 28,6°C. Giá trị pH của các nghiệm thức được duy trì ổn định, pH buổi sáng theo nghiệm thức biến động rất nhỏ trong giới hạn từ 8,5 - 8,6 và buổi chiều từ 8,3 - 8,5. Theo Boyd & Tucker (1998), tôm sú sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 25 - 30°C và pH thích hợp cho sự phát triển của động vật thủy sản là 6,5 - 9,0 và khoảng biến động pH trong ngày phải nhỏ hơn 0,5. Chanratchakool *et al.* (1995) cho rằng nhiệt độ cao hơn 33°C hay thấp hơn 25°C thì khả năng bắt mồi của tôm giảm 30 - 50%, tôm sẽ giảm hoạt động, tạo điều kiện cho mầm bệnh tấn công. Từ đó cho thấy nhiệt độ và pH thí nghiệm này nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm.

Oxy hòa tan trung bình của các nghiệm thức dao động từ 3,3 - 3,9 mg/L (Bảng 2). Hàm lượng oxy hòa tan trong nuôi tôm sú có thể chịu đựng là 3 - 11 mg/L và thích hợp là > 5 mg/L (Whestone *et al.*, 2002). Như vậy, hàm lượng oxy hòa tan trong thí nghiệm này vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm.

Độ kiềm trung bình của các nghiệm thức dao động từ 86,7 - 103,1 mg/L (Bảng 2). Theo Vũ Thế Trụ (2001), độ kiềm lý tưởng cho tăng trưởng và phát triển của tôm nuôi từ 80 - 150 mg/L. Điều này cho thấy độ kiềm của thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho tôm phát triển tốt.

Sau 20 ngày nuôi hàm lượng NO_2^- trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 0,56 - 0,67 mg/L. Thấp nhất ở nghiệm thức 5‰ thuần nhanh (5‰ TN) và 5‰ thuần chậm (5‰ TC) là 0,56 mg/L, cao nhất với 0,67 mg/L ở các nghiệm thức 10‰, 15‰, 20‰ (Bảng 2). Theo Chen & Chin (1988), nồng độ an toàn của NO_2^- đối với tôm là $< 4,5$ mg/L. Như vậy, hàm lượng NO_2^- ở các nghiệm thức nằm trong phạm vi an toàn cho tôm phát triển.

Trung bình hàm lượng TAN ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 0,09 - 0,15 mg/L. Cao nhất ở nghiệm thức 5‰ TC (0,15 mg/L) và thấp nhất ở nghiệm thức 20‰ (0,09 mg/L) (Bảng 2). Theo Boyd & Tucker (1998) và Chanratchakool (2003), hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm là 0,2 - 2 mg/L. Vậy, hàm lượng TAN ở các nghiệm thức nhìn chung đều thích hợp cho tôm tăng trưởng và phát triển tốt.

Bảng 1. Nhiệt độ và pH của thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
NT1 (5‰)	26,9 ± 1,0	27,8 ± 1,2	8,5 ± 0,1	8,5 ± 0,1
NT2 (10‰)	26,7 ± 0,9	28,6 ± 1,1	8,6 ± 0,1	8,4 ± 0,2
NT3 (15‰)	26,6 ± 0,9	28,4 ± 1,2	8,5 ± 0,1	8,4 ± 0,1
NT4 (20‰; ĐC)	26,5 ± 0,9	28,2 ± 1,2	8,5 ± 0,1	8,4 ± 0,1
NT5 (30‰)	26,5 ± 1,0	28,3 ± 1,1	8,5 ± 0,1	8,3 ± 0,1
NT6 (5‰ TN)	26,5 ± 1,0	28,4 ± 1,2	8,6 ± 0,1	8,5 ± 0,2
NT7 (5‰ TC)	26,6 ± 1,0	28,3 ± 1,1	8,6 ± 0,1	8,5 ± 0,2

Ảnh hưởng sốc độ mặn trong giai đoạn thả giống lên sinh trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) ương theo công nghệ biofloc

Bảng 2. Hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ kiềm, NO₂⁻ và TAN

Nghiệm thức	Các yếu tố môi trường			
	DO (mg/L)	Độ kiềm (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)	TAN (mg/L)
NT1 (5‰)	3,9 ± 0,4	90,0 ± 8,50	0,61 ± 0,49	0,15 ± 0,07
NT2 (10‰)	3,8 ± 0,4	96,0 ± 10,7	0,67 ± 0,50	0,12 ± 0,08
NT3 (15‰)	3,5 ± 0,4	96,5 ± 11,1	0,67 ± 0,50	0,09 ± 0,05
NT4 (20‰; ĐC)	3,3 ± 0,2	97,5 ± 11,4	0,67 ± 0,50	0,09 ± 0,04
NT5 (30‰)	3,4 ± 0,4	103,1 ± 9,1	0,67 ± 0,50	0,14 ± 0,10
NT6 (5‰ TN)	3,7 ± 0,4	91,4 ± 14,0	0,56 ± 0,46	0,11 ± 0,06
NT7 (5‰ TC)	3,9 ± 0,5	86,7 ± 13,2	0,56 ± 0,46	0,15 ± 0,07

Kết quả bảng 2 cho thấy việc bổ sung mật rỉ đường để kích thích vi khuẩn dị dưỡng phát triển, vi khuẩn đã sử dụng nguồn nitơ hữu cơ có trong bể ương và carbon bổ sung để thành lập tế bào mới (Avnimelech, 1999), từ đó làm giảm hàm lượng TAN và NO₂⁻, giúp ổn định môi trường nước, thích hợp cho ấu trùng tôm phát triển. Ở thí nghiệm hiện tại tôm được ương trong 20 ngày và không thay nước, nhưng hàm lượng TAN và NO₂⁻ vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm, chứng tỏ biofloc đã góp phần cải thiện chất lượng nước của bể ương. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hari *et al.* (2006) về bổ sung carbohydrate trong ao nuôi tôm sú làm giảm sự tích tụ TAN và NO₂⁻ trong nước.

3.2. Tăng trưởng của tôm

3.2.1. Tăng trưởng về khối lượng của tôm

Khối lượng trung bình của tôm ban đầu ở các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê

($P > 0,05$). Sau 10 ngày nuôi khối lượng trung bình của tôm ở nghiệm thức 20‰ đạt cao nhất (0,039 g), có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với tôm các nghiệm thức 5‰, 10‰, 5‰ TN và 5‰ TC, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Sau 20 ngày nuôi, khối lượng tôm ở nghiệm thức 20‰ đạt cao nhất (0,053 g) và thấp nhất (0,042 g) ở nghiệm thức 5‰ (Bảng 3), tăng trưởng về khối lượng của tôm ở các nghiệm thức sốc độ mặn kém hơn không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với tôm ở nghiệm thức đối chứng. Theo Padlan (1982), Chen (1985) và Chanratchakool (2003), độ mặn thích hợp cho nuôi tôm sú là 15 - 25‰. Theo Bindu & Diwan (2002), tôm sẽ phát triển tốt khi nuôi trong điều kiện đẳng trương giữa môi trường với cơ thể, vì thế tôm nuôi ở độ mặn 20‰ (không bị sốc vì chênh lệch độ mặn) gần với môi trường đẳng trương (25‰) thường tăng trưởng về khối lượng tốt nhất, điều này cũng phù hợp với kết quả của thí nghiệm hiện tại.

Bảng 3. Khối lượng (g/cá thể) qua các đợt thu mẫu

Nghiệm thức	Chỉ tiêu		
	Ngày bố trí	Sau 10 ngày	Sau 20 ngày
NT1 (5‰)	0,010 ± 0,01 ^a	0,025 ± 0,004 ^a	0,042 ± 0,007 ^a
NT2 (10‰)	0,010 ± 0,01 ^a	0,028 ± 0,001 ^a	0,048 ± 0,003 ^a
NT3 (15‰)	0,010 ± 0,01 ^a	0,039 ± 0,002 ^b	0,053 ± 0,007 ^a
NT4 (20‰; ĐC)	0,010 ± 0,01 ^a	0,039 ± 0,001 ^b	0,053 ± 0,003 ^a
NT5 (30‰)	0,010 ± 0,01 ^a	0,038 ± 0,001 ^b	0,053 ± 0,004 ^a
NT6 (5‰ TN)	0,010 ± 0,01 ^a	0,027 ± 0,001 ^a	0,050 ± 0,002 ^a
NT7 (5‰ TC)	0,010 ± 0,01 ^a	0,028 ± 0,001 ^a	0,051 ± 0,004 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm

Thí nghiệm	Chỉ tiêu			
	DWG _{10 ngày} (g/ngày)	SGR _{10 ngày} (%/ngày)	DWG _{20 ngày} (g/ngày)	SGR _{20 ngày} (%/ngày)
NT1 (5‰)	0,0015 ± 0,0004 ^a	9,40 ± 1,47 ^a	0,0018 ± 0,0005 ^a	5,38 ± 1,28 ^{ab}
NT2 (10‰)	0,0018 ± 0,0001 ^a	10,72 ± 0,38 ^a	0,0020 ± 0,0004 ^a	5,39 ± 0,83 ^{ab}
NT3 (15‰)	0,0029 ± 0,0002 ^b	13,85 ± 0,50 ^b	0,0014 ± 0,0006 ^a	3,02 ± 1,09 ^a
NT4 (20‰; ĐC)	0,0030 ± 0,0001 ^b	14,13 ± 0,31 ^b	0,0014 ± 0,0003 ^a	3,04 ± 0,67 ^a
NT5 (30‰)	0,0029 ± 0,0001 ^b	13,84 ± 0,22 ^b	0,0015 ± 0,0004 ^a	3,26 ± 0,81 ^a
NT6 (5‰ TN)	0,0018 ± 0,0001 ^a	10,47 ± 0,40 ^a	0,0023 ± 0,0001 ^a	6,13 ± 0,20 ^b
NT7 (5‰ TC)	0,0019 ± 0,0001 ^a	10,84 ± 0,47 ^a	0,0023 ± 0,0004 ^a	5,90 ± 0,70 ^b

Ghi chú: Các giá trị trong một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Sau 10 ngày nuôi, tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (0,0030 g/ngày) và tăng trưởng tương đối về khối lượng (14,13 %/ngày) đạt cao nhất ở thí nghiệm 20‰. Khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các thí nghiệm 5‰, 10‰, 5‰ TN và 5‰ TC, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại. Sau 20 ngày nuôi, tăng trưởng tuyệt đối và tương đối đạt cao nhất (0,0023 g/ngày và 6,13 %/ngày) ở thí nghiệm 5‰ TN. Tăng trưởng tuyệt đối khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các thí nghiệm, nhưng tăng trưởng tương đối có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các thí nghiệm 15‰, 20‰ và 30‰ so với thí nghiệm 5‰ TN và 5‰ TC (Bảng 4). Cũng theo nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2016), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng của tôm đạt cao nhất là 0,27 g/ngày và tăng trưởng tương đối cao nhất 11,47 %/ngày sau 28 ngày nuôi. Có thể thấy tốc độ tăng trưởng qua

nghiên cứu này đều cao hơn so với thí nghiệm sốc độ mặn, do nghiên cứu tôm ở giai đoạn nhỏ nên các chỉ tiêu về tốc độ tăng trưởng cao hơn và thời gian thí nghiệm khác nhau.

Tôm trước khi bố trí thí nghiệm có kích thước tương đối đồng đều. Vì vậy, chiều dài ban đầu của tôm ở các thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Sau 10 ngày bố trí chiều dài tôm đạt cao nhất (1,70 cm) ở thí nghiệm 20‰ và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các thí nghiệm còn lại. Kết quả sau 20 ngày nuôi thí nghiệm 20‰ đạt chiều dài cao nhất (2,15 cm), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với thí nghiệm 15‰ và 30‰, nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các thí nghiệm còn lại (Bảng 5). Theo Châu Tài Tảo và cs. (2017), chiều dài tôm ương PL15 ở C/N = 10/1 là 1,16 cm/cá thể. Kết quả này thấp hơn nhiều so với thí nghiệm sốc độ mặn do sự khác biệt về thời gian và giai đoạn tôm.

Bảng 5. Chiều dài tôm (cm/cá thể) qua các đợt thu mẫu

Thí nghiệm	Chỉ tiêu		
	Ngày bố trí	Sau 10 ngày	Sau 20 ngày
NT1 (5‰)	0,83 ± 0,09 ^a	1,43 ± 0,11 ^a	1,98 ± 0,17 ^a
NT2 (10‰)	0,83 ± 0,09 ^a	1,46 ± 0,11 ^a	2,02 ± 0,14 ^a
NT3 (15‰)	0,83 ± 0,09 ^a	1,66 ± 0,10 ^b	2,12 ± 0,15 ^{ab}
NT4 (20‰; ĐC)	0,83 ± 0,09 ^a	1,70 ± 0,14 ^c	2,15 ± 0,14 ^b
NT5 (30‰)	0,83 ± 0,09 ^a	1,59 ± 0,16 ^b	2,09 ± 0,13 ^{ab}
NT6 (5‰ TN)	0,83 ± 0,09 ^a	1,46 ± 0,13 ^a	2,01 ± 0,11 ^a
NT7 (5‰ TC)	0,83 ± 0,09 ^a	1,55 ± 0,12 ^{ab}	2,05 ± 0,10 ^a

Ghi chú: Các giá trị trong một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Ảnh hưởng sức độ mặn trong giai đoạn thả giống lên sinh trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) ương theo công nghệ biofloc

Bảng 6. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm

Nghiệm thức	Chỉ tiêu			
	DLG ₁₀ ngày (cm/ngày)	SGR ₁₀ ngày (%/ngày)	DLG ₂₀ ngày (cm/ngày)	SGR ₂₀ ngày (%/ngày)
NT1 (5‰)	0,060 ± 0,003 ^a	5,46 ± 0,21 ^a	0,055 ± 0,008 ^a	3,22 ± 0,34 ^a
NT2 (10‰)	0,063 ± 0,000 ^a	5,65 ± 0,00 ^a	0,056 ± 0,004 ^a	3,25 ± 0,20 ^a
NT3 (15‰)	0,083 ± 0,000 ^b	6,93 ± 0,00 ^b	0,046 ± 0,008 ^a	2,44 ± 0,38 ^{ab}
NT4 (20‰; ĐC)	0,097 ± 0,005 ^c	7,74 ± 0,29 ^c	0,040 ± 0,004 ^a	2,01 ± 0,20 ^b
NT5 (30‰)	0,077 ± 0,009 ^b	6,55 ± 0,55 ^b	0,050 ± 0,011 ^a	2,73 ± 0,64 ^{ab}
NT6 (5‰ TN)	0,063 ± 0,005 ^a	5,64 ± 0,36 ^a	0,055 ± 0,005 ^a	3,18 ± 0,30 ^a
NT7 (5‰ TC)	0,072 ± 0,001 ^{ab}	6,22 ± 0,07 ^{ab}	0,050 ± 0,004 ^a	2,80 ± 0,19 ^{ab}

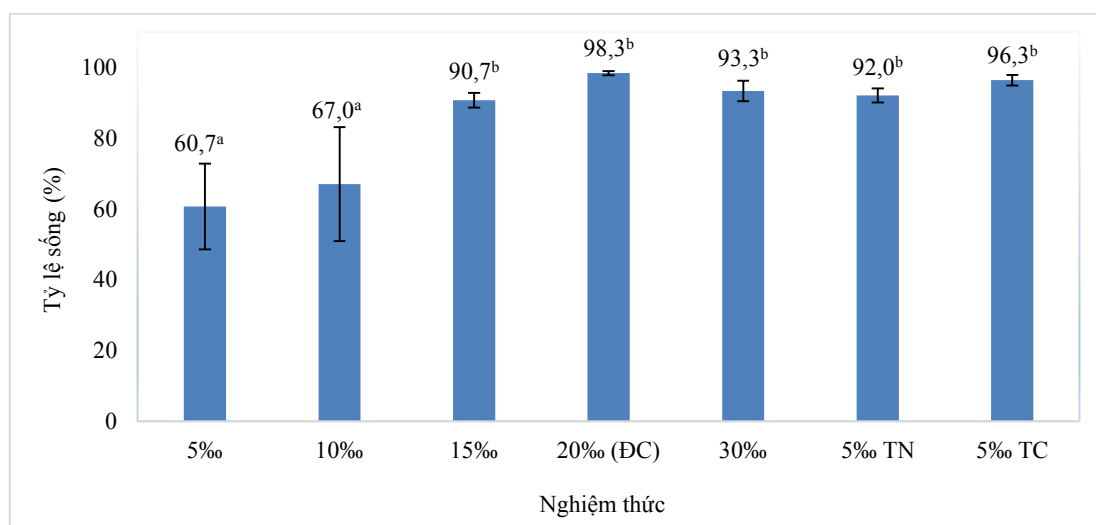
Ghi chú: Các giá trị trong một cột có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối sau 10 ngày nuôi đạt cao nhất ở nghiệm thức 20‰ (0,0970 cm/ngày và 7,74 %/ngày), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Sau 20 ngày tốc độ tăng trưởng tuyệt đối cao nhất ở nghiệm thức 10‰ (0,056 cm/ngày) và thấp nhất ở nghiệm thức 20‰ (0,04 cm/ngày), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Tốc độ tăng trưởng tương đối ở nghiệm thức 10‰ đạt cao nhất (3,25 %/ngày), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với nghiệm thức 20‰ (Bảng 6), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Theo Võ Thành Đạt (2015), ứng dụng công nghệ biofloc trong ương tôm sú giống sau 28 ngày ương tăng

trưởng tuyệt đối về chiều dài của tôm là 0,1 cm/ngày và tăng trưởng tương đối về chiều dài là 4,15 %/ngày, kết quả này cao hơn kết quả của thí nghiệm hiện tại, do tôm thí nghiệm hiện tại bị ảnh hưởng của sức độ mặn và thời gian nuôi ngắn hơn.

3.3. Tỷ lệ sống của tôm

Tỷ lệ sống trung bình của tôm ở các nghiệm thức được trình bày trong hình 1. Tỷ lệ sống của tôm sau 20 ngày nuôi giữa các nghiệm thức dao động từ 60,7 - 98,3%, đạt cao nhất ở nghiệm thức 20‰ với 98,3%, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với nghiệm thức 5‰ và 10‰, tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Thấp nhất



Hình 1. Tỷ lệ sống của tôm sau 20 ngày ương

60,7% ở nghiệm thức 5‰. Ở nghiệm thức 5‰ và 10‰ tỷ lệ sống thấp là do sau khi bố trí tôm bị ảnh hưởng sốc độ mặn nên có hiện tượng chết và sự phân cỡ sau khi nuôi nên dẫn đến ăn nhau khi tôm lột xác. Theo Đoàn Xuân Diệp và cs. (2009) tỷ lệ sống của tôm sau 90 ngày nuôi thấp nhất (46,7%) ở 3‰ và các nghiệm thức 15‰, 25‰, 35‰ gần tương đương nhau (63,3%), kết quả nghiên cứu này và thí nghiệm sốc độ mặn có sự giống nhau ở chênh lệch tỷ lệ sống giữa độ mặn thấp và cao.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Tăng trưởng về khối lượng tôm không ảnh hưởng bởi việc sốc độ mặn nhưng tăng trưởng về chiều dài bị ảnh hưởng, sốc độ mặn càng lớn thì tăng trưởng về chiều dài của tôm càng thấp.

Tỷ lệ sống của tôm sẽ bị ảnh hưởng bởi thay đổi độ mặn đột ngột trong thả giống khi sự chênh lệch sốc độ mặn quá lớn (giảm từ 10 - 15‰). Tôm từ 20‰ thả nuôi trực tiếp không qua thuần hóa ở độ mặn 5‰ và 10‰ có tỷ lệ sống thấp hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại sau 20 ngày nuôi.

Tôm tăng trưởng về chiều dài, khối lượng và tỷ lệ sống đạt cao nhất ở nghiệm thức đối chứng 20‰. Việc sốc độ mặn tôm về 15‰ hay lên 30‰ cũng không ảnh hưởng đến tăng trưởng của tôm, do đây là ngưỡng sốc độ mặn tôm có thể chịu được.

4.2. Đề xuất

Từ kết quả thí nghiệm có thể đưa ra đề xuất rằng nên thuần hóa tôm trước khi thả vào ao nuôi, nếu thả trực tiếp không qua thuần hóa thì nên thả ở mức chênh lệch không quá 5‰ để đảm bảo không ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm. Đối với ao nuôi, trong điều kiện mưa to và kéo dài, nên thiết kế đập tràn để tháo bớt nước mưa, nhằm tránh sự thay đổi độ mặn đột ngột.

Nghiên cứu chỉ thực hiện ngắn trong 20 ngày đầu thả giống vì vậy cần có những nghiên cứu thời gian dài hơn để xác định độ ảnh hưởng khi tôm đạt kích cỡ lớn hơn, từ đó có những

khuyến cáo chính xác nhất đến với người dân trong tình hình thời tiết thay đổi liên tục như hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Avnimelech Y (1999). Carbon/nitrogen ratios a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Bindu, R.P. and Diwan, A.D (2002). Effects of acute salinity stress on oxygen consumption and ammonia excretion rates of the marine shrimp *Metapenaeus monoceros*. *J. Crustacean Biol.*, 22(1): 45-52.
- Boyd, C.E. and Tucker, C.S (1998). *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Kluwer Academic Publishing, Boston, MA, USA.
- Chanratchakool, P (2003). Problems in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Centres in Asia-Pacific*, 8(1): 55-56.
- Chanratchakool, P., Turnbull, J. F., Funge-Smith, S. & Limsuwan, C (1995). *Health management in shrimp ponds* (2nd ed.). Aquatic Animal Health Research Institute, Bangkok.
- Châu Tài Tào, Lý Văn Khánh và Trần Ngọc Hải (2017). Ảnh hưởng của tỷ lệ C/N lên tăng trưởng, tỷ lệ sống ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) ương nuôi trong hệ thống biofloc. *Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ*, 49b: 64-71.
- Châu Tài Tào, Trần Ngọc Hải, Lý Minh Trung (2015). Nghiên cứu ương giống tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) theo công nghệ biofloc ở các mức nước khác nhau. *Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ*, 39: 92-98.
- Chen, H.C (1985). Water quality criteria for farming the grass shrimp, *Penaeus monodon*. First international conference on the culture of penaeid prawns/shrimps. *Aquaculture department. SEAFDEC*, p. 165.
- Chen, J, C and T, S, Chin (1998). Acute toxicity of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae. *Aquaculture*, 69: 253-262.
- Hà Kiều (2017). Online: <https://tongcucthuysan.gov.vn/vi-vn/tin-t%E1%BB%A9c/-ngh%E1%BB%81-c%C3%A1-trong-n%C6%B0%E1%BB%9Bc/doc-tin/008317/2017-07-03/tong-san-luong-thuy-san-6-thang-dau-nam-dat-3328-trieu-tan-tang-42-so-cung-ky>
- Hari, B., B. Madhusoodana Kurup, J. T. Varghese, J. W. Schrama and M. C. J. Verdegem (2006). The effect of carbohydrate addition on water quality and the nitrogen budget in extensive shrimp culture systems" *Aquaculture*, 252(2-4): 248-263.

Ảnh hưởng sức độ mặn trong giai đoạn thả giống lên sinh trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) ương theo công nghệ biofloc

- Kumlu, M. D.A. Jones (1995). Salinity tolerance of hatchery-reared postlarvae of *Penaeus indicus* H. Milne Edwards originating from India. *Aquaculture*, 130 pp.
- Hari, B., Madhusoodana Kurup, B., Varghese, J.T., Schrama, J.W., Verdegem, M.C.J (2006). The effect of carbohydrate addition on water quality and the nitrogen budget in extensive shrimp culture systems. *Aquaculture*, 252(2-4): 248-263; 287-296.
- Padlan, P.G (1982). Pond culture of penaeid shrimp. United Nations Development Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations Nigerian institute for oceanography and marine research, Port Harcourt, Nigeria, p. 14.
- Phùng Đức Chính và Nguyễn Tiên Giang (2015). Tác động của biến đổi khí hậu đến các hiện tượng thời tiết cực đoan và thiên tai ở huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng. *Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 31(3S): 37-43.
- Soyel, H.B. and Kumulu, M (2003). The effects of Salinity on Postlarval Growth and survival of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae). *Turkish Journal of Zoology*, 27: 22 -225.
- Toi, HT, Boeckx, P., Sorgeloos, P., Bossier, P. and Van Stappen, G (2013a). Bacteria contribute to *Artemia* nutrition in algae-limited conditions: A laboratory study. *Aquaculture*, 7: 388 - 391.
- Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2016). Ứng dụng công nghệ biofloc trong ương tôm sú (*Penaeus monodon*) giống với các mật độ khác nhau. *Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ*, 47: 96-101.
- Võ Thành Đạt (2015). Ứng dụng công nghệ bifloc ương tôm sú (*Penaeus monodon*) giống với các mật độ khác nhau. Luận văn tốt nghiệp đại học ngành Nuôi trồng Thủy Sản. Thư viện khoa Thủy Sản. Trường đại học Cần Thơ.
- Vũ Thế Trụ (2001). Thiết lập và điều hành trại sản xuất tôm giống tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Whestone, J.M., G. D. Treece, C. L Browdy and A. D. Stokes (2002). Opportunities and Constraints in Marine Shrimp Farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA.