

ẢNH HƯỞNG CỦA CHU KỲ BIẾN ĐỘNG ĐỘ MẶN LÊN CHU KỲ LỘT XÁC VÀ SINH TRƯỞNG CỦA TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) GIAI ĐOẠN GIỐNG

Huỳnh Thanh Tới*, Nguyễn Thị Hồng Vân

Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

*Email: httoi@ctu.edu.vn

Ngày gửi bài: 03.01.2018

Ngày chấp nhận: 17.08.2018

TÓM TẮT

Thí nghiệm nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của chu kỳ biến động độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) hậu ấu trùng. Tôm được nuôi cá thể trong bình nhựa 5 L chứa 2 L nước biển 20‰, 04 nghiệm thức bao gồm độ mặn biến động với biên độ $\pm 0\%$ (NT1; ĐC) và biến động độ mặn với biên độ là $\pm 5\%$ với chu kỳ biến động là 2 ngày (NT2), 4 ngày (NT3) và 6 ngày (NT4), mỗi nghiệm thức lặp lại 30 lần. Tôm có khối lượng và chiều dài ban đầu là 0,007 g/cá thể; 0,97 cm/cá thể. Kết quả cho thấy tôm nuôi ở nghiệm thức có chu kỳ biến động độ mặn 6 ngày/lần (NT4) có chu kỳ lột xác ngắn (4,9 ngày/lần) và tỉ lệ lột xác là 22,1%/ngày. Ngược lại, tôm nuôi ở độ mặn không thay đổi (NT1) có chu kỳ lột xác dài (5,3 ngày/lần) và tỉ lệ lột xác thấp (20,5%/mỗi ngày). Thêm vào đó, tôm ở NT4 có tăng trưởng về khối lượng tốt nhất (0,88 g/cá thể) sau 45 ngày nuôi, kế đến là tôm ở NT3 (0,85 g/cá thể) NT1 (0,83 g/cá thể) và NT2 (0,74 g/cá thể). Kết quả thí nghiệm này cho thấy tôm ương có độ mặn thay đổi và chu kỳ biến động độ mặn là 6 ngày/lần có chu kỳ lột xác ngắn, tỉ lệ lột xác/ngày cao, dẫn đến tăng trưởng về khối lượng tốt hơn so với tôm nuôi ở độ mặn không thay đổi.

Từ khóa: Chu kỳ biến động độ mặn, *Litopenaeus vannamei*, tôm thẻ chân trắng.

Effect of Salinity Fluctuation Frequency on Molting Rate and Growth Performance of Postlarval White-Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

ABSTRACT

This study was conducted to examine the effect of salinity fluctuation frequency on molting rate and growth of postlarval white-leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Individual shrimp was stocked in 5 L plastic bottle containing 2 L of 20 ‰ seawater with 04 treatments including salinity fluctuation in an amplitude $\pm 0\%$ (NT1; ĐC), and an amplitude $\pm 5\%$ with a frequency was set in 2 days (NT2), 4 days (NT3) and 6 days (TN4), 30 replicates each. The initial weight and length of postlarva was 0.007 g/ind. and 0.97 cm/ind., respectively. The results showed that the shorter molting frequency (4.9 days/times) and higher molting rate (22.1 %/day) were obtained in the treatment (NT4) where salinity fluctuation frequency was set in 6 days. In contrast, longer molting frequency (5.3 days/times) and lower molting rate (20.5 %/day) was obtained in the constant salinity treatment (ĐC). In addition, the highest growth in terms of weight after 45 days culture was obtained in NT4 (0.88 g/ind.), followed by NT3 (0.85 g/ind.), NT1 (0.83 g/ind.), and NT2 (0.74 g/ind.). The results of this study indicated that the higher molting rate and shorter molting frequency lead to significantly better growth of shrimps when salinity fluctuation in 6 days frequency was applied.

Keywords: White-leg shrimp, *Litopenaeus vannamei*, salinity fluctuation frequency.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu đang là vấn đề được ngành thủy sản trên thế giới cũng như ở nước ta hiện nay quan tâm bởi vì 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 ảnh hưởng đến sinh trưởng của các đối tượng thủy sản. Trong nuôi thủy sản nước lợ, biến đổi độ mặn có ảnh hưởng lên sinh trưởng của tôm từ giai đoạn giống (Ponce-Palapox *et al.*,

Ảnh hưởng của chu kỳ biến động độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) giai đoạn giống

1997; Maicá *et al.*, 2014). Tuy nhiên, cũng có nghiên cứu cho biết biến động độ mặn trong khoảng thích hợp sẽ kích thích tôm lột xác và nhanh lớn hơn. Theo Sen *et al.* (2009), nồng độ muối được hạ 4‰ vào các chu kỳ biến động là 2; 4; 6 và 8 ngày với tôm trắng Trung Quốc (*Fenneropenaeus chinensis*) cho thấy với chu kỳ biến động 4 ngày thì tôm tăng trưởng tốt nhất. Thêm vào đó, Su *et al.* (2010) cho rằng ở một mức biến động là 2 ngày/lần tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi ở độ mặn biến động $\pm 5\%$ và $\pm 10\%$ có tăng trưởng tốt hơn tôm nuôi ở độ mặn không biến động hoặc biến động $\pm 15\%$. Các kết quả này vẫn chưa chỉ ra được với chu kỳ biến động (ngày/lần) như thế nào sẽ kích thích chu kỳ lột xác của tôm và tăng trưởng tốt nhất. Để làm sáng tỏ vấn đề nêu trên, nghiên cứu về ảnh hưởng của biến động chu kỳ độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*L. vannamei*) giai đoạn giống đã được thực hiện.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Tôm thẻ (*L. vannamei*) giai đoạn postlarva 12 (PL12) với chiều dài và khối lượng ban đầu lần lượt là 0,9 cm/cá thể và 0,007 g/cá thể được ương từ trại thực nghiệm của Khoa Thủy sản, Trường đại học Cần Thơ. Các thí nghiệm và phân tích mẫu cũng được thực hiện tại trại thực nghiệm trong 45 ngày (từ ngày 01/09/2017 đến 15/10/2017).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ương tôm thẻ chân trắng được nuôi theo dạng cá thể trong keo nhựa 5 L chứa 2 L nước biển 20‰, mỗi nghiệm thức được lặp lại 30 lần và biến động độ mặn là $\pm 5\%$ với chu kỳ biến động độ mặn là 2 ngày/lần (Hình 1), 4 ngày/lần và 6 ngày/lần, thí nghiệm được thực hiện trong 45 ngày. Gồm các nghiệm thức (NT) như sau:

NT1 ($\pm 0\%$, ĐC): biến động $\pm 0\%$ (Đối chứng)

NT2 ($\pm 5\%$, 2N): biến động $\pm 5\%$ và chu kỳ biến động 2 ngày/lần

NT3 ($\pm 5\%$, 4N): biến động $\pm 5\%$ và chu kỳ biến động 4 ngày/lần

NT4 ($\pm 5\%$, 6N): biến động $\pm 5\%$ và chu kỳ biến động 6 ngày/lần

2.2.1. Chăm sóc quản lý

- Chế độ cho ăn

Tôm được cho ăn 4 lần/ngày (7:00, 10:00, 14:00 và 17:00 giờ), bằng thức ăn số 1 (40% đạm) của công ty CP, cho ăn theo nhu cầu của tôm đến khi quan sát thấy tôm không ăn nữa thì thôi (khoảng 7 - 10% trọng lượng thân cho mỗi lần ăn).

- Chế độ thay nước

Nước mặn chuẩn bị cho thí nghiệm là nước ót (100‰) được pha với máy có độ mặn 0‰ để có độ mặn 15‰, 20‰ và 25‰. Theo từng nghiệm thức, ở NT2 sau 2 ngày nuôi, NT3 sau 4 ngày nuôi và NT4 sau 6 ngày nuôi sẽ thay 100% nước có độ mặn 15‰. Tôm được nuôi ở 15‰ trong 2 ngày cho NT2, 4 ngày cho NT3 và 6 ngày cho NT4 và thay bằng nước có độ mặn 20‰. Sau đó tôm được nuôi ở độ mặn 20‰ trong 2 ngày cho NT2, 4 ngày cho NT3 và 6 ngày cho NT4 và tiếp tục cho nâng lên độ mặn 25‰. Chu kỳ biến động độ mặn được thay đổi tiếp tục cho đến kết thúc thí nghiệm (Hình 1). Riêng nghiệm thức đối chứng được thay 6 ngày/lần bằng nước mới với độ mặn không thay đổi là 20‰.

2.2.2. Thu thập và tính toán số liệu

- Số liệu môi trường

Nhiệt độ, pH sẽ được đo 2 lần/ngày vào lúc 7:00 h và 14:00 h.

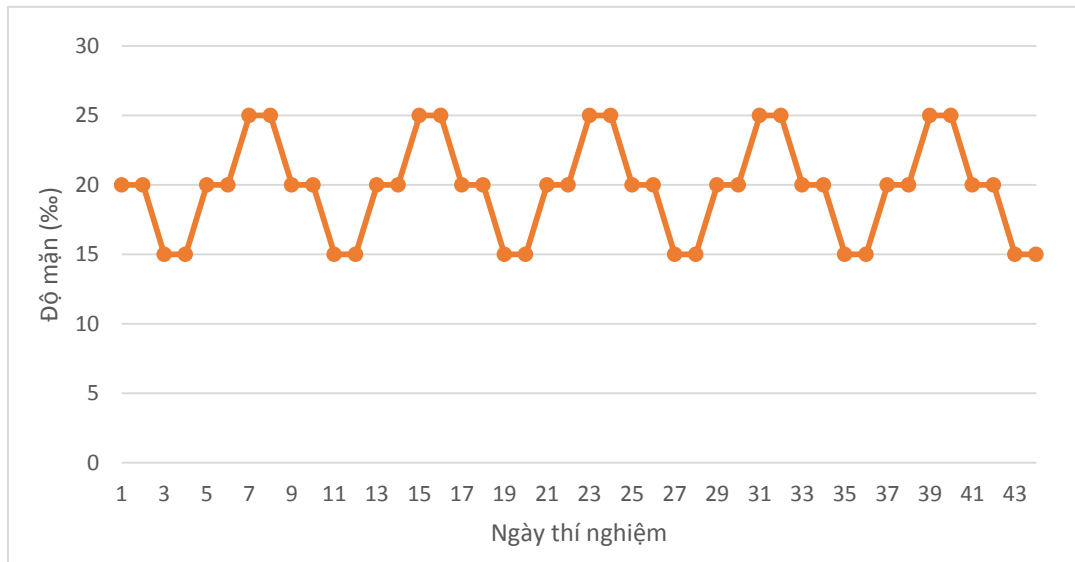
Độ kiềm, hàm lượng TAN ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) và NO_2 sẽ được đo 1 tuần/lần bằng bộ test Sera.

- Số liệu tăng trưởng và chu kỳ lột xác

Chu kỳ lột xác tôm ở các lọ nuôi được quan sát mỗi buổi sáng, nếu thấy vỏ lột xuất hiện thì được ghi nhận ngày lột xác để tính toán chu kỳ lột xác của tôm trong suốt quá trình thí nghiệm.

Khối lượng và chiều dài ban đầu của tôm được xác định trước khi bố trí thí nghiệm.

Tốc độ tăng trưởng của tôm được xác định 3 lần vào ngày nuôi thứ 15, 30 và 45.



Hình 1. Biến động độ mặn $\pm 5\%$ cho chu kỳ 2 ngày/lần (ví dụ cho NT2)

Cách xác định khối lượng, chiều dài tôm: Bắt 15 con ngẫu nhiên ở mỗi nghiệm thức bằng vợt mềm để loại bỏ nước, sau đó tôm được chuyển vào cốc nhựa 100 mL (khối lượng cốc nhựa được xác định trước) để xác định khối lượng tôm, khối lượng tôm được xác định bằng cân phân tích hiệu Sartorius (Đức) với 2 số lẻ (0,00 g). Chiều dài được đo từ đỉnh chủy đến chạc đuôi dưới kính lúp. Cân và đo chiều dài được thực hiện nhanh để tránh sốc cho tôm, sau đó tôm được thả nuôi trở lại.

- Tính toán số liệu

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

Tăng khối lượng WG (g) = khối lượng cuối (W_c) - khối lượng đầu (W_d)

Tăng chiều dài LG (cm) = chiều dài tôm cuối (L_c) - chiều dài tôm ban đầu (L_d)

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

Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng DWG_L (%/ngày) = $100 \times (\ln W_c - \ln W_d) / \text{thời gian nuôi}$

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

Tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài DLG (%/ngày) = $100 \times (\ln L_c - \ln L_d) / \text{thời gian nuôi}$

Tỉ lệ lột xác mỗi ngày MR (%/ mỗi ngày) = $(N_m / N_s) / \text{thời gian nuôi} \times 100$

Trong đó: Nm là số lượng tôm lột trong ngày, N_s là số lượng tôm bố trí.

2.2. Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel để lấy giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và STATISTICA 6.0 với phương pháp phân tích phương sai ANOVA một nhân tố để so sánh sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $P < 0,05$ bằng phép thử Tukey.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường

- Nhiệt độ và pH nước

Trong suốt thời gian bố trí thí nghiệm, nhiệt độ trung bình nước nuôi có sự biến động nhưng không chênh lệch lớn giữa các nghiệm thức dao động từ 28,3 - 29,8°C (Bảng 1) và pH nước (7,7 - 7,8) khá ổn định, dao động khoảng 0,1 đơn vị. Theo FAO (2004), tôm thẻ chân trắng thích nghi với giới hạn rộng về nhiệt độ, phát triển tối ưu ở 23 - 30°C. Biên độ biến động nhiệt an toàn cho sinh vật là $\pm 10^\circ\text{C}$ giữa ngày và đêm (Trương Quốc Phú, 2006). Theo Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009), ao nuôi phù hợp có pH từ 7,5 - 8,5. Do thí nghiệm được bố trí trong phòng thí nghiệm nên nhiệt độ và pH nước không có sự biến động lớn và nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm.

Ảnh hưởng của chu kỳ biến động độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) giai đoạn giống

Bảng 1. Biến động nhiệt độ và pH của môi trường thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
NT1 ($\pm 0\%$, ĐC)	28,5 \pm 0,6	29,8 \pm 1,2	7,8 \pm 0,3	7,7 \pm 0,3
NT2 ($\pm 5\%$, 2N)	28,4 \pm 0,7	29,8 \pm 1,0	7,8 \pm 0,4	7,8 \pm 0,3
NT3 ($\pm 5\%$, 4N)	28,3 \pm 0,7	29,5 \pm 0,9	7,8 \pm 0,3	7,8 \pm 0,3
NT4 ($\pm 5\%$, 6N)	28,3 \pm 0,6	29,1 \pm 0,8	7,7 \pm 0,2	7,7 \pm 0,2

Bảng 2. Biến động, NO₂⁻, TAN (NH₃/NH₄⁺) và KH của môi trường thí nghiệm

Nghiệm thức	NO ₂ ⁻ (mg/L)	TAN (mg/L)	KH (mg CaCO ₃ /L)
NT1 ($\pm 0\%$, ĐC)	1,5 \pm 0,7	0,2 \pm 0,2	87,1 \pm 20,7
NT2 ($\pm 5\%$, 2N)	0,7 \pm 0,6	0,1 \pm 0,1	93,3 \pm 13,7
NT3 ($\pm 5\%$, 4N)	0,9 \pm 0,8	0,1 \pm 0,1	83,1 \pm 7,8
NT4 ($\pm 5\%$, 6N)	1,2 \pm 0,7	0,2 \pm 0,1	87,9 \pm 18,9

Bảng 3. Chu kỳ lột xác và phẩm trăm lột xác của tôm trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	Chu kỳ lột xác (ngày/lần)	Tỉ lệ lột xác (%/ngày)
NT1 ($\pm 0\%$, ĐC)	5,3 \pm 0,9 ^a	20,5 \pm 13,6 ^a
NT2 ($\pm 5\%$, 2N)	5,1 \pm 1,3 ^a	20,0 \pm 11,0 ^a
NT3 ($\pm 5\%$, 4N)	5,1 \pm 0,9 ^a	19,2 \pm 9,0 ^a
NT4 ($\pm 5\%$, 6N)	4,9 \pm 1,0 ^a	22,1 \pm 12,6 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($P < 0,05$)

- Hàm lượng NO₂⁻, TAN (NH₃/NH₄⁺) và KH

Hàm lượng NO₂⁻ trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 0,7 - 1,5 mg/L (Bảng 2). Theo Chen & Chin (1988), nồng độ an toàn của nitrit đối với hậu ấu trùng tôm là 4,5 mg/L. Hàm lượng TAN trung bình dao động trong khoảng 0,1 - 0,2 mg/L giữa các nghiệm thức. Theo Whetstone (2002), mức độ an toàn của NH₄⁺ nhỏ hơn 2 mg/L thì không ảnh hưởng đến tôm.

Limsuwan (2005) cho rằng độ kiềm của môi trường nuôi không bao giờ dưới 80 mg CaCO₃/L ở những ao có tỉ lệ sống cao và tăng trưởng tốt. Độ kiềm thích hợp cho tăng trưởng của tôm thẻ từ 100 - 150 mg CaCO₃/L (Ebeling *et al.*, 2006). Độ kiềm (KH) khoảng 83,1 - 93,3 mg CaCO₃/L (Bảng 2) trong thí nghiệm tuy hơi thấp nhưng vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm.

Từ các kết quả trên cho thấy mặc dù biến động nhưng các yếu tố môi trường trong thí

nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của tôm.

3.2. Chu kỳ lột xác và phẩm trăm lột xác của tôm

Trung bình chu kỳ lột xác và phẩm trăm tôm tham gia lột xác/ngày được ghi nhận trong bảng 3. Kết quả sau 45 ngày ương cho thấy chu kỳ lột xác của tôm khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các nghiệm thức, nhưng tôm ở NT4 với chu kỳ biến động độ mặn 6 ngày/lần có chu kỳ lột xác ngắn nhất (4,9 ngày) và phẩm trăm tôm tham gia lột xác ở NT4 là cao nhất là 22,1%/ngày so với các nghiệm thức còn lại. Kế đến là chu kỳ lột xác của tôm ở NT3 với chu kỳ biến động độ mặn 4 ngày/lần và NT2 với chu kỳ biến động độ mặn 2 ngày/lần có chu kỳ lột xác tương đương nhau (5,1 ngày). Trái lại, tôm ở nghiệm thức đối chứng không có biến động độ mặn thì chu kỳ lột xác cao nhất (5,3 ngày). Điều này cho thấy sự biến động độ mặn

có tác động đến lột xác của tôm, với chu kỳ 6 ngày/lần chu kỳ lột xác của tôm ngắn nhất và phần trăm tôm tham gia lột xác/ngày cao nhất.

Theo Sen *et al.* (2009), khi nuôi tôm thẻ Trung Quốc (*F. chinensis*) ở độ mặn 28‰ và tiến hành giảm xuống 24‰ cho chu kỳ 2, 4, 6 và 8 ngày và sau đó nồng độ mặn được nâng trở lại 28‰, kết quả cho thấy ở biến động độ mặn 6 ngày/lần có chu kỳ lột xác ngắn nhất so với tôm nuôi có chu kỳ biến động là 0 ngày và 2 ngày/lần. Theo Su *et al.* (2010), tỉ lệ lột xác của tôm thẻ chân trắng (*L. vannamei*) tùy thuộc vào nhiệt độ nước khi nuôi cùng điều kiện nồng độ muối từ ± 0 đến $\pm 15\%$, tôm nuôi ở nhiệt độ 30°C và có độ mặn biến động $\pm 10\%$ và $\pm 15\%$ có tỉ lệ lột xác cao hơn tôm nuôi ở 20°C và 25°C. Như vậy, kết quả nghiên cứu này gần tương đồng với kết quả của các thí nghiệm trên. Mặc dù, tỉ lệ lột xác và chu kỳ lột xác của tôm giữa các nghiệm thức không sai biệt có ý nghĩa thống kê, nhưng với chu kỳ lột xác ngắn sẽ tác động lên tăng trưởng về khối lượng của tôm. Tôm lột là do kích thước cơ thể lớn lên, chịu tác động bởi hormon kích thích lột tuần hoàn theo máu, nồng độ của hormon này thay đổi theo sự tác động của thay đổi môi trường, do đó việc thay đổi độ mặn cũng kích thích tôm lột xác (Su *et al.*, 2010). Ở thí nghiệm hiện tại, sự thay đổi độ mặn và chu kỳ biến động cũng tác động khá lớn đến chu kỳ lột xác, thể hiện rõ nhất là phần trăm tôm tham gia lột xác/ngày. Sự thay đổi độ mặn theo chu kỳ có tác động tích cực cho tôm lột xác, nhưng nếu độ mặn cứ tiếp tục giảm đột ngột chưa hẳn tốt cho sự phát triển của tôm. Tôm thẻ có thể sống ở độ mặn từ 0,5 - 45‰,

phát triển tốt nhất ở độ mặn khoảng 10 - 15‰ (Wyban & Sweeny, 1991). 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, do đó việc giảm độ mặn đột ngột sẽ làm tiêu tốn nhiều năng lượng cho quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu, kết quả tôm sẽ chậm lớn. Vậy theo kết quả nghiên cứu, trong thực tế nuôi người dân cũng nên thay nước mới với nồng độ muối không chênh lệch quá 5‰ với chu kỳ thay nước là 6 ngày/lần để kích thích tôm lột xác tốt hơn, còn nếu thời tiết mưa nhiều thì cố gắng duy trì độ mặn giảm không quá 5‰ bằng cách tháo bớt nước ngọt tầng mặt khi có sự phân tầng độ mặn do trời mưa to.

3.3. Tốc độ tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng

3.3.1. Tăng trưởng về chiều dài

Tôm bố trí thí nghiệm có chiều dài ban đầu là 0,97 cm/con (Bảng 4), chiều dài trung bình của tôm thẻ sau 15 ngày nuôi khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các NT, dao động từ 1,99 - 2,32 cm/cá thể, cao nhất là NT4 (2,32 cm/cá thể). Đến ngày nuôi thứ 30, tăng trưởng về chiều dài tôm đã có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, kém nhất ở NT3 (3,10 cm/cá thể) và kém hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với tôm ở NT1, NT4, nhưng kém hơn không có ý nghĩa ($P > 0,05$) so với tôm ở NT2. Chiều dài tôm ở ngày nuôi thứ 45

Bảng 4. Tăng trưởng về chiều dài của tôm ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Chỉ tiêu	NT1 ($\pm 0\%$, 6C)	NT2 ($\pm 5\%$, 2N)	NT3 ($\pm 5\%$, 4N)	NT4 ($\pm 5\%$, 6N)
Lngày đầu (cm/cá thể)	0,97 \pm 0,09a	0,97 \pm 0,09a	0,97 \pm 0,09a	0,97 \pm 0,09a
Lngày 15 (cm/cá thể)	2,00 \pm 0,23a	1,98 \pm 0,24a	2,00 \pm 0,22a	2,32 \pm 0,13a
Lngày 30 (cm/cá thể)	3,46 \pm 0,18b	3,30 \pm 0,07ab	3,10 \pm 0,14a	3,54 \pm 0,31b
Lngày 45 (cm/cá thể)	4,81 \pm 0,35a	4,61 \pm 0,36a	4,84 \pm 0,36a	4,85 \pm 0,34a
SGRL ngày 0 - 45 (%/ngày)	3,55 \pm 0,16a	3,46 \pm 0,17a	3,56 \pm 0,17a	3,57 \pm 0,16a
DLG ngày 0 - 45 (cm/ngày)	0,09 \pm 0,01a	0,08 \pm 0,01a	0,09 \pm 0,01a	0,09 \pm 0,01a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($P < 0,05$)

Ảnh hưởng của chu kỳ biến động độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) giai đoạn giống

Bảng 5. Khối lượng tôm ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Chỉ tiêu	NT1 ($\pm 0\%$; ĐC)	NT2 ($\pm 5\%$; 2N)	NT3 ($\pm 5\%$; 4N)	NT4 ($\pm 5\%$; 6N)
$W_{\text{ngày đầu}}$ (g/con)	$0,007 \pm 0,002^a$	$0,007 \pm 0,002^a$	$0,007 \pm 0,002^a$	$0,007 \pm 0,002^a$
$W_{\text{ngày 15}}$ (g/cá thể)	$0,12 \pm 0,02^a$	$0,11 \pm 0,02^a$	$0,11 \pm 0,02^a$	$0,11 \pm 0,00^a$
$W_{\text{ngày 30}}$ (g/cá thể)	$0,37 \pm 0,08^a$	$0,27 \pm 0,05^a$	$0,28 \pm 0,10^a$	$0,40 \pm 0,05^a$
$W_{\text{ngày 45}}$ (g/cá thể)	$0,83 \pm 0,17^{ab}$	$0,74 \pm 0,15^a$	$0,85 \pm 0,17^{ab}$	$0,88 \pm 0,14^b$
$SGR_{\text{w ngày 0-45}}$ (%/ngày)	$10,73 \pm 0,45^b$	$10,42 \pm 0,45^a$	$10,72 \pm 0,47^b$	$10,83 \pm 0,36^b$
$DWG_{\text{ngày 0-45}}$ (g/ngày)	$0,019 \pm 0,004^{ab}$	$0,016 \pm 0,003^a$	$0,018 \pm 0,006^{ab}$	$0,019 \pm 0,003^b$

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($P < 0,05$)

lớn nhất ở NT4 (4,85 cm/cá thể), tiếp theo là NT3 (4,84 cm/cá thể) và NT1 (4,81 cm/cá thể), thấp nhất là NT2 (4,61 cm/cá thể), nhưng sai biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Tăng trưởng tương đối và tuyệt đối của tôm về chiều dài trong 45 ngày nuôi dao động lần lượt là 3,46 - 3,57%/ngày và 0,08 - 0,09 cm/ngày, sai biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) khi so sánh lần lượt với tăng trưởng tương đối và tuyệt đối về chiều dài của tôm giữa các nghiệm thức.

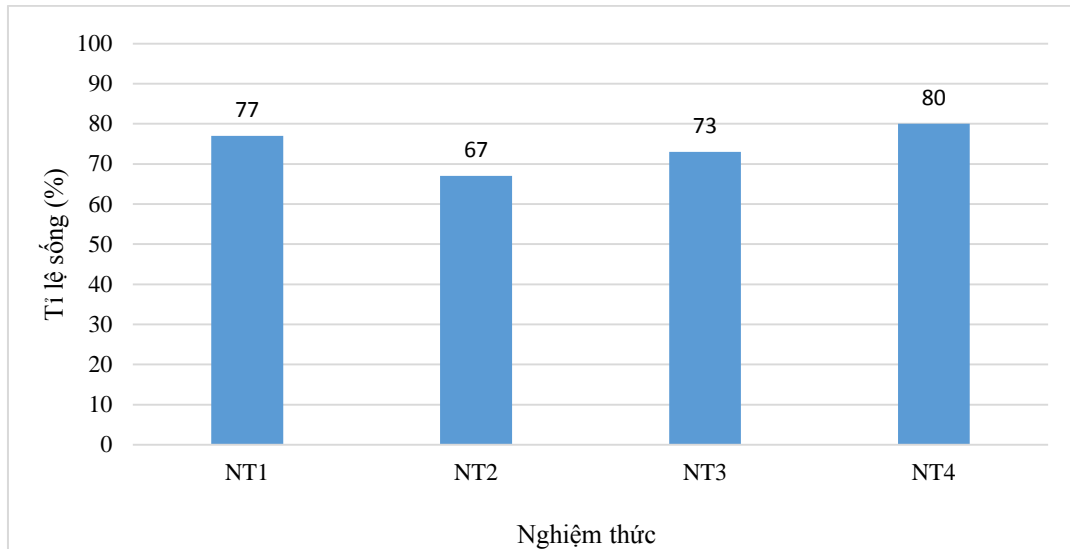
3.3.2. Tăng trưởng về khối lượng

Khối lượng ban đầu của tôm trước khi bố trí thí nghiệm là $0,007 \pm 0,002$ g/cá thể, khối lượng trung bình của tôm thẻ sau 15 ngày ương dao động trong khoảng 0,11 - 0,12 g/cá thể, khối lượng tôm sau 30 ngày ương dao động trong khoảng 0,27 - 0,40 g/cá thể, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) giữa các NT. Sau 30 ngày nuôi khối lượng trung bình tôm ở NT4 (0,402 g/cá thể), kế đến là tôm ở NT1 (0,37 g/cá thể) và NT3 (0,28 g/cá thể), thấp nhất ở NT2 (0,27 g/cá thể). Sau 45 ngày ương, khối lượng tôm cao nhất ở NT4 (0,88 g/cá thể), cao hơn không có ý nghĩa thống kê so với tôm ở NT3 (0,85 g/cá thể) và NT1 (0,83 g/cá thể), nhưng cao hơn có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với tôm với NT2 (0,74 g/cá thể). Tôm ở NT4 có tốc độ tăng trưởng tương đối (10,83 %/ngày) và tăng trưởng tuyệt đối (0,019 g/ngày), tốt hơn không có ý nghĩa thống kê so với tăng trưởng tương đối của tôm ở các nghiệm thức khác, trừ NT2.

Nhìn chung, trong thời gian 15 ngày đầu tôm ở NT4 có tăng trưởng khối lượng nhanh nhưng giai đoạn sau hơi chậm lại so với NT3. Ở

NT3 tôm tăng trưởng khối lượng khá ổn định và phát triển nhanh nhất ở giai đoạn cuối thí nghiệm, nhưng khối lượng cuối cùng vào ngày nuôi thứ 45 thì tôm ở NT4 vẫn cao hơn khối lượng tôm ở NT3, mặc dù cao hơn không có ý nghĩa thống kê. Theo Châu Tài Tảo và cs. (2015), tôm thẻ postlarva (0,01 g/cá thể) được ương với mật độ 2.000 con/m³ theo công nghệ biofloc ở độ mặn 15‰ ở các mức nước 40, 60 và 80 cm, sau thời gian 28 ngày ương thì tăng tương đối dao động từ 0,019 - 0,022 g/mỗi ngày. Mặc dù tôm ở thí nghiệm hiện tại được bố trí có khối lượng thấp hơn và được nuôi dài ngày hơn (45 ngày) với biến động độ mặn nhưng tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của tôm ở các nghiệm thức không biến động độ mặn và biến động độ mặn với chu kỳ 6 ngày/lần là tương đương so với nghiên cứu trên, trong khi đó tôm có chu kỳ biến động độ mặn 2 ngày/lần thì cho kết quả thấp hơn tôm ở thí nghiệm trên. Nguyên nhân do tôm bị ảnh hưởng lớn bởi các yếu tố môi trường tác động do phải thay nước thường xuyên và biến động độ mặn liên tục, vì vậy có sự ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của tôm.

Theo Mu *et al.* (2005a, b), tôm thẻ Trung Quốc (*F. chinensis*) phát triển tốt hơn khi được kích thích bởi biến động độ mặn của môi trường nuôi. Thêm vào đó, Su *et al.* (2010) báo cáo rằng tôm thẻ hậu ấu trùng (*L. vannamei*) có khối lượng ban đầu là 0,8 g/cá thể được bố trí về biến động độ mặn $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ và $\pm 15\%$, độ mặn được thay đổi theo chu kỳ 4 ngày/lần, sau 48 ngày nuôi cho thấy tôm sử dụng nhiều năng lượng cho tăng trưởng và ít năng lượng cho bài tiết khi biến động độ mặn trong môi trường nuôi từ 5 - 10 ‰, ngược lại tôm sẽ sử dụng nhiều



Hình 2. Tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức

năng lượng cho bài tiết và sử dụng ít năng lượng cho tăng trưởng khi độ mặn của môi trường nuôi biến động 15%. Kết quả này có thể sử dụng để giải thích cho thí nghiệm hiện tại, với chu kỳ biến động độ mặn 4 và 6 ngày/lần khối lượng tăng trưởng cao có thể do tôm sử dụng nhiều năng lượng cho quá trình phát triển và sử dụng ít năng lượng cho quá trình bài tiết. Trái lại, tôm có chu kỳ biến động độ mặn 2 ngày/lần có thể đã dùng nhiều năng lượng cho quá trình điều tiết hơn tăng trưởng khối lượng, vì thế tăng trưởng về khối lượng thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả thí nghiệm này cho thấy biến động độ muối 5‰ với chu kỳ 4 - 6 ngày/lần cho tăng trưởng tốt nhất ở tôm thẻ chân trắng.

3.3.3. Tỷ lệ sống

Trong nuôi tôm, tỷ lệ sống rất quan trọng, nó đánh giá được kết quả của nghiên cứu. Tỷ lệ sống trung bình của tôm ở các nghiệm thức được trình bày trong (Hình 2). Sau 45 ngày thí nghiệm, tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức dao động trung bình từ 67 - 80%. Trong đó NT4 có tỷ lệ sống cao nhất (80%) và NT2 có tỷ lệ sống thấp nhất (67%). Điều này cho thấy biến động độ mặn theo chu kỳ 2 ngày/lần cho tỷ lệ sống thấp nhất và 6 ngày/lần cho tỷ lệ sống cao nhất.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Tôm nuôi ở chu kỳ biến động độ mặn 6 ngày/lần (NT4) có chu kỳ lột xác ngắn nhất (4,9 ngày/lần), kể đến là tôm nuôi ở chu kỳ biến động độ mặn 2 ngày/lần (NT2) và 4 ngày/lần (NT3) có chu kỳ lột xác là 5,1 ngày/lần. Ngược lại, tôm nuôi ở độ mặn không thay đổi (NT1) có chu kỳ lột xác dài nhất 5,3 ngày/lần.

Tỷ lệ tôm tham gia lột xác/ngày cao nhất ở NT4 (22,1%) với chu kỳ độ mặn biến động 6 lần/ngày, kể đến là tôm nuôi ở độ mặn không thay đổi với tỷ lệ lột xác/ngày là 20,5%. Tôm nuôi ở độ mặn biến động 2 ngày/lần (NT2) và 4 ngày/lần (NT3) có tỷ lệ tôm tham gia lột xác/ngày thấp nhất, lần lượt là 20,0% và 19,2%.

Sau 45 ngày nuôi, tôm có tăng trưởng về khối lượng tốt nhất (0,88 g/cá thể) ở NT4 với chu kỳ biến động độ mặn 6 ngày/lần, kể đến là tôm ở NT3 với chu kỳ biến động độ mặn là 4 ngày/lần (0,85 g/cá thể) và tôm nuôi ở lô đối chứng với độ mặn không thay đổi (0,83 g/cá thể). Ngược lại, NT2 với chu kỳ biến động 2 ngày/lần cho kết quả tăng trưởng thấp nhất.

4.2. Đề xuất

Thí nghiệm thêm với nhiều nghiệm thức và

Ảnh hưởng của chu kỳ biến động độ mặn lên chu kỳ lột xác và sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) giai đoạn giống

chu kỳ biến động dài hơn để cho ra kết quả thật sự có độ thuyết phục cao hơn.

Thí nghiệm cần thực hiện dài hơn cho đến giai đoạn thương phẩm để có kết luận trên từng giai đoạn phát triển của tôm.

Cần nghiên cứu thêm trên tôm thẻ, tôm sú và tôm càng xanh để giải thích được ảnh hưởng của các mức biến động độ mặn lên sinh trưởng của từng loài.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sinh viên Nguyễn Lý Anh Minh, K40 – Khoa Nuôi trồng thủy sản, Trường đại học Cần Thơ đã hỗ trợ thực hiện thí nghiệm và chuẩn bị số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 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.
- Chanratchakool, P. (2003). Problems in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Centres in Asia-Pacific*, 8(1): 55-56.
- Châu Tài Tảo, Lý Minh Trung và Trần Ngọc Hải (2015). Nghiên cứu ương giống tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) theo công nghệ bio-floc ở các mức nước khác nhau. *Tạp chí Khoa học, Trường đại học Cần Thơ*, 39: 92-98.
- Chen, J. C. and Chin T. S. (1988). Acute toxicity of nitrite to tiger prawn, *Penaeus monodon*, larvae. *Aquaculture*, 69(3-4): 253-262.
- Ebeling, J. M., Timmons, M. B., Bisogni, J. J. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic control of ammonia-nitrogen in aquaculture in aquaculture production systems. *Aquaculture*, 257: 346-358.
- FAO (2004). A guide to the seaweed industry, Fisheries Technical, p. 441.
- Limswan, C. (2005). Cultivo intensivo decamarón blanco. *Boletín Nicovita*, http://www.nicovita.com.pe/extranet/Boletines/oct_dic_2005_02.pdf
- Maicá, P. F., de Borba, M. R., Martins, T. G., Junior, W. W. (2014). Effect of salinity on performance and body composition of Pacific white shrimp juveniles reared in a super-intensive system. *R. Bras. Zootec.*, 43(7): 343-350.
- Mu, Y. C., F. Wang, and S. L. Dong (2005a). The effects of salinity fluctuation in different ranges on the intermolt period and growth of juvenile *Fenneropenaeus chinensis*. *Acta Oceanologica Sinica*, 24(3): 141-147.
- Mu, Y. C., F. Wang, and S. L. Dong (2005b). Effects of salinity fluctuation pattern on growth and energy budget juvenile shrimp of *Fenneropenaeus chinensis*. *Journal of Shellfish Research*, 24(4): 1217-1221.
- Ngọc Hà (2016). Tổng sản lượng thủy sản 10 tháng năm 2016 ước đạt 5,5 triệu tấn. Website: <https://tongcucthuysan.gov.vn/vi-vn/tin-t%E1%BB%A9c/-tin-v%E1%BA%AFn/doc-tin/006296/2016-11-08/tong-san-luong-thuy-san-10-thang-nam-2016-uoc-dat-55-trieu-tan>
- Phùng Đức Chính và Nguyễn Tiền 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.
- Ponce-Paladox, J., Martinez-Palacios, C. A., Ross, L. G. (1997). The effect of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp *Penaeus vannamei* Boone, 1931. *Aquaculture*, 157(1-2): 107-115
- Sen, D., Fang, W., Hao, S., Shuanglin, D. (2009). Effects of Salinity Fluctuation Frequency on the Growth, Molting Rate and Hemolymph 20-Hydroxyecdysone Concentration in Juvenile Chinese shrimp, (*Fenneropenaeus chinensis*). *Oceanic and Coastal Sea Research*, 8(3): 259-264.
- Su, Y., Ma, S., Feng, C. (2010). Effects of salinity fluctuation on the growth and energy budget of juvenile (*Litopenaeus vannamei*) at different temperatures. *Journal of Crustacean Biology*, 30(3): 430-434
- Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009). Nguyên lý và kỹ thuật nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Trương Quốc Phú (2006). Quản lý chất lượng nước trong nuôi thủy sản. Khoa Thủy sản, Trường đại học Cần Thơ.
- Whetstone, J. M., Treece, G. D. and Stokes, A. D. (2002). Opportunities and constraints in marine shrimp farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA. Washington DC.
- Wyban, J. A., Sweeney, J. N. (1991). Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc., Hawaii.