

THỬ NGHIỆM THUẦN HÓA VÀ NUÔI THƯƠNG PHẨM TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) QUA ĐÔNG TRONG AO NUÔI NƯỚC NGỌT TẠI HƯNG YÊN

Kim Văn Vạn*, Đoàn Thị Ninh

Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: kvvan@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 14.02.2019

Ngày chấp nhận đăng: 15.03.2019

TÓM TẮT

Các thử nghiệm nhằm đánh giá khả năng sống sót của tôm thẻ chân trắng giai đoạn PL12 khi được thuần hóa từ độ mặn 15 ppt xuống độ mặn 0 ppt và theo dõi quá trình tăng trưởng của tôm sau thuần hóa trong ao nuôi nước ngọt vào mùa đông tại Hưng Yên. Thử nghiệm thuần hóa tôm được thực hiện 3 đợt, mỗi đợt sử dụng 4 bể tròn thể tích 10,5 m³, số lượng tôm thuần hóa từ 62-69 vạn/đợt (15-16 vạn/bể) với mức hạ mặn 2 ppt/ngày. Thử nghiệm nuôi thương phẩm tôm sau thuần ngọt qua đông trong 3 ao đất (3.000-3.600 m²), mật độ thả 62-67 con/m², dùng thức ăn công nghiệp 30% CP trong thời gian nuôi 18 tuần (126 ngày). Kết quả cho thấy tôm thẻ chân trắng sống sót tốt khi được thuần hóa vào nước ngọt 0 ppt, tỷ lệ sống đạt trên 94% ở cả 3 đợt. Khi nuôi tôm qua đông trong ao nước ngọt, tốc độ sinh trưởng đạt $0,79 \pm 0,05$ g/tuần, tôm đạt kích cỡ $14,28 \pm 0,58$ g/con sau 18 tuần nuôi. Tỷ lệ sống đạt $83,3 \pm 2,2\%$ và hệ số thức ăn (FCR) ở mức $1,35 \pm 0,15$. Hiệu quả kinh tế trung bình đạt 88,7 triệu đồng/1.000 m² sau thời gian 4 tháng nuôi mùa đông. Như vậy, tôm thẻ chân trắng có thể sống sót và tăng trưởng tốt khi được nuôi trong ao nước ngọt với điều kiện mùa đông ở miền Bắc Việt Nam.

Từ khóa: Tôm thẻ chân trắng, thuần hóa, nuôi thương phẩm.

Freshwater Acclimation and Grow-Out Stages of the Acclimated White-Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultured in Freshwater Ponds during Winter Season in Hung Yen Province

ABSTRACT

The trials were conducted to evaluate the survival of white-leg shrimp postlarvae (PL12) acclimatized from 15 ppt salinity to freshwater and to determine the growth performance of the acclimatized shrimp cultured in freshwater ponds during winter season in Hung Yen. Three batches of freshwater acclimatization were carried out, each with four 10.5 m³ circular tanks placed outdoor under roof and from 620,000-690,000 PL (150,000-160,000 PL/tank). The salinity reduction rate of 2 ppt per day was set for all trials. The grow-out trial was performed in three earthen ponds (3,000-3,600 m²) with stocking density of 62-67 PL/m² and pelleted feed (30% CP) for a 18 week-culture period (126 days). High survival rates of acclimatization were found (above 94%) in all of the three batches. The acclimatized shrimp cultured in freshwater ponds during winter showed good growth rate (0.79 ± 0.05 g/week); the shrimp reached the size of 14.28 ± 0.58 g/ind after 18 weeks. The survival rates and FCR values at the end of culture period were $83.3 \pm 2.2\%$ and 1.35 ± 0.15 , respectively. The economic benefit of the grow-out stage was VND 88.7 million /1000 m² after 4 winter months of culture. The study indicated that white-leg shrimp can be cultured in freshwater ponds during winter with high survival and growth rate in Northern areas of Vietnam.

Keywords: White-leg shrimp, freshwater acclimation, grow-out.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm thẻ chân trắng được du nhập vào Việt Nam từ những năm 2000 và được nuôi rộng rãi ở nhiều địa phương trong cả nước từ năm 2008.

Đến nay diện tích và sản lượng nuôi tôm thẻ chân trắng đang ngày càng tăng lên, thay thế một phần diện tích nuôi tôm sú và các đối tượng truyền thống khác kém hiệu quả (VASEP, 2013). Tôm thẻ chân trắng cho thấy có nhiều ưu

điểm như: tốc độ sinh trưởng nhanh, có khả năng nuôi với mật độ rất cao và nguy cơ bùng phát dịch bệnh thấp (Babu *et al.*, 2014). Hơn nữa tôm thẻ chân trắng là loài rộng muối, có khả năng sống sót ở khoảng độ mặn rất rộng (0,5-45 ppt) (Menz & Blake, 1980; Bray *et al.*, 1994). Một số nghiên cứu còn cho thấy có thể nuôi tôm thẻ chân trắng trong nước ngọt (độ mặn dưới 0,5 ppt) (Araneda *et al.*, 2008; Cuvin-Aralar *et al.*, 2009), tuy nhiên độ mặn phù hợp nhất cho sinh trưởng của tôm là 15-25 ppt. Tôm thẻ chân trắng cũng là một loài rộng nhiệt, có thể sống sót trong khoảng nhiệt độ từ 12-33°C, nhưng khoảng nhiệt độ phù hợp là từ 23-30°C (Rosenbery, 2002). Ngoài ra, loài tôm này có nhu cầu protein và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) thấp hơn so với tôm sú (Babu *et al.*, 2014). Trên thế giới và tại Việt Nam, tôm thẻ chân trắng thường được nuôi ở các khu vực ven biển nơi có độ mặn từ 15-30 ppt.

Một trong những trở ngại khi nuôi tôm thẻ chân trắng trong nước lợ là dịch bệnh bùng phát thường xuyên, đặc biệt là bệnh hoại tử gan tụy cấp (EMS) và các bệnh liên quan đến vi khuẩn *Vibrio* spp. Các nhóm bệnh này thường xảy ra nhiều hơn khi nuôi ở độ mặn cao và ít gặp hơn khi nuôi ở độ mặn thấp (VASEP, 2013).

Các tỉnh khu vực miền Bắc Việt Nam có tiềm năng lớn cho phát triển nuôi trồng thủy sản nước ngọt. Tuy nhiên, hoạt động nuôi vẫn tập trung vào một số đối tượng nuôi truyền thống như cá mè, trôi, trắm, chép (Tạp chí Thủy sản, 2018). Ngoài ra, miền Bắc có mùa đông dài và lạnh cũng là một trong những hạn chế sự phát triển của ngành thủy sản. Các hệ thống ao nuôi thường ngừng sản xuất trong thời gian mùa đông, trong khi thời điểm mùa xuân và đầu hè các sản phẩm thủy sản thường có giá bán cao hơn các thời điểm khác.

Đa dạng hóa đối tượng nuôi là một trong những giải pháp để khai thác tiềm năng phát triển nuôi thủy sản nước ngọt khu vực này với mục tiêu tìm kiếm và phát triển nuôi các đối tượng nuôi mới có giá trị kinh tế và thị trường tiêu thụ ổn định, đặc biệt hướng tới các đối tượng có khả năng chịu lạnh hoặc chịu nhiệt tốt (Tạp

chí Thủy sản, 2018). Dựa vào các tiêu chí trên, tôm thẻ chân trắng là một lựa chọn phù hợp để thử nghiệm nuôi trong nước ngọt. Đã có một số báo cáo nghiên cứu thuần hóa và nuôi đối tượng này trong nước ngọt trên thế giới, tuy nhiên chưa có các thử nghiệm với quy mô sản xuất trong điều kiện khí hậu mùa đông khu vực miền Bắc Việt Nam. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng thuần hóa và nuôi thương phẩm qua đông tôm thẻ chân trắng tại tỉnh Hưng Yên, một khu vực mang đặc trưng khí hậu miền Bắc. Kết quả của đề tài sẽ là cơ sở để đánh giá khả năng mở rộng hoạt động nuôi đối tượng này trong môi trường nước ngọt.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thử nghiệm thuần hóa tôm thẻ chân trắng

Tôm thẻ chân trắng giai đoạn PL12 có nguồn gốc từ trại sản xuất giống tư nhân khu vực Bình Thuận được sử dụng trong thử nghiệm. Tôm giống khi đưa về thử nghiệm đã được thuần hóa từ độ mặn 15 ppt xuống 0 ppt.

Thuần hóa tôm trong các bể xi măng hình trụ ($d = 3\text{ m}$, $h = 1,5\text{ m}$, $V = 10,5\text{ m}^3$), bên trong bể được lát gạch men để hạn chế rêu bám và dễ vệ sinh, khử trùng. Bể được trang bị hệ thống siphon đáy, hệ thống bơm nước tuần hoàn và hệ thống sục khí sử dụng đá sục khí.

Nguồn nước sử dụng cho quá trình thuần hóa được lấy từ ao nuôi cá rô phi đã được khử trùng và gây màu nước để tạo nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm trong quá trình thuần hóa. Trước khi thả tôm từ 1-2 tiếng, nước ao được bơm vào bể và bổ sung muối hạt để tạo độ mặn trong bể lên 15 ppt, tương đương độ mặn lưu giữ và vận chuyển tôm giống khi nhập về.

Quá trình thuần hóa được thực hiện theo 3 đợt; mỗi đợt sử dụng 4 bể; số lượng tôm thuần hóa mỗi đợt từ 62-69 vạn con, tương đương với mật độ 14,5-16,5 con/L. Sau khi tôm được vận chuyển về trại, các túi đựng tôm giống được đưa vào bể thuần hóa khoảng 30 phút để cân bằng nhiệt độ trước khi thả tôm vào bể. Độ mặn trong nước ương được giảm với mức 2 ppt/ngày đêm đến 0 ppt bằng cách hàng ngày siphon đáy, thay

Thử nghiệm thuần hóa và nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) qua đông trong ao nuôi nước ngọt tại Hưng Yên

một phần nước trong bể và thêm một lượng nước ngọt từ ao nuôi vừa đủ để đảm bảo mức độ giảm mặn đặt ra. Trong quá trình thuần hóa, tôm được cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 6, 11, 16 và 21 h bằng thức ăn cho tôm có độ đậm 40% kết hợp với nguồn sinh vật phù du từ ao nuôi.

Tiến hành đo các yếu tố môi trường như nhiệt độ (sử dụng nhiệt kế), pH, DO (sử dụng test Sera) vào 6h sáng và 14 h chiều. Các yếu tố NH_3 , NO_2^- được đo 2 ngày/lần bằng test Sera.

Sau khi kết thúc mỗi đợt thuần hóa (sau 7-8 ngày), toàn bộ tôm trong bể được thu để tính tỷ lệ sống; lấy mẫu ngẫu nhiên 30 con tôm/bể để cân khối lượng và đo chiều dài.

2.2. Thử nghiệm nuôi tôm chân trắng trong nước ngọt qua đông

Thử nghiệm được tiến hành ở 3 ao nuôi có diện tích từ 3.000-3.600 m², độ sâu (mức nước trong ao nuôi) 1,7-2 m. Các ao nuôi là ao đất và được kê bờ xung quanh bằng bê tông. Mỗi ao nuôi được lắp 2 dàn quạt nước 4 cánh để cung cấp thêm oxy cho ao trong trường hợp cần thiết.

Tôm giống PL12 sau khi trải qua quá trình thuần hóa vào nước ngọt (giai đoạn PL20) được đưa vào thử nghiệm nuôi trong ao với mật độ thả từ 62-67 con/m². Thức ăn sử dụng trong thử nghiệm có độ đậm 30%. Hàng ngày tiến hành cho tôm ăn 2-4 lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường. Lượng thức ăn tiêu thụ sau mỗi lần cho ăn được kiểm tra bằng sàng cho ăn để điều chỉnh lượng thức ăn trong ngày.

Thử nghiệm nuôi kéo dài 18 tuần (126 ngày) trong thời gian mùa đông năm 2017-2018 (từ tháng 12/2017 đến hết tháng 4/2018). Quá trình tăng trưởng khối lượng tôm nuôi được theo dõi hàng tuần bằng cách bắt ngẫu nhiên 30 con/ao để kiểm tra khối lượng bằng cân kỹ thuật. Khi kết thúc quá trình nuôi, toàn bộ tôm trong ao được thu để ước tính tỷ lệ sống và hệ số thức ăn.

Trong suốt quá trình nuôi, tiến hành theo dõi một số thông số môi trường như: nhiệt độ (sử dụng nhiệt kế), pH, DO (sử dụng bộ test Sera) được kiểm tra 2 lần/ngày vào 6 h sáng và 14 h chiều. Hàm lượng ammonia NH_3 , NO_2^- được

kiểm tra 1 lần/tuần sử dụng test sera (Đức). Độ kiềm được kiểm tra hàng ngày bằng test nhanh Sera để kịp thời điều chỉnh bằng cách bổ sung Dolomit.

Công thức tính các chỉ tiêu tăng trưởng:

Tỷ lệ sống:

$$\text{SR (\%)} = \frac{\frac{\text{Số tôm thu được}}{\text{khí thu hoạch}}}{\text{Số tôm thả ban đầu}} \times 100$$

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:

$$\text{ADG}_w \text{ (g/tuần)} = \frac{W_c - W_d}{T \text{ (tuần)}}$$

Tốc độ tăng trưởng tương đối:

$$\text{SGR}_w \text{ (\%)} = \frac{\text{Ln}W_c - \text{Ln}W_d}{T \text{ (tuần)}} \times 100$$

Trong đó:

Wd: Khối lượng tôm khi thả (g)

Wc: khối lượng tôm khi thu hoạch (g)

T: thời gian thí nghiệm (tuần)

Hệ số chuyển hóa thức ăn:

$$\text{FCR} = \frac{\text{Khối lượng thức ăn đã sử dụng (kg)}}{\text{Khối lượng tôm tăng (kg)}}$$

Số liệu được thu thập và xử lý trên phần mềm Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thuần hóa tôm giống trong nước ngọt

3.1.1. Theo dõi môi trường trong quá trình thuần hóa

Nhiệt độ thuần hóa trong cả 3 đợt thí nghiệm khá ổn định, dao động trong khoảng 22,0-27,0°C. Hàm lượng oxy hòa tan duy trì ở mức trên 5 mg/L. pH và độ kiềm biến động tương ứng từ 7,4 đến 8,1 và từ 143 đến 178 mg/L (Bảng 1). Các thông số NH_3 và NO_2^- đều không thấy xuất hiện trong môi trường. Như vậy, các yếu tố môi trường trong bể thuần hóa đều nằm trong khoảng phù hợp cho tôm sống sót và sinh trưởng (Thái Bá Hồ và cs., 2003; Boyd, 1998; 2002; Whetstone *et al.*, 2002).

Bảng 1. Biến động một số thông số môi trường trong quá trình thuần hóa tôm

Đợt thuần hóa	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/L)	Độ kiềm (mg/L)
1	23,0-27,0	7,5-8,1	5,1-5,8	143-173
2	22,5-26,5	7,5-8,1	5,3-5,9	143-178
3	22,0-27,0	7,5-8,1	5,2-5,8	142-176

Bảng 2. Tỷ lệ sống và kích cỡ tôm giống sau giai đoạn thuần hóa

Đợt thuần hóa	Số lượng tôm PL đưa vào thuần hóa (vạn con)	Số lượng tôm PL sau thuần hóa (vạn con)	Tỷ lệ sống (%)	Khối lượng (g)	Chiều dài (mm)
1	69	64,9	94,1 ± 1,13	0,047 ± 0,007	13,32 ± 0,96
2	63,5	60,1	94,7 ± 0,85	0,049 ± 0,006	13,67 ± 0,98
3	62	58,8	94,8 ± 2,13	0,045 ± 0,008	12,95 ± 0,56

3.1.2. Tỷ lệ sống và kích cỡ tôm sau thuần hóa

Tỷ lệ sống của tôm sau quá trình thuần hóa đạt rất cao, trung bình đạt mức trên 94% ở cả 3 đợt thuần hóa (Bảng 2). Tôm giống khi kết thúc quá trình thuần hóa ở giai đoạn PL20 có khối lượng trung bình từ 0,045-0,049 g và chiều dài đạt từ 12,95-13,67 mm. Số tôm chết xuất hiện chủ yếu ở 1-2 ngày đầu thuần hóa có thể do các tác động của quá trình vận chuyển.

Một số nhóm tác giả đã có báo cáo kết quả của quá trình thuần ngọt trên tôm thẻ chân trắng, tuy nhiên có sự khác biệt rất lớn giữa các kết quả được đưa ra. Donald *et al.* (2010) đã thử nghiệm thuần hóa tôm thẻ chân trắng ở các giai đoạn ngày tuổi khác nhau (PL10-PL20) từ độ mặn 23 ppt xuống các mức độ mặn 0, 1, 2, 4, 8 và 12 ppt. Kết quả thử nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của tôm khi được hạ độ mặn xuống đến 0 ppt đều rất thấp hoặc hầu như không có tôm sống sót khi đạt đến độ mặn này. Tuy nhiên, Hector *et al.* (2010) khi tiến hành thuần hóa tôm PL20 từ độ mặn 30 ppt vào môi trường nước ngọt 0 ppt đã báo cáo kết quả tỷ lệ sống của tôm giống từ 75-87% khi thời gian thuần hóa tăng từ 40-100 h. Như vậy, tỷ lệ sống của tôm sau thuần hóa đạt được trong nghiên cứu hiện tại ở mức cao hơn so với một số nghiên cứu trước. Sự khác nhau về kết quả thử nghiệm có thể do sự khác biệt về độ mặn ban đầu của các lô tôm thí nghiệm (15 ppt so với 23 ppt và 30 ppt) và tốc độ

hạ mặn giữa các thử nghiệm (1-4 ppt/h so với 30 ppt/48-100 h và 2 ppt/24 h) và đặc biệt là ngày tuổi của tôm chân trắng khi hạ độ mặn (PL12 hay PL20).

Về mặt kích cỡ tôm sau thuần hóa, theo Ana *et al.* (2014), kích cỡ tôm thẻ chân trắng giai đoạn PL18-PL20 trong khoảng 0,045-0,063g và chiều dài trong khoảng 13-15 mm. Như vậy, kích cỡ tôm đạt được sau thuần hóa phù hợp với độ tuổi hay tôm giống phát triển ở mức bình thường so với kích cỡ tôm giống chuẩn nhờ được cho ăn kết hợp thức ăn công nghiệp (độ đậm 40%) và nguồn sinh vật phù du tự nhiên, đa dạng từ nước ao nuôi cá rô phi đã được gây màu tốt.

3.2. Nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng trong nước ngọt vụ đông

3.2.1. Biến động một số yếu tố môi trường trong quá trình nuôi

Nhiệt độ môi trường nuôi có sự biến động lớn theo tháng (Hình 1). Trong tháng nuôi đầu tiên, nhiệt độ môi trường nước trung bình trong ngày khá thấp, dao động trong khoảng 18,5-19,5°C với ngưỡng thấp nhất ở mức 18°C vào buổi sáng. Tháng nuôi thứ 2 (từ tuần 5 tới tuần 8), tiếp tục là giai đoạn nhiệt độ thấp, tuy nhiệt độ trung bình toàn giai đoạn cao hơn tháng nuôi đầu tiên, đạt mức 20,0°C, với điểm nhiệt thấp nhất buổi sáng và cao nhất buổi chiều tương ứng là 18,3 và 21,5°C. Từ tháng nuôi thứ 3 đến hết khi thu

Thử nghiệm thuần hóa và nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) qua đông trong ao nuôi nước ngọt tại Hưng Yên

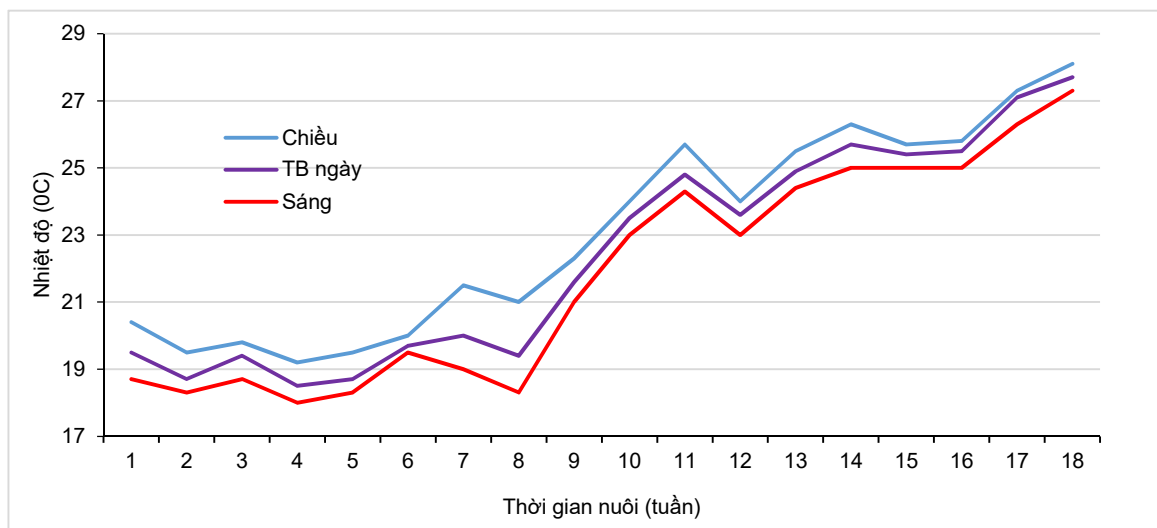
hoạch (từ tuần 9 đến tuần 18), nhiệt độ môi trường nuôi có xu hướng tăng đều, đạt 23,6°C ở tuần 12 và tới tuần thứ 13 nhiệt độ môi trường nuôi mới tiệm cận mức 25°C (đạt 24,9°C). Sau giai đoạn này, mức nhiệt tiếp tục tăng với mức cao nhất ở tuần nuôi thứ 18, đạt 27,7°C, dao động sáng-chiều trong khoảng 27,3-28,1°C.

Sự biến động của nhiệt độ môi trường nước ao nuôi tôm tương ứng với mức biến động của nhiệt độ môi trường không khí. Trong khoảng thời gian này, nhiệt độ không khí trung bình trong ngày thấp nhất là 14,0°C và cao nhất đạt 30°C. Như vậy, so với nhiệt độ không khí, mức biến động nhiệt độ môi trường nước là nhỏ hơn (từ 18-28°C). Khả năng ổn định nhiệt độ ao nuôi so với nhiệt độ không khí là nhờ ao nuôi có mực nước cao khoảng >1,5 m được duy trì trong suốt quá trình nuôi. Theo Thái Bá Hồ và cs. (2003), nhiệt độ phù hợp nhất cho sự sinh trưởng của tôm thẻ chân trắng là 25-32°C và theo Kumlu *et al.* (2010) để tôm sống sót được trong ao nuôi, mức nhiệt phải trên 12°C. Như vậy, mức nhiệt trong ao nuôi luôn đảm bảo cho sự sống sót của tôm nhưng mức nhiệt phù hợp cho sinh trưởng

chỉ đạt được vào cuối giai đoạn nuôi, từ tuần nuôi thứ 13.

Trong suốt quá trình nuôi pH dao động trong khoảng 7,4-8,6, với mức trung bình đạt 7,9. Hàm lượng oxy hòa tan trong toàn giai đoạn nuôi đều khá cao, đạt từ 4,3-6,0 mg/L. Mức DO được duy trì cao liên tục trong ngày do môi trường nuôi có nhiệt độ thấp, tăng khả năng hòa tan của oxy không khí vào nước (Boyd, 1998). Ngoài ra, ao nuôi cũng được hỗ trợ bởi hệ thống quạt nước trong trường hợp hàm lượng oxy hòa tan xuống thấp.

Độ kiềm được duy trì trong khoảng 144 đến 198 mg/L, với mức trung bình đạt 164,4 mg/L. Độ kiềm trong ao nuôi tôm đã được duy trì ở mức cao bằng việc bổ sung vôi Dolomit. Nguồn nước trong các ao nuôi cũng được đảo và ít thay nước để đảm bảo ổn định độ kiềm. Các thông số gây độc cho tôm như NH_3 và NO_2^- đều ở mức thấp trong suốt quá trình nuôi do mật độ nuôi vừa phải và mực nước trong ao lớn. Như vậy, ngoài nhiệt độ, các thông số môi trường khác đều ở mức phù hợp cho quá trình sinh trưởng của tôm trong suốt thời gian thử nghiệm.



Hình 1. Biến động nhiệt độ nước trong quá trình nuôi

Bảng 3. Biến động một số thông số môi trường trong thời gian nuôi thử nghiệm

Thông số môi trường	pH	Độ kiềm (mg/L)	DO (mg/L)	NO_2^- (mg/L)	NH_3 (mg/L)
TB	7,92 ± 0,24	164,4 ± 15,2	4,95 ± 0,36	0,08 ± 0,23	0,14 ± 0,35
Min	7,4	144	4,3	0	0
Max	8,6	198	6,0	0,2	0,17

Bảng 4. Tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số chuyển hóa thức ăn nuôi tôm

Chỉ tiêu	W18w (g/con)	SGR (%/tuần)	ADR (g/tuần)	SR (%)	FCR
Giá trị	14,28 ± 0,58	34,3 ± 1,8	0,79 ± 0,05	80,3 ± 3,2	1,35 ± 0,15

3.2.2. Tăng trưởng của tôm nuôi

Tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối về khối lượng của tôm trung bình trong toàn giai đoạn nuôi tương ứng đạt 34,3%/tuần và 0,79 g/tuần. Khối lượng tôm trung bình đạt 14,28 g/con (khoảng 70 con/kg) sau 18 tuần nuôi (126 ngày).

Kết quả thử nghiệm cho thấy, tôm thẻ chân trắng có thể được nuôi trong nước ngọt qua đông khi được thuần hóa phù hợp trong thời gian nuôi khoảng 18 tuần để đạt được kích cỡ thương phẩm. Khi so sánh kết quả với các nghiên cứu trước đó, tốc độ sinh trưởng của tôm nuôi đạt được trong nghiên cứu hiện tại thấp hơn so với khi được nuôi vào mùa hè ở môi trường nước mặn, lợ hoặc môi trường có độ mặn thấp. Davis & Arnold (1998) báo cáo tốc độ tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng khi nuôi trong ao đất ở độ mặn 30ppt đạt trung bình 0,95 g/tuần trong khi mức tăng trưởng chỉ đạt 0,50 g/con/tuần khi được nuôi ở cùng độ mặn trong hệ thống bể nuôi như báo cáo của McGraw *et al.*, (2004). Đối với thử nghiệm nuôi trong nước lợ (từ 2-20 ppt) với mật độ 107 và 100 con/m², Samocha *et al.* (2004) và Sowers & Tomasso (2006) đã thu được tốc độ tăng trưởng của tôm rất cao, đạt 1,17 và 1,23 g/tuần, tương ứng. Trong thử nghiệm ương nuôi sử dụng độ mặn thấp (0,5 ppt), Van Wyk *et al.* (1999) đã thu được mức tăng trưởng của tôm đạt 0,57 g/tuần, mức tăng trưởng này gần với kết quả đạt được trong nghiên cứu hiện tại. Tại Việt Nam, khi theo dõi hệ thống nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng trong ao lót bạt với mật độ 150 con/m² trong môi trường 15-25 ppt, Ngô Văn Lực (2013) đã thu được tôm đạt khối lượng 11 g/con sau 90 ngày nuôi (0,85 g/tuần). Tuy nhiên, các so sánh cần tính đến những khác biệt hệ thống nuôi như khối lượng tôm ban đầu, mật độ nuôi, loại thức ăn sử dụng, hình thức và công nghệ nuôi (trong bể, ao, biofloc hay hệ thống tuần hoàn). Đặc biệt cần quan tâm đến nhiệt độ trong quá trình nuôi.

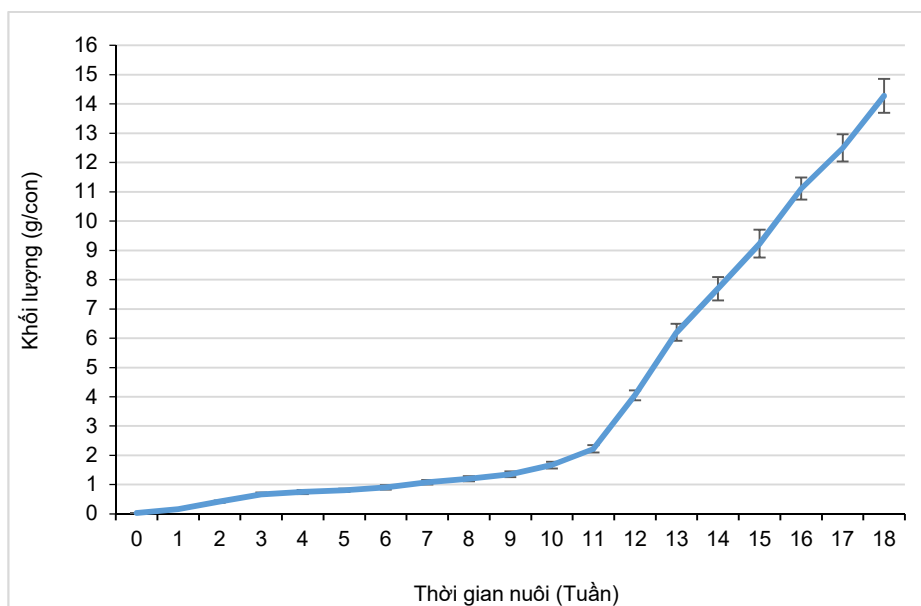
Mặt khác, nhiệt độ môi trường nuôi cũng ảnh hưởng lớn đến tốc độ tăng trưởng của tôm. Theo Babu (2014), trong điều kiện ao nuôi vùng nhiệt đới, tôm nuôi trong mùa hè cho tốc độ tăng trưởng cao hơn so với mùa đông hoặc vụ nuôi cuối mùa hè. Nhóm tác giả đã so sánh tốc độ tăng trưởng của tôm khi nuôi 2 mùa: mùa hè (24-34°C) và mùa đông (22-30,5°C) với mật độ 30 con/m³, độ mặn 7-14 ppt. Kết quả cho thấy tốc độ tăng trưởng của tôm nuôi trong mùa hè cao hơn có ý nghĩa so với khi nuôi vào mùa đông, tôm đạt khối lượng 12 g sau 54 ngày nuôi (1,5 g/tuần) so với mức 9,4 g (1,17 g/tuần) khi nuôi vào mùa đông. Tuy nhiên, khi được nuôi trong nước ngọt hoàn toàn, ở điều kiện nhiệt độ 26°C trong bể 600 L, mật độ 90-180 con/m² tốc độ sinh trưởng chỉ đạt 0,38-0,33 g/tuần sau 210 ngày nuôi (Araneda, 2008).

Như vậy, so với các kết quả nghiên cứu trước, khi được nuôi trong môi trường nước ngọt với mức nhiệt trung bình từ 18-28°C, tốc độ tăng trưởng ở mức 0,79 g/tuần không phải là mức quá thấp.

3.2.3. Tỷ lệ sống và hiệu quả sử dụng thức ăn (FCR)

Sau thời gian 18 tuần nuôi, tỷ lệ sống của tôm ở các ao nuôi thí nghiệm trung bình đạt 83,3%, tương đương hoặc cao hơn kết quả đã được báo cáo trước. Theo Ngô Văn Lực (2013), tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng nuôi trong ao nuôi lót bạt ở mật độ 150 con/m² và độ mặn 15-25 ppt đạt tỷ lệ sống từ 86-89% sau 90 ngày nuôi, tương đương với mức đạt được ở nghiên cứu hiện tại. Tuy nhiên khi ương với mật độ thấp hơn trong ao đất 40-56 con/m², ở độ mặn 18-25 ppt và nhiệt độ 23-30°C, Parvathi (2018) đã báo cáo tỷ lệ sống từ 71-76% sau thời gian nuôi 110 ngày, thấp hơn so với kết quả đạt được hiện tại. Như vậy, mức nhiệt trong nghiên cứu không ảnh hưởng nhiều đến tỷ lệ sống của tôm do tôm thẻ chân trắng có thể sống sót khi nhiệt độ giảm xuống đến 15°C, nhưng với tốc độ sinh trưởng giảm (Wyban & Sweeny, 1991).

Thử nghiệm thuần hóa và nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) qua đông trong ao nuôi nước ngọt tại Hưng Yên



Hình 2. Tăng trưởng về khối lượng tôm trong thời gian thử nghiệm

Bảng 5. Sơ bộ ước tính hiệu quả kinh tế nuôi thử nghiệm tôm chân trắng trong nước ngọt vụ đông

Ao nuôi	Diện tích (m ²)	Mật độ (con/m ²)	Số lượng tôm thả (vạn)	Khối lượng tôm thu hoạch (kg)	Chi phí thức ăn (triệu đồng)	Chi phí thuốc hóa chất (triệu đồng)	Chi phí con giống (triệu đồng)	Tổng thu nhập (triệu đồng)	Tổng lợi nhuận (triệu đồng)	Hiệu quả kinh tế (triệu đồng/1.000 m ²)
1	3.600	65	24	2800	110	2	26	463,5	325,5	90,4
2	3.300	67	22	2590	107	2	24	427,5	294,5	89,2
3	3.000	62	19	2200	82	2	20,5	364	259,8	86,6
Trung bình										88,7

Trong quá trình nuôi, sử dụng thức ăn có độ đạm thấp (30%), hệ số thức ăn được tổng hợp khi kết thúc quá trình nuôi. Kết quả cho thấy, hệ số thức ăn đạt 1,35, cao hơn so với kết quả đạt được báo cáo bởi Ngô Văn Lực (2013), hệ số thức ăn từ 1,15-1,21 khi nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh với mật độ 150 con/m², độ mặn 15-25 ppt, sử dụng cám có độ đạm 36-42% protein. Hệ số thức ăn cao hơn có thể do thời gian nuôi dài so với các mô hình nuôi ở nhiệt độ phù hợp trong nước mặn lợ. Tuy nhiên, theo Faik & Ristiawan (2017), hệ số thức ăn đạt 1,4 khi nuôi tôm thâm canh sử dụng thức ăn có độ đạm 30%. Như vậy, sự khác nhau về hệ số FCR còn phụ thuộc vào loại thức ăn sử dụng giữa các nghiên cứu.

3.2.4. Ước tính hiệu quả kinh tế

Trong quá trình nuôi thử nghiệm, các số liệu về chi phí con giống, thức ăn, hóa chất sử dụng trong mỗi ao được ghi chép để ước tính chi phí sản xuất. Các khoản chi phí khác như công lao động, chi phí điện năng, khấu hao máy móc, ao hồ không được đưa vào tính toán chi phí sơ bộ. Tại thời điểm thu hoạch, giá tôm thẻ chân trắng thương phẩm kích cỡ 70 con/kg đạt 165,000 đ/kg (giá này cao hơn 1,5 đến 2 lần giá tôm chính vụ đợt tháng 7-8 năm 2018). Kết quả tổng hợp cho thấy, chi phí cho thức ăn chiếm phần lớn trong tổng chi phí cho quá trình nuôi (từ 78-80,4%) (Bảng 5). Hiệu quả kinh tế trung bình đạt từ 88,7 triệu đồng/1.000 m² sau thời gian 4 tháng nuôi mùa đông. Mức lợi nhuận này

thấp hơn so với mô hình nuôi kết hợp tôm thẻ chân trắng với cá diêu hồng trong ao nuôi nước lợ (đạt 124-126 triệu đồng/1.000 m² ao) nhưng cao gấp từ 1,5 đến 2 lần so với mô hình nuôi đơn tôm thẻ chân trắng trong nước lợ (Kim Văn Vạn và Ngô Thế Ân, 2017). Mức lợi nhuận khá cao đạt được là nhờ giá tôm thương phẩm vụ nuôi qua đông ở mức tương đối cao so với các thời điểm chính vụ. Đồng thời, khi nuôi trong môi trường nước ngọt vụ đông không thấy xuất hiện các bệnh thường gặp trên tôm như khi nuôi trong môi trường mặn lợ làm tăng tỷ lệ sống. Hơn nữa, quá trình nuôi giúp tận dụng diện tích ao nuôi trong vụ đông, đảm bảo ổn định nguồn lao động và thu nhập quanh năm cho trang trại.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Tôm thẻ chân trắng có thể thuần hóa vào môi trường nước ngọt với tốc độ hạ mặn 2 ppt/ngày và nuôi thương phẩm được trong ao nuôi nước ngọt qua đông ở khu vực phía Bắc. Tốc độ tăng trưởng của tôm khi nuôi trong ao nuôi nước ngọt qua đông không quá thấp, đạt 0,79 g/tuần, tôm đạt kích cỡ 70 con/kg sau 18 tuần nuôi. Hiệu quả kinh tế đạt khá cao, đạt 88,7 triệu đồng/1.000 m². Như vậy đây là đối tượng tiềm năng có thể đưa vào nuôi ở các vùng nước ngọt trong vụ đông để có sản phẩm bán vào cuối xuân hoặc đầu mùa hè.

Tuy nhiên, cần có thêm thử nghiệm nuôi trong vụ chính mùa xuân hè để so sánh, đánh giá quá trình tăng trưởng của tôm giữa các vụ nuôi. Ngoài ra cũng cần có thêm các nghiên cứu về mô hình nuôi như: tác động môi trường của hoạt động nuôi tôm trong nước ngọt; đánh giá chất lượng tôm thương phẩm và theo dõi sự xuất hiện bệnh trên tôm thẻ chân trắng khi nuôi trong nước ngọt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ana Paula G. Teixeira & Ana Carolina B. Guerrelhas (2014). What size are your postlarvae? Global Aquaculture Advocate. 17(5): 59.
- Araneda M., Pérez E.P. & Gasca-Leyva E. (2008). White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: Condition state based on length and weight. Aquaculture. 283(1-4): 13-18.
- Babu P.P.S., Razvi S.S.H., Venugopal G., Ramireddy P., Mohan K.M., Rao P.S., Patnaik R.R.S., Narasimha-charyulu V. & Ananthan P.S. (2014). Growth and production performance of Pacific white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in low stocking short term farming in earthen pond conditions. Indian Journal of Fisheries. 61: 68-72.
- Boyd C.E. (1998). Water quality for pond Aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA.
- Boyd C.E., Thunjai T. & Boonyaratpalin M. (2002). Dissolved salts in water for inland low-salinity shrimp culture. Global Aquaculture. Advocate. 5(3): 40-45.
- Bray W.A., Lawrence A.L. & Leung-Trujillo J.R. (1994). The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. Aquaculture. 122: 133-146.
- Cuvín-Aralar M.L.A., Lazartigue A.G. & Aralar E.V. (2009). Cage culture of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) at different stocking densities in a shallow eutrophic lake. Aquaculture Research. 40: 181-187.
- Davis D.A. & Arnold C. (1998). The design, management and production of a recirculating raceway system for the production of marine shrimp. Aquacultural Engineering. 17(3): 193-211.
- Donald Allen Davis, Luke A. Roy & Imad Patrick Saoud (2010). Shrimp culture in inland low salinity waters. Reviews in Aquaculture. 2: 191-208.
- Faik Kurohman & Ristiawan Nugroho (2017). Profit maximization of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) intensive culture in Situbondo Regency, Indonesia. AACL Bioflux. 10(6): 1436-1444.
- Hector Esparza-Leal H.M., Ponce-Palafox J.T., Aragón-Noriega E.A., Arredondo-Figueroa J.L. & García-Ulloa Gómez (2010). Growth and performance of the whiteleg shrimp *Penaeus vannamei* (Boone) cultured in low-salinity water with different stocking densities and acclimation times. Aquaculture Research. 41(6): 878-883.
- James Wyban & James N. Sweeney (1991). Intensive Shrimp Production Technology: The Oceanic Institute Shrimp Manual. The Institute. 158 p.
- Kim Văn Vạn & Ngô Thế Ân (2017). Hiệu quả mô hình nuôi tôm chân trắng (*Penaeus vannamei*) ghép với cá Diêu hồng (*Oreochromis* sp.) thích ứng với biến đổi khí hậu tại huyện Giao Thủy, Nam Định. Tạp chí Khoa học và Nông nghiệp Việt Nam. 15(1): 58-63.
- Kumlu M. & Turkmen S. (2010). Thermal tolerance of *Litopenaeus vannamei* (Crustacea: Penaeidae) acclimated to four temperatures. Journal of Thermal Biology. 35(6): 305-308.

Thử nghiệm thuần hóa và nuôi thương phẩm tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) qua đông trong ao nuôi nước ngọt tại Hưng Yên

- McGraw W.J. & Scarpa J. (2004). Mortality of freshwater-acclimated *Litopenaeus vannamei* associated with acclimation rate, habituation period, and ionic challenge. *Aquaculture*. 236(1-4): 285-296.
- Menz A. & Blake B.F. (1980). Experiments on the growth of *Penaeus vannamei* Boone. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 48: 99-111.
- Ngô Văn Lực (2013). Thử nghiệm mô hình nuôi tôm he chân trắng (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) năng suất cao tại Khánh Hòa. *Tạp chí Khoa học công nghệ Thủy sản*. Trường đại học Nha Trang. 1: 42-48.
- Parvathi D. & Padmavathi P. (2018). Stocking density, Survival rate and growth performance of *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in different cultured shrimp ponds from Vetapalem, Prakasam District, Andhra Pradesh, India. *Zoology Journal*, 3(2): 179-183.
- Rosenberry B. (2002). World shrimp farming 2002. *Shrimp News International*. 276 p.
- Samocha T., Addison M., Lawrence L., Craig A., Ollins F.L., Castille W.A., Bray C.J., Davies P.G., Lee G. & Wood F. (2004). Production of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*, in high density greenhouse-enclosed raceways using low salinity groundwater. *Journal Applied Aquaculture*. 15: 1-19.
- Sowers A.D. & Tomasso J.R.J. (2006). Production characteristics of *Litopenaeus vannamei* in low-salinity water augmented with mixed salts. *World Aquaculture Society*. 37: 214-217.
- Tạp chí Thủy sản (2018). Nuôi thủy sản nước ngọt tăng mạnh. <http://thuysanvietnam.com.vn/nuoi-thuy-san-nuoc-ngot-tang-manh-article-20188.tsvn>. Truy cập ngày 26/12/2018
- Thái Bá Hồ & Ngô Trọng Lư (2003). Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 108 trang.
- Van Wyk P. & Scarpa J. (1999). Water quality and management. *In: Farming marine shrimp in recirculating freshwater systems*. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee, FL, USA. pp. 128-138.
- VASEP (2013). Vài nét về tình hình nuôi tôm chân trắng trên thế giới và Việt Nam. http://vasep.com.vn/Tin-Tuc/1202_31131/Vai-net-ve-tinh-hinh-nuoi-tom-chan-trang-tren-the-gioi-va-Viet-Nam.htm. Truy cập ngày: 17/12/2018
- Whetstone J.M., G.D. Treece C.L.B. & Stokes A.D. (2002). Opportunities and Contrains in Marine Shrim Farming. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA. pp. 1-8.
- Wyban J. & Sweeney J.N. (1991). Intensive Shrimp Production Technology: The Oceanic Institute Shrimp Manual. Oceanic Institute Honolulu.