

**SỬ DỤNG ARTEMIA LÀM THỨC ĂN BỔ SUNG
CHO TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) TRONG
GIAI ĐOẠN ĐẦU CỦA QUY TRÌNH NUÔI TÔM NHIỀU GIAI ĐOẠN
UTILIZING ARTEMIA AS A SUPPLEMENTARY FOOD FOR WHITE LEG SHRIMP
(*Penaeus vannamei* Boone, 1931) IN THE FIRST STAGE OF THE MULTI-STAGE
SHRIMP CULTURING PROCESS**

**Nguyễn Đình Huy^{1*}, Hà Minh Hoàng², Trương Thị Bích Hồng¹,
Mai Đức Thao¹, Trần Văn Dũng¹**

¹ Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

² Sinh viên K59 – Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Huy (Email: huynhd@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 26/12/2022; Ngày phản biện thông qua: 27/05/2023; Ngày duyệt đăng: 07/06/2023

TÓM TẮT

Mô hình nuôi nhiều giai đoạn đang được áp dụng phổ biến trong nuôi tôm thâm canh ở nước ta. Tuy nhiên, nhược điểm lớn của quy trình công nghệ này là sinh trưởng chậm và tỷ lệ sống thấp trong giai đoạn đầu. Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả của việc bổ sung Artemia trong giai đoạn đầu của quy trình nuôi tôm nhiều giai đoạn. Bốn chế độ bổ sung Artemia đã được thử nghiệm, bao gồm bổ sung 1 lần/ngày, 2 lần/ngày, 3 lần/ngày và nghiệm thức đối chứng không bổ sung. Tôm được cho ăn thức ăn công nghiệp 6 lần/ngày, mỗi lần bổ sung Artemia tương ứng với mật độ 30 con Artemia/tôm/lần cho ăn. Thí nghiệm được tiến hành với 5 lần lặp trong thời gian 15 ngày, tương ứng với giai đoạn PL10-25. Kết quả đã chứng minh rằng việc bổ sung Artemia trong giai đoạn đầu đã cải thiện đáng kể tốc độ tăng trưởng, hệ số phân đàn và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng. Cụ thể, tốc độ tăng trưởng, hệ số phân đàn và tỷ lệ sống tương tự và tốt hơn ở nhóm bổ sung hai và ba lần một ngày so với nhóm bổ sung một lần một ngày và nhóm đối chứng. Từ nghiên cứu này, có thể thấy rằng việc bổ sung Artemia trong giai đoạn đầu của quy trình nuôi tôm nhiều giai đoạn là cần thiết. Chế độ bổ sung được khuyến nghị là 2 lần/ngày, với 30 Artemia/tôm/lần cho ăn nhằm tối ưu hóa cả hiệu quả kinh tế và kỹ thuật trong quá trình nuôi.

Từ khóa: Artemia, *Penaeus vannamei*, sinh trưởng, tôm thẻ chân trắng, tỷ lệ sống.

ABSTRACT

The multi-stage farming model is gaining popularity in intensive shrimp farming in our country. However, a major drawback of this technological process is the slow growth and low survival rate during the early stages. This study aimed to evaluate the effect of supplementing with Artemia during the early stages of a multi-stage shrimp culture process. Four regimens of Artemia supplementation were tested, including supplementation once a day, twice a day, three times a day, and a control treatment without supplementation. The shrimp were fed industrial feed six times a day, and each addition of Artemia corresponded to a density of 30 Artemia per shrimp per feeding. The experiment was conducted with five replicates over a period of 15 days, specifically the PL10-25 period. The results demonstrated that the addition of Artemia during the early stages significantly improved the growth, coefficient of variation, and survival rate of white leg shrimp. Specifically, the growth, coefficient of variation, and survival rate were similar and better in the two and three times a day supplementation groups compared to the once a day and control groups. Based on this study, it is evident that the addition of Artemia during the early stages of the multi-stage shrimp culture process is necessary. The recommended supplementation regimen is twice a day, with 30 Artemia per shrimp per feeding, as it optimizes both the economic and technical efficiency of the farming process.

Keywords: Artemia, *Penaeus vannamei*, growth performance, whiteleg shrimp, survival rate.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghề nuôi tôm ở Việt Nam đã phát triển mạnh trong 10 năm trở lại đây, với sản lượng không ngừng gia tăng, từ 470 nghìn tấn vào năm 2012 lên 950 nghìn tấn vào năm 2021, và được ước tính sẽ đạt 1,2 triệu tấn vào năm 2025 [4, 8]. Ngoài việc mở rộng diện tích nuôi, sự gia tăng sản lượng này chủ yếu là do sự thâm canh hóa ngày càng cao, đặc biệt là trong nuôi tôm thẻ chân trắng. Nhờ áp dụng các công nghệ, kỹ thuật và giải pháp nuôi tiên tiến như nuôi trong nhà kín, nuôi ao bạt, nuôi theo công nghệ biofloc, nuôi tuần hoàn nước đã cho năng suất tôm nuôi đã tăng từ 5 - 8 tấn/ha/vụ lên tới 30 - 50 tấn/ha/vụ [9]. Mặc dù vậy, mức độ thâm canh hóa gia tăng cũng đi kèm với nhiều vấn đề nghiêm trọng như ô nhiễm môi trường và dịch bệnh ngày càng phức tạp. Theo Liên minh Nuôi tôm toàn cầu (GAA), dịch bệnh luôn đứng đầu trong các khó khăn, thách thức với nghề nuôi tôm thế giới, đặc biệt là hội chứng chết sớm ở giai đoạn đầu quá trình nuôi [22]. Ngoài ra, tỷ lệ hao hụt lớn cũng thường xuyên xảy ra ở giai đoạn đầu của quá trình nuôi. Trong trại giống, tôm được cho ăn các loại thức ăn giàu dinh dưỡng, với protein trên 50%, bổ sung đầy đủ vitamin, khoáng chất và các loại động vật phù du (*Artemia* hay luân trùng) tạo ra sự tối ưu về dinh dưỡng. Tuy nhiên, khi vừa chuyển qua nuôi thương phẩm, tôm giống chỉ được cho ăn thức ăn công nghiệp, hàm lượng protein chỉ từ 35 - 40%, sự bổ sung các chất dinh dưỡng thiết yếu vào thức ăn giai đoạn này không hiệu quả do cỡ thức ăn quá nhỏ và tan trong nước dẫn đến sự thiếu hụt chất lượng dinh dưỡng [6, 16]. Thêm nữa, diện tích ao nuôi thương phẩm rất lớn, diện tích cho ăn nhỏ, lượng thức ăn ban đầu nhỏ (1 5- 20% khối lượng thân/ngày) ảnh hưởng đến sự bắt mồi của tôm dẫn đến thiếu hụt về lượng, nếu cho ăn tăng lượng thức ăn để tôm dễ dàng bắt mồi thì sẽ dẫn đến dư thức ăn trong ao ảnh hưởng đến chất lượng nước ao nuôi. Quá trình này dần tích lũy theo thời gian và là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự bùng phát vi khuẩn bất lợi ảnh hưởng đến sức khỏe tôm [3]. Để khắc phục vấn đề này, một số công nghệ nuôi tôm như: Aquamimicry/

Biomimicry, Copefloc/Biofloc, được nghiên cứu, ứng dụng dựa trên nền tảng là bổ sung thức ăn tự nhiên (*Copepoda*, *Artemia*, luân trùng) để bổ sung dinh dưỡng cho tôm [17, 19], đặc biệt là mô hình nuôi tôm nhiều giai đoạn được ứng dụng phổ biến nhất vì giúp người nuôi dễ dàng quản lý môi trường nước và thức ăn, theo dõi chặt chẽ quá trình phát triển của tôm ở giai đoạn đầu. Tuy nhiên, nuôi nhiều giai đoạn chỉ giúp kiểm soát tốt thức ăn về lượng nhưng sự thiếu hụt dinh dưỡng về chất ở giai đoạn đầu vẫn còn là hạn chế của mô hình này, hiện nay những thông tin về việc bổ sung thức ăn từ các nguồn dinh dưỡng khác nhau cũng như liều lượng sử dụng chính xác cho từng giai đoạn ương nuôi, đảm bảo đủ dinh dưỡng, không gây ô nhiễm môi trường và tiết kiệm chi phí sản xuất còn hạn chế.

Thức ăn tự nhiên là nguồn dinh dưỡng tốt nhất, đáp ứng đầy đủ nhu cầu dinh dưỡng cho các giai đoạn phát triển khác nhau của tôm [18, 20]. *Artemia* đã và đang được sử dụng phổ biến và khó có nguồn thức ăn nào có thể thay thế được trong ương nuôi nhiều đối tượng thủy sản như tôm, cá... nhờ giàu dinh dưỡng, sẵn có và tiện lợi trong quá trình sử dụng và bảo quản [2, 20]. Cho đến nay, đã có một số nghiên cứu sử dụng *Artemia* làm thức ăn bổ sung cho các đối tượng nuôi như cá kèo *Pseudapocryptes elongates*, tôm sú *Penaeus monodon* và cua biển *Scylla paramamosian*, tôm thẻ chân trắng [1; 12]. Hầu hết các nghiên cứu này đều ghi nhận kết quả tích cực về tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống tỷ lệ thuận với lượng *Artemia* bổ sung so với đối chứng. Tuy nhiên, do sự khác biệt về đối tượng nuôi, giai đoạn phát triển, mô hình/công nghệ nuôi, việc nghiên cứu xác định lượng *Artemia* bổ sung vào quy trình nuôi một đối tượng cụ thể là hết sức cần thiết để tối ưu hóa về hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và môi trường. Xuất phát từ yêu cầu cấp thiết của thực tiễn sản xuất, việc nghiên cứu bổ sung thức ăn tự nhiên là *Artemia* vào giai đoạn đầu của quá trình nuôi thương phẩm sẽ giúp người nuôi có thêm giải pháp đảm bảo dinh dưỡng cho tôm tăng sức khỏe tôm, giảm tác động xấu đến chất lượng nước nuôi do thức ăn thừa gây ra.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nuôi Trồng Thủy Sản Cam Ranh – Trường Đại Học Nha Trang, xã Cam Thịnh Đông, Thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa. Đối tượng nghiên cứu là tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) giai đoạn Postlarvae 10 - 25, thời gian tiến hành thí nghiệm 15 ngày.



Hình 1. Hệ thống bể thí nghiệm và máy đo số lượng, chiều dài, khối lượng tôm.

Nguồn tôm giống: Tôm giống được sản xuất từ nguồn tôm bố mẹ SIS bởi các công ty tôm giống lớn, uy tín tại Ninh Thuận. Tôm trước và sau khi mua về được kiểm tra tình trạng sức khỏe, xét nghiệm bệnh tại Trung tâm Thí nghiệm - Thực hành, Trường Đại học Nha Trang.

Nguồn Artemia: Artemia sử dụng trong thí nghiệm là loại Artemia Vĩnh Châu được ấp nở hai lần mỗi ngày theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được thu bằng lưới thu nauplius Artemia. Lượng nauplius Artemia cho ăn được định lượng theo mật độ trong thể tích ấp nở và sử dụng cho ăn trong ngày. Thể tích ấp nở trứng Artemia tương ứng 1 g/L nước (350.000 trứng/g), độ nở 90%.

Hệ thống thí nghiệm: Thí nghiệm được tiến hành trong xô nhựa hình trụ tròn có thể tích 60 lít/xô, được cấp nước ở mức 50 lít/xô. Tôm được thả nuôi với mật độ 100 con/xô, tương đương 2 con/lít nước. Hệ thống thí nghiệm được đặt trong nhà có mái che để ổn định các yếu tố môi trường. Xô nuôi được sục khí 24/24 giờ nhằm đảm bảo hàm lượng oxy hòa tan ở

2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.1. Điều kiện thí nghiệm

Nguồn nước dùng cho thí nghiệm: được bơm trực tiếp từ biển, lắng và xử lý bằng chlorin 10 ppm, sục khí mạnh sau 48 giờ. Trước khi sử dụng, nước được kiểm tra và trung hòa chlorine bằng natri thiosulfate, và xác định các thông số môi trường để đảm bảo nằm trong phạm vi thích hợp với tôm thẻ chân trắng: nhiệt độ 27 - 31°C, độ mặn 30 - 35‰, oxy hòa tan 5 - 6 mg O₂/L, pH 7,8 - 8,2, độ kiềm 120 - 140 mg/L, hàm lượng NH₃ < 0,1 mg/L.

mức > 5 mg/L.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Trong nghiên cứu này, bốn chế độ bổ sung Artemia được thử nghiệm nhằm đánh giá ảnh hưởng của lượng Artemia bổ sung vào chế độ cho ăn thức ăn công nghiệp lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng, giai đoạn đầu của quy trình nuôi tôm nhiều giai đoạn.

Nghiệm thức 1: Tôm được cho ăn thức ăn công nghiệp (TACN), cho ăn 6 lần/ngày (6h00, 9h00, 12h00, 16h00, 19h00 và 22h00) là nghiệm thức đối chứng.

Nghiệm thức 2: Tôm được cho ăn thức ăn công nghiệp, chia làm 6 lần/ngày (6h00, 9h00, 12h00, 16h00, 19h00 và 22h00) và bổ sung Artemia 1 lần/ngày (lúc 15h00, với lượng 30 Artemia/tôm).

Nghiệm thức 3: Tôm được cho ăn thức ăn công nghiệp, chia làm 6 lần/ngày (6h00, 9h00, 12h00, 16h00, 19h00 và 22h00), và bổ sung Artemia 2 lần/ngày (lúc 15h00 và 21h00, với lượng 30 Artemia/tôm mỗi lần).

Nghiệm thức 4: Tôm được cho ăn thức ăn công nghiệp, chia làm 6 lần/ngày (6h00,

9h00, 12h00, 16h00, 19h00 và 22h00), và bổ sung Artemia 3 lần/ngày (lúc 08h00, 15h00 và 21h00, với lượng 30 Artemia/tôm mỗi lần).

Mỗi nghiệm thức được thực hiện với 05 lần lặp. Thời gian thí nghiệm là 15 ngày.

Thức ăn công nghiệp được dùng cho thí nghiệm có hàm lượng protein 40% và lipid 6%. Tôm được cho ăn với khẩu phần 20% khối lượng thân/ngày cho hai ngày đầu tiên, ngày tiếp theo tăng 15 - 20% tổng lượng thức ăn/ngày so với ngày trước đó và lượng thức ăn được chia đều cho 6 lần như trên (6h00, 9h00, 12h00, 16h00, 19h00 và 22h00). Trong 6 ngày đầu, thức ăn sử dụng là loại No 0, từ ngày thứ 7 trở đi sử dụng thức ăn No 1 dạng mảnh và được điều chỉnh theo nhu cầu của tôm. Thức ăn được điều chỉnh căn cứ vào lượng thức ăn dư khi siphon và dùng tờ giấy thấm nước để kiểm tra tại vị trí sục khí. Thời gian kiểm tra ngay trước thời điểm cho lần ăn tiếp theo. Artemia cho ăn là nauplius Artemia được thu ở giai đoạn Intar I có hàm lượng protein 60 - 70% và hàm lượng axit béo không no > 17%.

Quản lý chất lượng nước: nước được thay hàng ngày với lượng 20 - 70% tổng thể tích nhằm duy trì các yếu tố môi trường trong phạm vi thích hợp. Xô nuôi được siphon 2 lần/ngày (08h00 và 18h00).

2.3. Phương pháp xác định một số chỉ tiêu

Bảng 1. Các thông số môi trường trong quá trình thí nghiệm

Thông số môi trường	Sáng	Chiều
Nhiệt độ (°C)	27,6 ± 0,45	29,9 ± 0,29
pH	8,0 - 8,3	8,1 - 8,3
Oxy hòa tan (mg/L)	5,6 ± 0,27	6,3 ± 0,19
Độ mặn (‰)	32,3 ± 0,65	
Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)	127,8 ± 0,26	
Hàm lượng TAN (mg/L)	0,4 ± 0,05	
Hàm lượng NO ₂ (mg/L)	0,1 ± 0,02	

Các thông số môi trường trong thời gian thí nghiệm được thống kê chi tiết trong Bảng 1. Nhìn chung, các yếu tố môi trường đều nằm trong phạm vi thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của tôm. Hàm lượng oxy luôn được duy trì ở mức độ cao trên 5,0 - 6,0 mg/L, nhiệt độ dao động từ 27,5 - 30,5°C với biên độ dao động hàng ngày khoảng 1 - 2°C. Hàm lượng

Tỷ lệ sống được xác định 5 ngày/lần bằng cách đếm toàn bộ số tôm trong từng xô thí nghiệm sử dụng máy đếm điện tử XpertSea. Chiều dài và khối lượng tôm được xác định 5 ngày/lần bằng máy đo XpertSea. Sau đó, thao tác trên máy và phần mềm sẽ hoạt động cho ra số lượng, chiều dài và khối lượng từng con và hiển thị trên kết quả màn hình. Tôm sau khi đo xong được đưa trở lại bể nuôi.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Toàn bộ số liệu sau khi thu được xử lý trên phần mềm SPSS 22.0. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (oneway - ANOVA) và Duncan test để kiểm định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) về chiều dài, khối lượng, hệ số phân đàn và tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Số liệu được trình bày trong báo cáo được thể hiện dưới dạng giá trị trung bình (TB) ± sai số chuẩn (SE).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Trong ương nuôi các đối tượng thủy sản, tỷ lệ sống và tăng trưởng là hai chỉ tiêu chính để đánh giá kết quả thí nghiệm. Ngoài ra, các thông số chất lượng nước cũng là những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá điều kiện cũng như kết quả ương nuôi [2, 12].

1. Diễn biến các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

ammonia tổng số (TAN) dao động từ 0,40 - 0,60 mg/L. Như vậy, có thể thấy các yếu tố môi trường nước trong quá trình thí nghiệm đều nằm trong phạm vi thích hợp với sinh trưởng, phát triển của tôm, mặc dù độ mặn có cao hơn so với mức sinh trưởng tối ưu của tôm nhưng vẫn trong ngưỡng phù hợp cho sự sinh trưởng [5]. Hệ thống nuôi được đặt trong nhà đã giảm

thiếu tác động của nhiệt độ và ánh sáng. Bên cạnh đó, chế độ thay nước 50%/ngày và siphon 2 lần/ngày cũng góp phần ổn định chất lượng nước bể nuôi.

2. Ảnh hưởng của Artemia bổ sung lên tỷ lệ sống của tôm

Kết quả cho thấy tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức bổ sung Artemia có sự khác biệt. Trong 5 ngày đầu, sự khác biệt về tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức đều không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$) dao động từ $94,44 \pm$

$1,92\%$ đến $96,67 \pm 3,33\%$, trong đó, nghiệm thức bổ sung Artemia 3 lần/ngày đạt tỷ lệ sống cao nhất $96,67 \pm 3,33\%$. Đến ngày thứ 10, khi tỷ lệ sống của các nghiệm thức bắt đầu có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê dao động từ $83,33 \pm 2,34\%$ ở nghiệm thức đối chứng đến $93,56 \pm 2,16\%$ ở NT4. Sau 15 ngày nuôi, NT3 và NT4 có tỷ lệ sống cao nhất ($80,02 \pm 1,57\%$) so với các nghiệm thức còn lại và ở NT1 và NT2 có tỷ lệ sống thấp nhất ($72,22 \pm 3,85\%$) ($P > 0,05$).

Bảng 2. Tỷ lệ sống của tôm ở các mức bổ sung Artemia khác nhau

Thời gian	Nghiệm thức			
	NT1 (%)	NT2 (%)	NT3 (%)	NT4 (%)
5 ngày (%)	$94,44 \pm 1,92^a$	$95,56 \pm 1,42^a$	$96,14 \pm 1,22^a$	$96,67 \pm 1,33^a$
10 ngày (%)	$83,33 \pm 2,34^a$	$85,26 \pm 2,67^a$	$92,12 \pm 1,92^b$	$93,56 \pm 2,16^b$
15 ngày (%)	$72,22 \pm 2,85^a$	$73,36 \pm 2,28^a$	$80,02 \pm 2,57^b$	$78,89 \pm 2,48^b$

Các số liệu mang ký tự chữ cái khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Nguyên nhân chính dẫn đến sự giảm dần về tỷ lệ sống ở các nghiệm thức là do sự ăn thịt lẫn nhau của tôm, kết luận được đưa ra dựa trên việc quan sát trong quá trình tiến hành thí nghiệm. Cụ thể, mỗi khi có một cá thể vừa lột xác xong chúng sẽ ở trong trạng thái yếu hơn các cá thể còn lại và bị những cá thể khỏe mạnh khác ăn thịt, sự ăn thịt lẫn nhau càng tăng khi nuôi mật độ cao và trong một không gian nhỏ. Điều này càng tăng khi thời gian nuôi kéo dài, kích thước của tôm tăng mạnh sau ngày nuôi thứ 10 nên sự ăn nhau tăng mạnh sau 10 ngày nuôi. Kết quả tương tự cũng được tìm thấy trong nghiên cứu của Naegel et al. (2004) khi tôm thẻ chân trắng giai đoạn Postlarvae được cho ăn Artemia và các loại thức ăn thương mại khác [15], hay trong nghiên cứu của Ahmadi et al. (2019) về tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng giai đoạn Postlarvae khi sử dụng Artemia được làm giàu bằng DHA-Selco và *S.presso* so với Artemia không làm giàu [11]. Như vậy, trong nghiên cứu này, trong 15 ngày ương nuôi của giai đoạn đầu tiên, việc bổ sung Artemia ở mức từ 60 Artemia/tôm/ngày đã góp phần làm giảm sự ăn nhau và cải thiện tỉ lệ sống của tôm.

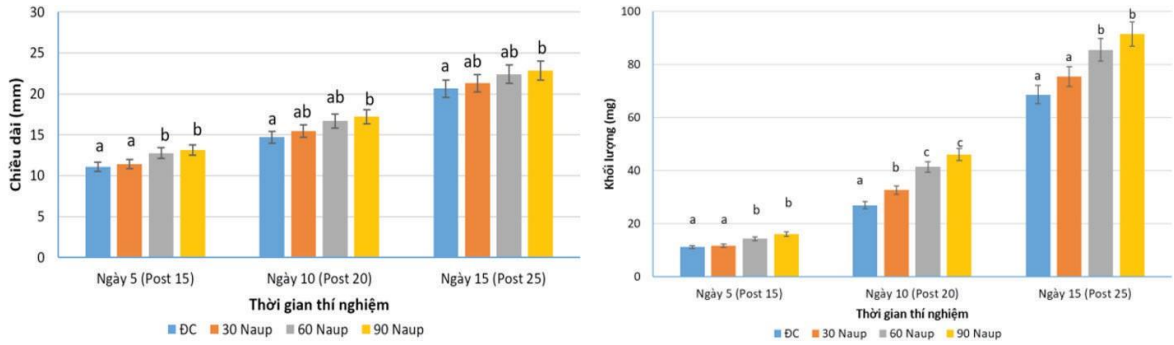
3. Ảnh hưởng của Artemia bổ sung lên sinh trưởng và sự phân đàn của tôm

Kích thước ban đầu của tôm thí nghiệm có

chiều dài $8,9 \pm 0,42$ mm, kết quả thí nghiệm cho thấy tôm ở các nghiệm thức có bổ sung Artemia đều tăng trưởng tốt hơn so với NT1 theo thời gian nuôi. Kích thước giữa các nghiệm thức dao động trong khoảng từ $11,06 \pm 0,56$ mm đến $13,13 \pm 0,58$ mm sau 5 ngày nuôi, từ $14,73 \pm 0,92$ mm đến $17,2 \pm 0,99$ mm sau 10 ngày và dao động $20,63 \pm 1,65$ mm đến $22,4 \pm 1,07$ mm sau 15 ngày tiến hành. Sự khác biệt này đều có ý nghĩa thống kê. Có thể kết luận rằng mật độ Artemia bổ sung trong khẩu phần ăn sẽ ảnh hưởng đến kích thước của tôm đồng thời sự chênh lệch về kích thước sẽ tăng lên tỷ lệ thuận với lượng Artemia bổ sung. Trong đó, với khẩu phần ăn được bổ sung lượng Artemia là 3 lần trên ngày thì tôm sẽ có kích thước lớn hơn so với khẩu phần ăn được bổ sung hàm lượng Artemia khác (2 hoặc 1 lần/ngày) hay 100% thức ăn công nghiệp ($P < 0,05$).

Các ký tự chữ cái khác nhau trên các cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả này cũng được ủng hộ bởi nghiên cứu của Naegel et al. (2004) theo đó, tôm thẻ chân trắng giai đoạn Postlarvae khi sử dụng Artemia làm thức ăn sẽ có kích thước lớn hơn đáng kể ($P < 0,05$) so thức ăn công nghiệp được sử dụng trong nghiên cứu và cũng lớn hơn so



Hình 2. Chiều dài và khối lượng của tôm ở các mức bổ sung Artemia khác nhau.

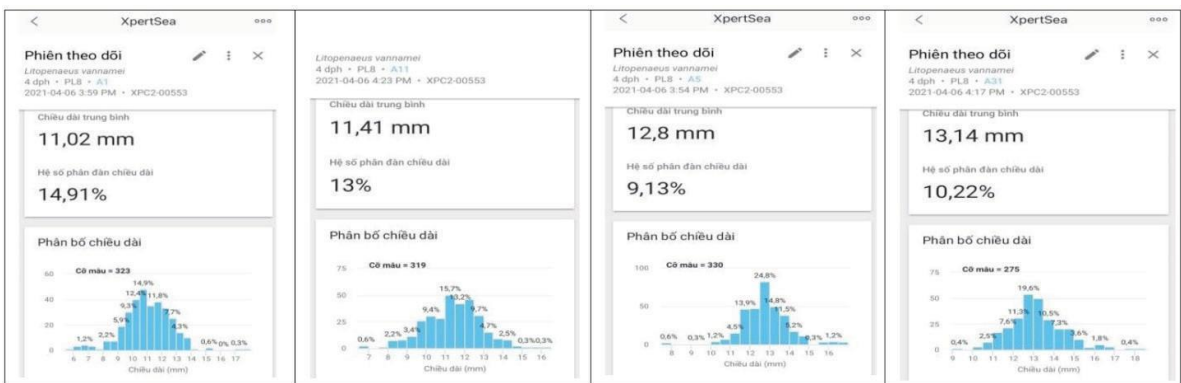
với thức ăn cho động vật giáp xác [15].

Khối lượng tôm ban đầu của tôm là $5,2 \pm 0,21$ mg/con sau 15 ngày đầu kết quả cho thấy việc bổ sung Artemia ảnh hưởng tốt đến khối lượng tôm theo thời gian nuôi, khối lượng giữa các nghiệm thức dao động trong khoảng từ $11,16 \pm 1,41$ mg đến $16,03 \pm 1,17$ mg sau 5 ngày nuôi, từ $26,93 \pm 5,46$ mg đến $45,96 \pm 6,91$ mg sau 10 ngày và dao động $68,6 \pm 1,65$ mg đến $91,5 \pm 14,55$ mg sau 15 ngày. Sự khác biệt này đều có ý nghĩa thống kê, khối lượng lớn nhất ở NT3 và NT4 và nhỏ nhất ở NT1 ở tất cả các giai đoạn phát triển. Như vậy, việc bổ sung thêm Artemia cho thấy hiệu quả rõ rệt về sự tăng trưởng của tôm. Tuy nhiên, khối lượng tôm không có sự sai khác ở NT1 (đối chứng) so với NT2 (bổ sung 1 lần/ngày).

Nghiên cứu của Brito et al. (2001) cũng cho thấy kết quả tương tự khi tôm thẻ chân trắng sử dụng thức ăn kết hợp Artemia và thức ăn công nghiệp sẽ có sự tăng trưởng cao hơn đáng kể so với tôm chỉ sử dụng thức ăn công nghiệp ($P < 0,05$), Artemia không chỉ ảnh hưởng nhiều

đến sự tăng trưởng của tôm mà còn ảnh hưởng đến hệ enzyme trong ruột tôm, giúp tôm tăng khả năng tiêu hóa và hấp thu thức ăn. Chính vì vậy, trong trại giống sự khác biệt về chất lượng con giống phần nào tỷ lệ thuận với lượng Artemia làm thức ăn bổ sung cho tôm [12]. Tuy nhiên, trong 10 ngày đầu tốc độ tăng trưởng của tôm tỷ lệ thuận với lượng Artemia bổ sung vào khẩu phần ăn của tôm, nhưng sau 15 ngày thí nghiệm cho thấy không có sự khác nhau có ý nghĩa giữa NT3 và NT4. Có thể là do khi kích thước tôm lớn, việc bổ sung từ 60 - 90 Artemia không có ý nghĩa khác biệt về dinh dưỡng. Thức ăn công nghiệp ở giai đoạn này chiếm yếu tố quyết định. Bên cạnh sự sai khác về tốc độ tăng trưởng trong 15 ngày đầu, khi quan sát hoạt động tôm hàng ngày cũng cho thấy sự khác biệt về hoạt động, sự linh hoạt, phản xạ của tôm ở các NT3 và NT4 tốt hơn so với các NT còn lại, dù yếu tố này chỉ dựa trên đánh giá cảm quan.

Hiệu quả của việc sử dụng Artemia làm thức ăn còn thể hiện ở sự phân đàn của tôm



Hình 3. Hệ số phân đàn chiều dài của tôm trong 5 ngày đầu ở các mức bổ sung Artemia khác nhau.

trong 5 ngày đầu thí nghiệm. Tại NT1 hệ số phân đàn của tôm khá cao đến 14,9%, so với 9,1% và 10,2% ở các NT3 và NT4. Trong tôm giống, hệ số phân đàn cũng là 1 chỉ tiêu đánh giá chất lượng con giống, theo khuyến cáo của Hiệp hội nuôi tôm và Khuyến nông quốc gia, một đàn giống tốt thường có tỷ lệ phân đàn < 10% [10]. Sự phân đàn của tôm trong nuôi thương phẩm thường có 2 nguyên nhân chính: chất lượng đàn giống ban đầu thiếu sự đồng nhất dẫn đến sự phân đàn càng lớn theo thời gian nuôi hoặc trong quá trình nuôi bị thiếu thức ăn dẫn đến sự cạnh tranh về dinh dưỡng tăng cao. Để khắc phục hiện tượng phân đàn, giải pháp tăng thức ăn để tôm dễ bắt mồi hơn thường được dùng phổ biến, tuy nhiên vấn đề này gặp khó ở những ao nuôi có diện tích lớn vì khả năng quản lý thức ăn gặp khó khăn dẫn đến dư thừa thức ăn và gây tác động xấu đến môi trường nuôi.

4. Ảnh hưởng của Artemia bổ sung lên hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm

Khi thức ăn vào nước sẽ bị chia làm 3 phần: một phần sẽ bị hòa tan vào nước, một phần được tôm sử dụng và phần thức ăn dư thừa. Thức ăn càng nhỏ, phần hòa tan vào nước sẽ nhiều hơn thức ăn ăn cỡ lớn, diện tích ao nuôi càng lớn lượng thức ăn dư trong giai đoạn đầu càng tăng. Vì vậy, dù số lượng tôm như nhau nhưng diện tích ao nuôi khác nhau thì lượng thức ăn cho giai đoạn đầu cũng khác nhau. Nếu cho nhiều thức ăn sẽ dẫn đến bị dư thừa và ảnh

hưởng đến chất lượng nước, đặc biệt sẽ bị lắng tụ trên bề mặt bạt ao dẫn đến bị nhớt bạt và tạo môi trường lý tưởng cho các vi sinh bất lợi như Vibrio phát triển. Mặt khác, dòng chảy trong ao kém và không đều cũng dẫn đến sự tích tụ thức ăn thừa ở những vị trí nhất định và tạo thành “ổ vi khuẩn gây hại” ổ vi khuẩn này lớn dần theo thời gian nếu không được loại bỏ ra ngoài kịp thời cho đến khi tôm lớn hơn khoảng 20 ngày nuôi sẽ “bươi đáy” làm bùng ổ vi khuẩn này gây ảnh hưởng đến sức khỏe tôm giai đoạn đầu [3]. Một trong những giải pháp kỹ thuật là cho ăn nhiều lần/ngày để lượng thức ăn được chia nhỏ giúp tôm có thể sử dụng hiệu quả thức ăn, thức ăn ko bị dư thừa, kiểm tra thức ăn thừa trước mỗi lần ăn kế tiếp sẽ giúp sự định lượng thức ăn được dễ dàng. Phương pháp phổ biến nhất để kiểm tra thức ăn giai đoạn đầu là dùng tôm thủy tinh mức nước ở vòi sục khí để kiểm tra hạt thức ăn dư lơ lửng trong nước và phân tôm nhiều hay ít từ đó định lượng thức ăn cho lần kế tiếp. Cường độ dinh dưỡng của thủy sinh vật xu hướng tỷ lệ nghịch với khối lượng thân [6], có nghĩa là giai đoạn tôm nhỏ hoạt động bắt mồi, tiêu hóa, chuyển hóa năng lượng được diễn ra nhanh hơn so với tôm lớn. Chính vì vậy, trong trại tôm giống, giai đoạn ấu trùng thường cho ăn 8-12 lần/ngày, sau đó khi tôm ở giai đoạn nuôi thương phẩm sẽ giảm dần tần suất cho ăn từ 6 lần/ngày ở giai đoạn tôm nhỏ (1 g/con) còn 4 lần/ngày (10 g/con).

Bảng 3. Hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm ở mức bổ sung Artemia khác nhau

Các chỉ số đánh giá	Nghiệm thức			
	NT 1	NT 2	NT 3	NT 4
Tổng lượng TACN từ ngày 1- ngày 5 (g)	3,82	3,96	4,14	4,25
Tổng lượng TACN từ ngày 6 - ngày 10 (g)	7,51	9,31	11,79	11,37
Tổng lượng TACN từ ngày 11- ngày 15 (g)	18,59	20,50	26,42	29,73
Tổng lượng TACN ở mỗi nghiệm thức (g)	29,92	33,77	42,35	45,35
Tổng sinh khối tôm ở mỗi nghiệm thức (g)	24,69	27,65	34,21	35,72
Hệ số FCR	1,21	1,22	1,23	1,26

Trong các nghiệm thức thí nghiệm, hệ số FCR từ 1,21 – 1,26, Artemia được bổ sung các mức khác nhau cũng không có ảnh hưởng đến FCR, có thể với mức bổ sung này Artemia chỉ đóng vai trò là chất kích thích tiêu hóa và chưa

đủ để thay thế cho thức ăn công nghiệp. Tuy nhiên, các nghiên cứu sâu hơn cần được thực hiện để làm rõ điều này. Trong giai đoạn này, khẩu phần ăn chiếm 16,8% khối lượng tôm là vừa đủ.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Việc bổ sung Artemia vào chế độ cho ăn giai đoạn đầu đã cải thiện rõ rệt sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số phân đàn của tôm thẻ chân trắng. Trong đó, chế độ bổ sung 2 và 3 lần/ngày đạt kết quả tương tự nhau và tốt hơn so với mức bổ sung 1 lần/ngày và đối chứng ($P < 0,05$). Từ nghiên cứu này có thể kết luận mức độ bổ sung 2 lần/ngày, tương đương 60 Artemia/tôm/ngày được khuyến cáo nhằm cải thiện kết

quả nuôi tôm thẻ chân trắng giai đoạn đầu, cả về mặt hiệu quả kỹ thuật và kinh tế.

Nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở 3 mức bổ sung và các chỉ tiêu đánh giá còn đơn giản (sinh trưởng, tỷ lệ sống, hệ số phân đàn và FCR). Do đó, các nghiên cứu tiếp theo nên tăng mức bổ sung và đánh giá các chỉ tiêu sâu hơn như thành phần sinh hóa, hệ enzyme tiêu hóa và hệ vi sinh vật đường ruột của tôm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Ngọc Anh (2011), “Sử dụng sinh khối Artemia làm thức ăn trong ương nuôi các loài thủy sản nước lợ,” *Tap chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* 19b: 168-178.
2. Nguyễn Văn Hòa (2007), “Artemia – Nghiên cứu & Ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản,” Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Đình Huy, Trần Kinh Bang, Nguyễn Vũ Hưng (2017), “Một số giải pháp kỹ thuật hạn chế bệnh chết sớm và phân trắng trên tôm nuôi công nghiệp,” *Hội thảo Khoa học chủ đề: Bệnh trên tôm thẻ chân trắng*, Viện Nuôi trồng Thủy sản – Trường Đại học Nha Trang.
4. Tổng cục Thủy sản (2020), “Định hướng và giải pháp phát triển sản xuất tôm năm 2020,” *Triển khai nhiệm vụ phát triển ngành tôm nước lợ năm 2020*, Sóc Trăng, Việt Nam.
5. Trần Ngọc Hải (2017) “*Giáo trình Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác*” Trường Đại học Cần Thơ. 220 trang.
6. Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn (2009), “*Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*,” Nhà xuất bản Nông nghiệp, 191 trang.
7. Vũ Trung Tạng (2002), “*Giáo trình Cơ sở Sinh Thái Học*.” Nhà xuất bản Giáo dục, 263 trang.
8. <http://vasep.com.vn/san-pham-xuat-khau/tom/tong-quan-nganh-tom>. Ngày truy cập: 14 tháng 6 năm 2021.
9. <https://nongnghiep.vn/nuoi-tom-sieu-tham-canh-nang-suat-50--55-tan-ha-d281641.html>.
10. <https://nguoinuotom.vn/kinh-nghiem-lua-chon-tom-giong-chat-luong/>
11. Ahmadi, A., Torfi Mozanzadeh, M., Agh, N., and Nafisi Bahabadi, M. (2019), “Effects of enriched Artemia with n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids on growth performance, stress resistance and fatty acid profile of *Litopenaeus vannamei* postlarvae,” *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 18(3): 562-574.
12. Brito, R., Rosas, C., Chimal, M.E. and Gaxiola, G. (2001), “Effect of different diets on growth and digestive enzyme activity in *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) early post-larvae,” *Aquaculture Research* 32: 257-266
13. Glencross, B.D., Booth, M. and Allan, G.L. (2007), “A feed is only as good as its ingredients - a review of ingredient evaluation strategies for aquaculture feeds”, *Aquaculture Nutrition* 13, 17-34.
14. Moss, K.R., and Moss, S.M. (2004), “Effects of artificial substrate and stocking density on the nursery production of pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*”, *Journal of the World Aquaculture Society*

35(4): 536-542.

15. Naegel, L.C., Rodríguez-Astudillo, S. (2004), "Comparison of growth and survival of white shrimp postlarvae (*Litopenaeus vannamei*) fed dried Artemia biomass versus four commercial feeds and three crustacean meals" *Aquaculture International* 12: 573–581.
16. National Research Council. *Nutrient requirements of fish and shrimp*. Washington, DC: National Academies Press; 2011.
17. Romano, N. (2017), "Aquamimicry: A revolutionary concept for shrimp farming", *Global Aquaculture Advocate*.
18. Rombenso, A. N., Esmaili, M., Araujo, B., Emerenciano, M., Truong, H., Viana, M. T., Simon, C. (2021), "Macronutrient research in aquaculture nutrition," *Global Advocate Aquaculture Magazine*.
19. Santhanam, P., Ananth, S., Dinesh Kumar, S., & Pachiappan, P. (2019), "Biofloc-copefloc: a novel technology for sustainable shrimp farming," *In Basic and Applied Zooplankton Biology*, 305-314. Springer, Singapore.
20. Sorgeloos, P., Dhert, P. and Candreva, P. (2001), "Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture," *Aquaculture* 200(1–2): 147–159.
21. Supono, S., Yanti, A.N., Pertiwi, A.P., Tarsim, T., Wardiyanto, W. (2020), "The effect of nauplii *Artemia* sp. enriched with biofloc on the performance of *Penaeus monodon* and *Penaeus vannamei* post-larvae," *Aceh Journal of Animal Science* 5(2): 81–86.
22. Teixeira, A.P.G. and Guerrelhas, A.C.B. (2014), "What size are your postlarvae?", *Global Aquaculture Advocate*.