

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC THAY THẾ THỨC ĂN CHẾ BIẾN BẰNG THỨC ĂN LANSY PL LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỈ LỆ SỐNG ẬU TRÙNG TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*)

Phạm Văn Đầy^{1*}

EFFECTS OF REPLACEMENT OF FARM- MADE FEED WITH LANSY PL ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF THE GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii*) LARVAE

Pham Van Day^{1*}

Tóm tắt – Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra số lần thay thế thức ăn chế biến bằng Lansy PL. Thí nghiệm gồm bốn nghiệm thức là ấu trùng tôm càng xanh được cho ăn với các chế độ ăn khác nhau. Nghiệm thức 1 (đối chứng): cho ăn ba lần thức ăn chế biến và hai lần Artermia. Nghiệm thức 2 (thay thế một lần Lansy PL): cho ăn hai lần thức ăn chế biến, một lần Lansy PL và hai lần Artermia. Nghiệm thức 3 (thay thế hai lần Lansy PL): cho ăn một lần thức ăn chế biến, hai lần Lansy PL và hai lần Artermia. Nghiệm thức 4 (thay thế ba lần Lansy PL): cho ăn ba lần Lansy PL và hai lần Artermia. Bể ương có thể tích 120 L, mật độ ương 60 con/L, độ mặn 12‰. Sau 30 ngày ương, nghiệm thức 3 thay thế hai lần Lansy PL cho kết quả chỉ số biến thái là $10,73 \pm 0,06$ cao nhất, không khác biệt ($p > 0,05$) với nghiệm thức thay thế một lần thức ăn Lansy PL, nhưng khác biệt ($p < 0,05$) so với hai nghiệm thức còn lại và chiều dài Postlarvae 15 là $9,83 \pm 0,09$ mm, tỉ lệ sống là $62,78 \pm 0,66\%$, năng suất là $37,67 \pm 0,40$ con/L cũng tốt nhất, khác biệt ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Vì vậy, việc thay thế thức ăn chế biến bằng Lansy PL với hai lần ăn/ngày cho kết quả tốt nhất khi

ương ấu trùng tôm càng xanh.

Từ khóa: ấu trùng, Lansy PL, thức ăn chế biến, tôm càng xanh.

Abstract – This study aimed to research the effects of replacing farm-made feed with Lansy PL. The experiment consisted of 4 treatments in which giant freshwater prawn larvae were fed with different feeding regimes. Treatment 1 (Control) consisted of 03 feeding times of farm-made feed and 02 times of Artermia per day; Treatment 2 consisted of 2 times of farm-made feed, 1 time of Lansy PL and 2 times of Artermia per day; Treatment 3 consisted of 1 time of farm-made feed, 2 times of Lansy PL and 2 times of Artermia per day; and Treatment 4 consisted of 3 times of Lansy PL and 2 times of Artermia per day. Each container for larval rearing was made of plastic and had a volume of 120 liters, and larvae were stocked at a density of 60 inds/l with water salinity at 12‰. After 30 days of rearing, Treatment 3 reached the highest metamorphosis index of 10.73 ± 0.06 , which was not statistically different ($p > 0.05$) than the treatment substituting Lansy PL 1 time per day, but was statistically different from the other two treatments. The length of Postlarvae 15 was 9.83 ± 0.09 mm, and the survival rate was $62.78 \pm 0.66\%$. Its yield of 37.67 ± 0.40 fish/L was also the best and was statistically different compared to the rest of the treatments. Therefore, the results of the study conclude that replacing farm-made feed with Lansy PL for 2 meals per day gives the

¹Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh
Ngày nhận bài: 14/01/2022; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 16/2/2022; Ngày chấp nhận đăng: 04/3/2022

*Tác giả liên hệ: phvday@tvu.edu.vn

¹School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

Received date: 14th January 2022; Revised date: 16th February 2022; Accepted date: 04th March 2022

*Corresponding author: phvday@tvu.edu.vn

best results when rearing giant freshwater prawn larvae.

Keywords: *farm-made feeds (FMF), giant freshwater prawn, Lansy PL, larvae.*

I. GIỚI THIỆU

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) là một trong những loài tôm nước ngọt có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao. Theo Viện Kinh tế Quy hoạch Thủy sản [1], năm 2020, diện tích nuôi tôm càng xanh của cả nước là 32.060 ha với năng suất 60.000 tấn và lượng con giống cần hai tỉ con. Hiện nay, việc sản xuất giống tôm càng xanh chủ yếu sử dụng thức ăn chế biến và *Artemia*. Do công đoạn chế biến và sử dụng thức ăn chế biến khi ương ấu trùng tôm càng xanh tốn nhiều thời gian và công sức nên tính chủ động thời gian đối với quy mô sản xuất lớn chưa được đảm bảo. Vì vậy, việc sử dụng loại thức ăn để thay thế thức ăn chế biến nhằm chủ động, tiện lợi, tăng năng suất trong sản xuất là cần thiết. Thức ăn Lansy PL có thể thay thế thức ăn chế biến. Vì thức ăn Lansy PL thương mại hoá, bảo quản được lâu, chất dinh dưỡng cao và không mất thời gian khi cho ăn. Hiện tại, một số nghiên cứu sử dụng Lansy PL thay thế thức ăn đặc trưng của loài để ương nuôi một số loài động vật thủy sản đạt hiệu quả rất cao [2]. Vì vậy, nghiên cứu thay thế thức ăn chế biến bằng thức ăn Lansy PL trong ương ấu trùng tôm càng xanh, dự kiến sẽ xác định lượng thức ăn Lansy PL thay thế thức ăn chế biến phù hợp nhất đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của ấu trùng tôm càng xanh.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Theo Trần Thị Thanh Hiền và cộng sự [3], thức ăn là một trong những yếu tố quyết định đối với năng suất, chất lượng và hiệu quả của nghề nuôi thủy sản. Việc nghiên cứu chuyển đổi từ thức ăn đặc trưng của loài bằng một loại thức ăn khác có ý nghĩa rất quan trọng, làm giảm chi phí, nâng cao chất lượng các loài thủy sản mà vẫn đảm bảo đủ hàm lượng dinh dưỡng cần thiết. Chính vì vậy, một số nghiên cứu về việc chuyển đổi thức ăn ở các loài như cá lóc bông, cá dầy, tôm càng xanh đã được thực hiện và cho kết quả rất khả quan. Theo Trần Thị Thanh Hiền và cộng sự [4], thí nghiệm ương cá lóc bông (*Chana micropeltes*)

bằng cách thay thế cá tạp bằng thức ăn chế biến để tìm giai đoạn cho ăn thích hợp, thí nghiệm gồm chín nghiệm thức (NT) với các thời điểm cho ăn khác nhau (20, 30 và 40 ngày tuổi) và lượng thay thế lần lượt là thay thế 10% cá tạp bằng thức ăn chế biến trong vòng mỗi một ngày, 10% trong vòng mỗi hai ngày và 10% trong vòng mỗi ba ngày. Sau 10 tuần ương cho thấy, có thể thay thế cá tạp bằng thức ăn chế biến và thời điểm tốt nhất là 40 ngày tuổi với tỉ lệ sống và tăng trưởng cao hơn các NT còn lại. Trong cùng một ngày tuổi, phương thức thay thế lượng thức ăn chế biến tăng dần trong vòng mỗi ba ngày tốt hơn thay thế mỗi một ngày và mỗi hai ngày. Trần Văn Dũng và cộng sự [5] thử nghiệm ảnh hưởng của việc chuyển đổi thức ăn khi ương ấu trùng cá khoang cổ cam (*Amphirion percula* LACEPEDE, 1802). Thí nghiệm thay thế *Artemia* với thức ăn tổng hợp theo các tỉ lệ khác nhau gồm 75–25%, 50–50%, 25–75% và 0–100% trong vòng bốn ngày tại các thời điểm 14, 18, 22, 26 và 30 ngày tuổi. Kết quả cho thấy, có thể thay thế *Artemia* bằng thức ăn tổng hợp và thời điểm thay thế hiệu quả nhất là 18 ngày tuổi. Tuy nhiên, việc thay thế không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của ấu trùng cá tại các thời điểm thay thế và môi trường luôn ổn định trong suốt thời gian thực hiện thí nghiệm. Tiền Hải Lý và cộng sự [6] cho rằng ương cá dầy (*Chana lucius* CUVIER, 1891) ở giai đoạn cá 4–30 ngày tuổi gồm bốn NT với thời gian đầu cho ăn *Artemia* và trùn chỉ, sau đó thay thế bằng thức ăn chế biến tại các thời điểm khác nhau 16, 13, 10 và 7 ngày sau khi ương. Kết quả cho thấy, các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm luôn ổn định, cá có khả năng sử dụng tốt thức ăn chế biến và thời điểm sử dụng hiệu quả nhất là thay thế sau 16 ngày tuổi với lượng thay thế 20% TA CB/ngày cho tỉ lệ sống và tăng trưởng cao lần lượt là 93% và 0,0089 g/ngày. Theo Nguyễn Lê Hoàng Yến và cộng sự [7], việc thay thế *Artemia* bằng *Moina macrocopa* trong ương tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) cho thấy khi thay thế 50–70% *Artemia* bằng *Moina macrocopa* đem lại hiệu quả cao về tăng trưởng (6,23 mm và 6,21 mm) và tỉ lệ sống (35,41% và 34,13%); đồng thời, nó giúp tiết kiệm chi phí khi ương trong mô hình nước xanh cải tiến.

Hiện nay, với lợi thế về hàm lượng dinh dưỡng cao và thuận tiện trong quá trình sử dụng, ngoài sử dụng để ương tôm sú và tôm thẻ chân trắng, thức ăn Lansy PL cũng đã được sử dụng để nghiên cứu ương một số loài thủy sản khác như cua, cá diêu, hào. Theo Trần Ngọc Hải và cộng sự [2], ương cua biển (*Sylla paramamosain*) bằng thức ăn nhân tạo (Lansy PL) gồm bốn NT với số lần thay thế khác nhau. Sau 30 ngày ương cho thấy, việc sử dụng Lansy PL trong ương cua biển không làm ảnh hưởng đến tăng trưởng và chỉ số biến thái.

Tuy nhiên, NT sử dụng 3 thức ăn nhân tạo + 5 *Artemia* cho tỉ lệ sống cao nhất. Ngô Thị Thu Thảo và cộng sự [8] đã đánh giá ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong quá trình ương giống. Thí nghiệm gồm có ba NT thức ăn và được lặp lại ba lần: 1) rau xanh, 2) kết hợp thức ăn công nghiệp (TACN) với rau xanh, 3) chỉ cho ăn TACN. Ốc giống mới nở (khối lượng và chiều cao ban đầu là 0,03 g và 4,14 mm) được ương trong bể nhựa với mật độ 150 con/bể. Sau 35 ngày ương, tỉ lệ sống khi cho ăn TACN (93,1%) cao hơn so với cho ăn kết hợp (91,0%) và rau xanh (89,8%), tuy nhiên không khác biệt ($p > 0,05$). Khi cho ăn TACN, khối lượng và chiều cao trung bình của ốc (0,83 g và 15,59 mm) cao hơn ($p < 0,05$) so với cho ăn kết hợp (0,69 g và 14,66 mm) hoặc rau xanh (0,29 g và 11,08 mm).

Cho ốc ăn TACN cũng đạt hiệu quả sử dụng thức ăn cao nhất (2847%) và khác biệt ($p < 0,05$) so với cho ăn kết hợp (2305%) hoặc rau xanh (830%). Kết quả này cho thấy, việc ương ốc giống bằng TACN đạt kết quả cao nhất về tăng trưởng và tỉ lệ sống và có thể áp dụng trong thực tế. Ngô Thị Thu Thảo và cộng sự [9] đánh giá ảnh hưởng của việc cho ăn các chất bổ sung khác nhau trong quá trình ương ấu trùng hào *Crassostrea sp.* Trong thí nghiệm 1, sau 10 ngày thí nghiệm, NT 3 cho ăn có bổ sung Lansy (cho ăn tảo *N. oculata* trong 4 ngày đầu, sau đó cho ăn tảo *N. oculata* + *C. muelleri* theo tỉ lệ 50:50 và bổ sung thêm Lansy post), ấu trùng ở NT này đạt kết quả về chiều dài và tỉ lệ sống tốt hơn NT 1 (cho ăn 100% tảo *N. oculata*) và NT 2 (cho ăn tảo *N. oculata* trong 4 ngày đầu, sau đó

cho ăn tảo *N. oculata* + *C. muelleri* theo tỉ lệ 50:50). Nguyễn Quang Linh và cộng sự [10] cho rằng, cá diêu *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) từ 20 đến 40 ngày tuổi cho ăn thức ăn có kết quả Lansy PL trong thí nghiệm, cụ thể là rotifer dòng nhỏ *Brachionus rotundiformis*, nauplius *Artemia* và TACN cho tôm Lansy Post, No của Công ty INVE aquaculture. Kết quả cho thấy tỉ lệ sống sau khi kết thúc thí nghiệm của các NT 1, 2 và 3 lần lượt là 68,9%, 67,6% và 58,2%.

III. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Thời gian và địa điểm bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 11 đến tháng 12/2020 tại Trại Thực nghiệm Bộ môn Thủy sản, Khoa Nông nghiệp – Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh.

B. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn nước thí nghiệm được pha từ nguồn nước ngọt và nước ót có độ mặn 120‰. Nước ót pha với nước ngọt tạo thành nước có độ mặn 12‰, sau đó được xử lí bằng chlorine với liều lượng 50 g/m³, sục khí mạnh cho hết lượng chlorine trong nước rồi lọc qua lọc cơ học và bơm qua ống vi lọc 1 μm trước khi sử dụng.

Tôm mẹ chọn cho nở có nguồn gốc đánh bắt từ tự nhiên, trứng màu xám đen, khỏe mạnh, không nhiễm bệnh, kích cỡ từ 50–80 g/con, màu sắc tươi sáng và không bị dị hình dị tật. Sau khi cho tôm mẹ nở, chọn những ấu trùng có tính hướng quang mạnh để bố trí vào thí nghiệm.

C. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại ba lần. Nghiệm thức 1 (đối chứng): cho ăn ba lần thức ăn chế biến và hai lần *Artemia*. Nghiệm thức 2 (thay thế một lần Lansy PL): cho ăn hai lần thức ăn chế biến, một lần Lansy PL và hai lần *Artemia*. Nghiệm thức 3 (thay thế hai lần Lansy PL): cho ăn một lần thức ăn chế biến, hai lần Lansy PL và hai lần *Artemia*. Nghiệm thức 4 (thay thế ba lần Lansy PL): cho ăn ba lần Lansy PL và hai lần *Artemia*. Bể ương bằng nhựa có thể tích 120 L, mật độ ương 60 con/L, độ mặn 12‰.

D. Chăm sóc và quản lý

Ấu trùng tôm càng xanh được chăm sóc và cho ăn như sau: *Artemia* được cho ăn mỗi ngày hai lần vào lúc 6 giờ và 18 giờ, bắt đầu từ ngày thứ hai đến ngày thứ năm cho ăn *Artemia* bung dù với liều lượng 1–2 con/mL. Từ ngày thứ sáu trở đi, cho ăn *Artemia* nở liều lượng từ 2–4 con/mL và thức ăn nhân tạo (thức ăn chế biến, thức ăn Lansy PL). Thức ăn chế biến dựa theo công thức của Nguyễn Thanh Phương và cộng sự [11], công thức thức ăn chế biến thể hiện ở Bảng 1. Thức ăn Lansy PL có nguồn gốc từ Thái Lan, thành phần và hàm lượng thức ăn được thể hiện ở Bảng 2. Số lần, thời gian và loại thức ăn cho ăn của thí nghiệm theo Bảng 3.

Bảng 1: Công thức thức ăn chế biến cho ấu trùng tôm càng xanh

Thành phần	Lượng
Trứng gà	1 trứng
Sữa bột giàu canxi	10 g
Dầu mực	3,0%
Lecithin	1,5 %
Vitamin C	100 – 500 mg/kg

Nguồn: Nguyễn Thanh Phương và cộng sự [11]

Thành phần của thức ăn chế biến gồm: trứng gà, sữa bột giàu canxi, dầu mực, lecithin, vitamin C.

Bảng 2: Thành phần trong thức ăn Lansy PL

Thành phần	Hàm lượng
Protein (min)	48%
Chất béo (min)	9%
Chất xơ (max)	2,5%
Độ ẩm (max)	9%

Nguồn: INVE (THAILAND) [12]

Thành phần của thức ăn Lansy Post gồm: protein thực vật, protein biển, bột thực vật, lecithin, khoáng, rong, vitamin, men, chất chống oxy hóa.

Cách cho tôm ăn thức ăn tự chế biến: hoà thức ăn vào nước, sử dụng ống nhỏ giọt hút và rải thức ăn cho tôm ăn, cho ấu trùng tôm ăn theo nhu cầu. Trước khi cho tôm ăn, cần ngưng sục khí bể ương, quan sát thấy ấu trùng tập trung lên mặt thì rải thức ăn xung quanh bể, không cho ăn nhanh và đảm bảo ấu trùng bắt được thức ăn. Biểu hiện ấu

trùng tôm ăn no là quan sát thấy ấu trùng tôm hoạt động chậm. Sau khi quan sát thấy ấu trùng tôm ăn no và ăn hết thức ăn thì sục khí trở lại.

Cách cho tôm ăn thức ăn Lansy post (Lansy PL): hòa thức ăn vào nước cho đều và cho ấu trùng ăn, liều lượng 1 g/m³/ngày, khi cho ăn giảm sục khí, sau 30 phút kiểm tra thức ăn, tùy vào khả năng bắt mồi của tôm mà tăng hay giảm lượng thức ăn cho phù hợp.

E. Các chỉ tiêu theo dõi và thu mẫu phân tích

Chỉ tiêu môi trường nước: nhiệt độ và pH theo dõi mỗi ngày, nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế vào lúc 8 giờ sáng và 14 giờ chiều; pH được đo lúc 8 giờ sáng và 14 giờ chiều. Kiểm tra 7 ngày/lần vào lúc 8 giờ sáng, TAN và NO₂- được đo ba ngày một lần vào lúc 8 giờ sáng bằng bộ test Sera.

Các chỉ tiêu về tôm: chỉ số biến thái của ấu trùng (LSI) được xác định bằng cách thu mẫu ngẫu nhiên ấu trùng trong bể, định kỳ ba ngày/lần, mỗi lần quan sát 10 ấu trùng/bể trên kính hiển vi để xác định giai đoạn và tính trung bình giai đoạn của mẫu. Chiều dài ấu trùng và tôm PL được đo ở các giai đoạn 1, 5, 11 và PL-15 bằng thước, đơn vị tính (mm), đo từ phần đuôi đến chỉ tôm, mỗi lần đo 30 con/bể. Tỷ lệ sống và năng suất của PL-15 được xác định:

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = \frac{\text{Số tôm thu được khi kết thúc TN}}{\text{Số tôm thả ban đầu}} \times 100$$

$$\text{Năng suất (con/L)} = \frac{\text{Số tôm thu được khi kết thúc TN}}{\text{Thể tích nước trong bể ương}}$$

Đánh giá chất lượng tôm Postlarvae: khi kết thúc thí nghiệm, chất lượng tôm Postlarvae được đánh giá bằng hai phương pháp là gây sốc formol với nồng độ 150 ppm và gây sốc bằng cách hạ độ mặn đột ngột xuống còn 0‰. Toàn bộ quy trình đánh giá được thực hiện trong vòng 30 phút [13].

F. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tỉ lệ phần trăm, so sánh sự khác biệt giữa các NT áp dụng phương pháp ANOVA và phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 0,05 sử dụng phần mềm Excel của Office 2017 và SPSS phiên bản 18.0.

Bảng 3: Thời gian cho ăn và các loại thức ăn cho ấu trùng ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Thời gian cho ăn				
	6 giờ	8 giờ	11 giờ	14 giờ	17 giờ
Đối chứng	<i>Artemia</i>	TACB	TACB	TACB	<i>Artemia</i>
Thay thế một lần Lansy PL	<i>Artemia</i>	TACB	Lansy PL	TACB	<i>Artemia</i>
Thay thế hai lần Lansy PL	<i>Artemia</i>	Lansy PL	TACB	Lansy PL	<i>Artemia</i>
Thay thế ba lần Lansy PL	<i>Artemia</i>	Lansy PL	Lansy PL	Lansy PL	<i>Artemia</i>

Nguồn: Tác giả tổng hợp từ các nghiệm thức trong nghiên cứu

Ghi chú: TACB (thức ăn chế biến)

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Các yếu tố môi trường trong bể ương

Kết quả Bảng 4 cho thấy, nhiệt độ nước các bể ương trong suốt thời gian thí nghiệm dao động không đáng kể. Nhiệt độ buổi sáng dao động từ 27,2–27,3°C. Nhiệt độ buổi chiều dao động trong khoảng 29,6–29,8°C. Theo New and Singholka [14], nhiệt độ thích hợp cho phát triển của ấu trùng tôm càng xanh là 26–31°C.

pH của nước bể ương cũng ít biến động, pH trung bình buổi sáng dao động từ 8,2–8,3, buổi chiều dao động từ 8,4–8,5. Theo ghi nhận của Đỗ Thị Thanh Hương và cộng sự [15], khoảng pH thích hợp nhất cho tôm càng xanh là 7,0–9,0.

Hàm lượng TAN dao động trong khoảng 0,37–0,46 mg/L, thấp nhất ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL 0,37 mg/L và thấp nhất ở NT thay thế một lần thức ăn Lansy PL 0,46 mg/L, hàm lượng TAN ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL thấp nhất là do sự thay thế số lần thức ăn phù hợp tôm sử dụng hiệu quả lượng thức ăn cho nên hàm lượng TAN sinh ra trong NT này thấp. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng sự [11], hàm lượng TAN thích hợp cho ương giống tôm càng xanh < 1,5 mg/L.

Hàm lượng NO₂- dao động trong khoảng 1,99–2,21 mg/L, cao nhất ở NT thay thế ba lần thức ăn Lansy PL (2,21 mg/L) và thấp nhất ở NT đối chứng (1,99 mg/L), hàm lượng NO₂- trong NT đối chứng thấp hơn so với các NT khác là do tôm ở NT này ít hơn nên lượng thức ăn cho tôm ăn sẽ ít hơn dẫn đến hàm lượng NO₂- sinh ra trong NT này thấp hơn các NT còn lại. Theo Nguyễn Thành Khôn và cộng sự [16], hàm lượng NO₂- ở mức 2,95 mg/L nhưng chưa thấy ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng tôm.

Độ kiềm giữa các NT dao động từ 109–111 mg CaCO₃/L, cao nhất ở NT đối chứng và thấp nhất ở NT thay thế ba lần thức ăn Lansy PL

(109 mgCaCO₃/L). Theo Trương Quốc Phú [17], độ kiềm thích hợp cho ao nuôi tôm từ 80–120 mg CaCO₃/L.

Như vậy, trong suốt thời gian thí nghiệm, các yếu tố môi trường luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng tôm càng xanh.

B. Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng tôm càng xanh

Chỉ số biến thái là yếu tố quan trọng đánh giá mức độ chuyển giai đoạn của ấu trùng trong bể ương.

Bảng 5 cho thấy ở lần thu mẫu từ ngày thứ ba đến ngày thứ sáu, LSI của ấu trùng giữa các NT khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Ở ngày thứ chín, LSI cao nhất ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL (5,97 mm) và thấp nhất ở NT thay thế ba lần thức ăn Lansy PL (5,63 mm), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với hai NT còn lại. Từ ngày thứ 12 đến 15, LSI cao nhất ở NT đối chứng, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT thay thế ba lần thức ăn Lansy PL nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các NT còn lại. Ở ngày 18, LSI cao nhất ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với NT đối chứng nhưng và các NT còn lại. Ở ngày thứ 21, LSI cao nhất ở NT cho ăn thay thế một lần thức ăn Lansy PL, thấp nhất ở NT thay thế ba lần thức ăn Lansy và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với NT đối chứng nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các NT còn lại. Đến ngày thứ 24, 27, LSI cao nhất ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với NT thay thế một lần thức ăn Lansy PL nhưng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với

Bảng 4: Các chỉ tiêu môi trường ở các nghiệm thức

Chỉ tiêu		Nghiệm thức			
		Đôi chứng	Thay thế một lần Lansy PL	Thay thế hai lần Lansy PL	Thay thế ba lần Lansy PL
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,3 ± 0,2	27,3 ± 0,6	27,3 ± 0,1	27,2 ± 0,1
	Chiều	29,8 ± 0,3	29,7 ± 0,3	29,8 ± 0,2	29,6 ± 0,1
pH	Sáng	8,2 ± 0,15	8,3 ± 0,06	8,2 ± 0,15	8,2 ± 0,10
	Chiều	8,4 ± 0,10	8,5 ± 0,06	8,4 ± 0,06	8,5 ± 0,10
TAN (mg/L)		0,38 ± 0,09	0,46 ± 0,05	0,37 ± 0,02	0,38 ± 0,03
NO ₂ ⁻ (mg/L)		1,99 ± 0,34	2,10 ± 0,27	2,16 ± 0,17	2,21 ± 0,26
Kiềm (mg CaCO ₃ /L)		111 ± 3,63	111 ± 3,58	111 ± 3,58	109 ± 4,19

Ghi chú: Giá trị thể hiện là trung bình, ± độ lệch chuẩn

các NT còn lại. Theo Nguyễn Thành Khôn và cộng sự [16], chỉ số biến thái sau 27 ngày ương là 10,6 mm. Điều đó cho thấy chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh ngày 27 ở nghiệm thức đôi chứng và thay thế ba lần Lansy PL thấp hơn, nhưng hai NT còn lại có kết quả cao hơn nghiệm cứu trên.

C. Chiều dài (mm) ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh

Bảng 6 cho thấy chiều dài ấu trùng tôm càng xanh, từ giai đoạn 5 đến giai đoạn 11 ở NT thay thế hai lần Lansy PL là lớn nhất (8,86 mm), khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) với NT thay thế một lần Lansy PL nhưng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với hai NT còn lại.

Đến giai đoạn Postlarvae 15, chiều dài tôm lớn nhất cũng ở NT thay thế hai lần Lansy PL (9,83 mm), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các NT còn lại. Theo Uno and Soo [18], chiều dài của ấu trùng giai đoạn 5 và 11 lần lượt là 2,80 và 7,73 mm. Châu Tài Tảo và cộng sự [19] cho rằng chiều dài trung bình ấu trùng tôm càng xanh giai đoạn 5, 11, PL-15 lần lượt là 2,81 mm, 6,69 mm, 9,05 mm. Như vậy, kết quả trên cho thấy ương ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh cho ăn thức ăn Lansy PL tôm có chiều dài tốt.

D. Tỷ lệ sống (%) và năng suất (con/L) của Postlarvae 15

Tỷ lệ sống và năng suất của PL-15 được thể hiện ở Bảng 7 cho thấy tỷ lệ sống cao nhất ở NT thay thế hai lần thức ăn Lansy PL (62,78%) và thấp nhất ở NT đôi chứng (39,97%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các NT còn lại.

Năng suất ở nghiệm thức thay thế hai lần thức ăn Lansy PL cũng cao nhất (37,67 con/L) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các NT còn lại. Theo Trần Ngọc Hải và cộng sự [20], năng suất PL-15 dao động từ 18,41 con/L đến 24,56 con/L, tỉ lệ sống 30,7 đến 40,9%. Từ kết quả trên cho thấy, việc ương ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh cho ăn thức ăn Lansy PL giúp tỉ lệ sống và năng suất PL-15 của tôm đạt cao. Từ kết quả trên cho thấy, việc ương ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh cho ăn thức ăn Lansy PL giúp tỉ lệ sống và năng suất PL-15 của tôm đạt cao. Do Lansy PL có hàm lượng đạm cao và sản xuất công nghiệp nên các hàm lượng trong thành phần Lansy PL luôn đạt yêu cầu so với thức ăn chế biến bằng thủ công.

E. Đánh giá chất lượng Postlarvae 15

Kết quả cho thấy khi tiến hành sốc hạ độ mặn đột ngột xuống còn 0‰, formol nồng độ 100 ppm, thì tỉ lệ sống của tôm ở các NT đều đạt 100% và khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Điều này cho thấy Postlarvae ở các NT có chất lượng tốt, khỏe mạnh và có thể chịu đựng trước các yếu tố gây sốc.

V. KẾT LUẬN

Việc ương ấu trùng tôm càng xanh thay thế thức ăn chế biến với hai lần Lansy PL cho chỉ số biến thái, chiều dài PL-15, tỉ lệ sống và năng suất cao nhất ($10,73 \pm 0,06$, $9,83 \pm 0,09$ mm, $62,78 \pm 0,66\%$ và $37,67 \pm 0,04$ con/L).

Bảng 5: Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng tôm càng xanh ở các nghiệm thức

Chi tiêu	Nghiệm thức				P value
	Đối chứng	Thay thế một lần Lansy PL	Thay thế hai lần Lansy PL	Thay thế ba lần Lansy PL	
LSI – ngày 3	3,73 ^a ± 0,15	3,83 ^a ± 0,06	3,87 ^a ± 0,06	3,90 ^a ± 0,17	0,427
LSI – ngày 6	5,13 ^a ± 0,15	5,13 ^a ± 0,06	5,30 ^a ± 0,26	5,17 ^a ± 0,15	0,616
LSI – ngày 9	5,70 ^{ab} ± 0,20	5,70 ^{ab} ± 0,10	5,97 ^b ± 0,15	5,63 ^a ± 0,06	0,073
LSI – ngày 12	6,03 ^a ± 0,06	6,00 ^a ± 0,10	6,03 ^a ± 0,06	5,97 ^a ± 0,06	0,627
LSI – ngày 15	7,03 ^b ± 0,12	6,87 ^{ab} ± 0,06	6,80 ^{ab} ± 0,10	6,70 ^a ± 0,17	0,048
LSI – ngày 18	8,13 ^{ab} ± 0,12	7,87 ^a ± 0,15	8,27 ^b ± 0,06	7,93 ^a ± 0,25	0,054
LSI – ngày 21	9,63 ^b ± 0,15	9,67 ^b ± 0,72	9,47 ^b ± 0,15	8,43 ^a ± 0,15	0,013
LSI – ngày 24	10,03 ^a ± 0,12	10,33 ^b ± 0,06	10,43 ^b ± 0,15	9,97 ^a ± 0,06	0,001
LSI – ngày 27	10,47 ^a ± 0,15	10,70 ^b ± 0,10	10,73 ^b ± 0,06	10,40 ^a ± 0,10	0,012

Ghi chú: Giá trị thể hiện là trung bình, ± độ lệch chuẩn, các kí tự trong cùng một hàng có kí tự chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 6: Chiều dài (mm) ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh

Giai đoạn	Nghiệm thức				P value
	Đối chứng	Thay thế một lần Lansy PL	Thay thế hai lần Lansy PL	Thay thế ba lần Lansy PL	
Giai đoạn 5	3,06 ^a ± 0,04	3,05 ^a ± 0,04	3,00 ^a ± 0,01	3,05 ^a ± 0,08	0,448
Giai đoạn 11	8,55 ^a ± 0,13	8,65 ^{ab} ± 0,15	8,86 ^b ± 0,05	8,58 ^a ± 0,13	0,056
Postlarvae 15	9,17 ^{ab} ± 0,16	9,40 ^b ± 0,15	9,83 ^c ± 0,09	8,98 ^a ± 0,08	0,000

Ghi chú: Giá trị thể hiện là trung bình ± độ lệch chuẩn, các kí tự trong cùng một hàng có kí tự chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 7: Tỷ lệ sống và năng suất PL-15 ở các nghiệm thức

Chi tiêu	Nghiệm thức				P value
	Đối chứng	Thay thế một lần Lansy PL	Thay thế hai lần Lansy PL	Thay thế ba lần Lansy PL	
Tỷ lệ sống (%)	39,97 ^a ± 0,38	55,46 ^c ± 2,09	62,78 ^d ± 0,66	52,16 ^b ± 2,12	0,000
Năng suất (con/L)	23,97 ^a ± 0,25	33,27 ^c ± 1,25	37,67 ^d ± 0,40	31,3 ^b ± 1,25	0,000

Ghi chú: Giá trị thể hiện là trung bình, ± độ lệch chuẩn, các kí tự trong cùng một hàng có kí tự chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Kinh tế Quy hoạch Thủy sản. Báo cáo tóm tắt quy hoạch tổng thể phát triển ngành thủy sản Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn 2030. 2012. Truy cập từ: <https://caf.ctu.edu.vn/en/images/upload/aun2014/Exh.1.1.-Strategy-for-aquaculture-development-to-2020-and-to-the-vision-of-2030.pdf>. [Ngày truy cập: 20/04/2022].
- [2] Trần Ngọc Hải, Lê Quốc Việt. Đánh giá khả năng thay thế Artemia bằng thức ăn nhân tạo trong ương ấu trùng của biển (*Scylla paramosain*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2017;49: 122–127.
- [3] Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Thanh Tuấn. *Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản*. Nhà Xuất bản Nông nghiệp. 2009.
- [4] Trần Thị Thanh Hiền, Trịnh Mỹ Yến, Bùi Vũ Hội, Nguyễn Hoàng Đức Trung, Trần Lê Cẩm Tú, Bùi Minh Tâm. Giai đoạn cho ăn thích hợp của phương thức thay thế cá tạp bằng thức ăn chế biến trong ương cá lóc bông (*Chana micropeltes*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2012; 22a:261–268.
- [5] Trần Văn Dũng, Trần Thị Lê Trang. Ảnh hưởng của thời điểm chuyển đổi thức ăn đối với kết quả ương ấu trùng cá khoang cổ cam (*Amphirion percula Lacepede*, 1802). *Viet Nam Journal of Agricultural Sciences*. 2017;5: 582–589.
- [6] Tiền Hải Lý, Võ Minh Khôi, Bùi Minh Tâm. Ương cá dầy (*Chana lucicus*, CUVIER 1831) ở giai đoạn cá 4 đến 30 ngày tuổi với thức ăn khác nhau trong bể. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2015;40: 98–103.
- [7] Nguyễn Lê Hoàng Yến, Đỗ Trung Kiên. Nghiên cứu khả năng thay thế Artemia bằng *Moina macrocopa* trong sản xuất giống tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) theo quy trình nước xanh cải tiến. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;25: 119–124.

- [8] Ngô Thị Thu Thảo, Lê Ngọc Việt, Lê Văn Bình. Ảnh hưởng của rau xanh và thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng giống (*Pila polita*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ sinh học*. 2013;28: 151–156.
- [9] Ngô Thị Thu Thảo, Nguyễn Kiều Diễm. Ảnh hưởng của các loại thức ăn bổ sung đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng hàu *Crassostrea sp.* *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Thủy sản*. 2014;1: 236–244.
- [10] Nguyễn Quang Linh, Trần Vinh Phương, Mạc Như Bình, Trần Nguyên Ngọc. Ảnh hưởng của mật độ ương đến tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá diạ *Siganus guttatus*(Bloch, 1787) từ giai đoạn cá ương đến cá giống. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và phát triển nông thôn*. 2018;3A(127): 129–138.
- [11] Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền, Marcy N. Wilder. *Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh*. Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 2003.
- [12] Inve (Thailand) Ltd. *79/1 Moo 1 Nakhon Sawan-Phitsanulok Road Tambon Nung Lum, Amphoe Wachirabarami Phichit 66220-THAILAND*. 2020.
- [13] Bộ Khoa học và Công nghệ. *Quyết định 1990/QĐ-BKH&CN ngày 04/8/2014 công bố Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10257:2014 về tôm thẻ chân trắng - tôm giống - yêu cầu kỹ thuật*. 2014.
- [14] New M. B, S Singholka. *Freshwater Prawn Farming: A manual for culture of Macrobrachium rosenbergii*. FAO Fisheries Technical; 1985.
- [15] Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Kim Hà, Bùi Văn Mướp, Nguyễn Thanh Phương. Ảnh hưởng của pH lên một số chỉ tiêu sinh lý và tăng trưởng của tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2014; Số chuyên đề: Thủy sản (1): 273–281.
- [16] Nguyễn Thành Khôn, Lê Minh Thông, Ung Thái Luật, Đỗ Thị Tuyết Ngân, Lê Thị Cẩm Tú, Châu Tài Tảo. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bằng thức ăn công nghiệp. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 2018;12: 122–126.
- [17] Trương Quốc Phú, Nguyễn Lê Hoàng Yến. *Giáo trình Quản lý chất lượng nước nuôi thủy sản*. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 2006.
- [18] Uno Y, Kwon C.S. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* reared in the laboratory. *Journal of the Tokyo University of Fisheries*. 1969;55(2):79–90.
- [19] Châu Tài Tảo, Trần Minh Nhứt, Trần Ngọc Hải. Đánh giá chất lượng ấu trùng và hậu ấu trùng của một số nguồn tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) ở các tỉnh phía Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2014;34: 64–69.
- [20] Trần Ngọc Hải, Phạm Văn Đầy, Châu Tài Tảo. Nghiên cứu ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) bằng công nghệ biofloc với các nguồn cacbon khác nhau. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 2018;10(95): 125–129.