

ẢNH HƯỞNG CỦA TẦN SUẤT CHO ĂN VÀ LƯỢNG THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP TRONG ƯƠNG ẤU TRÙNG CỦA BIỂN (*Scylla paramamosain* Estampador 1949)

THE EFFECT OF FEEDING FREQUENCIES AND AMOUNT ARTIFICIAL FOOD IN MUD CRAB LARVAE REARING (*Scylla paramamosain* Estampador 1949)

Dương Thị Phương¹, Lê Văn Chí¹,
Nguyễn Thị Thu Hằng¹, Phạm Văn Lành²

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III

² Trung tâm Nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tỉnh Bến Tre

Tác giả liên hệ: Dương Thị Phương (Email: dtphuongria3@yahoo.com)

Ngày nhận bài: 14/09/2022; Ngày phản biện thông qua: 06/03/2023; Ngày duyệt đăng: 28/03/2023

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của tần suất và lượng thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và phát triển của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) trong quá trình sản xuất giống. Tần suất cho ăn thức ăn công nghiệp được xác định qua thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức: 1 lần thức ăn công nghiệp + 5 lần *Artemia*, 2 lần thức ăn công nghiệp + 4 lần *Artemia*, 3 lần thức ăn công nghiệp + 3 lần *Artemia*. Lượng thức ăn công nghiệp được xác định qua thí nghiệm với 4 nghiệm thức là 0,5 g/khối/lần, 1 g/khối/lần, 1,5 g/khối/lần, 2 g/khối/lần. Các nghiệm thức bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong các bể composite, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Kết quả thí nghiệm về tần suất cho ăn thức ăn công nghiệp cho thấy sau 21 ngày ương chỉ số biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng từ giai đoạn zoea 1 đến cua 1 có sự khác nhau ($p < 0,05$), cao nhất ở nghiệm thức sử dụng 3 lần thức ăn công nghiệp kết hợp 3 lần *Artemia* một ngày. Tỷ lệ sống của ấu trùng trong thí nghiệm lượng thức ăn công nghiệp cho ăn có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) trong đó cao nhất là nghiệm thức cho ăn 1 g/khối/lần và 1,5 g/khối/lần. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong ương nuôi ấu trùng cua biển áp dụng cho ăn kết hợp 3 lần thức ăn công nghiệp + 3 lần *Artemia* với lượng thức ăn là 1 – 1,5 g/khối/lần từ giai đoạn zoea 3 có thể được xem là thích hợp nhất.

Từ khóa: Cua biển, *Scylla paramamosain*, ấu trùng zoea, thức ăn công nghiệp, *Artemia*.

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of feeding frequencies and amount of artificial food for the growth and survival rate in mud crab (*Scylla paramamosain*) larvae rearing. Feeding frequencies were examined among 4 treatments: 1 time artificial food + 5 times *Artemia*, 2 times artificial food + 4 times *Artemia*, 3 times artificial food + 3 times *Artemia*. The amount of artificial food determined through experiment with 4 treatments: 0.5 g/m³/time, 1 g/m³/time, 1.5 g/m³/time, 2 g/m³/time. The experiments were randomized in composite tanks, 3 replications for each treatment. The result of the first experiment showed that, after 21 days of rearing, the larvae stage index (LSI) and survival rate of larvae from zoea 1 to C1 were significant difference ($p < 0.05$), the highest value was observed at 3 times feeding on artificial food and 3 times *Artemia* a day. The larval survival rate in the second experiment were significant difference between treatments ($p < 0.05$) of which the highest value was observed at 1 g/m³/time and 1.5 g/m³/time. These results indicated that combined 3 times feeding on artificial food plus 3 times *Artemia* and 1 – 1.5 g artificial food/m³/time showed the best growth performance and survival rate in mud crab larvae rearing.

Keywords: Mud crab, *Scylla paramamosain*, zoea larvae, artificial food, *Artemia*.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, *Scylla paramamosain* là loài cua biển được nuôi phổ biến ở vùng đồng bằng Sông Cửu Long với nhiều hình thức khác nhau [10]. Đây là đối tượng có giá trị kinh tế

và được ưa chuộng bởi thịt thơm ngon, giàu đạm, khoáng và vitamin [9]. Năm 2009 vùng đồng bằng Sông Cửu Long có 100 trại sản xuất giống cung cấp khoảng 0,2 triệu con giống/trại/năm, đến năm 2017 đã đạt 480 trại với công

suất đạt 0,5 đến 12 triệu con giống/năm [2]. Nhiều tiến bộ kỹ thuật đã được nghiên cứu và ứng dụng trong sản xuất giống cua biển để phục vụ cho nghề nuôi, trong đó kỹ thuật ương ấu trùng cua biển ở các giai đoạn zoea là đặc biệt quan trọng và đã được các nhà chuyên môn quan tâm nghiên cứu về nhiều phương diện khác nhau như điều kiện phương tiện nuôi, môi trường nước, thức ăn, mật độ và chế độ chăm sóc,... Tuy nhiên tỉ lệ sống của giống chỉ đạt 10 – 15% và con số này không ổn định [13]. Điều này cho thấy, sự thành công của quy trình sản xuất phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó thức ăn có vai trò quan trọng và ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và phát triển của cua.

Hơn nữa, cua biển là loài ăn tạp thiên về động vật do vậy các nghiên cứu nhằm tạo nguồn thức ăn phù hợp với tập tính bắt mồi, đáp ứng nhu cầu về các thành phần dinh dưỡng thiết yếu của ấu trùng. Đến nay, các quy trình ương nuôi đa số sử dụng luân trùng được làm giàu hóa với tảo *Chlorella* và *Spirulina* kết hợp với *Artemia* để làm thức ăn chính cho ấu trùng do chúng có giá trị dinh dưỡng rất cao [15]. Tuy nhiên, để nuôi cấy tảo và luân trùng đòi hỏi các trại sản xuất phải có diện tích mặt bằng và cơ sở vật chất (khu nuôi tảo, trang thiết bị nuôi, bể nuôi luân trùng), hơn nữa *Artemia* có giá rất cao đã làm tăng chi phí trong sản xuất, đẩy giá thành của giống lên cao, giảm lợi nhuận. Vì vậy, lựa chọn loại thức ăn công nghiệp phù hợp giúp cải thiện tỷ lệ sống của cua, giảm chi phí sản xuất và giá bán của giống cho người dân là cần thiết trong quy trình sản xuất. Do đó, nghiên cứu “Ảnh hưởng của tần suất cho ăn và lượng thức ăn công nghiệp trong ương nuôi ấu trùng cua biển *Scylla paramamosain*” được thực hiện nhằm xác định số lần cho ăn và lượng thức ăn công nghiệp sử dụng kết hợp với *Artemia* trong giai đoạn zoea, góp phần làm giảm chi phí, chủ động nguồn thức ăn, tăng hiệu quả trong sản xuất giống cua biển.

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian và đối tượng nghiên cứu

Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 6/2021 đến tháng 2/2022 tại trại sản xuất giống

thủy sản Cadet Bình Đại – Trung tâm Nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao Bến Tre. Đối tượng thí nghiệm là ấu trùng cua biển *Scylla paramamosain* giai đoạn zoea.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Ấu trùng zoea 1 mới nở, khỏe mạnh và có tính hướng quang. Thu toàn bộ ấu trùng zoea 1 trên bề mặt bể nở sang chậu nhựa 50 lít có chứa nước biển 30‰ bằng cách tắt sục khí khoảng 5 phút sau đó định lượng ấu trùng để đưa vào thí nghiệm bằng cốc đót 200 mL.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Ảnh hưởng của tần suất cho ăn thức ăn công nghiệp lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Thức ăn công nghiệp sử dụng là LANSY Shrimp PL (INVE) có hàm lượng protein $\geq 48\%$, lipid $\geq 9\%$, fiber $\leq 2,5\%$ và moisture $\leq 9\%$. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm: (i) 1 lần Lansy + 5 lần *Artemia* (NT1), (ii) 2 lần Lansy + 4 lần *Artemia* (NT2), (iii) 3 lần Lansy + 3 lần *Artemia* (NT3). Bể ương là bể composite hình tròn, thể tích 200 L và nguồn nước có độ mặn 30‰. Ấu trùng zoea 1 và zoea 2 cho ăn *Artemia* bung dù với mật độ từ 1,0 – 1,5 con/ml/lần. Giai đoạn zoea 3 đến megalopa cho ấu trùng ăn *Artemia* mới nở với mật độ từ 1,0 – 2,0 con/ml/lần; Lansy cho ăn với lượng 0,5 g/khối/lần, lượng thức ăn tăng dần theo giai đoạn phát triển của ấu trùng và cho ăn 2 g/khối/lần khi ấu trùng ở giai đoạn megalopa đến cua bột.

2.2.2. Ảnh hưởng của lượng thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm: (i) 0,5 g/khối/lần, (ii) 1 g/khối/lần, (iii) 1,5 g/khối/lần, (iv) 2,0 g/khối/lần. Bể ương là bể composite, hình tròn có thể tích 200 L và nguồn nước có độ mặn 30‰. Ấu trùng zoea 1 và zoea 2 cho ăn *Artemia* bung dù với mật độ từ 1,0 – 1,5 con/ml/lần. Giai đoạn zoea 3 đến

megalopa cho ấu trùng ăn Artemia mới nở với mật độ từ 1,0 – 2,0 con/ml/lần.

2.3. Chăm sóc và quản lý

Trong suốt thời gian thí nghiệm, định kỳ thay nước 3 ngày/lần và mỗi lần thay 30% lượng nước trong bể. Khi ấu trùng chuyển 100% sang giai đoạn zoea 4 tiến hành thu toàn bộ và chuyển sang bể 3,5 m³ (3m³ nước

biển). Cho ấu trùng ăn 6 lần/ngày (2h00, 6h00, 10h00, 14h00, 18 h00 và 22h00). Thời gian cho ăn và loại thức ăn được sắp xếp theo các thí nghiệm và các nghiệm thức khác nhau (Bảng 1). Khi ấu trùng chuyển sang megalopa hoàn toàn, bố trí giá thể lưới (cỡ mắt lưới 4 mm) vào các bể ương, với lượng 2 m² giá thể/ m² diện tích đáy.

Bảng 1. Thời gian và loại thức ăn trong các thí nghiệm

Thí nghiệm	Nghiệm thức	Thời gian cho ăn (giờ)					
		2	6	10	14	18	22
Thí nghiệm 1	1	Artemia	Artemia	Lansy	Artemia	Artemia	Artemia
	2	Artemia	Artemia	Lansy	Artemia	Lansy	Artemia
	3	Lansy	Artemia	Lansy	Artemia	Lansy	Artemia
Thí nghiệm 2	1	0,5 g/khối	Artemia	0,5 g/khối	Artemia	0,5 g/khối	Artemia
	2	1 g/khối	Artemia	1 g/m ³	Artemia	1 g/khối	Artemia
	3	1,5 g/khối	Artemia	1,5 g/khối	Artemia	1,5 g/khối	Artemia
	4	2,0 g/khối	Artemia	2,0 g/khối	Artemia	2,0 g/khối	Artemia

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Các chỉ tiêu môi trường được theo dõi trong cả hai thí nghiệm gồm: nhiệt độ đo bằng nhiệt kế và pH đo 2 lần/ngày (7:00 giờ và 14:00 giờ) bằng bộ test Sera của Đức. Hàm lượng TAN và nitrite được đo 3 ngày/lần bằng bộ test Sera của Đức.

Các chỉ tiêu theo dõi ấu trùng của gồm:

+ Chỉ số biến thái và chiều dài ấu trùng các giai đoạn được định kì thu mẫu 3 ngày/lần, thu ngẫu nhiên 10 ấu trùng/bể để đo chiều dài ấu trùng, xác định giai đoạn phát triển và tính chỉ số biến thái. Chỉ số biến thái (Larval Stage Index = LSI): được xác định theo công thức:

$$TLS (%) = \frac{\text{Tổng số ấu trùng hay cua l thu được}}{\text{Tổng số ấu trùng bố trí}} \times 100\%$$

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phương pháp thống kê trên phần mềm Excel 2003 để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và tỉ lệ phần trăm. Sử dụng phần mềm SPSS 20.0 phân tích ANOVA một nhân tố, phép kiểm định Duncan được sử dụng để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa p < 0,05.

$$LSI = \frac{N_1.n_1 + N_2.n_2 + \dots + N_i.n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i}$$

Trong đó: N₁, N₂, ..., N_i: giai đoạn ấu trùng
n₁, n₂, ..., n_i: số ấu trùng ở giai đoạn tương ứng.

+ Đánh giá tăng trưởng của ấu trùng sau mỗi lần chuyển giai đoạn: Đo chiều dài giáp đầu ngực (CL) bằng kính hiển vi có gắn thước đo. Chiều dài giáp đầu ngực được xác định là khoảng cách từ đầu mút gai trán đến đầu mút gai lưng. Mỗi lần đo 5 cá thể ấu trùng/giai đoạn.

+ Tỷ lệ sống (TLS) của ấu trùng được xác định sau khi kết thúc thí nghiệm và được tính theo công thức:

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của tần suất cho ăn thức ăn công nghiệp lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng

1.1. Các yếu tố môi trường

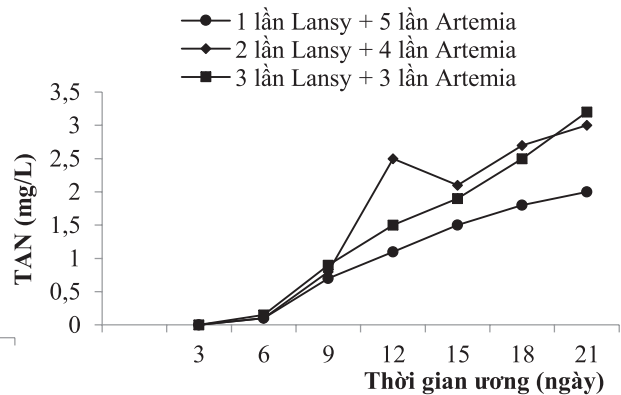
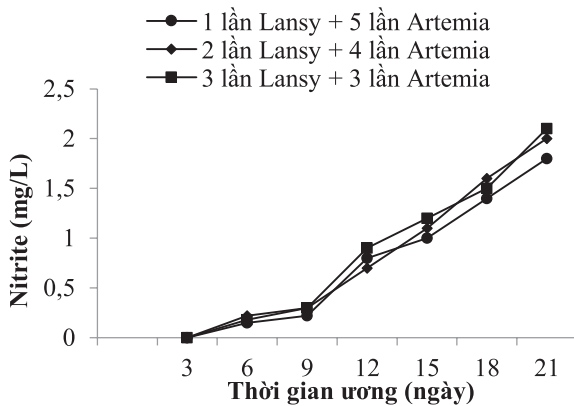
Nhiệt độ trung bình của buổi sáng và chiều giữa các nghiệm thức là tương tự nhau, dao động trong khoảng 27,1 – 28,9°C. Marichamy

Bảng 2. Nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm	Nhiệt độ		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
NT 1	27,5 ± 0,4	28,9 ± 0,3	7,9 ± 0,2	8,0 ± 0,2
NT 2	27,5 ± 0,4	28,9 ± 0,4	7,9 ± 0,2	8,1 ± 0,2
NT 3	27,5 ± 0,4	28,8 ± 0,4	7,9 ± 0,2	8,0 ± 0,2

and Rapackiam (1991) [11] cho rằng ấu trùng của biển chậm lột xác nếu nhiệt độ trong khoảng từ 22 – 24°C; trong khi đó Chen and Cheng (1985) [7] cho rằng nhiệt độ từ 28 – 31°C thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng và nhiệt độ càng cao thì thời gian biến thái càng nhanh. pH sáng và chiều trong thí nghiệm dao

động từ 7,7 – 8,1. Theo Hoàng Đức Đạt (2004) [1]; Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016) [6] pH nằm trong khoảng 7,5 – 8,5 là tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng của biển. Như vậy, phạm vi nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng của biển.



Hình 1. Sự biến động hàm lượng nitrite và TAN trong thí nghiệm.

Hàm lượng nitrite tăng dần theo thời gian thí nghiệm và đạt hàm lượng cao vào ngày nuôi thứ 21. Hàm lượng nitrite giữa các thí nghiệm dao động từ 0,2 – 2,1 mg/L, cao nhất ở thí nghiệm 3 (2,1 mg/L) và thấp nhất ở thí nghiệm 1 (1,8 mg/L). Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017) [3] cho biết hàm lượng nitrite luôn tăng cao vào cuối thời gian ương, dù hàm lượng nitrite lên đến 4,8 mg/L nhưng tỉ lệ sống của cua vẫn đạt 6 – 9,8%. Qua đó, có thể nhận thấy rằng mặc dù hàm lượng nitrite trong các thí nghiệm cao hơn so với khuyến cáo chung tuy nhiên vẫn chưa ảnh hưởng bất lợi đến ấu trùng của biển. Tương tự, TAN cũng tăng theo thời gian ương nuôi ấu trùng và đạt cao nhất ở ngày nuôi thứ 21, cao nhất ở thí nghiệm 3 (3,2 mg/L) và thấp nhất ở thí nghiệm 1 (2 mg/L). Hàm lượng TAN và nitrite trong các thí nghiệm nằm trong khoảng cho phép nên không gây ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng

và phát triển của ấu trùng của biển. Kết luận này cũng tương tự với nhận định của Trương Trọng Nghĩa *et al* (2007) cho rằng trong ương nuôi ấu trùng của biển sự biến động hàm lượng TAN trong môi trường nước có thể lên đến 5 mg/L mà ấu trùng vẫn phát triển bình thường.

1.2. Chỉ số biến thái và chiều dài của ấu trùng

Chỉ số biến thái ấu trùng của biển trong thời gian thí nghiệm ở các thí nghiệm cho ăn số lần Lansy khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 3). Ở ngày ương thứ 3 LSI của ấu trùng ở thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 là 1,7 cao hơn so với LSI của ấu trùng ở thí nghiệm 3 là 1,6. Từ ngày nuôi thứ 6 đến ngày nuôi thứ 15 ở thí nghiệm 3 có LSI của ấu trùng tăng từ 2,7 đến 5,1 và cao hơn so với 2 thí nghiệm 1 (LSI: 2,6 – 5,0) và thí nghiệm 2 (LSI: 2,7 - 5,0). Đến ngày nuôi thứ 21, thí nghiệm 2 và thí nghiệm 3 có

Bảng 3. Chỉ số biến thái của ấu trùng cua trong thí nghiệm

Thời gian sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức thức ăn		
	NT 1	NT 2	NT 3
3	1,7±0,1 ^b	1,7±0,1 ^b	1,6±0,1 ^a
6	2,6±0,1 ^a	2,7±0,1 ^{ab}	2,7±0,4 ^b
9	3,8±0,1 ^a	3,9±0,1 ^a	3,9±0,1 ^b
12	4,7±0,1 ^a	4,8±0,1 ^{ab}	4,9±0,1 ^b
15	5,0±0,1 ^a	5,0±0,1 ^a	5,1±0,1 ^b
18	6,0±0,1 ^a	6,0±0,1 ^b	6,0±0,1 ^{ab}
21	6,8±0,1 ^a	6,9±0,1 ^b	6,9±0,1 ^b

Trong cùng hàng, các số liệu mang ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$

LSI cao hơn so với nghiệm thức 1 ($p < 0,05$). Kết quả của nghiên cứu của Trần Ngọc Hải (1997) [8] ương nuôi ấu trùng cua biển với các loại thức ăn khác nhau trong hệ thống tuần hoàn, thay nước và nước xanh thì thấy sau 3 ngày ương LSI của ấu trùng dao động từ 1,9 – 2,0; sau 6 ngày LSI đạt lớn nhất là 2,9; sau 9

ngày ương LSI là 3,2. Có thể thấy LSI của ấu trùng trong thí nghiệm từ ngày ương thứ 3 đến thứ 6 chậm hơn so với các nghiên cứu trước, từ ngày ương thứ 9 LSI của ấu trùng trong các nghiệm thức đều cao hơn trong đó LSI ở nghiệm thức 3 đồng đều và ổn định trong suốt thời gian ương nuôi.

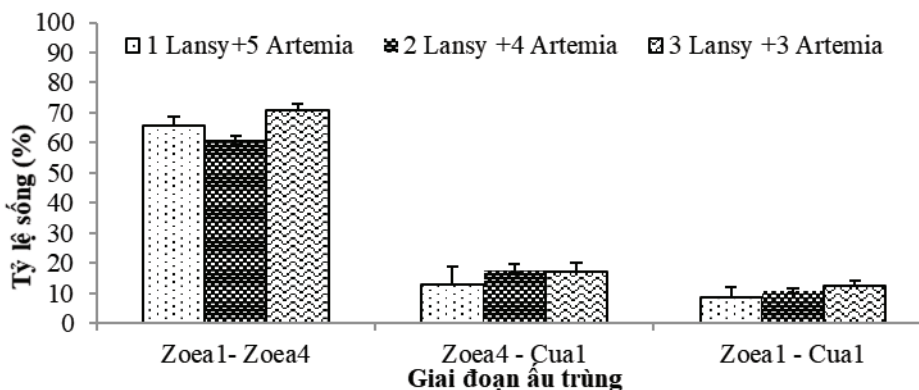
Bảng 4: Chiều dài của ấu trùng cua biển trong thí nghiệm

Thời gian sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức thức ăn		
	NT 1	NT 2	NT 3
3	1,9±0,0	2,0±0,1	2,0±0,0
6	2,6±0,0	2,5±0,0	2,5±0,1
9	3,5±0,1	3,5±0,0	3,5±0,0
12	3,5±0,1	3,5±0,1	3,5±0,1
15	4,2±0,0	4,1±0,1	4,1±0,0
18	4,0±0,0	4,1±0,0	4,0±0,0
21	3,8±0,2	3,7±0,0	3,7±0,1

Chiều dài của ấu trùng cua biển trong thời gian thí nghiệm ở các nghiệm thức cho ăn số lần khác nhau khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sau 3 ngày ương, chiều dài ấu trùng zoea ở các nghiệm thức dao động từ

1,9 – 2,0 mm và sau 21 ngày ương chiều dài của bột đạt từ 3,7 – 3,8 mm (Bảng 4). Nhìn chung, sự phát triển chiều dài ấu trùng tương đương với các nghiên cứu khác [4].

1.3. Tỷ lệ sống của ấu trùng trong thí nghiệm



Hình 2: Tỷ lệ sống của ấu trùng cua theo từng giai đoạn trong thí nghiệm

Trong cùng cột, các số liệu mang ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$.

Đối với giai đoạn ương nuôi từ zoea 1 đến zoea 4, tỷ lệ sống của ấu trùng giữa các nghiệm thức cho ăn số lần Lansy khác nhau có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó, tỷ lệ sống cao nhất ở nghiệm thức 3 và thấp nhất là nghiệm thức 2. Tuy nhiên, tỷ lệ sống của ấu trùng của từ zoea 4 đến cua 1 và từ zoea 1 đến cua 1 không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tỷ lệ sống của cua 1 cao nhất là ở nghiệm thức 3, tiếp đến là nghiệm

thức 2 và thấp nhất là nghiệm thức 1 (Hình 2). Kết quả tỷ lệ sống của cua trong thí nghiệm này cao hơn so kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng thay thế Artemia bằng thức ăn công nghiệp trong ương nuôi ấu trùng cua biển, tỷ lệ sống cao nhất là 7,8% [3].

2. Ảnh hưởng của lượng thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng

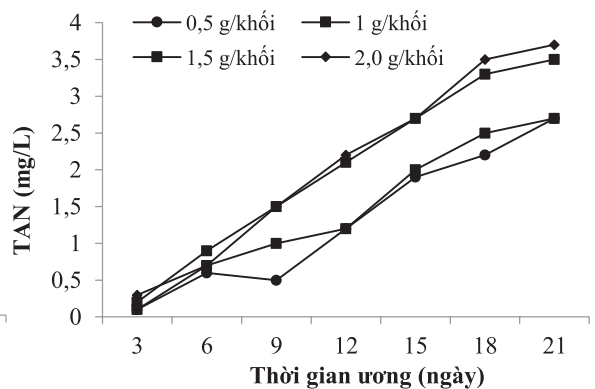
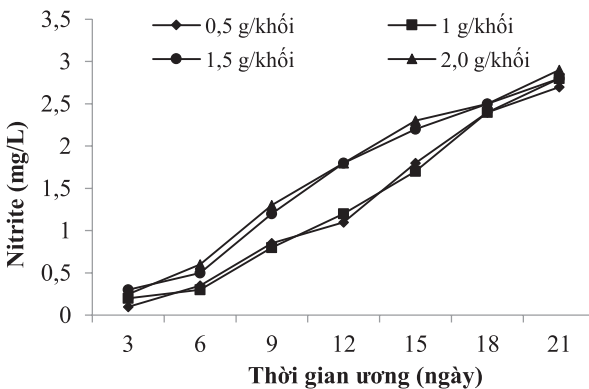
2.1. Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm

Bảng 5. Nhiệt độ và pH trong thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
0,5 g/khối	27,7 ± 0,3	28,8 ± 0,3	7,9 ± 0,1	8,1 ± 0,1
1,0 g/khối	27,6 ± 0,3	28,9 ± 0,4	7,9 ± 0,1	8,0 ± 0,1
1,5 g/khối	27,6 ± 0,3	28,8 ± 0,3	7,9 ± 0,2	8,1 ± 0,2
2,0 g/khối	27,6 ± 0,4	28,9 ± 0,3	7,9 ± 0,2	8,1 ± 0,2

Trung bình nhiệt độ buổi sáng và buổi chiều ở các nghiệm thức chênh lệch nhau không đáng kể, dao động từ 27,7 – 28,9°C. Hàm lượng pH trung bình trong các bể ương dao động từ 7,9

± 0,1 đến 8,1 ± 0,16 (Bảng 5). Như vậy, nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm dao động trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng cua biển [1, 5, 15].



Hình 3: Biến động hàm lượng nitrite và TAN trong thí nghiệm.

Hàm lượng nitrite và TAN trong các nghiệm thức thí nghiệm đều tăng theo thời gian ương nuôi. Hàm lượng nitrite dao động từ 0,1 – 2,9 mg/L và TAN từ 0,1 – 3,7 mg/L (Hình 3). Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017) [3] đã nhận định ấu trùng vẫn phát triển bình thường khi hàm lượng TAN tăng cao và đạt đến 5,2 mg/L vào cuối chu kỳ nuôi. Do vậy, mặc dù hàm lượng nitrite và TAN trong các nghiệm thức thí nghiệm khá cao nhưng đều nằm trong giới hạn an toàn cho sự phát triển của ấu trùng cua biển.

LSI của ấu trùng ở các nghiệm thức trong chu kỳ ương nuôi không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). LSI tăng dần theo thời gian nuôi và đến ngày ương thứ 21 khi ấu trùng đã chuyển sang cua 1 thì LSI ở nghiệm thức cho ăn 1,5 g/m³ đạt cao nhất và thấp nhất là nghiệm thức cho ăn 0,5 g/m³ (Bảng 6).

2.2. Chỉ số biến thái và chiều dài của ấu trùng trong thí nghiệm

Chiều dài ấu trùng cua biển trong thời gian ương giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Trong đó, sau 12 ngày ương ấu trùng cua biển biến thái đến giai đoạn zoea 5 và chiều dài ấu trùng cua ở các nghiệm thức dao động từ 3,53 – 3,54 mm; sau

Bảng 6: Chỉ số biến thái của ấu trùng cua trong thí nghiệm

Thời gian sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức thức ăn			
	0,5 g/khối	1,0 g/khối	1,5 g/khối	2,0 g/khối
3	1,7±0,0	1,8±0,1	1,7±0,0	1,7±0,1
6	2,7±0,1	2,8±0,0	2,8±0,1	2,7±0,0
9	3,8±0,0	3,8±0,1	3,8±0,0	3,8±0,0
12	4,8±0,1	4,9±0,1	4,8±0,0	4,8±0,1
15	5,3±0,1	5,0±0,0	5,0±0,0	4,8±0,0
18	6,1±0,1	6,1±0,1	6,1±0,0	6,1±0,1
21	6,8±0,1	6,8±0,1	6,9±0,0	6,9±0,1

18 ngày dao động từ 4,02 – 4,04 mm, sau 21 ngày chiều dài dao động từ 3,61 – 3,64 mm.

Đây là thời gian ấu trùng đã lột xác chuyển sang giai đoạn megalopa và cua bột (Bảng 7).

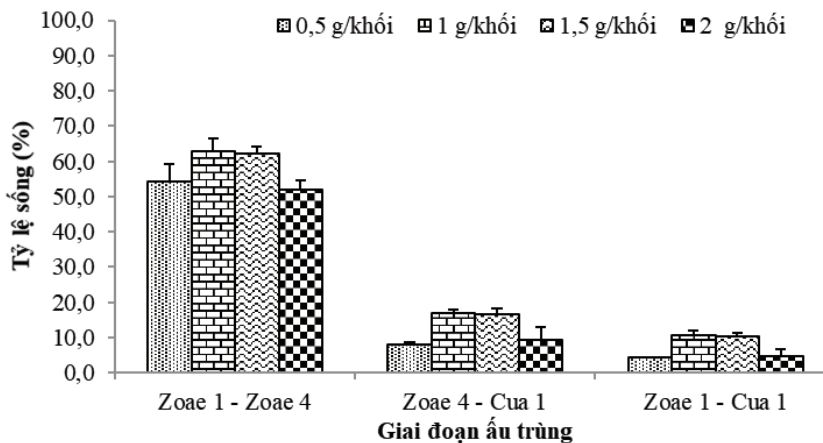
Bảng 7: Chiều dài của ấu trùng cua biển trong thí nghiệm

Thời gian sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức thức ăn			
	0,5 g/khối	1,0 g/khối	1,5 g/khối	2,0 g/khối
3	1,8±0,0	1,8±0,0	1,8±0,1	1,8±0,0
6	2,5±0,0	2,5±0,0	2,5±0,0	2,5±0,0
9	3,5±0,0	3,5±0,1	3,5±0,0	3,5±0,1
12	3,5±0,1	3,5±0,0	3,5±0,1	3,5±0,1
15	4,1±0,1	4,1±0,0	4,1±0,1	4,1±0,1
18	4,0±0,0	4,1±0,0	4,0±0,0	4,1±0,1
21	3,6±0,0	3,6±0,0	3,6±0,1	3,6±0,1

Như vậy sinh trưởng của ấu trùng trong thí nghiệm này tương đương với các nghiên cứu trước đây cho rằng chiều dài của ấu trùng

megalop khoảng 4,01mm và giai đoạn cua 1 khoảng 2 – 3 mm [4].

2.3. Tỷ lệ sống các giai đoạn ấu trùng



Hình 4: Tỷ lệ sống các giai đoạn ấu trùng trong thời gian thí nghiệm.

Trong cùng cột, các số liệu mang ký tự chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$

Tỷ lệ sống ấu trùng giai đoạn zoea 1 đến cua 1 của các nghiệm thức giảm dần theo thời gian ương nuôi. Giai đoạn zoea 1 đến zoea 4, tỷ lệ sống ở nghiệm thức cho ăn 1 g/khối và nghiệm thức cho ăn 1,5 g/khối có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức cho

ăn 0,5 g/khối và nghiệm thức cho ăn 2 g/khối ($p < 0,05$). Giai đoạn zoea 4 đến cua 1, tỷ lệ sống trung bình dao động 7,9 – 17,1%. Tỷ lệ sống của ấu trùng giai đoạn này của hai nghiệm thức cho ăn 1 g/khối và 1,5 g/khối có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức cho ăn

0,5 g/khối và 2 g/khối ($p < 0,05$) (Hình 4).

Khi xét tổng thể từ zoea 1 đến cua 1, tỷ lệ sống của cua ở nghiệm thức cho ăn 1g/khối và 1,5 g/khối cao hơn và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so hai nghiệm thức cho ăn 0,5 g/khối và 2 g/khối ($p < 0,05$).

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Ương nuôi ấu trùng cua biển cho ăn 3 lần Lansy kết hợp 3 lần Artemia một ngày có chỉ số biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng giai đoạn từ zoea 1 đến cua 1 tốt hơn so với các nghiệm

thức cho ăn 1 lần Lansy + 5 lần Artemia, 2 lần Lansy + 4 lần Artemia.

Tỷ lệ sống của ấu trùng từ zoea 1 đến cua 1 khi cho ăn 1 g/khối/lần và 1,5 g/khối/lần tốt hơn so với hai nghiệm thức cho ăn 0,5 g/khối/lần và 2 g/khối/lần.

2. Kiến nghị

Cần thực hiện thêm các thí nghiệm bắt đầu cho ăn thức ăn công nghiệp từ giai đoạn zoea 1 để giảm chi phí trong sản xuất giống và chủ động nguồn thức ăn trong ương nuôi ấu trùng cua biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Đức Đạt (2004), “Kỹ thuật nuôi cua biển”, NXB Nông nghiệp.
2. Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009), “Hiện trạng kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của các trại sản xuất giống cua biển Đồng bằng Sông Cửu Long”, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, tr. 279-288.
3. Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017), “Thực nghiệm ương ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) san thưa ở các giai đoạn khác nhau”, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, tr. 42-48.
4. Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải (2004), Giáo trình “Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác”. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 122 trang.
5. Nguyễn Cơ Thạch (1998), “Bước đầu thử nghiệm nuôi vỗ cua mẹ và ương ấu trùng cua xanh (*Scylla paramamosain*).”, Tuyển tập báo cáo sinh vật biển toàn quốc lần thứ I, Trung tâm khoa học tự nhiên và công nghệ quốc gia, tr. 475-485.
6. Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016), “Đánh giá khả năng thay thế Artemia Vĩnh Châu bằng Artemia Thái Lan trong ương ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*).”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 12 (73), tr. 100-104.
7. Chen H.C. and Cheng J.H. (1985), “Studies on the larval rearing of serrated crab, *Scylla serrata*: I. Combined effects of salinity and temperature on the hatching, survival and growth of zoea”, *J. Fish. Soc. Taiwan* 12, 70-77 (in Chinese with English abstract).
8. Hai T.N. (1997), “Studies on some aspects of reproduction of mud crab (*Scylla serrata*).”, Master of Science Thesis, Universiti Putra Malaysia. 182p.
9. Ma H., Jiang W., Liu P., Feng N., Ma Q., Ma C. and Ma L. (2014), “Identification of transcriptome-derived microsatellite markers and their association with the growth performance of the mud crab (*Scylla paramamosain*).”, *PloS One*, 9(2).
10. Macintosh D.J., Overton J.L., and Thu H.V.T. (2002), “Confirmation of two common mud crab species (genus *Scylla*) in the mangrove ecosystem of the Mekong Delta, Vietnam.”, *Journal of Shellfish Research*, 21(1), pp. 259-265.
11. Marichamy R. and Rapackiam S. (1991), “Experiment on larvae rearing and seed production of the mud crab (*Scylla serrata*).”, *In report of seminar on mud crab and trade*, Held at surat thani-Thailand,

- November 5-8, 1991, pp. 135-142.
12. Mary L.S., Parado E., and Guadosa A.G. (2007), “Acute toxicity of nitrite to mud crab *Scylla serrata* larvae”, *Aquaculture research*, 38, pp. 1495-1499.
 13. Nghia T.T., Wille M. and Sorgeloos P. (2001), “Overview of larval rearing techniques for mud crab (*Scylla paramamosain*) with special attention to the nutritional aspects in the Mekong Delta, Vietnam”, *Page 13 in Book of Abstracts: 2001 Workshop on Mud Crab Rearing, Ecology and Fisheries, Institute for Marine Aquaculture, Can Tho University, Vietnam, 8th - 10th January 2001.*
 14. Nghia T.T., Wille M., Vandendriessche S., Vinh Q.T., and Sorgeloos P. (2007), “Influence of highly unsaturated fatty acids in live food on larviculture of mud crab (*Scylla paramamosain*).”, *Aquaculture Research*, 38(14), pp.1512-1528.
 15. Zeng C. and Li S. (1992), “Experimental ecology and development of the mud crab (*Scylla serrata*), Effects of diets on survival and development of larvae.”, *Transaction of Chinese Crustacean Society*, pp. 85-94.