



DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.142

ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN CHO ĂN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG CUA BIỂN (*Scylla paramamosain*)

Lê Quốc Việt* và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Quốc Việt (email: quocviet@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 02/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 14/01/2019

Ngày duyệt đăng: 31/10/2019

Title:

Effect of different feeding frequencies on growth and survival rate of mud crab larvae

Từ khóa:

Cua biển, *Scylla paramamosain*, số lần cho ăn

Keywords:

Feeding frequency, Mud crab, *Scylla paramamosain*

ABSTRACT

Study on the effect of different feeding frequencies in nursing mud crab was done in order to determine the appropriate feeding frequency for the best growth performance and survival rate of mud crab larvae. The experiment was randomly set up with three treatments such as (i) feeding 4 times a day; (ii) 6 times a day and (iii) 8 times a day. Each treatment was triplicated. Experimental tanks volume was 120 L (100 L of culture volume), stocking density was 450 individuals/L and water salinity was 30‰. After 12 days of rearing at larvae zoea 4 stage, larvae were transferred to the 500L tank (culture volume of 300L). The survival rate ranged from 42.9 – 51.0%, but there was no statistically significant difference among treatments ($p > 0.05$). After 26 days of rearing, the metamorphic rate of crab 1 were 100% and larvae stage index of larvae in all treatments were not significant difference ($p > 0.05$). Besides, the survival rate of crab 1 in the treatments range from 2.6 – 3.0% and there were no significant difference ($p > 0.05$).

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của số lần cho ăn khác nhau trong ương ấu trùng cua biển nhằm xác định số lần cho ăn thích hợp cho sự tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương nuôi ấu trùng cua biển. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức: (i) cho ăn 4 lần/ngày; (ii) 6 lần/ngày và (iii) 8 lần/ngày; với mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Bể thí nghiệm có thể tích 120 L (chứa 100 L nước), mật độ ấu trùng 450 con/L và nước có độ mặn 30‰. Sau 12 ngày ương (ấu trùng ở giai đoạn zoea₄) thì tiến hành chuyển sang bể 500L (chứa 300L nước). Tỷ lệ sống đạt từ 42,9 – 51,0% nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sau 26 ngày ương, tỷ lệ chuyển của 1 ở các nghiệm thức là 100% và chỉ số biến thái của ấu trùng ở các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Bên cạnh đó, tỷ lệ sống từ giai đoạn zoea₁ đến cua₁ đạt từ 2,6 – 3,0 % và giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Trích dẫn: Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải, 2019. Ảnh hưởng của số lần cho ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(5B): 42-47.

1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, nghề nuôi cua biển (*Scylla paramamosain*) đã và đang phát triển ở

nhều địa phương, với nhiều hình thức khác nhau (nuôi đơn, nuôi ghép) và đã mang lại hiệu quả kinh tế cho ngư dân ở các tỉnh ven biển vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Lê Quốc Việt và ctv., 2015). Bên

cạnh đó, việc sản xuất giống cua biển cũng được phát triển nhanh và tập trung ở 3 tỉnh thuộc Đồng bằng sông Cửu Long (Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang), với 526 trại sản xuất giống cua biển vào năm 2014 và năm 2016 là 614 trại, sản lượng đạt 1.593 triệu con giống (Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2018). Việc sản xuất giống cua biển thành công, phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: môi trường nước, nguồn cua bố mẹ, chất lượng ấu trùng và chất lượng thức ăn (Truong Trong Nghia *et al.*, 2007). Trần Minh Nhứt và *ctv.* (2010) cho rằng ương ấu trùng cua biển với hai giai đoạn (ương từ zoae₁ – zoae₅ và zoae₅ đến cua₁) với các mật độ và khẩu phần thức ăn khác nhau thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu về ương ấu trùng cua biển đã được thực hiện nhằm để nâng cao tỷ lệ sống cho ấu trùng cua biển như đánh giá khả năng thay thế *Artemia* Vĩnh Châu bằng *Artemia* Thái Lan (Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải, 2016) và ương ấu trùng cua biển san thưa ở các giai đoạn khác nhau (Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2017a). Theo Vutthichai and Norhasmariza (2016), ấu trùng ghe xanh được cho ăn với số lần khác nhau (2, 4 và 6 lần/ngày) thì không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống từ giai đoạn zoae₁-ghe₁. Tuy nhiên, trong thực tế sản xuất giống cua biển ở Đồng bằng sông Cửu Long, ấu trùng cua được cho ăn mỗi ngày dao động từ 4-8 lần và tỷ lệ sống dao động tương đối lớn (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009; Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2018). Xuất phát từ các vấn đề trên, nghiên cứu ảnh hưởng của số lần cho ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển được thực hiện nhằm xác định số lần cho ăn phù hợp, góp phần hoàn thiện qui trình kỹ thuật sản xuất giống cua biển.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành tại trại cua biển, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức với số lần cho ăn khác nhau: (i) cho ăn 4 lần/ngày (6 h, 12 h, 18 h và 24 h), (ii) cho ăn 6 lần/ngày (2 h, 6 h, 10h, 14h, 18h, 22h) và (iii) cho ăn 8 lần/ngày (3 h, 6h, 9 h, 12 h, 15 h, 18 h, 21 h và 24 h). Các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, với mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Ấu trùng có nguồn gốc từ cua mẹ được nuôi vỗ và cho đẻ trong bể tại Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần thơ. Ấu trùng được ương theo 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1 (ương từ zoae₁ đến zoae₄): bể ương có thể tích 120 L (chứa 100L nước), nước ương có độ mặn 30‰ và mật độ ương 450 con/L. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn zoae₄ hoàn toàn thì tiến hành xác định tỷ lệ sống và chuyển sang ương giai đoạn 2.

Giai đoạn 2 (ương từ zoae₄ đến cua₁): bể ương có thể 500 L (chứa 300 L nước) và nước có độ mặn 30‰. Tổng thời gian ương của cả 2 giai đoạn là 26 ngày.

2.1.1 Chăm sóc và quản lý

Trong thời gian ương, định kỳ thay nước 3 ngày/lần và mỗi lần thay 30% lượng nước trong bể ương. Tổng lượng thức ăn được sử dụng cho ấu trùng ăn/ngày ở các nghiệm đều như nhau, nhưng số lần cho ăn khác nhau theo từng nghiệm thức được bố trí, cụ thể lượng thức ăn theo các giai đoạn như sau:

Giai đoạn zoae₁-zoae₄: ấu trùng được cho ăn *Artemia* bung dù với lượng 8-28 g/m³/ngày. Khi ấu trùng đến giai đoạn zoae₃ thì bổ sung thức ăn Lansy PL 1 lần/ngày (Lansy PL có hàm lượng protein ≥ 48%), với lượng thức ăn là 1-2 g/m³/ngày.

Giai đoạn zoae₄ đến megalop: ấu trùng được cho ăn *Artemia* nở với lượng 24 – 32 g/m³/ngày và bổ sung thức ăn Lansy PL với liều lượng 2-4 g/m³/ngày. Giai đoạn megalopa đến cua₁ chỉ cho ăn Lansy PL với lượng 8-12 g/m³/ngày.

Khi ấu trùng chuyển hoàn toàn sang megalop, giá thể lưới được bố trí vào bể ương (cỡ mắt lưới là 4 mm), với lượng giá thể là 1 m²/bể.

2.1.2 Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp xác định

Các yếu tố thủy lý hóa bao gồm nhiệt độ và pH được đo bằng máy hiệu HANNA 2 lần/ngày (lúc 7h và 14h). Hàm lượng nitrite và TAN được đo 3 ngày/lần bằng bộ test SERA của Đức.

Định kỳ 3 ngày/lần thu 10 ấu trùng/bể để đo chiều dài và xác định giai đoạn để tính chỉ số biến thái (LSI), LSI được xác định theo công thức:

$$LSI = \frac{N_1n_1 + N_2n_2 + \dots + N_in_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i}$$

Trong đó: N₁, N₂,..., N_i là giai đoạn ấu trùng

n₁, n₂,..., n_i là số ấu trùng ở giai đoạn tương ứng

Tỷ lệ sống (TLS) được xác định ở giai đoạn zoae₄ (khi chuyển sang ương giai đoạn 2) và cua₁. Số lượng ấu trùng zoae₄ và cua₁ được xác định bằng cách định lượng.

TLS zoae₁₋₄ (%) = (ấu trùng zoae₄/ lượng ấu trùng zoae₁ bố trí) × 100

TLS zoae₄-cua₁ (%) = (Số cua₁ thu được/ lượng ấu trùng zoae₄ bố trí) × 100

TLS zoae₁-cua₁ (%) = (Số cua₁ thu được/ lượng ấu trùng zoae₁ bố trí) × 100

2.2 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được tính toán các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel 2003 và sử dụng phần mềm SPSS 20.0 để phân tích ANOVA một nhân tố thông qua phép thử Duncan để so sánh sự khác biệt của các nghiệm ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường nước trong thời gian thí nghiệm

3.1.1 Nhiệt độ và pH

Nhìn chung, nhiệt độ buổi sáng và chiều không có sự chênh lệch đáng kể giữa các nghiệm thức. Nhiệt độ trung bình buổi sáng dao động từ 27, 12-27, 17°C và buổi chiều là 28,71 – 28,75°C. Theo Nurdiani and Zeng (2007), nhiệt độ phù hợp cho

ương ấu trùng của từ 28-30°C. Tuy nhiên, theo Shelley and Lovatelli (2011) và Baylon (2013), nhiệt độ thích hợp trong ương ấu trùng của biển dao động từ 25-32°C. Với kết quả trên cho thấy nhiệt độ bề ương ở các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng của.

Trung bình pH ở các nghiệm thức thí nghiệm dao động từ 7,88-8,80. Nhìn chung, pH trong các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng của biển. Truong *et al.* (2007) cho rằng, pH trung bình khoảng 8,5 thuận lợi cho ương ấu trùng của biển. Tương tự, pH thích hợp cho ấu trùng ghẹ (*Portunus pelagicus*) nằm trong khoảng 8,1±0,2 (Ravi and Manisseri, 2013).

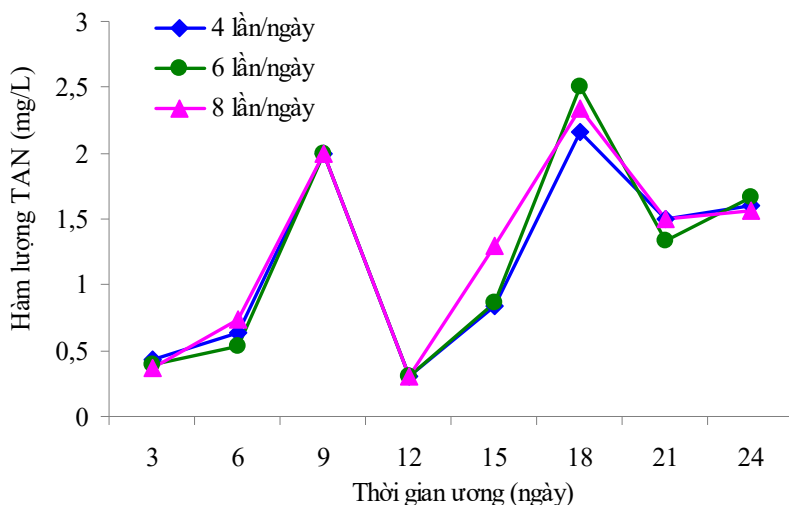
Bảng 1: Nhiệt độ và pH ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm

Nghiệm thức (Lần cho ăn/ngày)	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
4	27,17±0,58	28,75±0,79	7,88±0,11	8,79±0,09
6	27,17±0,60	28,72±0,79	7,89±0,12	8,79±0,10
8	27,12±0,62	28,71±0,83	7,88±0,12	8,80±0,11

3.1.2 Hàm lượng TAN và nitrite trong thời gian ương

Kết quả Hình 1 cho thấy, hàm lượng TAN của các nghiệm thức tăng dần theo thời gian thí nghiệm và dao động từ 0,4-2,5 mg/L, cao nhất là ngày thứ 18 (2,5 mg/L) và thấp nhất là ngày thứ 3 (0,4 mg/L). Tuy nhiên, hàm lượng TAN ở các nghiệm thức có số lần cho ăn khác nhau, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Theo Trần Ngọc Hải và Lê Quốc

Việt (2017a), trong ương ấu trùng của biển đôi khi hàm lượng TAN trong môi trường nước lên đến 5,17 mg/L, nhưng chưa ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng. Khi ương ấu trùng của biển thay thế *Artemia* bằng thức ăn nhân tạo, hàm lượng TAN trong các nghiệm thức cao nhất vào ngày thứ 15 (5 mg/L), tuy nhiên ấu trùng vẫn phát triển tốt và đạt tỷ lệ sống cao (Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2017b).



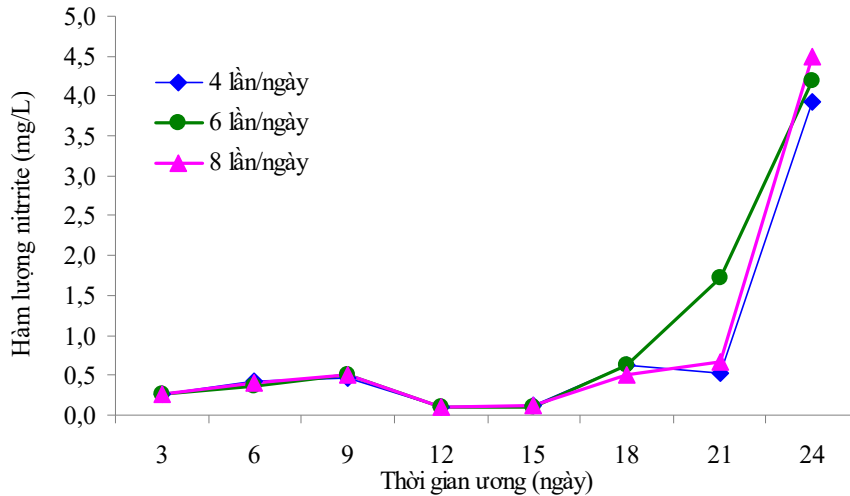
Hình 1: Sự biến động của hàm lượng TAN trong thời gian ương

Tương tự, hàm lượng nitrite cũng tăng qua các ngày ương giữa các nghiệm thức dao động từ 0,3-4,5 mg/L và cũng không khác biệt có ý nghĩa thống

kê giữa các nghiệm thức số lần cho ăn khác nhau (Hình 2). Sau 18 ngày ương, hàm lượng nitrite ở các nghiệm thức còn ở mức thấp, dao động từ 0,50 –

0,63 mg/L. Tuy nhiên đến 24 ngày ương, hàm lượng nitrite ở các nghiệm thức đều tăng cao (3,93 – 4,50 mg/L). Theo Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017a), trong ương ấu trùng cua biển, hàm lượng nitrite tăng cao vào cuối giai đoạn ương (4,77 mg/L

vào ngày thứ 21), tuy nhiên tỷ lệ sống của ấu trùng từ giai đoạn zoea₁ đến cua₁ đạt 9,8%. Kết quả nghiên cứu trên cho thấy, hàm lượng nitrite của các nghiệm thức tăng cao vào lúc gần thu hoạch nên ảnh hưởng không lớn đến sự phát triển của ấu trùng.



Hình 2: Sự biến động của hàm lượng nitrite trong thời gian thí nghiệm

3.2 Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng cua trong thời gian ương

Kết quả cho thấy sự biến thái của ấu trùng ở các nghiệm thức ở các thời gian thu mẫu khác nhau, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sau 15 ngày ương, LSI của các nghiệm thức dao động từ 5,00 – 5,13 (hầu hết ấu trùng ở giai đoạn zoea₅ và chỉ xuất hiện 7% megalop ở nghiệm thức cho ăn 6 lần/ngày và 13% megalop ở nghiệm thức cho ăn 4 lần/ngày). Đến 21 ngày ương, LSI ở các nghiệm thức đều là 6 (tất cả ấu trùng cua ở các nghiệm thức

đều ở giai đoạn megalop) và sau 21 ngày ương, tỷ lệ chuyển cua dao động từ 47 – 60% (LSI dao động từ 6,47 – 6,60). Kết quả cho thấy, thời gian biến thái của ấu trùng trong nghiên cứu này chậm hơn so với các nghiên cứu trước đây và điều này có thể do nhiệt độ tương đối thấp (27,17-28,75°C). Theo Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016), ương ấu trùng cua biển với các loại *Artemia* khác nhau với nhiệt độ dao động từ 28 - 29°C, sau 21 ngày ương, LSI dao động từ 6,67 – 6,90 và tương ứng với tỷ lệ chuyển cua₁ là 67 – 90%.

Bảng 2: Chỉ số biến thái của ấu trùng trong thời gian ương

Ngày sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức (Số lần cho ăn/ngày)		
	4	6	8
3	1,13±0,15 ^a	1,13±0,15 ^a	1,07±0,12 ^a
6	2,33±0,12 ^a	2,43±0,21 ^a	1,93±0,21 ^a
9	3,37±0,47 ^a	3,37±0,12 ^a	3,27±0,38 ^a
12	4,73±0,15 ^a	4,50±0,26 ^a	4,43±0,15 ^a
15	5,13±0,15 ^a	5,07±0,06 ^a	5,00±0,00 ^a
18	6,00±0,00 ^a	6,00±0,00 ^a	5,90±0,17 ^a
21	6,00±0,00 ^a	6,00±0,06 ^a	6,00±0,00 ^a
24	6,60±0,20 ^a	6,47±0,31 ^a	6,57±0,21 ^a

Các giá trị trên cùng một hàng mang mẫu tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.3 Chiều dài của ấu trùng cua trong thời gian ương

Bảng 3 cho thấy, chiều dài ấu trùng cua của các nghiệm thức theo thời gian ương khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sau 24 ngày ương, trung bình chiều dài ấu trùng cua ở các nghiệm thức

đạt 3,21 – 3,36 mm. Kết quả đã thể hiện, khi cho ấu trùng cua ăn với số lần khác nhau (4, 6, và 8 lần/ngày), không ảnh hưởng đến chiều dài của ấu trùng cua. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các nghiên cứu trước, Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016) cho rằng, khi cho ấu trùng cua ăn các loại

Artemia khác nhau không ảnh hưởng đến tăng trưởng về chiều dài nhưng sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ sống. Tương tự, khi thay thế *Artemia* bằng thức ăn

nhân tạo, chiều dài của ấu trùng của tương đương nhau, nhưng tỷ lệ sống khác nhau có ý nghĩa thống kê (Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2017b).

Bảng 3: Chiều dài (mm) của ấu trùng của biển ở các lần thu mẫu

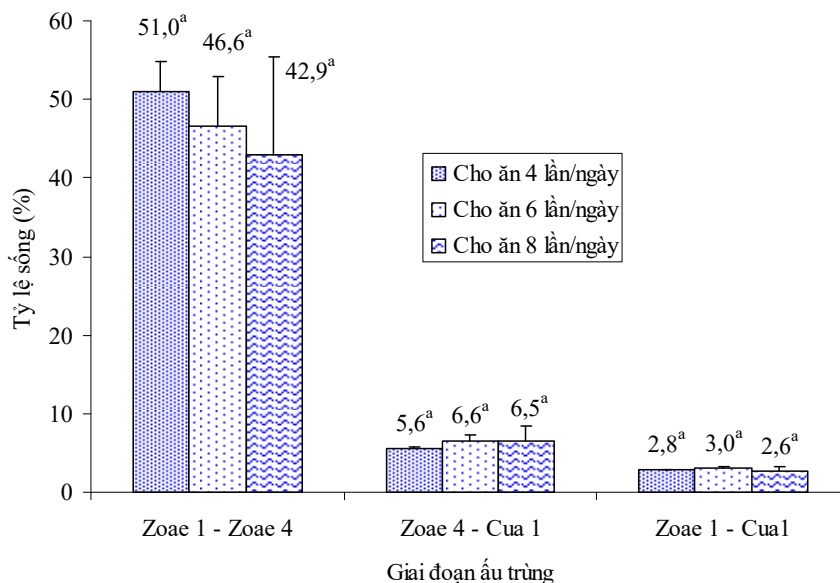
Thời gian (ngày)	Nghiệm thức (Số lần cho ăn/ngày)		
	4	6	8
3	1,17±0,11 ^a	1,15±0,13 ^a	1,10±0,11 ^a
6	1,71±0,40 ^a	1,71±0,30 ^a	1,50±0,32 ^a
9	2,43±0,47 ^a	2,39±0,43 ^a	2,27±0,42 ^a
12	3,24±0,40 ^a	3,08±0,50 ^a	3,09±0,49 ^a
15	3,51±0,31 ^a	3,41±0,34 ^a	3,62±0,36 ^a
18	3,90±0,11 ^a	4,06±0,18 ^a	3,85±0,26 ^a
21	3,71±0,14 ^a	3,76±0,15 ^a	3,87±0,19 ^a
24	3,21±0,56 ^a	3,30±0,40 ^a	3,36±0,59 ^a

Các giá trị trên cùng một hàng mang mẫu tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

3.4 Tỷ lệ sống

Hình 3 cho thấy, tỷ lệ sống trung bình của ấu trùng ở giai đoạn ương từ zoeae₁ đến zoeae₄ của các nghiệm thức cho ăn với số lần khác nhau dao động từ 42,9 – 51,0%, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Giai đoạn ương từ zoeae₄ đến cua₁, trung bình tỷ lệ sống dao động từ 5,6-6,6% và từ giai đoạn zoeae₁ đến cua₁, dao động từ 2,6-3,0%, giữa các nghiệm thức cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Theo Lý Văn Khánh và ctv. (2014), ương ấu trùng của biển với các độ kiềm khác nhau thì tỷ lệ sống của cua đạt cao nhất 5,42%. Theo Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017b), khi thay thế *Artemia* bằng thức ăn nhân tạo trong ương ấu trùng của biển thì tỷ lệ sống đạt từ 2,5 – 7,8%. Tỷ lệ sống

trong ương ấu trùng của biển của nghiên cứu này tương đối thấp hơn so với nghiên cứu trước đây, nguyên nhân có thể do trong thời gian triển khai thí nghiệm nhiệt độ có sự biến động lớn giữa ban ngày và đêm () nên trong môi trường nước xuất hiện nhóm *Zoothamnium* ký sinh trên trùng và điều này đã gây ảnh hưởng đến quá trình lột xác và tỷ lệ sống của ấu trùng. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu này đã đánh giá được số lần cho ấu trùng của ăn (lần/ngày) không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Vutthichai and Norhasmariza (2016), ương ấu trùng ghẹ với số lần cho ăn khác nhau (2, 4 và 6 lần/ngày), tỷ lệ sống của ghẹ đạt 1,15-2,33% và khác nhau không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức có số lần cho ăn khác nhau.



Hình 3: Tỷ lệ sống của ấu trùng của theo từng giai đoạn

Các ký tự (a, b và c) trong cùng một giai đoạn ương, khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Số lần cho ăn khác nhau không ảnh hưởng đến tăng trưởng về chiều dài và chỉ số biến thái của ấu trùng cua biển.

Khi ương ấu trùng và cho ăn với số lần khác nhau (4, 6 và 8 lần/ngày) thì tỷ lệ sống của cua dao động từ 2,6-3,0% và khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Trong sản xuất cua biển, có thể cho ăn 4 lần/ngày nhằm làm giảm khâu chăm sóc và quản lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Baylon, J.C., 2013. The combined effects of salinity and temprature on the survival and development of zoeae, megalopa and crab instar larvae of mud crab, *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798). Asian Fisheries Science. (26): 14-25.

Shelley, C and Lovatelli, A., 2011. Mud crab aquaculture: a practical manual. FAO Fisheries and aquaculture technical paper 567, 78pp.

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): 100 – 104.

Lê Quốc Việt, Võ Nam Sơn, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2015. Phân tích khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) kết hợp với cua biển ở huyện Năm Căn Tỉnh Cà Mau. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 37: 89-96.

Nurdiani, R. and Zeng, C., 2007. Effect of temprature and salinity on the survival and development of mud crab, *Scylla serrata* (Forsskal), larvae. Aquaculture research. 38(14): 1529-1538.

Trần Minh Nhứt, Trần An Xuyên và Trần Ngọc Hải, 2010. Ương ấu trùng cua biển (*scylla*

paramamosain) theo hai giai đoạn zoeal - zoea5 và zoea5 - cua 1 với các mật độ khác nhau và chế độ cho ăn khác nhau - Tạp chí khoa học Trường Đại Học Cần Thơ. 14b: 284-294.

Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2017a. 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. 48b: 42-48.

Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt, 2017b. Đánh giá khả năng thay thế *Artemia* bằng thức ăn nhân tạo trong ương ấu trùng cua biển (*Sylla paramamosain*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 49b: 122-1 27.

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 ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Tạp chí Đại học Cần Thơ. 12: 279-288.

Trần Ngọc Hải, Phạm Quang Vinh và Lê Quốc Việt, 2018. Khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình sản xuất giống cua biển (*Scylla paramamosain*) ở Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54 (1): 169-175.

Truong, T..N., Mathieu, W., Stijn, V., Quach, T.V and Patrick, S., 2007. Influence of highly unsaturated fatty acids in live food on larviculture of mud crab (*Scylla paramamosain*). Aquaculture. 38: 1512-1528.

Vuttichai, O. Wasana, A and Norhasmariza, B. M., 2016. Effect of feeding frequency and various shelter of blue swimming crab larvae, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758). Kasetsart university fisheries research bulletin. 40(2): 17-28.

Trần Minh Nhứt, Trần An Xuyên và Trần Ngọc Hải, 2010. Ương ấu trùng cua biển (*scylla paramamosain*) theo hai giai đoạn zoeal - zoea5 và zoea5 – cua₁ với các mật độ khác nhau và chế độ cho ăn khác nhau - Tạp chí khoa học Trường Đại Học Cần Thơ. 14b: 284-294.