

THỰC NGHIỆM ƯƠNG ẤU TRÙNG CUA BIỂN (*Scylla paramamosain*) SAN THƯỞA Ở CÁC GIAI ĐOẠN KHÁC NHAU

Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 15/07/2016

Ngày chấp nhận: 24/02/2017

Title:

Study on the density reduction at different stages of rearing mud crab *Scylla paramamosain*

Từ khóa:

Cua biển, *Scylla paramamosain*, san thưa, tỷ lệ sống

Keywords:

Mud crab, *Scylla paramamosain*, density reduction, survival rate

ABSTRACT

Research on density reduction at different stages of crab larvae was done in order to improve the crab survival rate in nursery. Experiment included 4 treatments and each treatment was triplicated such as (i) density reduction at Zoea-3 stage, (ii) density reduction at Zoea-4 stage, (iii) density reduction at Zoea-5 stage, (iv) density reduction at Megalopa stage. Experimental tanks volume was 0.5m³, larvae density was 300 individuals/L and the salinity was maintained at 30 ‰. When larvae reached the stage of reduction, they were moved to other tanks (2m³, containing 1.5m³ water). After 22 days of rearing, the larval stage index were not significant difference ($p > 0.05$) among treatments, the highest survival rate was 9.8% in treatments with density reduction at Zoea-3 and Zoea-4 stage, it was significantly higher than those in density reduction at Megalopa stage. However, there was no significant difference in survival rate when doing density reduction at Zoea 3, 4 and 5 stages. Results from this study showed that density reduction at Zoea-3 stage or Zoea-4 stage in mud crab larvae rearing obtained the highest results.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định giai đoạn ấu trùng san thưa thích hợp để góp phần nâng cao tỷ lệ sống trong ương nuôi 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 là (i) San thưa giai đoạn Zoea 3; (ii) San thưa giai đoạn Zoea 4; (iii) San thưa giai đoạn Zoea 5 và (iv) San thưa giai đoạn Megalop; Bể thí nghiệm có thể tích 0,5 m³, mật độ ấu trùng 300 con/L và nước có độ mặn 30‰. Khi ấu trùng đến giai đoạn san thưa theo nhu cầu của thí nghiệm thì tiến hành chuyển sang bể 2 m³ (chứa 1,5 m³ nước). Sau 22 ngày ương, chỉ số biến thái của ấu trùng ở các nghiệm thức khác nhau không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), tuy nhiên tỷ lệ sống đạt cao nhất là 9,8% khi san thưa giai đoạn Zoea-3 và Zoea-4, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với san thưa giai đoạn Megalop nhưng sai khác không ý nghĩa so với san thưa giai đoạn Zoa 5. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc san thưa ấu trùng cua biển ở giai đoạn Zoea-3 hoặc Zoea-4 trong quá trình ương cho kết quả tốt nhất.

Trích dẫn: 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. 48b: 42-48.

1 GIỚI THIỆU

Cua biển (*Scylla paramamosain*) là loài có giá trị kinh tế quan trọng đối với nghề đánh bắt và nuôi thủy sản ở vùng Đông Nam Á nói chung và Việt Nam nói riêng. Chúng cũng góp phần làm tăng sản lượng nuôi trồng thủy sản trong vài quốc gia như Philippines và Việt Nam. Do tăng trưởng nhanh, có kích thước lớn và dễ dàng bảo quản sau khi thu hoạch nên cua biển được xem như đối tượng thay thế tôm ở vùng ven biển khi cần thiết (Overton and Macintosh, 1997). Hiện nay, nguồn giống cung cấp cho nghề nuôi ở Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng và ở Việt Nam nói chung chủ yếu từ sinh sản nhân tạo (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Tuy nhiên, việc sản xuất giống hiện nay với tỷ lệ sống còn tương đối thấp và chưa ổn định (Vu Ngọc Ut *et al.*, 2007). Việc nghiên cứu bổ sung các loại acid béo vào thức ăn để sử dụng cho ấu trùng cua cũng được thực hiện, tuy nhiên tỷ lệ sống đến giai đoạn cua còn tương đối thấp và chưa ổn định (Truong Trong Nghia *et al.*, 2007). Bên cạnh đó, nghiên cứu về ương ấu trùng cua biển với các mức độ kiềm khác nhau và không san thưa thì tỷ lệ sống cao nhất chỉ đạt 3,53% (Lý Văn Khánh và *ctv.*, 2015). Theo Lê Quốc Việt và *ctv.* (2015), trong thực tế hiện nay các trại sản xuất đã ương cua giống theo từng giai đoạn khác nhau như ương từ Zoea 1 đến zoea 3, 4, 5 hoặc Megalop và sau đó tiến hành san thưa để nâng cao tỷ lệ sống. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu cụ thể đánh giá ảnh hưởng của từng giai đoạn san thưa khác nhau đến tỷ lệ sống để có những khuyến cáo cụ thể. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định giai đoạn ấu trùng san thưa thích hợp giúp nâng cao tỷ lệ sống, từ đó nâng cao năng suất và hiệu quả trong ương ấu trùng cua biển.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 7- 8/2015 tại trại thực nghiệm Bộ môn Kỹ thuật nuôi Hải sản – Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 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) San thưa đầu giai đoạn Zoea-3; (ii) San thưa đầu giai đoạn Zoea-4; (iii) San thưa đầu giai đoạn Zoea-5 và (iv) San thưa đầu giai đoạn Megalop. Bể thí nghiệm có thể tích 0,5 m³, mật độ ương 300 con/L và được ương ở độ mặn 30‰. Khi ấu trùng đến giai đoạn cần san thưa tương ứng với các nghiệm thức thì tiến hành thu toàn bộ ấu trùng chuyển sang bể 2 m³ (1,5 m³ nước) và ương cho đến khi chuyển sang cua 1 hoàn toàn.

2.2 Chăm sóc và quản lý

Trong thời gian ương, định kỳ thay nước 3 ngày/lần và mỗi lần thay 30% thể tích nước trong bể ương. Ấu trùng cua được cho ăn 8 lần/ngày (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 và 21 giờ).

- Giai đoạn Zoea 1-3 cho ăn bằng artemia Vĩnh Châu bung dù với lượng 1 – 2 g/m³/lần.

- Giai đoạn Zoea 4 bắt đầu cho ăn Frippak 150 pL với lượng 1 g/m³/lần (cho ăn lúc 6 giờ và 18 giờ) và artemia giàu hóa với lượng 3-4 g/m³/lần (cho ăn lúc 3 giờ, 9 giờ, 12 giờ, 15 giờ, 21 giờ và 0 giờ).

- Giai đoạn Zoea 5 cho ăn Lansy PL với lượng 1 g/m³/lần, cho ăn 4 lần/ngày (0 giờ, 6 giờ, 12 giờ và 18 giờ) và artemia giàu hóa với lượng 5-6 g/m³/lần, cho ăn 4 lần/ngày (3 giờ, 9 giờ, 15 giờ và 21 giờ).

- Từ giai đoạn Megalop – Cua 1 cho ăn hoàn toàn bằng Lansy PL với lượng 1-2 g/m³/lần và cho ăn 8 lần/ngày (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 và 21 giờ). Ở giai đoạn này, giá thể lưới (cỡ mắt lưới 4 mm) được bố trí trong các bể ương (20 lưới, với diện tích 0,3 m²/lưới) giúp ấu trùng bám trên giá thể và tránh hiện tượng ăn lẫn nhau.

2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

- Các yếu tố thủy lý hóa gồm: Nhiệt độ và pH được đo mỗi ngày (2 lần/ngày, lúc 7 giờ và 14 giờ). Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế và pH được đo bằng máy hiệu HANA. Hàm lượng nitrite và TAN được đo với chu kỳ 3 ngày/lần bằng bộ test SERA.

- Chỉ tiêu về tăng trưởng của ấu trùng: Định kỳ thu mẫu 3 ngày/lần, mỗi bể thu ngẫu nhiên 30 ấu trùng để xác định kích cỡ (ở các giai đoạn zoea thì đo chiều dài, ở giai đoạn Megalop và cua 1 thì xác định chiều rộng của mai), xác định giai đoạn và chỉ số biến thái của ấu trùng. Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng cua được xác định theo công thức:

$$LSI = \frac{N_1n_1 + N_2n_2 + N_3n_3}{n_1 + n_2 + n_3}$$

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

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

- Tỷ lệ sống cua 1 (%) = (số cua 1 thu được/số ấu trùng bố trí) x 100%

2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức theo phương pháp phân tích ANOVA một nhân tố và kiểm định Duncan thông qua phần mềm SPSS 16.0 ($p < 0,05$). Các số liệu được chuyển về dạng căn bậc của arcsin trước khi kiểm định Duncan.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường nước

3.1.1 Nhiệt độ và pH

Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức trong

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

Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
Zoea-3	28,0±1,2	29,9±0,9	8,37±0,21	8,31±0,26
Zoea-4	28,2±0,8	29,9±1,1	8,35±0,21	8,22±0,24
Zoea-5	28,2±0,8	30,0±1,2	8,36±0,22	8,24±0,24
Megalop	28,3±0,7	30,2±1,1	8,36±0,17	8,24±0,20

Kết quả Bảng 1 thể hiện, biến động pH trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 8,22-8,37 (buổi sáng dao động từ 8,35-8,37 và buổi chiều từ 8,22-8,31). Theo Boyd (1998), khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của động vật thủy sản là 6,5 - 9,0 và khoảng biến động trong ngày phải nhỏ hơn 0,5. Theo Hoàng Đức Đạt (2004) thì pH thích hợp cho ương nuôi ấu trùng cua biển là 7,5-8,5. Tóm lại, nhiệt độ và pH ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng cua biển.

3.1.2 Tổng đạm amon (TAN) và nitrite

Trung bình hàm lượng TAN ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm dao động từ 0,13 – 5,17 mg/L (Bảng 2). Nhìn chung, ở các nghiệm thức

thời gian thí nghiệm dao động từ 28,0-30,2°C (Bảng 1). Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm không có sự khác biệt, buổi sáng dao động từ 28,0-28,3°C và buổi chiều dao động từ 29,9-30,2°C. Zeng and Li (1992), cho biết khoảng nhiệt độ từ 25 – 30°C là tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng Zoea. Khi ương cua với nhiệt độ trong khoảng 22 – 24°C thì ấu trùng rất chậm biến thái (Marichamy and Rapackiam, 1991), khi nhiệt độ càng cao thì thời gian biến thái càng nhanh và ấu trùng có thể sống tốt ở nhiệt độ 32°C (Chen and Jeng, 1980).

hàm lượng TAN tăng cao vào cuối chu kỳ ương (sau 21 ngày ương), cao nhất là ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 (5,17 mg/L) và thấp nhất ở nghiệm thức san thưa Megalop (2,67 mg/L). Theo Neil *et al.* (2005), thực hiện thí nghiệm về độ độc cấp tính và mãn tính của NH₃ lên ấu trùng cua biển (*Scylla serrata*) LC_{50-24h} của NH₃ đối với ấu trùng giai đoạn Zoea-1 là 4,05 mg/L và đối với giai đoạn Zoea-5 là 6,64 mg/L. Theo Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa (2004), trong ương ấu trùng cua biển đôi khi hàm lượng TAN trong môi trường nước là 5 mg/L, nhưng không ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng. Như vậy, hàm lượng TAN trong nghiên cứu chưa ảnh hưởng đến sự phát triển của cua, vì ở ngày ương thứ 18 hàm lượng TAN ở các nghiệm thức vẫn còn nằm trong khoảng thích hợp và đến ngày thứ 22 thì tiến hành thu hoạch.

Bảng 2: Trung bình hàm lượng TAN (mg/L) của các nghiệm thức trong thời gian ương

Thời gian (ngày)	Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)			
	Zoea-3	Zoea-4	Zoea-5	Megalop
3	1,23±0,06	1,27±0,15	1,33±0,21	1,33±0,21
6	0,13±0,06	1,47±0,06	1,53±0,06	1,50±0,10
9	0,27±0,06	2,27±0,06	2,33±0,06	2,27±0,21
12	3,33±1,44	1,30±0,17	2,53±0,06	2,37±0,15
15	2,67±0,29	1,57±0,12	1,50±0,01	2,83±0,29
18	2,73±0,40	1,97±0,46	1,63±0,06	1,37±0,12
21	3,40±2,46	5,17±0,29	5,00±0,01	2,67±0,29

Hàm lượng nitrite của các nghiệm thức trong thời gian ương được thể hiện ở Bảng 3. Tương tự như hàm lượng TAN, hàm lượng nitrite trung bình ở các nghiệm thức cũng tăng cao vào cuối thời gian ương, cụ thể ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea 3 là cao nhất (4,77 mg/L) và thấp nhất ở

nghiệm thức san thưa Megalop (0,43 mg/L). Theo Mary and Abiera (2007), thí nghiệm về độ độc cấp tính của nitrite lên ấu trùng cua *Scylla serrata* cho thấy ấu trùng càng lớn thì khả năng chịu đựng với độc tố nitrite càng cao, cụ thể LC_{50-96h} của nitrite đối với ấu trùng Zoea-1 là 41,58 mg/L; Zoea-2 là

63,04 mg/L; Zoea-3 là 25,54 mg/L; Zoea-4 là 29,98 mg/L; Zoea-5 là 69,93 mg/L. Dựa trên kết quả LC_{50-96h} và hệ số 0,1 xác định nồng độ an toàn cho ương ấu trùng là 4,16 mg/L đối với ấu trùng Zoea-1; 6,30 mg/L đối với ấu trùng Zoea-2; 2,55 mg/L đối với ấu trùng Zoea-3; 2,99 mg/L đối với

ấu trùng Zoea-4 và 6,99 mg/L đối với ấu trùng Zoea-5. Như vậy, với hàm lượng nitrite ghi nhận được ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm có thể không ảnh hưởng đến sự phát triển và sinh trưởng của ấu trùng của biển.

Bảng 3: Trung bình hàm lượng nitrite (mg/L) của các nghiệm thức trong thời gian ương

Thời gian (ngày)	Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)			
	Zoea-3	Zoea-4	Zoea-5	Megalop
3	0,57±0,06	0,57±0,06	0,50±0,10	0,47±0,06
6	0,47±0,06	0,63±0,05	0,53±0,07	0,57±0,06
9	0,33±0,06	0,67±0,06	0,63±0,04	0,60±0,10
12	0,20±0,10	0,53±0,06	0,63±0,06	0,60±0,05
15	0,24±0,15	0,60±0,36	0,50±0,17	0,20±0,10
18	4,83±0,29	2,50±1,73	0,63±0,12	0,40±0,10
21	4,77±0,21	3,27±2,22	2,6±01,85	0,43±0,12

3.2 Chỉ số biến thái của ấu trùng (LSI)

Chỉ số biến thái của ấu trùng sau 3 ngày ương dao động từ 1,60 – 1,78, trong đó thấp nhất ở nghiệm thức Zoea 3 và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Đến 9 ngày ương thì LSI ở nghiệm thức Zoea 3 và Zoea 4 đạt lớn nhất (3,8) và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop. Điều này cho thấy, khi san thưa thì ấu trùng phát triển nhanh hơn. Tuy nhiên, đến 21 ngày ương LSI trung bình ở các nghiệm thức dao động từ 6,98 – 7,00 và chúng khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Trong đó ở nghiệm thức san thưa giai

đoạn Zoea 3 và Zoea 4 có LSI = 7 (100% ấu trùng chuyển thành của 1), ở nghiệm thức san thưa Zoea 5 và Megalop có LSI đạt 6,98. Khi so sánh với các nghiên cứu trước đây thì thời gian biến thái của ấu trùng trong nghiên cứu này ngắn hơn, theo Trần Ngọc Hải (1997) đã nghiên cứu ương ấu trùng của biển với các loại thức ăn khác nhau trong hệ thống tuần hoàn, thay nước và nước xanh. Sau 3 ngày ương tỷ lệ biến thái của ấu trùng dao động từ 1,9-2,0. Sau 9 ngày ương tỷ lệ biến thái của ấu trùng trung bình 3,2 và sau 20 ngày của bắt đầu xuất hiện. Heasman and Fielder (1983) ương ấu trùng của mất 18-20 ngày cho giai đoạn Zoea và 7-8 ngày cho giai đoạn Megalop.

Bảng 4: Hệ số biến thái của ấu trùng của qua các giai đoạn phát triển

Ngày sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)			
	Zoea-3	Zoea-4	Zoea-5	Megalop
3	1,60±0,00 ^a	1,78±0,04 ^b	1,78±0,04 ^b	1,71±0,10 ^b
6	2,78±0,04 ^a	2,76±0,10 ^a	2,78±0,08 ^a	2,82±0,04 ^a
9	3,80±0,00 ^b	3,80±0,07 ^b	3,69±0,08 ^{ab}	3,64±0,10 ^a
12	4,78±0,08 ^a	4,80±0,00 ^a	4,80±0,07 ^a	4,80±0,07 ^a
15	5,91±0,03 ^a	5,93±0,07 ^a	5,87±0,07 ^a	5,78±0,17 ^a
18	5,93±0,24 ^a	6,00±0,00 ^a	6,00±0,00 ^a	5,89±0,19 ^a
21	7,00±0,00 ^a	7,00±0,00 ^a	6,98±0,04 ^a	6,98±0,04 ^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 Tăng trưởng của ấu trùng

Chiều dài trung bình của ấu trùng của biển qua các lần thu mẫu của các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm được trình bày ở Bảng 5. Sau 3 ngày ương, chiều dài ấu trùng của ở các nghiệm thức không có sự khác biệt và dao động trong khoảng 1,78-1,89 mm. Đến ngày thứ 6, chiều dài ấu trùng bắt đầu có sự khác biệt, chiều dài lớn nhất (2,74±0,14 mm) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so

với nghiệm thức còn lại và chiều dài nhỏ nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 là 2,55±0,09 mm.

Sau 9 ngày ương, chiều dài ấu trùng lớn nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 là 3,37±0,04 mm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 và Megalop nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức còn lại và chiều dài nhỏ nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 là 3,21±0,04 mm. Đến ngày thứ 12, chiều dài ấu trùng của ở các nghiệm thức không có

sự khác biệt và dao động trong khoảng 4,15-4,21 mm. Nhưng đến ngày thứ 15, chiều dài ấu trùng lớn nhất ($3,92 \pm 0,04$ mm) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức còn lại. Chiều dài nhỏ nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 là $3,66 \pm 0,18$. Sau 18 ngày ương, chiều dài ấu trùng lại không có sự khác biệt, dao động từ 3,77-3,97

mm. Cuối cùng, sau 21 ngày ương ấu trùng lại có sự khác biệt, chiều dài lớn nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop là $3,50 \pm 0,01$ mm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 và Zoea-4 nhưng lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức còn lại và chiều dài ấu trùng nhỏ nhất ($3,38 \pm 0,03$) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4.

Bảng 5: Chiều dài (mm) của ấu trùng cua biển ở các lần thu mẫu

Ngày sau khi ương (ngày)	Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)			
	Zoea-3	Zoea-4	Zoea-5	Megalop
3	$1,78 \pm 0,04^a$	$1,89 \pm 0,03^a$	$1,89 \pm 0,03^a$	$1,86 \pm 0,10^a$
6	$2,74 \pm 0,14^b$	$2,55 \pm 0,09^a$	$2,59 \pm 0,02^{ab}$	$2,62 \pm 0,02^{ab}$
9	$3,37 \pm 0,04^c$	$3,33 \pm 0,06^{bc}$	$3,21 \pm 0,04^a$	$3,24 \pm 0,08^{ab}$
12	$4,18 \pm 0,03^a$	$4,21 \pm 0,04^a$	$4,16 \pm 0,03^a$	$4,15 \pm 0,07^a$
15	$3,92 \pm 0,04^b$	$3,77 \pm 0,02^{ab}$	$3,66 \pm 0,18^a$	$3,82 \pm 0,08^{ab}$
18	$3,77 \pm 0,19^a$	$3,97 \pm 0,04^a$	$3,93 \pm 0,03^a$	$3,89 \pm 0,07^a$
21	$3,44 \pm 0,05^b$	$3,38 \pm 0,03^a$	$3,45 \pm 0,01^{bc}$	$3,50 \pm 0,01^c$

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 ($p < 0,05$)

Qua kết quả Bảng 6 cho thấy, ở giai đoạn Zoea-2, chiều dài ấu trùng ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm không có sự khác biệt và dao động trong khoảng 2,03-2,07 mm. Ở giai đoạn Zoea-3, chiều dài ấu trùng lớn nhất ($2,88 \pm 0,15$ mm) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn 3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại và chiều dài ấu trùng nhỏ nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop là $2,47 \pm 0,38$ mm. Đến giai đoạn Zoea-4, chiều dài ấu trùng bắt đầu có sự khác biệt, lớn nhất ($3,52 \pm 0,04$ mm) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 và Megalop.

Ở giai đoạn Zoea-5, chiều dài ấu trùng lớn nhất ($4,38 \pm 0,04$ mm) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê

($p < 0,05$) so với nghiệm thức còn lại. Đến giai đoạn Megalop, chiều dài ấu trùng lớn nhất ($3,97 \pm 0,04$) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-4 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức còn lại. Sau 21 ngày ương ấu trùng bắt đầu ra cua con, chiều dài cua-1 lớn nhất ($3,49 \pm 0,01$) ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức san thưa Zoea-4 và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức còn lại. Kết quả này phù hợp với nhận định của Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa (2004), kích cỡ ấu trùng cua ở giai đoạn Zoea-1, 2, 3, 4, 5, Megalop và Cua-1 lần lượt là 1,65; 2,18; 2,70; 3,54; 4,50 và 2,0-3 mm. Tuy nhiên, kết quả này cao hơn kết quả của Nguyễn Cơ Thạch (1998), kích cỡ ấu trùng cua ở giai đoạn Zoea-1, 2, 3, 4, 5, Megalop và Cua-1 lần lượt là 1,25; 1,53; 1,93; 2,75; 3,67; 4,16; 2,0-3 mm.

Bảng 6: Chiều dài (mm) của ấu trùng cua biển ở các giai đoạn

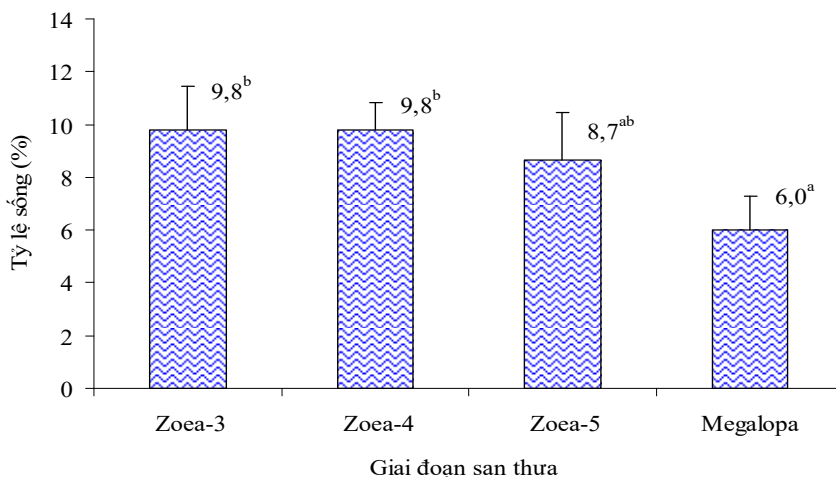
Giai đoạn ấu trùng	Nghiệm thức (giai đoạn san thưa)			
	Zoea-3	Zoea-4	Zoea-5	Megalop
Zoea-1	$1,24 \pm 0,00^a$	$1,24 \pm 0,00^a$	$1,24 \pm 0,00^a$	$1,24 \pm 0,00^a$
Zoea-2	$2,07 \pm 0,07^a$	$2,03 \pm 0,01^a$	$2,06 \pm 0,01^a$	$2,04 \pm 0,15^a$
Zoea-3	$2,88 \pm 0,15^a$	$2,68 \pm 0,02^a$	$2,69 \pm 0,01^a$	$2,47 \pm 0,38^a$
Zoea-4	$3,52 \pm 0,04^b$	$3,50 \pm 0,03^b$	$3,40 \pm 0,08^a$	$3,46 \pm 0,01^{ab}$
Zoea-5	$4,35 \pm 0,04^{ab}$	$4,38 \pm 0,04^b$	$4,31 \pm 0,03^a$	$4,31 \pm 0,03^a$
Megalop	$3,81 \pm 0,20^{ab}$	$3,97 \pm 0,04^b$	$3,93 \pm 0,03^b$	$3,61 \pm 0,19^a$
Cua-1	$3,44 \pm 0,05^b$	$3,38 \pm 0,03^a$	$3,44 \pm 0,02^b$	$3,49 \pm 0,01^b$

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

Qua kết quả khảo sát cho thấy (Hình 1), tỷ lệ sống trung bình của ấu trùng từ giai đoạn Zoea-1 đến Cua-1 dao động từ 6,0 – 9,8 % và chúng khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-3 và Zoea-4 có tỷ lệ sống cao nhất (9,8 %); nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức san thưa giai đoạn Zoea-5 (8,7%). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức san thưa giai đoạn Megalop (6,0%), sai khác không có ý nghĩa so với san thưa ở giai

đoạn zoea 5, nhưng khác biệt có ý nghĩa so với san thưa giai đoạn Zoea 3 và zoea 4. Theo Lý Văn Khánh và ctv. (2015) khi ương ấu trùng cua biển từ Zoea-1 đến Cua-1 với các mức độ kiềm khác nhau và không san thưa thì tỷ lệ sống đạt cao nhất là 3,53%. Như vậy, tỷ lệ sống của cua trong nghiên cứu này (có san thưa) cao hơn nhiều lần so với nghiên cứu trước (không san thưa). Tóm lại, khi ương nuôi ấu trùng cua biển từ giai đoạn Zoea-1 đến Cua-1 đạt tỷ lệ sống cao nhất khi san thưa ở giai đoạn Zoea-3 và Zoea-4.



Hình 1: Tỷ lệ sống của ấu trùng từ Zoea-1 đến Cua-1 ở các nghiệm thức

Các ký tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

– Chỉ số biến thái của ấu trùng ở các nghiệm thức dao động từ 6,98 – 7,00; sai khác nhau không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

– Trong quá trình ương ấu trùng cua biển từ giai đoạn Zoea-1 đến Cua-1, tiến hành san thưa ở giai đoạn Zoea-3 hoặc Zoea-4 thì tỷ lệ sống đạt cao nhất (9,8%).

4.2 Đề xuất

Có thể ứng dụng kết quả vào thực tế sản xuất, khi ương ấu trùng cua biển cần san thưa ở giai đoạn Zoea-3 hoặc Zoea-4 là phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Heasman, M.P., Fielder, D.R., 1983. Laboratory spawning and mass rearing of the mangrove crab *Scylla serrata* (Forsk.) from first Zoea to first crab stage. *Aquaculture* 34. 303 – 316.

Hoàng Đức Đạt, 2004. Kỹ thuật nuôi cua biển. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP.Hồ Chí Minh.

Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2015. Khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả kinh

té của mô hình ương cua giống trong bể lót bạc ở huyện Năm Căn – Cà Mau. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, tập 15, số 3/2015: 294 – 301.

Lý Văn Khánh, Võ Nam Sơn, Châu Tài Tảo và Trần Ngọc Hải, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua (*Scylla paramamosain*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ sinh học*. Số 38-2015: 61-65.

Marichamy, R and S. Rapackiam, 1991.

Experimentation 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. 135-142pp.

Lynn M. and Sneriches-Abiera., 2007. Acute toxicity of nitrite to mud crab *Scylla serrata* (Forsk.) larvae. *Aquaculture Research*, 38: 1495 – 1499

Nguyễn Cơ Thạch, 1998. Đặc điểm sinh học sinh sản và qui trình sản xuất cua giống loài (*Scylla paramamosain*) Estampador, 1949. Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ - Trung tâm Nghiên cứu Thủy sản III, 227 – 266.

Overton, J.L and Macintosh, D.J., 1997.

Multivariable analysis of the mud crab (*Scylla serrata*) from four locations in Southeast Asia. *Marine Biology* 128, 55 - 62.

- Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa, 2004. Ảnh hưởng của mật độ ương lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) trong mô hình nước xanh. Tạp chí Nghiên cứu khoa học Đại học Cần Thơ năm 2004: 187-192.
- 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 Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 12: 279-288.
- Vu Ngọc Ut., Lewis, L.V., Trương, T.N and Tran Thi Hong Hanh, 2007. Development of nursery culture techniques for the mud crab (*Scylla paramamosain*). Aquaculture, Vol 38: 1563-1568.
- Trương Trọng Nghĩa., Mathieu, W., Stijn, V., Quach, T.V and Patrick., 2007. Influence of highly unsaturated fatty acids in live food on larviculture of mud crab (*Scylla paramamosain*). Aquaculture, Vol 38: 1512-1528.