

## Crablet nursery of mud crab (*Scylla paramamosain*) with different feed types and stocking densities

Le Quoc Viet\*, Tran Ngoc Hai

College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University, Can Tho, Vietnam

\*E-mail: quocviet@ctu.edu.vn

Received: 30 December 2018; Accepted: 15 July 2019

©2020 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

### ABSTRACT

This study aims to determine the appropriate feed type and stocking density to improve the survival rate and growth performance of mud crab crablet during the nursery stage. The study consisted of 2 experiments as follows: (1) Rearing crablets with different feed types (including commercial feed, artemia biomass and acetes biomass) and (2) rearing crablets at different stocking densities (including 100; 200; 300 and 400 inds/m<sup>2</sup>). All treatments were randomly set up in triplicate. The initial sizes of crablet were  $3.24 \pm 0.54$  mm in length,  $4.54 \pm 0.79$  mm in width and  $0.018 \pm 0.004$  g in weight. The result showed that using acetes biomass gave the best results compared to other treatments. The survival rate was 58.8% and biomass was 118 inds/m<sup>2</sup>. The second experiment showed that rearing crablets at 100 inds/m<sup>2</sup> reached the highest survival rate (90.7%) and biomass (91 inds/m<sup>2</sup>).

**Keywords:** Mud crab, *Scylla paramamosain*, commercial feed, stocking density.

## Ương giống cua biển (*Scylla paramamosain*) với các loại thức ăn và mật độ khác nhau

Lê Quốc Việt\*, Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam

\*E-mail: [quocviet@ctu.edu.vn](mailto:quocviet@ctu.edu.vn)

Nhận bài: 30-12-2018; Chấp nhận đăng: 15-7-2019

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định loại thức ăn và mật độ ương thích hợp để nâng cao tỷ lệ sống và tăng trưởng trong ương giống cua biển. Nghiên cứu gồm 2 thí nghiệm: (1) ương cua giống với các loại thức ăn khác nhau (thức ăn công nghiệp, *Artemia* sinh khối và con ruốc sinh khối) và (2) ương cua giống với các mật độ khác nhau (100; 200; 300 và 400 con/m<sup>2</sup>). Các thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và được lặp lại 3 lần. Cua giống có chiều dài ban đầu là 3,24 mm, chiều rộng 4,54 mm và khối lượng 0,018 g. Kết quả thí nghiệm 1 cho thấy, khi sử dụng thức ăn con ruốc sinh khối cho kết quả tốt nhất về tỷ lệ sống (58,8%) và sinh khối đạt 118 con/m<sup>2</sup>. Thí nghiệm 2 cho thấy, khi ương cua ở mật độ 100 con/m<sup>2</sup> cho kết quả tốt nhất về tỷ lệ sống (90,7%) và sinh khối đạt 91 con/m<sup>2</sup>.

**Từ khóa:** Cua biển, *Scylla paramamosain*, thức ăn công nghiệp, mật độ ương.

### GIỚI THIỆU

Các tỉnh ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được xác định là vùng trọng điểm trong việc phát triển nuôi thủy sản nước lợ/mặn, các đối tượng nuôi chủ yếu là tôm sú, tôm thẻ chân trắng và cua biển. Trong đó cua biển (*Scylla paramamosain*) là một trong những loài có giá trị kinh tế cao, được nuôi kết hợp với tôm sú trong các mô hình nuôi quảng canh cải tiến, tôm lúa, tôm rừng và góp phần tăng thu nhập cho mô hình nuôi từ 20–25% [1]. Nguồn giống cung cấp cho nghề nuôi cua ở ĐBSCL nói riêng và Việt Nam nói chung chủ yếu từ sinh sản nhân tạo, tính đến năm 2016 số lượng trại sản xuất giống cua biển ở 3 tỉnh chủ yếu ở ĐBSCL (Cà Mau, Bạc Liêu và Kiên Giang) là 614 trại, với sản lượng đạt 1.593 triệu con giống [2]. Bên cạnh đó, các mô hình ương cua giống từ giai đoạn megalop đến cua giống kích cỡ lớn (cua tiêu-cua<sub>2</sub>, cua đũa-cua<sub>3</sub> và cua me-cua<sub>4</sub>) cũng

được phát triển, theo kết quả khảo sát của Lê Quốc Việt và nnk., (2015) [3], kích cỡ cua giống thu hoạch tại các cỡ sở ương cua giống là cua tiêu chiếm 37,4%, cua đũa 52,3% và cua me 10,3%. Theo Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016) [4], đối với các mô hình nuôi tôm kết hợp với cua thì các hộ nuôi thường thả cua giống kích cỡ lớn (cua<sub>2-4</sub>) nhằm hạn chế hao hụt và nâng cao năng suất cua trong mô hình nuôi. Hiện nay, các nghiên cứu về sản xuất giống cua biển chủ yếu tập trung ở giai đoạn ấu trùng như nghiên cứu về dinh dưỡng cho ấu trùng, sử dụng *Artemia* Thái Lan thay thế *Artemia* Vĩnh châu [5], thay thế *Artemia* bằng thức ăn nhân tạo [6]; ảnh hưởng của độ kiềm [7] và đánh giá việc bổ sung khoáng lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng [8]. Ngoài ra, hình thức ương cũng được quan tâm nghiên cứu như ảnh hưởng việc san thưa ở các giai đoạn khác nhau [9]; ảnh hưởng mức nước, mật độ ương, lượng giá

thể khác nhau lên tăng trưởng và tỷ lệ sống từ giai đoạn megalop đến cua<sub>1</sub> [2]. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về ương cua giống còn rất ít, ương từ cua<sub>1</sub> lên cua<sub>5</sub> trong ao và trong giai lưới với mật độ từ 40–70 con/m<sup>2</sup> bằng thức ăn tự chế biến và đạt tỷ lệ sống rất thấp [10] và ảnh hưởng việc sử dụng các dạng sinh khối *Artemia* khác nhau đến tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương giống cua biển đã được nghiên cứu [11]. Hơn nữa, trong thực tế ương cua giống hiện nay chủ yếu mang tính tự phát với nhiều mật độ và sử dụng nhiều loại thức ăn khác nhau nên đã ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống của [1]. Chính vì thế nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định mật độ ương và loại thức ăn thích hợp để nâng cao tỷ lệ sống và năng suất, góp phần cải thiện qui trình ương giống cua biển.

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Vật liệu nghiên cứu

Nguồn gốc của sử dụng trong thí nghiệm là cua được cho sinh sản nhân tạo tại trại thực nghiệm Khoa Thủy sản, trường Đại học Cần Thơ. Cua sử dụng để bố trí thí nghiệm là cua<sub>1</sub> (megalopa lột xác thành cua<sub>1</sub>) với kích cỡ trung bình về chiều dài mai (CL) là  $3,24 \pm 0,54$  mm, chiều rộng mai (CW) là  $4,54 \pm 0,79$  mm và có khối lượng  $0,018 \pm 0,004$  g/con.

Thức ăn được sử dụng trong thí nghiệm gồm thức ăn công nghiệp (TACN) dùng cho tôm sú hiệu Gobest có kích cỡ viên từ 0,1–1 mm, *Artemia* sinh khối đông lạnh và con ruốc (*Acetes* sp.) sinh khối đông lạnh. Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn được sử dụng trong thí nghiệm (được tính theo khối lượng khô)

Thành phần (%)	TACN	<i>Artemia</i>	Con ruốc
Protein	≥ 43	55,28 ± 0,57	48,29 ± 0,64
Béo	≥ 6,0	10,73 ± 0,31	3,62 ± 0,09
Nguồn	Nhà sản xuất	Nguyễn Thị Ngọc Anh (2011) [11]	Balange et al., (2017) [12]

### Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện tại trại thực nghiệm Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ. Nghiên cứu tiến hành với 2 thí nghiệm.

**Thí nghiệm 1:** Ương giống cua biển với các thức ăn khác nhau: (i) TACN; (ii) *Artemia* sinh khối và (iii) Con ruốc sinh khối. Các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Bể ương là bể composite có diện tích đáy 2 m<sup>2</sup>, nước ương có độ mặn 25‰ và mức nước là 40 cm. Cua được bố trí với mật độ 200 con/m<sup>2</sup> [1]. Sau khi cua được bố trí vào bể ương, tiến hành thả giá thể lưới vào các bể ương với lượng là 2 m<sup>2</sup> giá thể/m<sup>2</sup> đáy bể, mỗi giá thể có diện tích 0,25 m<sup>2</sup> và cỡ mắt lưới 4 mm [2].

Cua được cho ăn 3 lần/ngày (6 h, 12 h và 18 h). Ở giai đoạn cua có chiều dài từ 3–5 mm: Nghiệm thức TACN cho ăn 0,6–0,8 g/bể/lần, nghiệm thức *Artemia* và con ruốc sinh khối cho ăn 3–6 g/bể/lần. Giai đoạn cua có chiều dài từ 5–11 mm: Nghiệm thức TACN cho ăn 0,9–1,2 g/bể/lần, nghiệm thức *Artemia* và con ruốc sinh khối cho ăn 6–9 g/bể/lần. Trong quá trình ương

định kỳ siphon, thay nước 3 ngày/lần và mỗi lần thay 30% thể tích nước trong bể ương. Thời gian ương là 14 ngày.

**Thí nghiệm 2:** Ương cua giống với các mật độ khác nhau (100, 200, 300 và 400 con/m<sup>2</sup>). Các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Bể ương là bể nhựa có diện tích đáy 0,5 m<sup>2</sup>, nước ương có độ mặn 25‰ và mức nước 40 cm. Sau khi cua được bố trí vào bể ương, tiến hành thả giá thể lưới vào các bể ương với lượng là 2 m<sup>2</sup> giá thể/m<sup>2</sup> đáy bể (mỗi giá thể có diện tích 0,25 m<sup>2</sup> và cỡ mắt lưới 4 mm).

Cua được cho ăn bằng con ruốc sinh khối và cho ăn 3 lần/ngày. Ở giai đoạn cua có chiều dài từ 3–5 mm, cho ăn 0,75–1,5 g/bể/lần (đôi với mật độ ương 100 con/m<sup>2</sup>) và được tăng dần theo các nghiệm thức mật độ ương. Giai đoạn cua có chiều dài từ 5–11 mm, cho ăn 1,5–2,25 g/bể/lần (đôi với mật độ ương 100 con/m<sup>2</sup>) và được tính tăng dần theo các nghiệm thức mật độ ương [1]. Trong quá trình ương định kỳ siphon, thay nước 3 ngày/lần và mỗi lần thay

30% thể tích nước trong bể ương. Thời gian ương là 14 ngày.

**Các chỉ tiêu theo dõi**

Các chỉ tiêu môi trường được theo dõi trong cả hai thí nghiệm gồm: Nhiệt độ, pH được đo 2 lần/ngày (8:00 h và 14:00 h) bằng máy đo pH hiệu HANA. Hàm lượng nitrit, tổng đạm amon (TAN) và độ kiềm được đo 3 ngày/lần (đo trước khi siphon và thay nước) bằng bộ test Sera của Đức.

Các chỉ tiêu về tăng trưởng được xác định 7 ngày/lần bằng cách thu ngẫu nhiên 10 con/bể, sau đó đo chiều dài, chiều rộng của mai cua bằng thước kẹp và cân khối lượng từng con bằng cân điện tử 2 số lẻ.

Năng suất và tỷ lệ sống của cua được xác định khi kết thúc thí nghiệm và được tính theo công thức sau:

Năng suất (con/m<sup>2</sup>) = (số cua thu được/ diện tích bể ương) × 100.

Tỷ lệ sống (%) = (số cua bố trí trong bể/ số cua thu được trong bể) × 100.

**Phương pháp xử lý số liệu**

Số liệu được thu thập, tính toán trên phần mềm Excel 2003 và sử dụng phần mềm SPSS 16.0, phân tích ANOVA một nhân tố thông qua

phép thử Duncan ở mức ý nghĩa p < 0,05 để so sánh sự khác nhau giữa các thí nghiệm.

**KẾT QUẢ THẢO LUẬN**

**Ương cua giống với các loại thức ăn khác nhau**

**Các yếu tố môi trường nước**

Nhiệt độ trung bình của các thí nghiệm trong thời gian thí nghiệm dao động từ 26,52–29,33°C, buổi sáng dao động từ 26,52–26,63°C và buổi chiều dao động từ 29,25–29,33°C (bảng 2). Kết quả bảng 2 cũng cho thấy, pH trung bình của các thí nghiệm trong quá trình thí nghiệm nằm trong khoảng từ 7,78–7,99, chênh lệch giữa sáng và chiều nhỏ hơn 0,5. Nhìn chung, nhiệt độ và pH đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cua. Nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng cua (*Scylla serrata*) từ 25–30°C [13], với khoảng từ 22–24°C thì ấu trùng rất chậm biến thái [14] và khi nhiệt độ càng cao thì thời gian biến thái càng nhanh và ấu trùng có thể sống tốt ở nhiệt độ 32°C [15]. Theo Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2016) [4, 5] trong ương ấu trùng cua biển, pH dao động trong khoảng 7,5–8,5 không ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng.

Bảng 2. Trung bình nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm thức ăn	Nhiệt độ (°C)		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
TACN	26,52 ± 0,40	29,33 ± 0,70	7,78 ± 0,11	7,89 ± 0,12
<i>Artemia</i> sinh khối	26,60 ± 0,42	29,25 ± 0,65	7,80 ± 0,06	7,98 ± 0,10
Con ruốc sinh khối	26,63 ± 0,60	29,30 ± 0,71	7,82 ± 0,05	7,99 ± 0,10

Bảng 3 cho ta thấy hàm lượng TAN ở các thí nghiệm trung bình dao động từ 0,4–0,5 mg/l, nitrit dao động từ 4,9–5 mg/l. Theo Trần Ngọc Hải và Lê Quốc Việt (2017) [9], trong ương ấu trùng cua 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. Theo nghiên cứu của Mary and Abiera (2007) [16], khả năng chịu đựng của ấu trùng cua *Scylla serrata* đối với hàm lượng nitrit tăng dần theo các giai đoạn phát triển, nồng độ an toàn cho ương ấu trùng zoea<sub>1</sub> là 4,16 mg/l; zoea<sub>2</sub> là 6,30 mg/l; zoea<sub>3</sub> là 2,55 mg/l; zoea<sub>4</sub> là 2,99 mg/l và 6,99 mg/l đối với ấu trùng zoea<sub>5</sub>. Như vậy, hàm lượng TAN ghi nhận được ở các thí nghiệm

trong quá trình thí nghiệm nằm khoảng thích hợp cho sự phát triển của cua giống.

Hàm lượng kiềm trung bình theo thời gian ở các thí nghiệm dao động từ 77,6–83,5 mg CaCO<sub>3</sub>/l (bảng 3). Theo Lý Văn Khánh và nnk., (2015), khi ương ấu trùng cua biển từ giai đoạn zoea<sub>1</sub> đến cua<sub>1</sub> ở các mức độ kiềm khác nhau (80, 100, 120, 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/l) cho thấy tỷ lệ sống đến giai đoạn cua<sub>1</sub> ở các thí nghiệm mức kiềm khác nhau dao động từ 5,30–5,42% và khác nhau không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Như vậy, độ kiềm trong các thí nghiệm của nghiên cứu này đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển bình thường của cua biển.

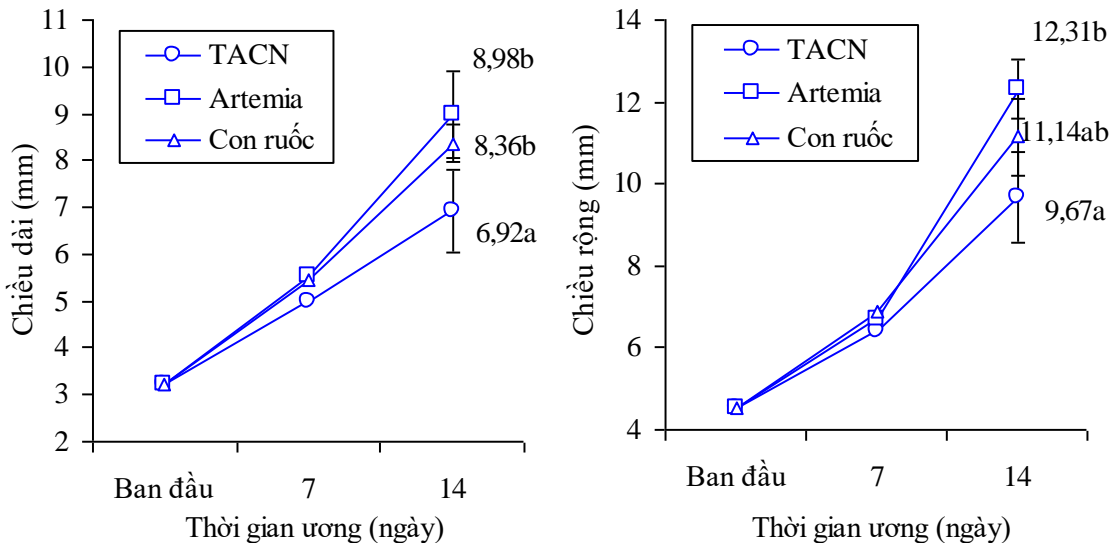
Bảng 3. Trung bình hàm lượng TAN, nitrit và kiềm ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	TAN (mg/l)	Nitrite (mg/l)	Kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /l)
TACN	0,50 ± 0,20	5,00 ± 0,10	83,5 ± 13,5
<i>Artemia</i> sinh khối	0,40 ± 0,10	4,90 ± 0,10	77,6 ± 10,8
Con ruốc sinh khối	0,40 ± 0,10	4,90 ± 0,10	80,6 ± 15,0

### Tăng trưởng của cua giống ương với các loại thức ăn khác nhau

Hình 1 cho thấy, sau 7 ngày ương chiều dài mai (CL) ở các nghiệm thức dao động từ 4,98–5,53 mm, tương ứng với chiều rộng mai (CW) là 6,40–6,89 mm và giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, sau 14 ngày ương kích cỡ cua ở các nghiệm thức dao động từ 6,92–8,98 mm (đối với CL) và CW là 9,67–12,31 mm, giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Trong đó, ở nghiệm thức sử dụng *Artemia* sinh khối của có kích cỡ lớn nhất (CL = 8,98 mm và CW = 12,31 mm), nhưng sai khác không có ý nghĩa so với nghiệm thức sử dụng con ruốc sinh khối (CL = 8,36 mm và

CW = 11,14 mm) và cả hai nghiệm thức này đều khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức sử dụng TACN. Kobayashi et al., (2000) [17] cho rằng ấu trùng cua biển rất cần axit eicosapentaenoic (EPA) và axit docosahexaenoic (DHA) để tồn tại và phát triển, trong thành phần dinh dưỡng thức ăn của ấu trùng của ít nhất phải có EPA 1,3% và DHA 0,46%. Balange et al., (2017) [12] trong thành phần dinh dưỡng của con ruốc có 15,69% axit docosahexaenoic (DHA), 13,45% axit eicosapentaenoic (EPA) và hàm lượng caxi là 4,55%. Theo Nguyễn Thị Hồng Vân (2014) [18], hàm lượng EPA có trong *Artemia* sinh khối dao động từ 6,8–10,3%.



Hình 1. Chiều dài và chiều rộng của mai cua ở các nghiệm thức

Ghi chú: Các ký tự (a, b, c...) trong cùng một đồ thị giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

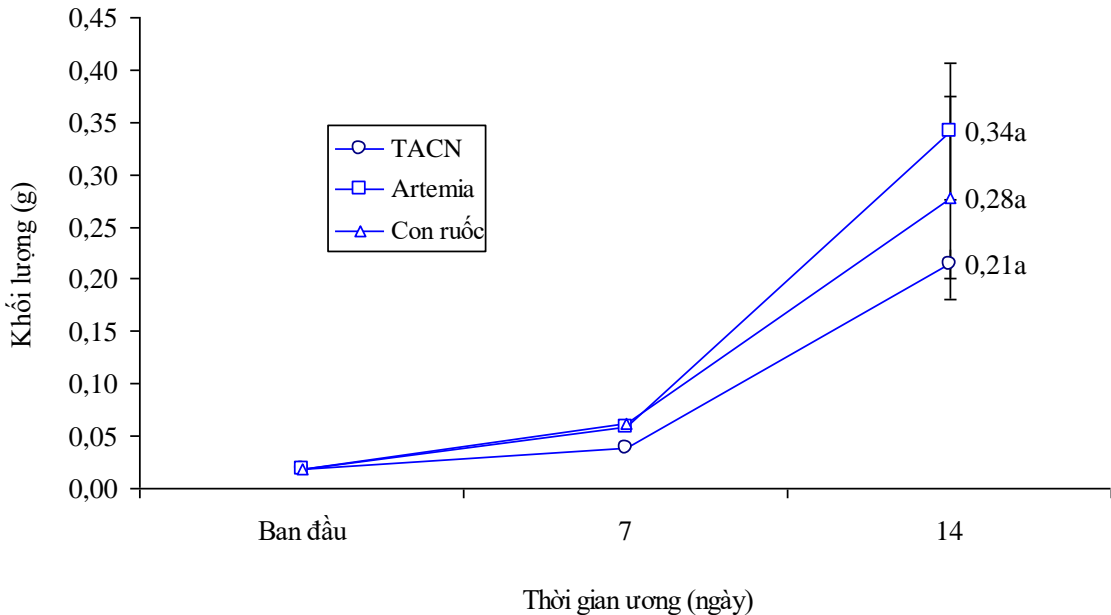
Tuy nhiên, khối lượng trung bình của cua sau 14 ngày ương ở các nghiệm thức dao động từ 0,21–0,34 g/con và giữa các nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ), trong đó khối lượng cua ở nghiệm thức sử dụng *Artemia* đạt khối lượng lớn nhất (0,34

g/con), kế đến là nghiệm thức cho ăn con ruốc (0,28 g/con) và thấp nhất vẫn là nghiệm thức sử dụng TACN (hình 2).

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Anh (2011) [11], khi sử dụng các dạng sinh khối *Artemia*

sinh khối để ương giống cua biển thì cua tăng trưởng tốt hơn so với sử dụng *Artemia* sinh khối để chế biến làm thức ăn viên cho cua. Bên cạnh đó, sự khác nhau về thành phần dinh dưỡng trong thức ăn cũng là nguyên nhân ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của cua. Theo Unnikrishnan (2010) [19], khi ương cua giống

*Scylla serrata* với các mức protein khác nhau (15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 và 50%), cùng mức lipid 2,9% và năng lượng 4,72 MJ/kg, sau 63 ngày ương cho thấy với mức protein trong thức ăn là 45%, cua tăng trưởng tốt nhất về CL và CW so với các nghiệm thức thức ăn có mức protein còn lại.



Hình 2. Khối lượng của cua ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau

Ghi chú: Các ký tự (a, b, c...) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

### Tỷ lệ sống và năng suất của cua giống sau 14 ngày ương với các loại thức ăn khác nhau

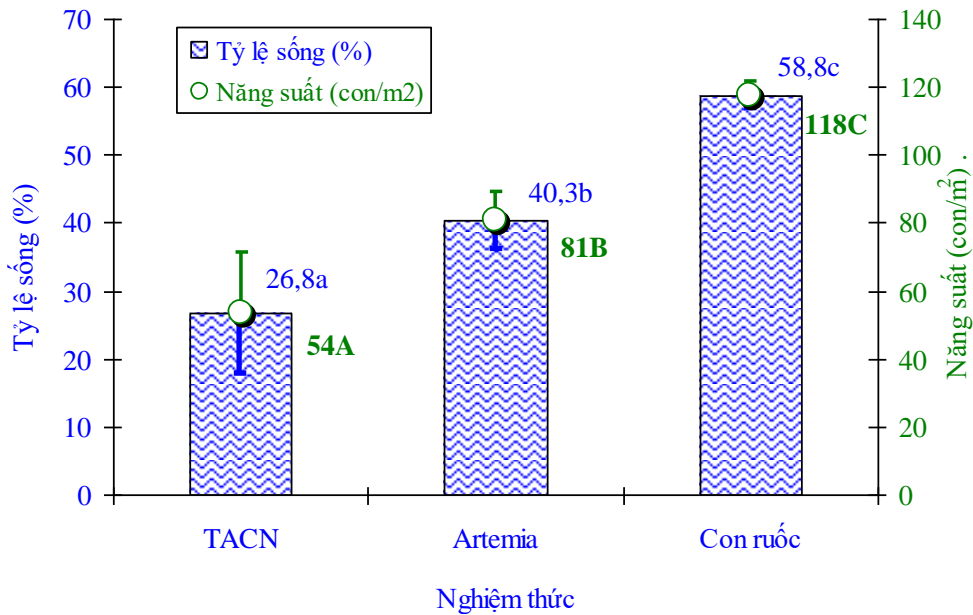
Hình 3 cho ta thấy sau 14 ngày ương, tỷ lệ sống và năng suất của cua khi cho ăn với 3 loại thức ăn khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Năng suất cua giống thu được ở các nghiệm thức dao động từ 54–118 con/m<sup>2</sup>, cao nhất ở nghiệm thức sử dụng con ruốc làm thức ăn, khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức sử dụng *Artemia* làm thức ăn (81 con/m<sup>2</sup>) và nghiệm thức sử dụng TACN (54 con/m<sup>2</sup>). Tương tự, tỷ lệ sống cao nhất ở nghiệm thức sử dụng con ruốc 49,6%, kể đến là nghiệm thức sử dụng *Artemia* (40,3%) và thấp nhất là TACN (26,8%). Tỷ lệ sống ở nghiệm thức TACN rất thấp, nguyên nhân có thể do thành phần dinh dưỡng trong TACN chưa đáp ứng được nhu cầu dinh dưỡng của cua nên cua có hiện tượng lột xác không thành công trong quá trình ương. Khi

ngiên cứu thức ăn chế biến trong ương ấu trùng của biển (*Scylla serrata*) thì tỷ lệ sống là chỉ tiêu rất hữu ích cho việc nhận biết ảnh hưởng của thức ăn không thích hợp cho ấu trùng và điều này dẫn đến nguy cơ cao của hội chứng chết do lột xác không thành công [20–22]. Theo Balange et al., (2017) [12], hàm lượng canxi trong con ruốc chiếm 4,55% và  $10,00 \pm 0,67\%$  chất chitin. Đối với canxi và chitin trong các loài giáp xác, giúp cua hấp thu tốt và cứng vỏ nhanh khi lột xác, điều này cũng là nguyên nhân nâng cao tỷ lệ sống.

Như vậy ương cua giống (*Scylla paramamosain*) với các loại thức ăn khác nhau cho thấy, việc sử dụng con ruốc (*Acetes* sp.) sinh khối làm thức ăn cho kết quả tốt nhất với tỷ lệ sống và sinh khối đạt được cao nhất (58,8%; 118 con/m<sup>2</sup>) khác biệt có ý nghĩa so với các loại thức ăn còn lại, tăng trưởng của cua về CL và CW nhanh hơn có ý nghĩa so với

TACN, nhưng khác biệt không ý nghĩa so với sử dụng *Artemia* sinh khối. Hơn nữa, giá thành con ruốc sinh khối rẻ hơn (10.000–12.000 đ/kg)

so với *Artemia* sinh khối (30.000–50.000 đ/kg) và nguồn con ruốc sinh khối rất dễ tìm, 82,8% số hộ ương của giống được khảo sát [1, 3].



Hình 3. Tỷ lệ sống và năng suất của cua sau 14 ngày ương

Ghi chú: Các giá trị thường (a, b, c...) và in hoa (A, B, C,...) có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

#### Ương cua giống với các mật độ khác nhau Các yếu tố môi trường nước trong ương cua giống với mật độ khác nhau

Nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức trong thời gian ương dao động từ 27,30–29,72°C và pH dao động từ 7,68–7,90 (bảng 4). Nhìn chung, nhiệt độ và pH giữa buổi sáng với buổi chiều ít biến động và đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cua.

Hamasaki (2003) [23], nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng cua *Scylla serrata* dao động từ 26–30°C và nhiệt độ thích hợp nhất cho sự phát của ấu trùng của *Scylla tranquebarica* từ 28–30°C [24]. Trương Trọng Nghĩa et al., (2007) [25] cho rằng, pH nằm trong khoảng từ 7,5–8,5 thuận lợi cho sự phát triển của ấu trùng của biển.

Bảng 4. Nhiệt độ và pH trung bình ở các nghiệm thức ương cua giống với mật độ khác nhau

Nghiệm thức (con/m <sup>2</sup> )	Nhiệt độ		pH	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
100	27,31 ± 0,51	29,71 ± 0,91	7,82 ± 0,11	7,90 ± 0,10
200	27,30 ± 0,51	29,70 ± 0,91	7,70 ± 0,11	7,87 ± 0,11
300	27,31 ± 0,42	29,72 ± 0,93	7,80 ± 0,13	7,85 ± 0,12
400	27,32 ± 0,41	29,71 ± 0,91	7,68 ± 0,10	7,80 ± 0,10

Bảng 5 thể hiện hàm lượng TAN, nitrit và độ kiềm của các nghiệm thức trong thời gian ương cua giống với các mật độ khác nhau. Kết quả cho thấy, hàm lượng TAN và độ kiềm

trong môi trường nước chưa ảnh hưởng đến sự phát triển của cua. 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 [6]. Hàm

lượng kiềm thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng của biển từ 80–120 mg CaCO<sub>3</sub>/L [8].

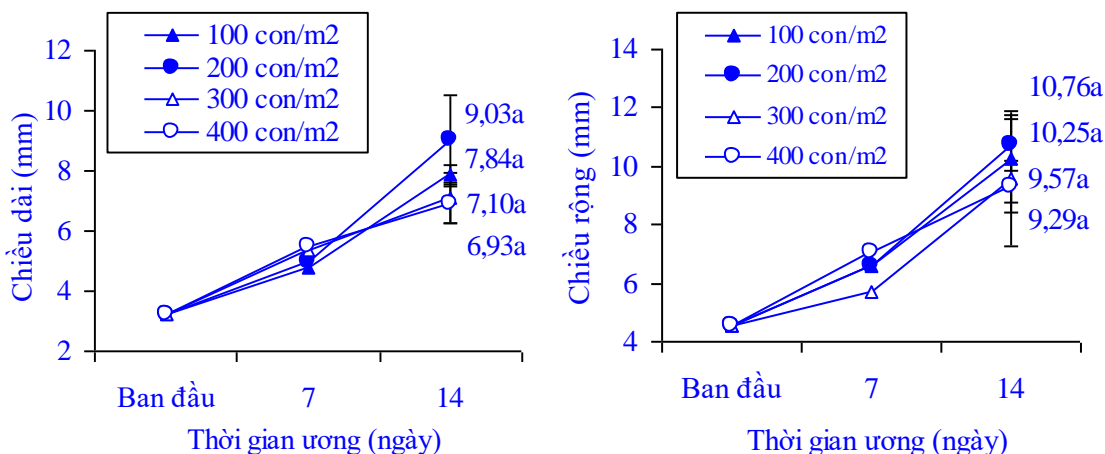
Bảng 5. Trung bình hàm lượng TAN, nitrit và kiềm ở các nghiệm thức mật độ khác nhau

Nghiệm thức (con/m <sup>2</sup> )	TAN (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /l)
100	0,60 ± 0,30	3,90 ± 0,10	91,6 ± 11,1
200	0,50 ± 0,20	3,80 ± 0,11	89,2 ± 9,50
300	0,50 ± 0,30	4,40 ± 0,09	80,6 ± 9,80
400	0,60 ± 0,10	4,60 ± 0,10	82,0 ± 8,80

**Tăng trưởng của cua giống ở các nghiệm thức mật độ khác nhau**

Sau 14 ngày ương, trung bình kích cỡ của (CL và CW) giữa các nghiệm thức mật độ ương khác nhau trong thời gian ương được thể hiện ở hình 4. Chiều dài của mai cua ở các nghiệm thức dao động từ 6,93–9,03 mm, tương ứng với chiều rộng của mai là 9,29–10,76 mm. Trong đó ở nghiệm thức mật độ ương 200 con/m<sup>2</sup>, cua

có kích cỡ lớn nhất (CL = 9,03 mm và CW = 10,76 mm), kế đến của ở nghiệm thức 100 con/m<sup>2</sup> (CL = 7,84 mm và CW = 10,25 mm) và thấp nhất là nghiệm thức mật độ 400 con/m<sup>2</sup>, nhưng giữa các nghiệm khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Tương tự, chiều rộng của mai cua ở các nghiệm thức cũng khác biệt nhau không có ý nghĩa thống kê và CW dao động từ 9,29–10,76 mm.



Hình 4. Chiều dài và chiều rộng của cua giống trong thời gian ương

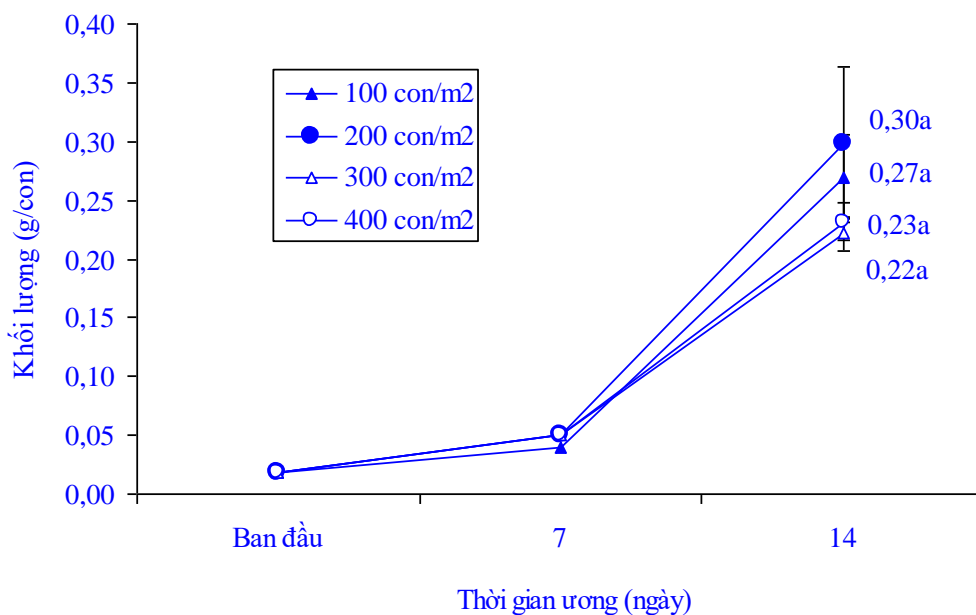
Ghi chú: Các ký tự (a, b, c...) trong cùng một đồ thị giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05)

Hình 5 cho ta thấy, trung bình khối lượng của ở các nghiệm thức sau 7 và 14 ngày ương khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Sau 7 ngày ương, khối lượng trung bình của cua ở các nghiệm thức dao động từ 0,04–0,05 g/con và sau 14 ngày khối lượng của đạt từ 0,22–0,30 g/con.

Tăng trưởng của cua về CL, CW và khối lượng ở các các nghiệm thức mật độ ương khác nhau (100, 200, 300 và 400 con/m<sup>2</sup>), sai khác không có ý nghĩa thống kê. Theo kết quả khảo sát của Lê Quốc Việt và nnk., (2015), khi ương

từ megalop lên của giống trong bể lót bạt với mật độ dao động từ 111–429 megalop/m<sup>2</sup> trong thời gian từ 9–17 ngày thì kích cỡ của giống không có sự khác biệt, tuy nhiên tỷ lệ sống sẽ giảm khi tăng mật độ ương. Khi ương ấu trùng của biển từ giai đoạn megalop lên của<sub>1</sub> với các mức nước (20, 40 và 60 cm) kết hợp với mật độ khác nhau (5.000, 10.000 và 15.000 megalop/m<sup>2</sup>), kết quả cho thấy tăng trưởng về chiều dài của ấu trùng và cua<sub>1</sub> giữa các nghiệm thức mật độ khác nhau cũng không khác biệt có ý nghĩa thống kê [2].





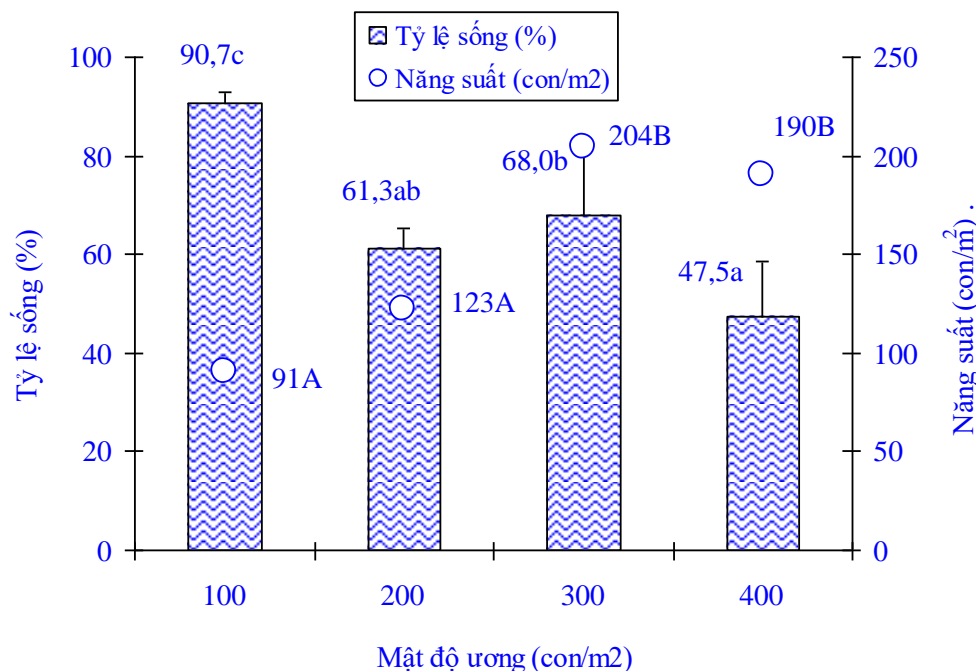
Hình 5. Khối lượng của của giống trong thời gian ương

Ghi chú: Các ký tự (a, b, c...) giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

**Tỷ lệ sống và năng suất của cua giống ở các mật độ khác nhau**

Tỷ lệ sống và năng suất trung bình giữa

các nghiệm thức có mật độ ương khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) (hình 6).



Hình 6. Tỷ lệ sống và năng suất của cua giống sau 14 ngày ương

Ghi chú: Các giá trị thường (a, b, c...) và in hoa (A, B,C,...) có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

Tỷ lệ sống của cua đạt cao nhất ở nghiệm thức mật độ ương 100 con/m<sup>2</sup> (90,7%), khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức ương ở mật độ 200, 300 và 400 con/m<sup>2</sup>. Năng suất của cua ở các nghiệm thức dao động từ 91–204 con/m<sup>2</sup>, trong đó thấp nhất ở nghiệm thức mật độ 100 con/m<sup>2</sup>, khác biệt không ý nghĩa so với mật độ 200 con/m<sup>2</sup> (123 con/m<sup>2</sup>), nhưng khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức mật độ ương 300 và 400 con/m<sup>2</sup>. Nguyễn Thị Ngọc Anh (2011) [11] cho rằng, khi ương cua giống bằng các loại thức ăn khác nhau, đối với ương cá thể thì tỷ lệ sống đạt 60–92,5% và khi ương chung với mật độ 40 cua<sub>1</sub>/bể 500 l đạt tỷ lệ sống từ 21,7–75,8%. Theo Lê Quốc Việt và nnk., (2015), do cua có tập tính ăn nhau trong quá trình lột xác nên tỷ lệ sống sẽ ảnh hưởng rất lớn bởi mật độ ương và thời gian ương, khi ương cua giống trong thời gian từ 9–17 ngày thì tỷ lệ sống đạt 70–95%.

Tóm lại khi ương cua giống với các mật độ khác nhau thì tăng trưởng của cua khác nhau không ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, tỷ lệ sống và năng suất thu được khác nhau có ý nghĩa. Từ kết quả trên cho thấy, ương cua giống với mật độ 100 con/m<sup>2</sup> là phù hợp nhất, với tỷ lệ sống đạt 90,7%.

## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Khi sử dụng con ruốc sinh khối trong ương cua giống, tỷ lệ sống và sinh khối đạt cao nhất (55,8% và 118 con/m<sup>2</sup>) so với TACN và *Artemia* sinh khối. Ương cua giống với mật độ 100 con/m<sup>2</sup> là phù hợp nhất, với tỷ lệ sống đạt 90,7% và năng suất đạt 91 con/m<sup>2</sup>.

Kết quả nghiên cứu có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất ở các trại ương cua giống ở các tỉnh ĐBSCL (Cà mau, Bạc Liêu, Kiên Giang,...).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Le Quoc Viet, Vo Nam Son, Tran Ngoc Hai and Nguyen Thanh Phuong, 2015. Assessment of technical barriers and cost benefit of tiger shrimp and mud crab integrated culture system in Nam Can district, Ca Mau province. *Journal of Science, Can Tho University*, 37, 89–96. (in Vietnamese).
- [2] Le Quoc Viet and Tran Ngoc Hai, 2018. Effects of water level, stocking density, and emerged substrate on survival rate of crab (*Scylla paramamosain*) larva from megalop stage to crab 1. *Journal of Science, Can Tho University*, 54(3B), 132–137. (in Vietnamese).
- [3] Le Quoc Viet, Tran Ngoc Hai, Nguyen Thanh Phuong, 2015. Technical aspects and economic benefits of the juvenile crab nursery in lining tank in Nam Can district, Ca Mau province. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 15(3), 294–301.
- [4] Le Quoc Viet and Tran Ngoc Hai, 2016. Technical aspects and cost benefits of mangroves shrimp in Nam Can district, Ca Mau province. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 16(1), 99–105.
- [5] Le Quoc Viet and Tran Ngoc Hai, 2016. Assesment of replacement ability of Vinh Chau *Artemia* by Thailand *Artemia* in larviculture of mud crab (*Sylla paramamasain*). *Journal of Vietnam Argiculture Science and Technology*, 12(73), 100–104. (in Vietnamese).
- [6] Le Quoc Viet and Tran Ngoc Hai, 2017. The effect of replacing *Artemia* by formulated feed on growth, survival rate of mud crab larvae. *Journal of Science, Can Tho University*, 49b, 122–127.
- [7] Ly Van Khanh, Vo Nam Son, Chau Tai Tao and Tran Ngoc Hai, 2015. Effect of alkalinity on metamorphic and survival rate of mud crab larvae (*Scylla paramamosain*). *Journal of Science, Can Tho University*, 38, 61–65. (in Vietnamese).
- [8] Chau Tai Tao and Tran Ngoc Hai, 2016. Effect of mineral supplementation on the growth and survival of mud crab larvae (*Sylla paramamasain*). *Journal of Vietnam Argiculture Science and Technology*, 10(73), 55–59. (in Vietnamese).
- [9] Tran Ngoc Hai and Le Quoc Viet, 2017. Study on the density reduction at different stages of rearing mud crab *Scylla paramamosain*. *Journal of Science, Can Tho University*, 48b, 42–48. (in Vietnamese).

- [10] Rodriguez, E. M., Parado-Esteba, F. D., and Qunitio, E. T., 2007. Extension of nursery culture of *Scylla serrata* (Forsskål) juveniles in net cages and ponds. *Aquaculture research*, 38(14), 1588–1592.
- [11] Nguyen Thi Ngoc Anh, 2011. The uses of Artemia biomass as feeds in larviculture and nursery phases of the brackish aquaculture species. *Journal of Science, Can Tho University*, 19b, 168–178. (in Vietnamese).
- [12] Balange, A. K., Xavier, K. A., Kumar, S., Nayak, B. B., Venkateshwarlu, G., and Shitole, S. S., 2017. Nutrient profiling of traditionally sun-dried *Acetes*. *Indian Journal of Fisheries*, 64, 264–267.
- [13] Zeng, C., and Li, S., 1992. Effects of temperature on survival and development of the larvae of *Scylla serrata*. *Shuichan xuebao*, 16(3), 213–221.
- [14] Marichamy, R., and Rajapackiam, S., 1992. Experiment on larval rearing and seed production of the mud crabs *Scylla serrata*. In: Angell, C.A.(Ed). *Report of the seminar on the mud crabs culture and trade Surat Thani, Thailand, 5–8 November 1991. Bay of Bengal programme, Madras, India. BOBP/REP/51*, pp. 135–142.
- [15] Chen, H. C., 1985. Studies on the larval rearing of serrated crab, *Scylla serrata*: 1. Combined effects of salinity and temperature on the hatching, survival and growth of zoeae. *J. Fish. Soc. Taiwan*, 12, 70–77.
- [16] Seneriches-Abiera, M. L., Parado-Esteba, F., and Gonzales, G. A., 2007. Acute toxicity of nitrite to mud crab *Scylla serrata* (Forsskål) larvae. *Aquaculture Research*, 38(14), 1495–1499.
- [17] Kobayashi, T., Takeuchi, T., Arai, D., and Sekiya, S., 2000. Suitable dietary levels of EPA and DHA for larval mud crab during Artemia feeding period. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 66(6), 1006–1013.
- [18] Nguyen Thi Hong Van, 2014. Effect of temperature on fatty acid profiles of two *Artemia franciscana* populations: SFB and Vinh Chau. *Journal of Science, Can Tho University*, Special issue on Aquaculture and Fisheries (1), 252–258. (in Vietnamese).
- [19] Unnikrishnan, U., and Paulraj, R., 2010. Dietary protein requirement of giant mud crab *Scylla serrata* juveniles fed iso-energetic formulated diets having graded protein levels. *Aquaculture Research*, 41(2), 278–294.
- [20] Mann, D., Asakawa, T., Pizzutto, M., Keenan, C. P., and Brock, I. J., 2001. Investigation of an Artemia-based diet for larvae of the mud crab *Scylla serrata*. *Asian Fisheries Science*, 14(2), 175–184.
- [21] Hamasaki, K., Suprayudi, M. A., and Takeuchi, T., 2002. Mass mortality during metamorphosis to megalops in the seed production of mud crab *Scylla serrata* (Crustacea, Decapoda, Portunidae). *Fisheries Science*, 68(6), 1226–1232.
- [22] Holme, M. H., Zeng, C., and Southgate, P. C., 2009. A review of recent progress toward development of a formulated microbound diet for mud crab, *Scylla serrata*, larvae and their nutritional requirements. *Aquaculture*, 286(3–4), 164–175.
- [23] Hamasaki, K., 2003. Effects of temperature on the egg incubation period, survival and developmental period of larvae of the mud crab *Scylla serrata* (Forsskål) (Brachyura: Portunidae) reared in the laboratory. *Aquaculture*, 219(1–4), 561–572.
- [24] Baylon, J. C., 2013. The combined effects of salinity and temperature on the survival and development of zoea, megalopa and crab instar larvae of mud crab, *Scylla tranquebarica* (Fabricius 1798). *Asian Fisheries Science*, 26(1), 14–25.
- [25] 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* (Estampador 1949). *Aquaculture Research*, 38(14), 1512–1528.