



DOI:10.22144/ctu.jvn.2017.151

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI THỨC ĂN LÊN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG BA KHÍA (*Sesarma sederi*) ƯƠNG TRONG HỆ THỐNG NƯỚC XANH VÀ NƯỚC TRONG

Châu Tài Tảo và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 28/05/2017

Ngày nhận bài sửa: 07/08/2017

Ngày duyệt đăng: 30/11/2017

### Title:

Effects of feeds on growth performance and survival rate of red claw crab larvae (*Sesarma sederi*) cultured in green water and open system

### Từ khóa:

Ấu trùng ba khía, tăng trưởng, thức ăn, tỷ lệ sống

### Keywords:

Foods, growth performance, red claw crab larvae, survival rate

### ABSTRACT

This study was aimed to clarify the kind of suitable feeds and nursing environment for each development stage of red clawed crab larvae. The study included two experiments of six treatments, of which, the experiment one is on nursing the larvae from Zoea-1 to Zoea-4 with feeding A (*Artemia* at umbrella stage + Frippak-150 for Zoea-1 to Zoea-2 and Nauplii *Artemia* + Frippak-150 for Zoea-3 to Zoea-4), B (Rotifer for Zoea-1 to Zoea-2 and Nauplii *Artemia* for Zoea-3-Zoea-4) and C (Rotifer + umbrella stage *Artemia* for Zoea-1 to Zoea-2 and Nauplii *Artemia* + Frippak-150 for Zoea-3 to Zoea-4), the second is on nursing larvae from Zoea-4 to crab-1 with feeding D (Nauplii *Artemia* + Frippak-150 for Zoea-4 to crab-1), E (Nauplii *Artemia* for Zoea-4 to crab-1) and F (Nauplii *Artemia* + Lansy-PL for Zoea-4 to crab-1); and both experiments in green and clear water systems. Results showed that nursing in green or clear water systems did not affect the growth and survival rate of red clawed crab. Nursing red clawed crab from Zoea-1 to Zoea-4 and feeding C feed; and nursing from Zoea-4 to crab-1 with D feed resulted the best in term of the growth, survival rate and crab-1 production ( $p < 0,05$ ) compared to remaining treatments.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định loại thức ăn và môi trường ương thích hợp cho từng giai đoạn của ấu trùng ba khía. Nghiên cứu gồm 2 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm gồm 6 nghiệm thức, thí nghiệm 1 ương ấu trùng ba khía từ Zoea-1 đến Zoea-4 với các loại thức ăn A (*Artemia* bung dù + Frippak-150/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4), thức ăn B (Luân trùng/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở/Zoea-3-Zoea-4) và thức ăn C (*Artemia* nở + *Artemia* bung dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4). Thí nghiệm 2 là ương ấu trùng ba khía từ Zoea-4 đến ba khía-1 với các loại thức ăn D (*Artemia* nở + Frippak-150/Zoea-4 đến Ba khía-1), thức ăn E (*Artemia* nở/Zoea-4 đến Ba khía-1) và thức ăn F (*Artemia* nở + Lansy-PL/Zoea-4 đến Ba khía-1) trong hệ thống nước xanh và nước trong. Kết quả cho thấy ương trong hệ thống nước xanh hay nước trong không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía. Ương ấu trùng ba khía từ Zoea-1 đến Zoea-4 với loại thức ăn C và ương từ Zoea-4 đến ba khía-1 với loại thức ăn D cho tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất ở ba khía-1 tốt nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại.

Trích dẫn: Châu Tài Tảo và Trần Ngọc Hải, 2017. Ảnh hưởng của các loại thức ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*) ương trong hệ thống nước xanh và nước trong. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 53b: 10-17.

## 1 GIỚI THIỆU

Ba khía là đối tượng rất triển vọng để nuôi ở rừng ngập mặn, vùng bãi bồi ven biển, là nguồn lợi thủy sản có giá trị kinh tế cao vì chế biến được nhiều món ăn ngon đặc trưng của vùng đất Tây Nam Bộ. Hiện nay, ba khía đang được khai thác quá mức ở các vùng ven biển Kiên Giang, Bạc Liêu, Cà Mau, Trà Vinh... và có nguy cơ cạn kiệt trong thời gian sắp tới. Theo cơ sở thu mua ba khía ở tỉnh Trà Vinh, hiện nay lượng ba khía giảm nhiều so với 7 - 8 năm trước, sản lượng cơ sở thu gom một ngày nhiều nhất là khoảng 20 - 30% sản lượng so với trước đây (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2014). Hiện nay, mô hình thí điểm nuôi ba khía triển khai tại ấp Giồng Kè xã Bình Giang, huyện Hòn Đất với diện tích trên 1.100 ha đất rừng phòng hộ, bước đầu đem lại thu nhập ổn định cho người dân (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Kiên Giang, 2014). Từ đó, mô hình nuôi ba khía được nhân rộng nhiều nơi thuộc tỉnh Kiên Giang, nguồn giống thả nuôi chủ yếu là khai thác tự nhiên, khi thả nuôi còn hao hụt nhiều do đó ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của người nuôi. Trong khi đó, cho đến nay đã có các nghiên cứu bước đầu xác định được độ mặn thích hợp cho ương ấu trùng ba khía là 20 ‰ (Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo, 2017), nghiên cứu xác định được mật độ ương tốt nhất cho ấu trùng ba khía từ Zoea-1 đến Zoea-4 là 300 con/L, từ Zoea-4 đến ba khía 1 là 100 con/L (Nguyễn Nghi Lễ và Châu Tài Tảo, 2016). Vì thế, việc nghiên cứu tìm ra loại thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn của ấu trùng ba khía là rất cần thiết, làm cơ sở để xây dựng qui trình sản xuất giống ba khía cung cấp cho nghề nuôi phát triển trong thời gian tới ở Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng và cả nước nói chung.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nguồn nước dùng cho thí nghiệm

Nước ót có độ mặn từ 80 - 100‰ được pha với nước ngọt (nước máy thành phố) để đạt độ mặn 20‰ và được xử lý bằng chlorine 50 g/m<sup>3</sup>, sục khí

manh cho hết chlorine rồi bơm qua ống vi lọc 1 μm trước khi sử dụng.

### 2.2 Nguồn ba khía mẹ

Ba khía mẹ mang trứng từ tự nhiên được mua ở huyện Năm Căn, tỉnh Cà Mau. Ba khía mang trứng có màu xám đen được lưu giữ trong nước có oxy rồi chuyển về Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Giai đoạn phát triển của trứng ở các cá thể ba khía mẹ được mua phải cùng màu xám đen để có thể đủ lượng ấu trùng bố trí thí nghiệm. Ấu trùng Zoea-1 dùng cho thí nghiệm có được từ nguồn ba khía mẹ mang trứng cho nở có khối lượng trung bình 60 g/con. Chọn ấu trùng Zoea-1 khỏe mạnh tắm qua formol 200 ppm trong 30 giây trước khi bố trí vào bể ương.



Hình 1: Ba khía mẹ mang trứng

### 2.3 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 2 nhân tố (nhân tố hệ thống nước xanh, nước trong và nhân tố các loại thức ăn khác nhau), gồm 6 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, bể ương ấu trùng ba khía có thể tích 100 L và được sục khí liên tục và độ mặn 20‰ (Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo, 2017). Thí nghiệm chia làm 2 giai đoạn:

- **Giai đoạn 1:** Ương ấu trùng ba khía từ Zoea-1 đến Zoea-4 gồm 6 nghiệm thức với các loại thức ăn khác nhau và mật độ 300 con/L (Nguyễn Nghi Lễ và Châu Tài Tảo, 2016).

NT	Thức ăn	Hệ thống
1	<i>Artemia</i> bung dù + Frippak-150/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn A</b> )	Nước xanh
2	Luân trùng/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn B</b> )	Nước xanh
3	Luân trùng + <i>Artemia</i> bung dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn C</b> )	Nước xanh
4	<i>Artemia</i> bung dù + Frippak-150/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn A</b> )	Nước trong
5	Luân trùng/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn B</b> )	Nước trong
6	Luân trùng + <i>Artemia</i> bung dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và <i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4 ( <b>Thức ăn C</b> )	Nước trong

– **Giai đoạn 2:** Ương ấu trùng ba khía từ Zoea-4 đến ba khía-1 gồm 6 nghiệm thức với các loại thức ăn khác nhau và mật độ 100 con/L

(Nguyễn Nghi Lễ và Châu Tài Tảo, 2016), nguồn Zoea-4 được lấy từ 1 bể ương chung 2 m<sup>2</sup>.

NT	Thức ăn	Hệ thống
1	<i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn D</b> )	Nước xanh
2	<i>Artemia</i> nở /Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn E</b> )	Nước xanh
3	<i>Artemia</i> nở + Lansy-PL/Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn F</b> )	Nước xanh
4	<i>Artemia</i> nở + Frippak-150/Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn D</b> )	Nước trong
5	<i>Artemia</i> nở /Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn E</b> )	Nước trong
6	<i>Artemia</i> nở + Lansy-PL/Zoea-4 đến ba khía-1 ( <b>Thức ăn F</b> )	Nước trong



**Hình 2: Hệ thống thí nghiệm**

Tảo *Chlorella* từ hệ thống nước xanh-cá rô phi được cấp vào bể nước xanh với mật độ 60.000 tế bào/mL trước khi bố trí ấu trùng. Hệ thống nước xanh không được thay nước và tảo được duy trì mật độ trong bể ương từ 60.000 đến 70.000 tế bào/L trong suốt quá trình ương nuôi. Mật độ tảo trong các bể ương ở hệ thống nước xanh được định kỳ kiểm tra 3 ngày 1 lần. Đối với hệ thống nước trong định kỳ 3 ngày siphon và thay nước 1 lần, mỗi lần thay 20% nước bể ương.

Mỗi ngày cho ấu trùng ba khía ăn 8 lần, cách 3 giờ cho ăn một lần. Tùy theo nghiệm thức mà cho ấu trùng ba khía ăn các loại thức ăn khác nhau. Thức ăn được cho ăn xen kẽ nhau giữa lần ăn theo từng nghiệm thức. Lượng luân trùng cho ăn 10 con/mL/lần, *Artemia*: 2g/m<sup>3</sup>/lần và thức ăn nhân tạo (Frippak-150 và lansy-PL): 0,5 g/m<sup>3</sup>/lần.

**2.4 Các chỉ tiêu theo dõi**

Các chỉ tiêu môi trường nước như: nhiệt độ, pH được đo 2 lần/ngày vào lúc 8:00 h và 14:00 bằng nhiệt kế và máy đo pH; hàm lượng TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và độ kiềm được đo 4 ngày/lần bằng test sera của Đức.

Các chỉ tiêu theo dõi ấu trùng và ba khía-1 gồm:

– Tăng trưởng về chiều dài được xác định ở các giai đoạn từ Zoea-1 cho đến ba khía-1. Chiều dài được đo bằng kính hiển vi có thước vi thị kính. Mỗi giai đoạn đo 30 cá thể trên mỗi bể, giai đoạn Zoea-1, Zoea-2, Zoea-3, Zoea-4 và Megalopa được đo theo chiều dài thân, riêng giai đoạn ba khía-1 đo chiều rộng mai (CW).

– Chỉ số biến thái (Larval Stage Index = LSI): Xác định từ Zoea-1 đến Zoea-4, bằng cách dùng cốc thủy tinh 100 mL thu ngẫu nhiên 10 con ở mỗi bể (nước ương và ấu trùng được sục khí đều). Chỉ số LSI được kiểm tra định kỳ 3 ngày 1 lần (kể từ ngày ương đầu tiên). Xác định giai đoạn của ấu trùng là thời điểm ấu trùng biến thái hoàn toàn qua giai đoạn kế tiếp:

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

Trong đó N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>,..., N<sub>i</sub> là giai đoạn từ 1 đến i. n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>,..., n<sub>i</sub> là số cá thể trong giai đoạn từ 1 đến i.

– Tỷ lệ sống và năng suất được xác định ở giai đoạn Zoea-4 và ba khía-1. Xác định tỷ lệ sống Zoea-4 bằng phương pháp định lượng thể tích và lấy giá trị trung bình của 3 lần lặp lại của mỗi bể. Xác định tỷ lệ sống của ba khía-1 bằng cách đếm toàn bộ số lượng ba khía trong bể.

Tỷ lệ sống (%) = 100(Số ấu trùng Zoea-4 hoặc ba khía-1 có trong bể ương/ Số ấu trùng ban đầu)

Năng suất (con/lít) = (Số ấu trùng Zoea-4 hoặc ba khía-1 có trong bể ương/Thể tích bể ương)

**2.5 Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu thu thập được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phần trăm, so sánh khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng phương pháp ANOVA hai nhân tố bằng phép thử DUNCAN (p<0,05) sử dụng phần mềm Excel và SPSS phiên bản 13.0.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Ương ấu trùng ba khía từ Zoea-1 đến Zoea-4 với các loại thức ăn khác nhau trong hệ thống nước xanh và nước trong**

**3.1.1 Biến động các chỉ tiêu môi trường nước của các nghiệm thức**

Nhiệt độ trung bình buổi sáng chênh lệch rất ít chỉ dao động trong khoảng 27,5 - 27,6 °C, và buổi chiều nằm trong khoảng 29,5 - 29,7 °C. Theo Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo (2017), khi ương ấu

trùng ba khía ở các độ mặn khác nhau cho thấy nhiệt độ ương ấu trùng ba khía từ 27-29,9 °C chưa ảnh hưởng đến ấu trùng.

pH trung bình vào buổi sáng giữa các nghiệm thức cũng chênh lệch không nhiều (trong khoảng 8,18 – 8,33) và pH trung bình buổi chiều nằm trong khoảng 8,21 – 8,32. Theo Swingle (1969), pH thích hợp cho ương nuôi các loài giáp xác từ 6,5-9,0.

Hàm lượng TAN trung bình trong từng nghiệm thức dao động từ 0,57 mg/L đến 0,84 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.

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở nghiệm thức có loại thức ăn A là: 1,30±0,09 mg/L cao hơn so với 2 nghiệm thức còn lại có thể là do loại thức ăn này chưa phù hợp với nhu cầu phát triển của ấu trùng ở giai đoạn

này nên khả năng bắt mồi không tốt dẫn đến hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> cao hơn. Lâm Huỳnh Phúc (2014) cho rằng trong ương ấu trùng ba khía với hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> nhỏ hơn 1,83 mg/L chưa thấy ảnh hưởng đến ấu trùng. Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dao động từ 0,56 đến 1,30 ppm, như vậy hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong thí nghiệm này vẫn phù hợp cho sự phát triển của ấu trùng.

Độ kiềm trong suốt quá trình thí nghiệm dao động ở các nghiệm thức từ 100,4 – 114,4 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Lý Văn Khánh và ctv. (2015) nghiên cứu ảnh hưởng của độ kiềm đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển *Scylla paramamosain* cho rằng ương ấu trùng cua biển tốt nhất ở độ kiềm từ 80-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

Kết quả nghiên cứu này cho thấy các yếu tố môi trường trong thời gian ương là phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng ba khía.

**Bảng 1: Các yếu tố môi trường của các nghiệm thức**

Chỉ tiêu	Nước xanh			Nước trong			
	Thức ăn A	Thức ăn B	Thức ăn C	Thức ăn A	Thức ăn B	Thức ăn C	
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,6±0,1	27,5±0,1	27,6±0,1	27,6±0,2	27,6±0,3	27,6±0,2
	Chiều	29,7±0,1	29,5±0,3	29,6±0,1	29,6±0,3	29,5±0,1	29,6±0,5
pH	Sáng	8,18±0,02	8,30±0,02	8,32±0,01	8,25±0,01	8,30±0,01	8,33±0,01
	Chiều	8,21±0,01	8,32±0,02	8,30±0,00	8,23±0,00	8,31±0,01	8,31±0,01
TAN (mg/L)		0,63±0,00	0,57±0,06	0,61±0,03	0,84±0,08	0,67±0,09	0,72±0,08
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		1,00±0,09	0,78±0,21	0,56±0,05	1,30±0,09	0,74±0,20	0,76±0,15
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)		114,4±1,7	109,4±3,4	106,4±1,7	102,4±1,7	100,4±3,4	108,4±1,7

3.1.2 Chỉ số biến thái của ấu trùng ba khía

Kết quả Bảng 2 cho thấy chỉ số biến thái của ấu trùng ba khía sau 3, 6 và 9 ngày ương trong hệ

thống nước xanh và nước trong khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ).

**Bảng 2: Chỉ số biến thái của ấu trùng ba khía (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn,  $p>0,05$ )**

LSI 3 ngày	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	1,93±0,06	1,90±0,10	1,91±0,08 <sup>A</sup>
Thức ăn B	1,97±0,06	1,97±0,06	1,97±0,05 <sup>A</sup>
Thức ăn C	1,93±0,06	1,87±0,06	1,90±0,06 <sup>A</sup>
TB tổng	1,94±0,05 <sup>a</sup>	1,91±0,08 <sup>a</sup>	
LSI 6 ngày	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	2,90±0,10	2,93±0,06	2,92±0,08 <sup>AB</sup>
Thức ăn B	2,83±0,15	2,87±0,06	2,85±0,10 <sup>A</sup>
Thức ăn C	2,97±0,06	2,97±0,06	2,97±0,05 <sup>B</sup>
TB tổng	2,90±0,11 <sup>a</sup>	2,92±0,06 <sup>a</sup>	
LSI 9 ngày	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	3,83±0,06	3,93±0,06	3,88±0,08 <sup>A</sup>
Thức ăn B	3,90±0,10	3,83±0,06	3,86±0,09 <sup>A</sup>
Thức ăn C	3,97±0,06	3,97±0,06	3,97±0,08 <sup>B</sup>
TB tổng	3,90±0,09 <sup>a</sup>	3,91±0,08 <sup>a</sup>	

Các giá trị trong cùng chỉ số biến thái ở cùng một hàng a, b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

Tuy nhiên, chỉ số biến thái của ấu trùng ba khía sau 6 ngày và 9 ngày của nhân tố thức ăn ở các nghiệm thức có loại thức ăn khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Cụ thể là chỉ số biến thái của ấu trùng sau 6 ngày ương ở nghiệm thức cho ăn thức ăn C đạt kết quả lớn nhất và khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức cho ăn thức ăn B nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với loại thức ăn A, đến 9 ngày ương thì chỉ số biến thái của ấu trùng ở nghiệm thức thức ăn C lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với 2 nghiệm thức còn lại. Sự khác biệt này là do ở nghiệm thức ương với loại thức ăn C (Luân trùng + *Artemia* bung dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4) phù hợp nhất với nhu cầu tăng trưởng và phát triển của ấu trùng nên khả năng chuyển giai đoạn ở nghiệm thức này đồng đều hơn so với các nghiệm thức còn lại. Theo Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tào (2017), khi nghiên cứu ương ấu trùng ba khía ở độ mặn 20‰ thì chỉ số biến thái sau 3 ngày là 1,75, 6 ngày là 2,73 và 9 ngày là 3,34. Qua đó cho thấy chỉ số biến thái của ấu trùng ba khía ở nghiệm cứu này là phát triển bình thường.

### 3.1.3 Chiều dài của ấu trùng ba khía

Kết quả phân tích chiều dài của ấu trùng ba khía được trình bày ở Bảng 3 cho thấy trung bình tổng của nghiệm thức thức ăn ở các giai đoạn Zoea trong hệ thống nước xanh và nước trong khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, chiều dài ấu trùng ba khía ở giai đoạn Zoea-3 và Zoea-4 ở nghiệm thức thức ăn C tốt nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Nguyên nhân của sự khác biệt này do ấu trùng được ương với loại thức ăn phù hợp với nhu cầu phát triển của ấu trùng nên ở nghiệm thức có loại thức ăn C (Luân trùng + *Artemia* bung dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150/Zoea-3 đến Zoea-4) cho kết quả tốt nhất. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của Lâm Huỳnh Phúc (2014) là chiều dài các giai đoạn Zoea-2 (1,23 – 1,26 mm), Zoea-3 (1,64 – 1,65 mm) và Zoea-4 (1,99 – 2,02 mm). Theo Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tào (2017), khi ương ấu trùng ba khía ở các độ mặn khác nhau thì chiều dài của Zoea-4 dao động từ 1,65 đến 1,93 mm. Qua đó cho thấy kết quả của nghiên cứu này cao hơn 2 nghiên cứu trên.

**Bảng 3: Chiều dài (mm) của ấu trùng ba khía (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn,  $p > 0,05$ )**

Giai đoạn Zoea-2	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	1,38±0,05	1,40±0,03	1,39±0,04 <sup>A</sup>
Thức ăn B	1,37±0,03	1,36±0,01	1,37±0,02 <sup>A</sup>
Thức ăn C	1,40±0,05	1,38±0,02	1,39±0,06 <sup>A</sup>
TB tổng	1,39±0,04 <sup>a</sup>	1,38±0,02 <sup>a</sup>	
Giai đoạn Zoea-3	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	1,50±0,04	1,44±0,03	1,47±0,04 <sup>A</sup>
Thức ăn B	1,57±0,04	1,52±0,04	1,55±0,05 <sup>B</sup>
Thức ăn C	1,72±0,03	1,59±0,06	1,66±0,08 <sup>C</sup>
TB tổng	1,59±0,11 <sup>a</sup>	1,52±0,08 <sup>a</sup>	
Giai đoạn Zoea-4	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn A	2,32±0,11	2,34±0,03	2,33±0,07 <sup>A</sup>
Thức ăn B	2,32±0,03	2,31±0,01	2,31±0,02 <sup>A</sup>
Thức ăn C	2,57±0,03	2,54±0,02	2,56±0,03 <sup>B</sup>
TB tổng	2,41±0,17 <sup>a</sup>	2,40±0,11 <sup>a</sup>	

Các giá trị trong cùng giai đoạn ở cùng một hàng a, b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

#### 3.1.4 Tỷ lệ sống của ấu trùng Zoea-4

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy khi ương ấu trùng ba khía ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau trong hệ thống nước xanh có tỷ lệ sống ở giai đoạn ấu trùng Zoea-4 cao hơn hệ thống nước trong nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Cũng như chỉ số biến thái và chiều dài của ấu trùng ba khía trong nghiên cứu này, nghiệm thức có loại thức ăn C cho tỷ lệ sống của Zoea-4 cao nhất (61,6%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê

( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại và thấp nhất ở nghiệm thức thức ăn B (48,8%). Theo Lâm Huỳnh Phúc (2014), tỷ lệ sống của Zoea-4 ở khẩu phần ăn khác nhau dao động từ 41,11% đến 44,22%. Theo Đoàn Xuân Diệp (2005), khi nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn khác nhau lên sự phát triển và tỷ lệ sống ấu trùng ghẹ xanh ương ở hệ thống nước xanh thì tỷ lệ sống Zoea-4 cao nhất ở nghiệm thức với khẩu phần cho ăn là luân trùng giàu hóa bằng tảo *Chlorella* (49,25±13,86%) và

thấp nhất ở nghiệm thức với khẩu phần cho ăn là luân trùng giàu hóa bằng Frippak (14,00±3,67%). Qua đó cho thấy kết quả của nghiên cứu này khá tốt, có thể là do loại thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn của ấu trùng dẫn đến tỷ lệ sống cao.

**Bảng 4: Tỷ lệ sống (%) của ấu trùng Zoea-4 (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn, p>0,05)**

Tỷ lệ sống (%)	Nước xanh	Nước trong	TB tổng
Thức ăn A	53,8±5,3	52,2±8,1	53,0±6,2 <sup>A</sup>
Thức ăn B	52,3±3,9	45,3±2,8	48,8±4,9 <sup>A</sup>
Thức ăn C	65,7±5,3	57,5±6,9	61,6±7,1 <sup>B</sup>
TB tổng	57,3±7,6 <sup>a</sup>	51,6±7,6 <sup>a</sup>	

Các giá trị ở cùng một hàng a,b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

**3.1.5 Năng suất của ấu trùng Zoea-4**

Kết quả phân tích năng suất của ấu trùng Zoea-4 được trình bày ở Bảng 5, năng suất trung bình tổng của Zoea-4 ở hệ thống nước xanh lớn hơn hệ thống nước trong nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Tuy nhiên, năng suất Zoea-4 ở các nghiệm thức thức ăn khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Cụ thể năng suất Zoea-4 cao nhất ở nghiệm thức thức ăn C (185±21 con/L) khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với nghiệm thức thức ăn A (159±18) và thức ăn B (185±21).

**Bảng 6: Biến động các chỉ tiêu môi trường của các nghiệm thức**

Chỉ tiêu		Nước xanh			Nước trong		
		Thức ăn D	Thức ăn E	Thức ăn F	Thức ăn D	Thức ăn E	Thức ăn F
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,3±0,11	27,3±0,09	27,3±0,13	27,2±0,04	27,2±0,02	27,2±0,02
	Chiều	29,6±0,14	29,5±0,09	29,4±0,14	29,3±0,06	29,3±0,07	29,2±0,04
pH	Sáng	8,1±0,03	8,2±0,02	8,3±0,01	8,2±0,01	8,3±0,05	8,2±0,01
	Chiều	8,1±0,04	8,2±0,05	8,2±0,01	8,1±0,01	8,2±0,01	8,2±0,02
TAN (mg/L)		0,53±0,06	0,46±0,12	0,47±0,00	0,67±0,03	0,71±0,15	0,48±0,12
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		1,32±0,10	1,22±0,14	2,06±0,22	1,03±0,15	1,01±0,25	1,72±0,11
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)		112,4±1,7	108,4±1,6	104,4±2,9	109,3±1,5	104,4±3,0	108,4±2,7

**3.2.2 Chiều dài Megalopa và chiều rộng mai ba khía-1**

Chiều dài trung bình tổng của Megalopa và ba khía-1 giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05) giữa 2 hệ thống nước xanh và nước trong. Tuy nhiên, ở các nghiệm thức thức ăn khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Cụ thể là Megalopa ở nghiệm thức thức ăn D (*Artemia* nở và Frippak-150) có chiều dài trung bình lớn nhất (1,62±0,04) khác biệt có ý

**Bảng 5: Năng suất (con/L) của ấu trùng Zoea-4 (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn, p>0,05)**

Năng suất (con/L)	Nước xanh	Nước trong	TB tổng
Thức ăn A	161±16	157±24	159±18 <sup>A</sup>
Thức ăn B	157±12	136±8	147±14 <sup>A</sup>
Thức ăn C	197±16	173±21	185±21 <sup>B</sup>
TB tổng	172±13 <sup>a</sup>	155±23 <sup>a</sup>	

Các giá trị ở cùng một hàng a,b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

**3.2 Ương ấu trùng ba khía từ Zoea-4 đến ba khía-1 với các loại thức ăn khác nhau trong hệ thống nước xanh và nước trong**

**3.2.1 Biến động các chỉ tiêu môi trường nước của các nghiệm thức**

Sự biến động của các yếu tố môi trường nước được trình bày ở Bảng 6. Chỉ tiêu NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở nghiệm thức thức ăn F luôn cao ở hệ thống nước xanh và hệ thống nước trong là do Lansy-PL có kích cỡ viên thức ăn lớn nên ở giai đoạn megalopa ba khía không bắt mồi được dẫn đến bị dư làm cho NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở nghiệm thức này cao. Tương tự như giai đoạn 1, các yếu tố môi trường nước trong bể ương của các nghiệm thức dao động không lớn nằm trong khoảng thích hợp cho ấu trùng ba khía phát triển tốt.

nghĩa thống kê (p<0,05) so với 2 nghiệm thức thức ăn E (1,54±0,06) và F (1,55±0,05). Theo Nguyễn Nghi Lễ và Châu Tài Tào (2016), nếu ương ấu trùng ba khía ở các mật độ khác nhau trong hệ thống nước xanh và nước trong thì chiều dài Megalopa dao động từ 1,54 -1,59 mm, ba khía-1 dao động từ 1,08 đến 1,35. Qua đó cho thấy tăng trưởng về chiều dài của Megalopa và ba khía-1 ở nghiên cứu này khá tốt, đặc biệt là ở nghiệm thức thức ăn D.

**Bảng 7: Chiều dài (mm) Megalopa và chiều rộng (mm) mai ba khía-1 (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn,  $p>0,05$ )**

Giai đoạn Megalopa	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn D	1,62±0,03	1,61±0,05	1,62±0,04 <sup>B</sup>
Thức ăn E	1,53±0,07	1,56±0,05	1,54±0,06 <sup>A</sup>
Thức ăn F	1,52±0,06	1,58±0,02	1,55±0,05 <sup>A</sup>
TB tổng	1,56±0,07 <sup>a</sup>	1,58±0,04 <sup>a</sup>	
Giai đoạn Ba khía 1	Nước xanh	Nước trong	TB Tổng
Thức ăn D	1,38±0,01	1,35±0,04	1,37±0,03 <sup>B</sup>
Thức ăn E	1,30±0,02	1,31±0,05	1,30±0,04 <sup>A</sup>
Thức ăn F	1,29±0,09	1,29±0,03	1,29±0,06 <sup>A</sup>
TB tổng	1,32±0,06 <sup>a</sup>	1,31±0,05 <sup>a</sup>	

Các giá trị ở cùng giai đoạn và cùng một hàng a,b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

**3.2.3 Tỷ lệ sống của ba khía-1**

Kết quả Bảng 8 cho thấy tỷ lệ sống trung bình của ba khía-1 giữa các nghiệm thức chênh lệch không nhiều. Tỷ lệ sống trung bình của ba khía 1 ở hệ thống nước xanh (26,0%) cao hơn, tuy nhiên khác biệt không ý nghĩa ( $p>0,05$ ) so với hệ thống nước trong (23,1%). Ở nghiệm thức cho ăn thức ăn D (*Artemia* nở + Frippak-150/*Zoea*-4 đến ba khía-1) cho tỷ lệ sống của ba khía-1 lớn nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) so với nghiệm thức thức ăn E và F. Cũng giống như tỉ lệ sống của *Zoea*-4 là do loại thức ăn phù hợp với nhu cầu tăng trưởng và phát triển của ấu trùng ba khía nên có tỷ lệ sống của ba khía-1 cao hơn các nghiệm thức còn lại. Theo Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tào (2017) ương ấu trùng ba khía ở các độ mặn khác nhau thì tỷ lệ sống của ba khía-1 dao động từ 2,3 – 16,9%. Theo Lâm Huỳnh Phúc (2014), nếu ương ấu trùng ba khía với mật độ 200 con/L (*Zoea*-1 đến *Zoea*-4) và 75 con/L (*Zoea*-4 đến ba khía-1) thì tỷ lệ sống đạt 11,2%. Từ đó cho thấy kết quả nghiên cứu này cao hơn có thể là do loại thức ăn phù hợp dẫn đến tỷ lệ sống của ba khía-1 cao hơn.

**Bảng 8: Tỷ lệ sống (%) của ba khía-1 (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn,  $p>0,05$ )**

Tỷ lệ sống (%)	Nước xanh	Nước trong	TB tổng
Thức ăn D	28,4±2,1	29,9±3,7	29,1±2,9 <sup>B</sup>
Thức ăn E	26,3±2,5	21,4±4,8	23,7±4,5 <sup>A</sup>
Thức ăn F	23,4±4,4	18,3±4,0	20,9±4,7 <sup>A</sup>
TB tổng	26,0±3,5 <sup>a</sup>	23,1±6,4 <sup>a</sup>	

Các giá trị ở cùng một hàng a,b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

**3.2.4 Năng suất của ba khía-1**

Bảng 9 cho thấy năng suất của ba khía-1 ở nghiệm thức thức ăn D cao nhất và khác biệt có ý

nghĩa thống kê ( $p<0,05$ ) so với nghiệm thức thức ăn E và F. Ở hệ thống nước xanh, năng suất của ba khía-1 cao hơn nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ) so với hệ thống nước trong.

**Bảng 9: Năng suất (con/L) của ba khía-1 (nhân tố hệ thống nước xanh và nước trong không tương tác với nhân tố thức ăn,  $p>0,05$ )**

Năng suất (con/L)	Nước xanh	Nước trong	TB tổng
Thức ăn D	28±2	30±4	29±3 <sup>B</sup>
Thức ăn E	26±3	21±5	24±4 <sup>A</sup>
Thức ăn F	23±5	18±4	21±5 <sup>A</sup>
TB tổng	26±4 <sup>a</sup>	23±7 <sup>a</sup>	

Các giá trị ở cùng một hàng a,b hoặc một cột A, B khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p<0,05$ )

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy khi ương ấu trùng ba khía trong hệ thống nước xanh thì chỉ số biến thái, tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của ba khía 1 có cao hơn nước trong nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ), có thể là do ở hệ thống nước trong có thay nước thường xuyên nên môi trường tốt dẫn đến không có khác biệt so với nước xanh, vì vậy tùy theo điều kiện mà có thể ương trong hệ thống nước xanh và nước trong đều được. Đối với nhân tố thức ăn, loại thức ăn C (luân trùng + *Artemia* bung dù/*Zoea*-1 đến *Zoea*-2 và *Artemia* nở + Frippak-150 từ *Zoea*-3 đến *Zoea*-4) tốt nhất cho giai đoạn *Zoea*-1 đến *Zoea*-4, loại thức ăn D (*Artemia* nở và Frippak-150) tốt nhất cho giai đoạn *Zoea*-4 đến ba khía 1, có thể là do kích cỡ và dinh dưỡng thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của ấu trùng ba khía.

**4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

**4.1 Kết luận**

Nếu ương ấu trùng ba khía từ *Zoea*-1 đến *Zoea*-4 với loại thức ăn C (luân trùng + *Artemia* bung

dù/Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150 từ Zoea-3 đến Zoea-4) và ương từ Zoea-4 đến ba khía-1 bằng loại thức ăn D (*Artemia* nở và Frippak-150) thì chỉ số biến thái, tăng trưởng về chiều dài, tỷ lệ sống và năng suất của ba khía-1 là tốt nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại.

Nếu ương ấu trùng ba khía trong hệ thống nước xanh thì chỉ số biến thái, tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của ba khía 1 có cao hơn nước trong nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

#### 4.2 Đề xuất

Có thể ứng dụng ương ấu trùng ba khía vào thực tế sản xuất theo 2 giai đoạn từ Zoea-1 đến Zoea-4 với thức ăn là luân trùng + *Artemia* bung dù từ Zoea-1 đến Zoea-2 và *Artemia* nở + Frippak-150 từ Zoea-3 đến Zoea-4 và từ Zoea-4 đến ba khía 1 với loại thức ăn là *Artemia* nở và Frippak-150 trong hệ thống nước trong hoặc nước xanh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2014. Loài ba khía có nguy cơ cạn kiệt. Truy cập từ [http://wcag.mard.gov.vn/pages/news\\_detail.aspx?NewsId=17531](http://wcag.mard.gov.vn/pages/news_detail.aspx?NewsId=17531) ngày 05/09/2016.

Đoàn Xuân Diệp, 2005. Thử nghiệm sinh sản nhân tạo và ương nuôi ấu trùng ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*) trong hệ thống nước xanh và nước trong tuần hoàn. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành nuôi trồng thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ, 56 trang.

Lâm Huỳnh Phúc, 2014. Ảnh hưởng của mật độ thức ăn, mật độ ương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*). Luận văn cao học chuyên ngành nuôi trồng thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ, 49 trang.

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 biển (*Scylla paramamosain*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 38b: 61-65.

Nguyễn Nghi Lễ và Châu Tài Tảo, 2016. Ảnh hưởng của mật độ lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*) ương trong hệ thống nước xanh và nước trong. Tạp chí khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. Số 12: 80-85.

Sở Nông nghiệp và PTNT Kiên Giang, 2014. Hiệu quả từ mô hình nuôi ba khía. Truy cập từ Website <http://sonongnghiepkien Giang.gov.vn>. Ngày truy cập 8/11/2016.

Swingle, H.S., Greene, G.N. and Lovell, R.T., 1969. Methods of analysis for waters, organic matter, and pond bottom soils used in fisheries research.

Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa, 2004. Ảnh hưởng của mật độ ương lên sự phát triển của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) trong mô hình nước xanh. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, 178-192.

Trần Ngọc Hải và Châu Tài Tảo, 2017. Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ba khía (*Sesarma sederi*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Số 3+4: 183 – 189.