

## THỬ NGHIỆM SỬ DỤNG DỊCH TRùn QUẾ PROMIN TRONG ƯƠNG ẤU TRÙNG Tôm CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*)

Nguyễn Lê Hoàng Yên<sup>1</sup> và Nguyễn Bảo Trung<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

<sup>2</sup> Học viên lớp cao học Nuôi trồng thủy sản K20, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

### Title:

Experiment using Promin in *Macrobrachium rosenbergii* larva rearing

### Từ khóa:

Tôm càng xanh, Promin, ương ấu trùng, qui trình nước trong kín

### Keywords:

*Macrobrachium rosenbergii*, Promin, larva rearing, close water system

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of Promin in *Macrobrachium rosenbergii* larva rearing according to the close water system. The experiment was arranged in random with completed designs include 3 treatments. Three replicate each with 2 factors: doses of Promin (extracted from earthworm???) was supplied into the food (0, 1, 2, 3 ml / kg of feed) and cycles for larvae feed supplemented with Promin (no feeding, feeding every day, every another day (one day interval), two day interval). The experimental results that, using Promin has contributed to make the stability and improve better for the environmental parameters. TAN and  $N-NO_2^-$  decreased and they were lower than the control treatment,  $N-NO_3^-$  levels increased but remained in the suitable range for the development of larvae. The larval molting occurs simultaneously when supplemented Promin 3ml/kg per day, which improve the average survival of larvae in this experiment was and to be highest ( $90 \pm 0,48\%$ ), significant difference ( $p < 0,05$ ) compared to control treatment ( $55,9 \pm 3,7\%$ ) and declining the development *Vibrio* sp. Thus, using Promin extracted from earthworm for larval food at the rate of 3ml/kg per day has contributed to improve the survival rate of larvae and increase efficiency in prawn hatchery.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá sự ảnh hưởng của dịch trùn quế Promin trong ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) theo qui trình nước trong kín. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần với 2 nhân tố: liều lượng dịch trùn bổ sung vào thức ăn (0, 1, 2, 3 ml/kg thức ăn) và chu kì cho ấu trùng ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn (không cho ăn, mỗi ngày, cách 1 ngày, cách 2 ngày). Kết quả thí nghiệm cho thấy, dịch trùn quế khi được sử dụng đã góp phần làm cho các yếu tố môi trường ổn định và tốt hơn. Hàm lượng TAN và  $N-NO_2^-$  có khuynh hướng giảm và thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng, hàm lượng  $N-NO_3^-$  tăng nhưng vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng. Sự lột xác của ấu trùng diễn ra đồng loạt hơn khi được sử dụng thức ăn có bổ sung dịch trùn quế Promin với liều lượng 3ml/kg thức ăn mỗi ngày, góp phần nâng cao tỷ lệ sống trung bình của ấu trùng ở nghiệm thức này là cao nhất ( $90,0 \pm 0,48\%$ ), khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng ( $55,9 \pm 3,7\%$ ) và hạn chế sự phát triển mật số vi khuẩn *Vibrio* sp. Như vậy, việc sử dụng thức ăn có bổ sung dịch trùn quế Promin với liều lượng 3 ml/kg thức ăn mỗi ngày đã góp phần nâng cao tỉ lệ sống ấu trùng và gia tăng hiệu quả trong sản xuất giống tôm càng xanh.

## 1 GIỚI THIỆU

Trùn quế (*Perionyx excavatus*) hiện nay được xem là nguồn thức ăn quý giá trong ương nuôi các đối tượng thủy sản như tôm hùm, ba ba, tôm sú, tôm càng xanh,... có giá trị dinh dưỡng cao cùng các acid amin thiết yếu. Các sản phẩm từ trùn quế đã được nghiên cứu và ứng dụng thành công trong thủy sản như: Bột trùn, phân trùn, dịch trùn quế Promin, BIO-T,... Trong đó, bột trùn quế đã được nghiên cứu làm thức ăn bổ sung trong ương ấu trùng tôm sú, cho kết quả chất lượng Postlarvae - 15 tốt hơn thức ăn nhập ngoại Frippak (Phan Thị Bích Trâm và ctv., 2009). Bên cạnh đó, Nguyễn Văn Minh và ctv., (2010) khi phân lập vi sinh vật kiểm soát mầm bệnh trong trùn quế (*Perionyx excavatus*) nhận thấy: trong 13 chủng *Bacillus* sp. thì thấy 3 chủng *Bacillus* sp. đối kháng với vi khuẩn gây bệnh và kháng mạnh với nhóm *Vibrio*. Mặc dù được ứng dụng nhiều trong thủy sản nhưng sử dụng dịch trùn quế trong sản xuất giống tôm càng xanh vẫn còn hạn chế, do đó “**Thử nghiệm sử dụng dịch trùn quế Promin trong ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)**” được thực hiện tại trại thực nghiệm Khoa Sinh học Ứng dụng – Trường Đại học Tây Đô, nhằm góp phần nâng cao tỉ lệ sống ấu trùng tôm càng xanh, ứng dụng vào thực tiễn sản xuất, góp phần phát triển bền vững nghề nuôi tôm càng xanh vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

### Nội dung nghiên cứu

– Ảnh hưởng của liều lượng, chu kỳ cho ấu trùng sử dụng thức ăn có bổ sung dịch chiết xuất trùn quế Promin đến các yếu tố môi trường: nhiệt độ, pH, TAN, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, khi ương tôm càng xanh theo qui trình nước trong kín.

– Đánh giá biến động mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. trong quá trình ương tôm càng xanh, khi tôm được cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch chiết xuất trùn quế Promin.

– Ảnh hưởng của dịch trùn quế đến tỉ lệ sống PL15 tôm càng xanh khi kết thúc thí nghiệm.



Hình 1: Hình ảnh Trùn quế (*Perionyx excavatus*)



Hình 2: Sản phẩm dịch trùn quế Promin

Nguồn cung cấp: công ty trùn quế An Phú

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được bố trí theo qui trình nước trong kín (Closed-clear water systems) được nghiên cứu và áp dụng bởi Sanfider và Smith từ năm 1975 (Valenti và Daniel, 2000). Hệ thống thí nghiệm gồm 30 bể nhựa, có thể tích nước ương là 50 lít/bể. Nước ương có độ mặn 12‰ được pha từ nước ót (80‰) và nước máy thành phố. Ấu trùng được bố trí với mật độ 60 con/L. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại với 2 nhân tố là 4 liều lượng bổ sung dịch trùn quế vào thức ăn chế biến (0, 1, 2, 3 ml/kg) và 3 chu kỳ cho ấu trùng ăn thức ăn chứa dịch trùn quế (Promin) khác nhau (hàng ngày, cách 1 ngày, cách 2 ngày) xen kẽ với thức ăn chế biến bình thường, không bổ sung dịch trùn (Bảng 1).

Từ 100% trùn quế, dịch trùn quế Promin có chứa vitamin B1 (50 mg); Vitamin B6 (40 mg); Vitamin B12 (60 mg); Alanin (150 mg); Glycine (140 mg); Leucine (180 mg); Serine (130mg); Aspartic acid (280 mg); Glutamic acid (260 mg); Lysine (120 mg); *Bacillus* spp (6,7 x10<sup>4</sup> CFU/ml); *Lactobacillus* (4,0 x 10<sup>3</sup> CFU/ml).

Từ giai đoạn I đến IV, ấu trùng tôm được cho ăn *Artemia* 2 lần/ngày với mật độ 3 - 4 ấu trùng/mL. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn V, thức ăn chế biến được cho ăn 4 lần/ngày (7 giờ, 10 giờ, 13 giờ và 16 giờ) và kết hợp *Artemia* vào lúc 18 giờ với mật độ 1- 2 ấu trùng/mL. Lượng thức ăn chế biến được cho ăn thỏa mãn nhu cầu bắt mồi của ấu trùng. Công thức thức ăn chế biến cơ bản dựa trên công thức của Nguyễn Thanh Phương và ctv., (2003). Dịch trùn quế được bổ sung vào thức ăn với các liều lượng khác nhau khi thức ăn được cả nhuyễn theo các kích cỡ mắt lưới từ 300 – 700 µm, tương ứng từng giai đoạn phát triển của ấu trùng tôm càng xanh.

Trong thời gian thí nghiệm, chỉ tiêu nhiệt độ và pH được ghi nhận 2 lần/ngày (8 giờ và 14 giờ), các chỉ tiêu TAN, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Vi khuẩn *Vibrio* sp

được thu mẫu trước khi bố trí thí nghiệm và sau đó định kì 3 ngày/lần với các phương pháp phân tích lần lượt là Indophenol blue, Diazonium, Salicilate và đếm số khuẩn lạc cấy trên TCBS agas. Tỉ lệ sống PL15 được xác định vào cuối thí nghiệm.

Các số liệu được phân tích và tính toán trên máy tính bằng phần mềm Microsoft Office (Word, Excel 2003), xử lý thống kê bằng phần mềm Statistica 5.0.

**Bảng 1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm**

Thí nghiệm	Kí hiệu	Nhân tố 1		Nhân tố 2
		Liều lượng (ml/kg)		Chu kỳ cho ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn (ngày)
I	Đối chứng	0		Cho ăn mỗi ngày
	1.N	1		
	2.N	2		
	3.N	3		
II	Đối chứng	0		Cho ăn cách 1 ngày
	1.1N	1		
	2.1N	2		
	3.1N	3		
III	Đối chứng	0		Cho ăn cách 2 ngày
	1.2N	1		
	2.2N	2		
	3.2N	3		

Ghi chú: Thí nghiệm đối chứng sử dụng cho cả ba thí nghiệm I, II và III; N = ngày

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Các yếu tố môi trường.**

**Nhiệt độ và pH**

Trong suốt thời gian thí nghiệm, nhiệt độ dao

động trong khoảng ( $28,5 \pm 0,48$  °C -  $31,3 \pm 0,47$  °C) và pH từ ( $7,87 \pm 0,07$  -  $8,19 \pm 0,06$ ). Đây là khoảng biến động thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh (Boyd và Zimmermann, 2000).

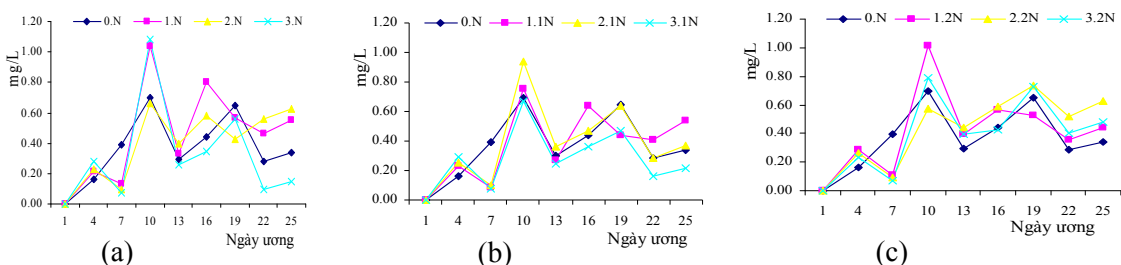
**Bảng 2: Biến động nhiệt độ và pH trong thời gian thí nghiệm**

Thời gian	Nhiệt độ (°C)			pH		
	Max	Min	Trung bình	Max	Min	Trung bình
Sáng	29	27,5	$28,5 \pm 0,48$	8,1	7,8	$7,87 \pm 0,07$
Chiều	32	30,5	$31,3 \pm 0,47$	8,3	8,1	$8,19 \pm 0,06$

**Tổng đạm Ammonia (TAN: Total Ammonia Nitrogen)**

Hàm lượng TAN tương đối thấp trong 7 ngày

đầu, sau đó có xu hướng tăng ở hầu hết các thí nghiệm thức và đạt cao nhất ở ngày ương thứ 10. Tuy nhiên, từ ngày ương thứ 13, hàm lượng TAN giảm và duy trì cho đến cuối chu kỳ ương.



**Hình 3: Biến động hàm lượng TAN ở các thí nghiệm thức so với thí nghiệm thức đối chứng**

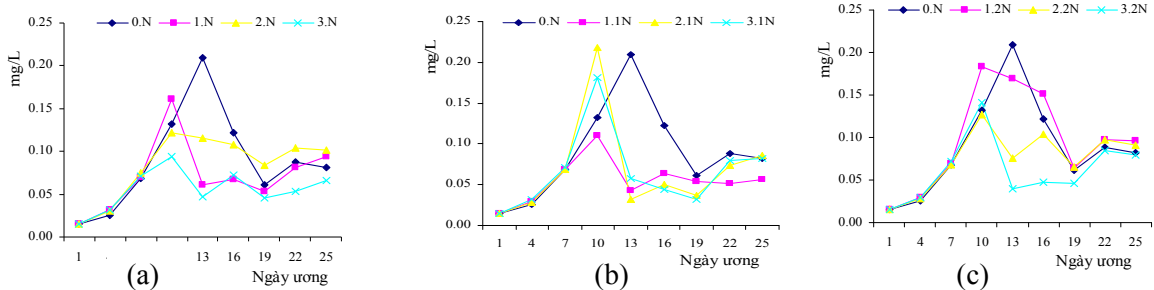
(a). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau mỗi ngày; (b). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 1 ngày; (c). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 2 ngày

Hàm lượng TAN giảm hiệu quả ở nghiệm thức 3N (ấu trùng được cho ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn liều lượng (3ml/kg) mỗi ngày) và ở nghiệm thức 3.1N (ấu trùng được cho ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn cách nhau 1 ngày). Cụ thể, hàm lượng TAN trung bình trong suốt chu kỳ ương ở nghiệm thức 3.1N (0,28mg/L) và 3N (0,32mg/L) đạt thấp nhất và giảm từ 1,0 - 1,2 lần so với nghiệm thức đối chứng. Dần về cuối chu kỳ ương, nghiệm thức 3N có hàm lượng TAN càng thấp (0,15 mg/L) và giảm hơn 7 lần so với hàm lượng TAN ở ngày ương thứ 10 (1,08 mg/L) và thấp hơn 2 lần so với nghiệm thức đối chứng (0,34 mg/L). Theo Nguyễn

Văn Minh và *ctv.* (2010) thì vi khuẩn *Bacillus* sp. trong trùn quế có khả năng tham gia vào chuyển hóa vật chất hữu cơ và bùn hữu cơ trong ao nuôi, có tác dụng cải thiện môi trường. Đây có thể là nguyên nhân làm hàm lượng TAN giảm thấp vào cuối chu kỳ ương ở những nghiệm thức có bổ sung dịch trùn quế.

**Hàm lượng Nitrite (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)**

Khuynh hướng biến động N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức tương đối giống nhau trong suốt thời gian tiến hành thí nghiệm và dao động trong khoảng 0,02 - 0,29 mg/L.



**Hình 4: Biến động hàm lượng N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức so với nghiệm thức đối chứng**

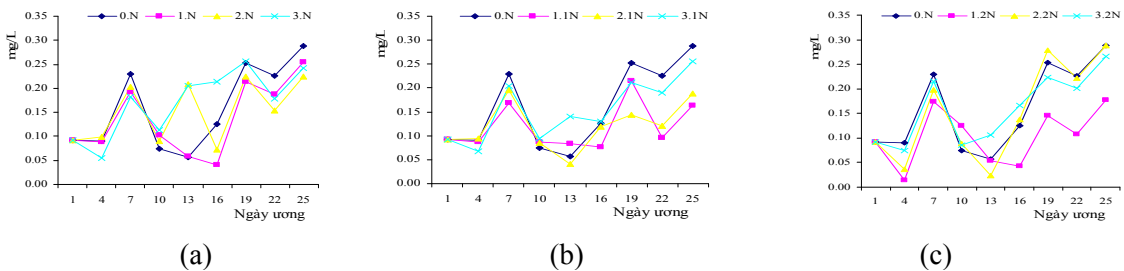
(a). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau mỗi ngày; (b). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 1 ngày; (c). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 2 ngày

Hàm lượng N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trung bình ở nghiệm thức cho ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn quế mỗi ngày với liều lượng 3ml/kg thức ăn (3N) ít có sự biến động và trung bình đạt thấp nhất (0,06 ± 0,02mg/L), so với nghiệm thức đối chứng (0,09 ± 0,06mg/L) thì hàm lượng này thấp hơn 1,5 lần. Theo Nguyễn Thanh Phương, (2003), hàm lượng N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở mức 2 mg/L vẫn không ảnh hưởng đến ấu trùng. Như vậy, việc sử dụng thức ăn có bổ sung dịch trùn quế (3ml/kg thức ăn mỗi ngày) có tác

dụng góp phần làm giảm sự biến động hàm lượng TAN và N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong môi trường nước ương tôm càng xanh.

**Hàm lượng Nitrate (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)**

Ngược với sự biến động của TAN và N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức có khuynh hướng tăng nhẹ vào cuối chu kỳ ương và sự biến động này không theo một quy luật nhất định (Hình 5).



**Hình 5: Biến động hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức so với nghiệm thức đối chứng**

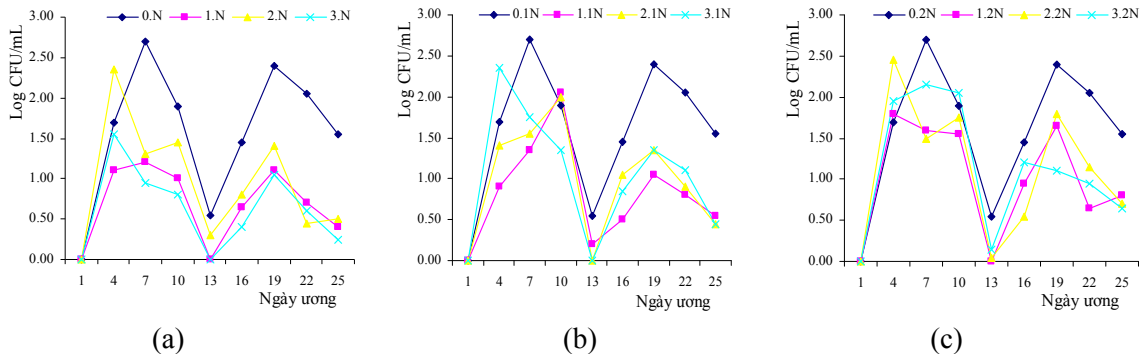
(a). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau mỗi ngày; (b). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 1 ngày; (c). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 2 ngày

Hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> của các nghiệm thức sử dụng thức ăn có bổ sung dịch trùn quế dao động trong khoảng 0,09 – 0,29mg/L và biến động mạnh ở nghiệm thức bổ sung dịch trùn quế mỗi ngày. Hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trung bình ở các nghiệm thức tương đương nhau và biến động tăng nhẹ vào cuối chu kỳ ương. Theo Nguyễn Thanh Phương và ctv., (2003) hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tốt nhất nên duy trì dưới 20 mg/L. Như vậy, mặc dù trong chu kỳ ương hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> có nhiều biến động tăng nhưng ở khoảng thấp và không ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng.

**Vi khuẩn Vibrio**

Khi sử dụng thức ăn có bổ sung dịch trùn quế

với các liều lượng khác nhau mỗi ngày thì nghiệm thức 3N có mật số vi khuẩn *Vibrio* sp. thấp nhất (25 CFU/mL) vào cuối chu kỳ ương, thấp hơn 6 lần so với nghiệm thức đối chứng (155 CFU/ml) (Hình 6). Kết quả này phù hợp với nhận định của Nguyễn Văn Minh và ctv. (2010), vi khuẩn *Bacillus* sp. phân lập được từ trùn quế có khả năng ức chế mạnh đối với sự phát triển của 3 chủng *Vibrio* gây bệnh (*Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio harveyi*). Giai đoạn đầu chu kỳ ương, mật số vi khuẩn *Vibrio* sp. tăng cao và giảm xuống đột ngột vào ngày ương thứ 13 ở tất cả các nghiệm thức. Nguyên nhân có thể do việc xử lý *Zoothanium* bằng *Formaline* vào ngày ương thứ 12 đã làm ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* sp.



**Hình 6: Biến động mật số vi khuẩn *Vibrio* sp. ở các nghiệm thức so với nghiệm thức ĐC**

(a). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau mỗi ngày; (b). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 1 ngày; (c). Ấu trùng cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn với các LL khác nhau cách 2 ngày

Liều lượng và nhịp cho ăn thức ăn có bổ sung dịch trùn quế khác nhau có ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* sp., và khuynh hướng biến động của vi khuẩn ở các nghiệm thức có bổ sung dịch trùn vào thức ăn luôn thấp hơn so với sự phát triển *Vibrio* sp. ở nghiệm thức đối chứng (Hình 6a, 6b, 6c). Như vậy, dịch trùn quế được bổ sung mỗi ngày vào thức ăn ấu trùng với liều lượng 3ml/kg thức ăn có tác dụng làm hạn chế sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* sp. trong bể ương tôm càng xanh hiệu quả nhất.

**3.2 Tỷ lệ sống ấu trùng**

Tỷ lệ sống trung bình của ấu trùng trong thí nghiệm dao động từ (50,0 ± 34,5% - 90,0 ±

4,48%). Ấu trùng ở nghiệm thức 3.N có tỷ lệ sống cao nhất (90,0 ± 4,48%) và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng (55,9 ± 3,70%) và nghiệm thức 2.2N (50,0 ± 34,5%), đây là 2 nghiệm thức có tỷ lệ sống ấu trùng thấp. Nghiệm thức 2.2N có tỷ lệ sống thấp là do trong quá trình thí nghiệm, sục khí bể ương bị nghẽn không được phát hiện kịp thời ở ngày ương thứ 20 dẫn đến ấu trùng trong bể hao hụt nhiều. Bên cạnh đó, quá trình lột xác của ấu trùng không đồng loạt, đồng thời nước ương rất trong nên dễ xảy ra hiện tượng ăn nhau và đây là những nguyên nhân làm giảm tỷ lệ sống của ấu trùng ở nghiệm thức đối chứng.



**Bảng 3: Biến động tỉ lệ sống ở các nghiệm thức**

NT	Kí hiệu nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)
<b>I</b> (Ấu trùng được cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn các liều lượng khác nhau mỗi ngày)	0.N	55,9 ± 3,70 <sup>bc</sup>
	1.N	82,0 ± 1,07 <sup>ab</sup>
	2.N	81,6 ± 3,13 <sup>ab</sup>
	3.N	<b>90,0 ± 0,48<sup>a</sup></b>
<b>II</b> (Ấu trùng được cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn các liều lượng khác nhau xen kẽ mỗi ngày với đối chứng)	0.1N	55,9 ± 3,70 <sup>bc</sup>
	1.1N	67,9 ± 2,99 <sup>ac</sup>
	2.1N	75,8 ± 3,30 <sup>ac</sup>
	3.1N	83,0 ± 1,70 <sup>ab</sup>
<b>III</b> (Ấu trùng được cho ăn bằng thức ăn có bổ sung dịch trùn các liều lượng khác nhau xen kẽ hai ngày với đối chứng)	0.2N	55,9 ± 3,70 <sup>bc</sup>
	1.2N	61,6 ± 6,67 <sup>ac</sup>
	2.2N	50,0 ± 34,5 <sup>c</sup>
	3.2N	64,8 ± 5,39 <sup>ac</sup>

Ghi chú: Giá trị thể hiện là số trung bình ± độ lệch chuẩn. Các giá trị trong cùng một cột mang các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 95% ( $p < 0,05$ )

Như vậy, thức ăn có bổ sung dịch trùn quế có tác dụng tốt trong cải thiện chất lượng môi trường nước ương, góp phần gia tăng tỷ lệ sống của ấu trùng trong sản xuất giống tôm càng xanh.

#### 4 KẾT LUẬN

Sử dụng dịch trùn quế trong ương ấu trùng tôm càng xanh góp phần quản lí môi trường bể ương tốt hơn, các yếu tố môi trường nằm trong khoảng cho phép và hạn chế đáng kể sự phát triển của vi khuẩn *Vibrio* sp.

Ấu trùng có tỉ lệ sống đạt cao nhất (90,0 ± 0,48%) ở nghiệm thức được cho ăn bằng thức ăn bổ sung dịch trùn với liều lượng 3 ml/kg thức ăn mỗi ngày và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức đối chứng (55,9 ± 3,7%).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boyd, C.E and S. Zimmermann. 2000. Grow-out systems-water quality and soil management. In: New, M.B and W.C. Valenti (Eds). Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. P: 221-238.
2. Nguyễn Văn Minh, Dương Nhật Linh, Đan Duy Pháp, Lai Phong Mỹ Lệ, Lại Thị Minh Lê, Nguyễn Thị Hồng Phương, Phạm Hùng Vân, Nguyễn Văn Bảy, 2010. Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của dịch chiết trùn quế (*Perionyx excavatus*) đối với một số vi khuẩn gây bệnh cho động vật thủy sản. Hội nghị công nghệ sinh học thủy sản toàn quốc (Thành phố Hồ Chí Minh) 02/12/2010.
3. Nguyễn Văn Minh, Dương Nhật Linh, Đan Duy Pháp, Lai Phong Mỹ Lệ, Lại Thị Minh Lê, Nguyễn Thị Hồng Phương, Phạm Hùng Vân, Nguyễn Văn Bảy, 2010. Phân lập và sàng lọc một số vi khuẩn tiềm năng làm probiotic trong nuôi trồng thủy sản từ trùn quế (*perionyx excavatus*). Hội nghị công nghệ sinh học thủy sản toàn quốc (Thành phố Hồ Chí Minh) 02/12/2010.
4. Nguyễn Văn Minh, Dương Nhật Linh, Đur Ngọc Tuấn, Nguyễn Văn Bảy, 2010. Nghiên cứu ảnh hưởng của các mức tỷ lệ trùn quế (*Perionyx excavatus*) bổ sung vào khẩu phần ăn đến sự tăng trưởng và khả năng kháng bệnh trên tôm sú (*Penaeus monodon*) nuôi thương phẩm. Hội nghị công nghệ sinh học thủy sản toàn quốc (Thành phố Hồ Chí Minh) 02/12/2010.
5. Phan Thị Bích Trâm, Phạm Thị Quỳnh Trâm, Dương Thị Hương Giang, Hà Thanh Toàn, 2009. Nghiên cứu sử dụng bột đạm từ trùn quế (*perionyx excavatus*) làm thức ăn cho hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí Khoa học 2009:11 9-17. Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ.
6. Valenti, W.C, and W.H. Daniels, (2000). Recirculation Hatchery systems and management. In New, M.B. and W.C. Valenti (Eds.), Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science. pp. 69-90.