

# KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU TRONG ƯƠNG NUÔI ẤU TRÙNG TÔM MŨ NI (*THENUS ORIENTALIS*) VỚI CÁC CHẾ ĐỘ CHO ĂN KHÁC NHAU

Trần Ngọc Hải, Trần Minh Nhứt và Trần Nguyễn Duy Khoa<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*Sand lobster (Thenus orientalis) is among highly priced seafood delicacies worldwide. In its life cycle, planktonic larval stages are prolonged and complex. Due to this life history characteristics along with delicate shape and weakness of larvae, larval rearing of sand lobster in captive conditions has been challenging. This study aimed to evaluate effects of different feeding regimes on larval rearing. An experiment including 4 feeding treatments was carried out in tanks containing 50 L of water with salinity at 30‰. Larvae were fed with newly-hatched Artemia and blood cockle meat added at different rearing time from (1) the 1<sup>st</sup> day, (2) the 3<sup>rd</sup> day, (3) the 6<sup>th</sup> day, and (4) the control without blood cockle meat. The results showed that larvae in treatment 1 had the highest survival rate, the longest survival duration (26 days) and better growth rate than those in the other treatments. Larvae fed with Artemia alone survived only 9 days. Although Phyllosoma larvae couldn't metamorphose to Nisto stage, this study provided important information for further research on larval rearing of this species.*

**Keywords:** Sand Lobster, *Thenus orientalis*, feeding regimes, larval rearing

**Title:** Preliminary results on rearing of Sand Lobster (*Thenus orientalis*) larvae with different feeding regimes

## TÓM TẮT

Tôm mũ ni (*Thenus orientalis*) là một trong những loài hải sản có giá trị trên thế giới. Trong vòng đời, giai đoạn ấu trùng sống phiêu sinh của tôm mũ ni thường kéo dài và phức tạp. Do đặc điểm này cùng với ấu trùng mỏng mảnh và yếu nên ương nuôi ấu trùng tôm mũ ni trong điều kiện nhân tạo thường gặp nhiều khó khăn. Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng ương ấu trùng tôm mũ ni trong bể (50L, độ mặn 30‰) bằng các chế độ cho ăn khác nhau. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức cùng cho ăn Artemia nhưng bổ sung thêm thịt sò huyết ở các ngày ương khác nhau, từ (1) ngày đầu; (2) ngày thứ 3; (3) ngày thứ sáu và (4) không bổ sung (đối chứng). Kết quả cho thấy ấu trùng ở nghiệm thức 1 có tỷ lệ sống cao nhất, thời gian sống dài nhất (26 ngày) và tăng trưởng tốt hơn so với ấu trùng ở các nghiệm thức khác. Ở nghiệm thức 4, ấu trùng chỉ sống được 9 ngày. Tuy ấu trùng *Phyllosoma* chưa biến thái thành hậu ấu trùng *Nisto* nhưng thí nghiệm này đã cung cấp một số thông tin quan trọng cho các nghiên cứu tiếp theo để ương ấu trùng tôm mũ ni được hoàn thiện hơn.

**Từ khóa:** Tôm mũ ni, *Thenus orientalis*, chế độ ăn, ương ấu trùng

## 1 GIỚI THIỆU

Tôm mũ ni (*Thenus orientalis*) là một trong số các giống loài tôm hùm, có giá trị rất cao và là đối tượng xuất khẩu quan trọng ở nhiều nước trên thế giới và nước ta. Tôm mũ ni được khai thác hàng năm khoảng 1600-3100 tấn, trong số này 1/2-1/3 sản lượng là từ vùng Vịnh Thái Lan. Sản lượng tôm mũ ni ở Úc chiếm khoảng 4%

<sup>1</sup> Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

tổng sản lượng thủy sản khai thác, nhưng hiện nay đang giảm sút nhanh chóng (FAO, 2007). Đến nay, có một số nghiên cứu đã công bố thành công trong sản xuất giống tôm mủ ni ở Úc và Ấn Độ. Hiện Úc đang xây dựng dự án phát triển các trại sản xuất giống và nuôi đại trà đối tượng này (Mikami và Kuballa, 2004). Ở Việt Nam tôm mủ ni phân bố từ vịnh Bắc Bộ tới vùng biển Đông - Tây Nam Bộ (Quảng Ninh tới Kiên Giang). Tôm mủ ni rất có triển vọng để sản xuất giống. Nhiều nghiên cứu khác cũng cho thấy, tôm mủ ni thường sinh sản nhiều vào tháng 4-7 (Sở Thủy Sản – Bình Thuận, 2007), với sức sinh sản cao khoảng 60.000 trứng (SEA-Ex, 2007). Thời gian phát triển ấu trùng ngắn là một thuận lợi rất lớn cho sản xuất giống. Ở nước ta, Trường Đại học Nha Trang đã bước đầu nghiên cứu ương ấu trùng, nhưng chưa thành công để tạo tôm con (Hoàng Tùng, 2006). Vấn đề tìm loại thức ăn và chế độ cho ăn thích hợp là rất quan trọng trong ương tôm mủ ni. Vì thế việc nghiên cứu này được thực hiện bằng cách cho ấu trùng ăn Artemia có bổ sung thịt sò huyết ở các thời điểm khác nhau nhằm tìm ra chế độ cho ăn thích hợp để ương ấu trùng, góp phần xây dựng quy trình sản xuất giống tôm mủ ni và đa dạng hóa các đối tượng nuôi biển.

**2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Thí nghiệm được thực hiện tại Trại thực nghiệm của Khoa Thủy sản, Trường Đại Học Cần Thơ. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (Bảng 1) với 3 lần lặp lại và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong các bể nhựa chứa 50 lít nước. Độ mặn nước ương là 30‰ được pha từ nước ót 120‰ và nước ngọt. Nước được xử lý bằng chlorine 50ppm và sau đó xử lý kim loại nặng bằng EDTA. Ấu trùng Phyllosoma dùng cho thí nghiệm thu từ nguồn tôm mủ ni mẹ đánh bắt từ tự nhiên cho sinh sản trong bể được sục khí nhẹ liên tục. Ấu trùng sau khi nở được xử lý bằng ET800 10ppm trong 3 phút, sau đó được bố trí vào các bể thí nghiệm với mật độ 50 ấu trùng/lít.

Artemia sử dụng trong thí nghiệm là loại Artemia Vĩnh Châu và cho ấu trùng ăn 3 lần/ngày (lúc 6 giờ, 17 giờ, 21 giờ). Mật độ Artemia cho ăn 1 con/ml. Trứng Artemia được làm mòn vỏ trước khi ấp bằng dung dịch nước Javel. Artemia bung dù được thu sau khi ấp 12h và ấu trùng Artemia mới nở được thu sau khi ấp 24h. Thịt sò huyết tươi được băm thật nhỏ và rây qua lưới có kích cỡ 300µm và dùng cho ấu trùng ăn 2 ngày lần: 10h và 14h. Lượng cho ăn theo nhu cầu ấu trùng.

**Bảng 1: Các nghiệm thức của thí nghiệm**

Nghiệm thức	Giai đoạn ấu trùng		
	Từ ngày đầu đến ngày 2	Từ ngày 3 đến ngày 5	Từ ngày 6 trở đi
NT1	Artemia bung dù và thịt sò huyết	Artemia mới nở và thịt sò huyết	Artemia mới nở và thịt sò huyết
NT2	Artemia bung dù	Artemia mới nở và thịt sò huyết	Artemia mới nở và thịt sò huyết
NT3	Artemia bung dù	Artemia mới nở	Artemia mới nở và thịt sò huyết
NT4	Artemia bung dù	Artemia mới nở	Artemia mới nở

Các yếu tố môi trường nước như nhiệt độ (đo bằng nhiệt kế) và Oxy (đo bằng máy đo Oxy) được đo 2 ngày/ lần vào buổi sáng (7h) và chiều (14h). Nitrite và tổng đạm amôn được xác định mỗi tuần/ lần và phân tích bằng phương pháp tương ứng

là Griess Losway và Indopheol blue. Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng được xác định 3 ngày/lần. Ấu trùng được thu ngẫu nhiên để quan sát và đo chiều dài dưới kính hiển vi với 5 mẫu/bể. Số liệu được xử lý thống kê ANOVA và phép thử Duncan dựa vào chương trình STATISTICA 7.0 để tìm ra sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức với mức ý nghĩa  $P < 0,05$ .

### 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

#### 3.1 Các yếu tố môi trường

Biến động các yếu tố môi trường nước ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm được trình bày ở Bảng 2. Nhìn chung các yếu tố môi trường tương tự nhau giữa các nghiệm thức và biến động nhỏ trong phạm vi thích hợp cho loài. Nhiệt độ dao động trong khoảng 26-29°C, pH trong khoảng 7,9-8,2, Oxy dao động từ 4,8-5,5mg/L, nitrite trong khoảng 0,00-0,50mg/L và TAN trong khoảng 0,0-2,00 mg/L.

**Bảng 2: Biến động một số yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm**

NT	Nhiệt độ (°C)		pH		Oxy (mg/L)	TAN (mg/L)	Nitrite (mg/L)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều			
NT1	27,40±0,16	27,90±0,89	7,90±0,16	8,25±0,17	5,19±0,17	1,13±0,55	0,48±0,10
NT2	26,78±0,77	27,79±0,48	7,96±0,14	8,18±0,12	5,21±0,17	1,10±0,64	0,46±0,14
NT3	26,71±0,74	27,72±0,74	8,0±0,20	8,12±0,87	5,25±0,15	1,20±0,70	0,42±0,19
NT4	26,33±0,48	27,74±0,50	7,87±0,15	8,21±1,49	5,41± 0,09	0,67±0,25	0,38±0,25

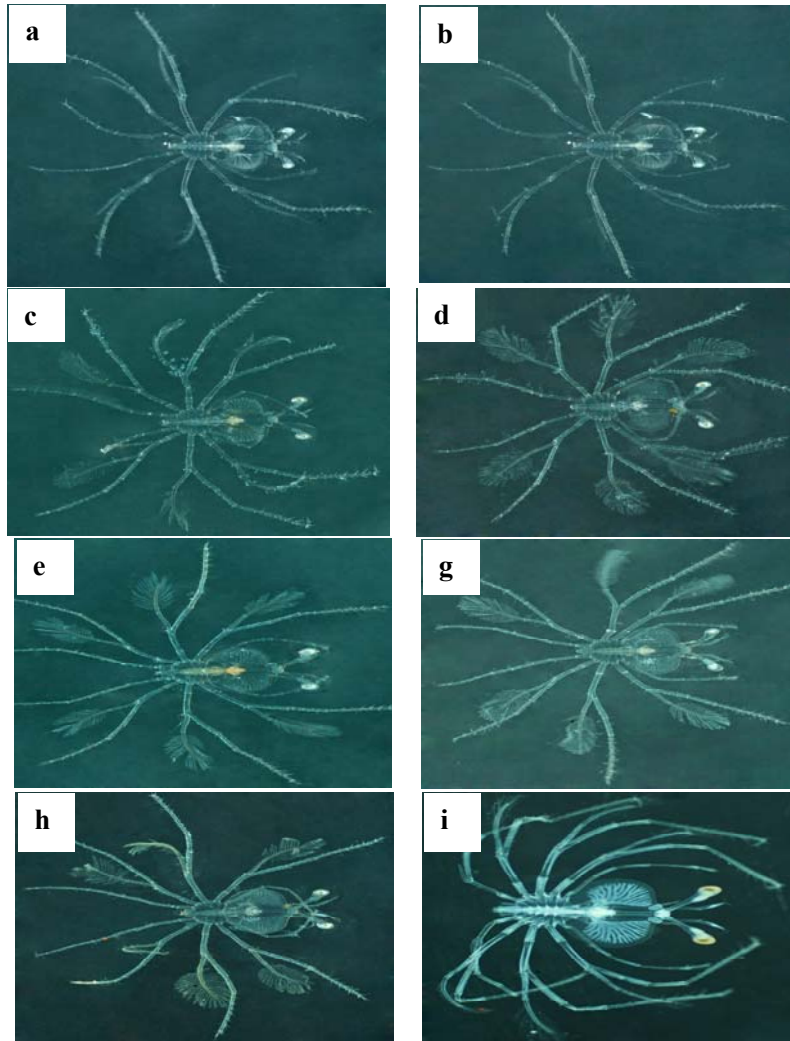
Theo Đỗ Thị Thanh Hương (2010), nhiệt độ thấp hay quá cao sẽ kéo dài giai đoạn lột xác ở giáp xác. Khi nhiệt độ bất lợi, giáp xác không bắt được mồi và do đó bị đói, gây ức chế lột xác. Tỷ lệ sống và thời gian chuyển giai đoạn của ấu trùng bị ảnh hưởng rất lớn bởi nhiệt độ. Theo nghiên cứu Mikami và Greenwood (1997) cho thấy ở nhiệt độ  $27,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , ấu trùng giai đoạn Phyllosoma và Nisto của tôm mũ ni phát triển tốt, nếu nhiệt độ quá cao sẽ gây ra hiện tượng bẫy lột xác nhất, nhất là khi ấu trùng chuyển từ Phyllosoma III sang Phyllosoma IV. Như vậy nhiệt độ nước của thí nghiệm này thích hợp cho ấu trùng phát triển. Theo Boyd (1990) hàm lượng Nitrite ( $< 0,1\text{mg/L}$ ) và TAN (0,2 – 2 mg/L) là thích hợp trong nuôi trồng thủy sản. Trương Quốc Phú (2006) cho rằng nồng độ an toàn của  $\text{NO}_2^-$  đối với ấu trùng tôm sú là 4,5mg/l. Kết quả thí nghiệm này cho thấy hàm lượng Nitrite biến động 0 – 0,5 mg/l, cao hơn mức khuyến cáo nhưng không ảnh hưởng đến ấu trùng. Đây có thể là do quá trình thích ứng của ấu trùng theo thời gian ương. pH trong quá trình thí nghiệm giữa các bể tuy có sự dao động nhưng vẫn nằm trong khoảng thích hợp (7,5 - 8,5, Munawar *et al.*, 1998).

#### 3.2 Hình thái và phát triển của ấu trùng giai đoạn Phyllosoma của tôm mũ ni

Theo Mikami và Greenwood (1997) ấu trùng tôm mũ ni phát triển qua bốn giai đoạn ấu trùng Phyllosoma sau đó chuyển thành hậu ấu trùng Nisto. Nghiên cứu của Joe (2009) có kết quả tương tự, mà theo tác giả thì ấu trùng giai đoạn Phyllosoma cũng phát triển qua 4 giai đoạn và mất khoảng 26 – 30 ngày. Theo Western Kingfish Limited (2008), thời gian từ khi ấp trứng cho đến giai đoạn juvenile khoảng 40 ngày. Ấu trùng Phyllosoma của tôm Mũ Ni có một gai ngắn ở phần cuối trước bên mép của râu nhỏ (Mikami và Greenwood, 1997). Ấu trùng Phyllosoma sống trôi nổi trong tầng nước do có cấu tạo cơ thể mỏng, trong suốt có

dạng hình lá với các phần phụ và các nhánh phụ, lông bơi. Đặc điểm cấu tạo này giúp cho ấu trùng sống trôi nổi trong tầng nước (Nguyễn Văn Hùng *et al.*, 2007).

Trong thí nghiệm này, quan sát cho thấy các giai đoạn ấu trùng Phyllosoma (Hình 1) cũng có hình thái tương tự như các mô tả của các tác giả trước và tương tự như ấu trùng tôm hùm. Trong ba ngày đầu ấu trùng Phyllosoma có cấu tạo cơ thể mỏng, trong suốt có dạng hình lá với các phần phụ và các nhánh phụ các chân bò của ấu trùng giai đoạn Phyllosoma chưa có các lông bơi, cuống mắt chưa phân đốt. Đến ngày thứ 6, các chân bò của ấu trùng mới xuất hiện các lông bơi và cuống mắt phân đốt. Hình thái của ấu trùng ít thay đổi qua các ngày tuổi thứ 9, 12, 15, 18 và ngày 21 so với ngày thứ 6. Vào ngày thứ 24, ấu trùng giai đoạn Phyllosoma có mấu đuôi xuất hiện. Trong thí nghiệm này, ấu trùng chết hoàn toàn sau 26 ngày ương nuôi mà chưa chuyển sang giai đoạn Nisto.



**Hình 1:** Ấu trùng tôm mủ ni qua các giai đoạn: mới nở (a), 3 ngày (b), 6 ngày (c), 9 ngày (d), 15 ngày (e), 18 ngày (g), 21 ngày (h) và 24 ngày tuổi (i)

### 3.3 Tỷ lệ sống của ấu trùng

Kết quả tỉ lệ sống của ấu trùng tôm mũ ni qua các ngày tuổi được trình bày ở Bảng 3. Ở ngày ương thứ ba ấu trùng ở tất cả các nghiệm thức bị chết nhiều. Nghiệm thức bổ sung thịt sò huyết ngay từ ngày đầu (NT 1) có tỉ lệ sống cao nhất 57,50±15,00% và khác biệt có nghĩa với các nghiệm thức khác không bổ sung (NT 4) hoặc bổ sung thịt sò huyết trễ hơn, ở ngày thứ 3 (NT 2) và thứ 6 (NT 3). NT4 cho ăn hoàn toàn bằng Artemia có tỷ lệ sống thấp nhất. Đến ngày thứ 15, ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn bằng Artemia (NT4), ấu trùng chết hoàn toàn. Ngày thứ 18 chỉ còn duy nhất nghiệm thức bổ sung thịt sò huyết ngay từ ngày đầu (NT1) nhưng tỷ lệ sống thấp.

**Bảng 3: Tỷ lệ sống của ấu trùng (%)**

	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3	Nghiệm thức 4
Ngày 3	57,50±15,00 <sup>a</sup>	37,50±9,57 <sup>b</sup>	24,00±10,83 <sup>b</sup>	29,00±2,00 <sup>b</sup>
Ngày 6	27,50±15,00 <sup>a</sup>	30,00±8,16 <sup>a</sup>	22,50±5,00 <sup>a</sup>	17,50±9,57 <sup>a</sup>
Ngày 9	20,00±8,16 <sup>a</sup>	16,50±4,73 <sup>a</sup>	16,00±4,90 <sup>a</sup>	6,50±4,12 <sup>b</sup>
Ngày 12	7,00±4,76 <sup>a</sup>	4,50±1,00 <sup>a</sup>	4,50±1,91 <sup>a</sup>	0
Ngày 15	4,00±1,63 <sup>a</sup>	2,50±1,00 <sup>a</sup>	3,00±1,15 <sup>a</sup>	0
Ngày 18	3,50±1,91	0	0	0
Ngày 21	2,50±1,00	0	0	0
Ngày 24	1,50±1,91	0	0	0
Ngày 27	0	0	0	0

Trong thí nghiệm này ấu trùng *Phyllosoma* chỉ sống tối đa đến ngày thứ 26 và chưa chuyển qua được giai đoạn Nisto. Ấu trùng tôm mũ ni bị hao hụt nhiều trong 3 ngày đầu tiên có thể do chất lượng ấu trùng ban đầu yếu và chưa thích ứng được với ăn thức ăn ngoài. Theo nghiên cứu của Mikami và Greenwood (1997), ấu trùng *Phyllosoma* của tôm mũ ni được ương bằng bốn loại thức ăn gồm có thịt tươi của nhuyễn thể hai mảnh vỏ *Donax brazieri*, thịt đông lạnh của *Donax brazieri*, tuyến sinh dục của vẹm xanh *Perna canaliculus* và ấu trùng *Artemia* thì ấu trùng *Phyllosoma* được cho ăn thịt tươi của nhuyễn thể hai mảnh vỏ phát triển qua 4 giai đoạn, trong khi đó ấu trùng được cho ăn thịt đông lạnh có tỉ lệ sống thấp. Qua đó cho thấy ấu trùng giai đoạn *Phyllosoma* có thể ăn ấu trùng *Artemia* và thịt nhuyễn thể.

Theo Mikami (1995), bẫy lột xác xảy ra trong suốt giai đoạn *Phyllosoma*, đặc biệt là giai đoạn lột xác chuyển từ Instar 3 sang Instar 4. Đây là nguyên nhân chính gây chết hàng loạt cho ấu trùng ở giai đoạn *Phyllosoma*. Nguyên nhân gây ra bẫy lột

xác có thể là do ảnh hưởng của nhiệt độ, chất lượng môi trường nước kém làm cho ấu trùng bị stress hoặc do chế độ dinh dưỡng cung cấp cho ấu trùng. Mikami (1995) đã nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng lên tỷ lệ sống của ấu trùng *T. orientalis* and *T. indicus* giai đoạn Phyllosoma bằng cách sử dụng thức ăn là thịt nhuyễn thể *Donax deltooides* tự nhiên và thịt nhuyễn thể *Donax deltooides* được giàu hóa bằng tảo *Nannochloropsis oculata*. Kết quả cho thấy thịt nhuyễn thể tự nhiên với mức độ dinh dưỡng thấp (lipid 5.23% và tỷ số DHA/EPA bằng 3.61) không cung cấp đủ dinh dưỡng cho ấu trùng khi lột xác biến thái, còn ấu trùng cho ăn bằng thịt nhuyễn thể giàu hóa (lipid 6.67% và DHA/EPA thấp nhất là 2.64) cho tỷ lệ sống cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức không giàu hóa. Williams (2008) cho rằng nhu cầu về protein của các loài tôm hùm rất cao, thường >56% và tổng lượng chất béo từ 10-12% sẽ giúp cho ấu trùng tôm phát triển rất tốt.

Ở Việt Nam, Hoàng Tùng (2006) đã thành công bước đầu khi thử nghiệm ương ấu trùng tôm mũ ni. Tác giả cho rằng ấu trùng Phyllosoma khó bắt môi Rotifer và Artemia vì Rotifer thì quá nhỏ trong khi ấu trùng Artemia thì quá nhanh so với ấu trùng tôm. Cho ấu trùng ăn thịt hai mảnh vỏ kết hợp nước xanh (*Nannochloropsis*) thì kết quả tốt hơn, ấu trùng trải qua các giai đoạn Phyllosoma 17 ngày sau khi nở. Tuy nhiên tác giả nhận thấy rằng cho ăn thịt hai mảnh vỏ dẫn đến sự xuất hiện của nấm và vi khuẩn và phần lớn ấu trùng bị chết 6 – 7 ngày sau khi nở.

Kết quả của chúng tôi tương đối phù hợp với nghiên cứu trên, ấu trùng tôm mũ ni cho ăn thịt sò huyết (nhuyễn thể) cùng với Artemia cho tỉ lệ sống cao hơn so với chỉ cho ăn Artemia, đặc biệt bổ sung thịt sò huyết ngay từ đầu khi ấu trùng rất nhỏ và khả năng bắt môi chậm đã hạn chế sự hao hụt. Song, tỉ lệ sống của ấu trùng giảm rất nhanh qua từng giai đoạn phát triển (như thời điểm 3 – 6 ngày tuổi và 9 – 12 ngày tuổi) và chết hoàn toàn sau 26 ngày ương. Điều này có thể do ấu trùng lấy thức ăn chưa đủ lượng (có thể do kích cỡ thức ăn chưa phù hợp, khả năng bắt môi của ấu trùng chậm) và chất (như thiếu những axit-béo cao thiết yếu DHA/EPA) dẫn đến ấu trùng bị bầy lột xác và chết.

### 3.4 Tăng trưởng của ấu trùng tôm mũ ni

Trong 12 ngày đầu, ấu trùng ở các nghiệm thức có chiều dài gần như tương đương nhau (Bảng 4). Tuy nhiên, từ ngày thứ 15, sự khác biệt giữa các nghiệm thức thể hiện rõ hơn. Ấu trùng ở NT 1 lớn nhất và có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Chiều dài của ấu trùng tôm ở nghiệm thức này vẫn tăng đều qua các lần thu mẫu sau. Điều này cho thấy ấu trùng tôm mũ ni giai đoạn Phyllosoma có khả năng ăn các mảnh vụn thịt nhuyễn thể và việc bổ sung thịt nhuyễn thể sớm có thể giúp tôm bắt môi tốt hơn, nhờ đó chúng tăng trưởng tốt hơn và tỉ lệ sống cũng cao hơn. Ở các nghiệm thức khác tôm tăng trưởng chậm hơn nhưng vẫn có thể sống từ 9-15 ngày có thể là do không đủ dinh dưỡng như đã thảo luận ở trên (Mục 3.3).

**Bảng 4: Tăng trưởng chiều dài (mm) của ấu trùng tôm mũ ni**

	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3	Nghiệm thức 4
Ngày 3	3,88±0,04 <sup>a</sup>	3,87±0,07 <sup>abc</sup>	3,88±0,09 <sup>ab</sup>	3,83±0,10 <sup>c</sup>
Ngày 6	3,91±0,07 <sup>a</sup>	3,97±0,07 <sup>a</sup>	3,93±0,06 <sup>a</sup>	3,90±0,09 <sup>a</sup>
Ngày 9	3,91±0,07 <sup>a</sup>	3,98±0,16 <sup>b</sup>	3,90±0,07 <sup>a</sup>	3,93±0,07 <sup>ab</sup>
Ngày 12	3,99±0,05 <sup>a</sup>	3,99±0,05 <sup>a</sup>	4,00±0,06 <sup>a</sup>	0
Ngày 15	4,47±0,06 <sup>a</sup>	4,08±0,08 <sup>b</sup>	4,07±0,04 <sup>b</sup>	0
Ngày 18	4,91±0,10	0	0	0
Ngày 21	5,18±0,21	0	0	0
Ngày 24	5,82±0,1	0	0	0
Ngày 27	0	0	0	0

Mikami and Greenwood (1997) cho biết tôm mũ ni hoàn tất giai đoạn ấu trùng Phyllosoma chuyển sang hậu ấu trùng Nistro sau 26 ngày ương. Trong thí nghiệm của chúng tôi, ấu trùng đã gần đến giai đoạn biến thái nhưng có thể do chế độ dinh dưỡng chưa phù hợp, ấu trùng bị hao hụt dần và chết toàn bộ khi đến thời điểm này.

**4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

Ấu trùng được cho ăn bổ sung thịt nhuyễn thể ngay từ đầu kết hợp với Artemia có tỷ lệ sống cao nhất trong suốt quá trình thí nghiệm, thời gian sống dài nhất (26 ngày) và tăng trưởng tốt hơn so với ấu trùng chỉ cho ăn Artemia (chỉ sống được 9 ngày) hoặc bổ sung thịt nhuyễn thể chậm (sau 3 ngày tuổi).

Tuy ấu trùng mới đạt đến giai đoạn cuối Phyllosoma mà chưa chuyển sang Nistro nhưng nghiên cứu này đã cung cấp một số thông tin về hình thái phát triển và sức sống, sức tăng trưởng của ấu trùng qua các giai đoạn, làm nền tảng để các nghiên cứu sau hoàn thiện hơn. Hướng nghiên cứu ương ấu trùng tôm mũ ni sắp tới cần tập trung tìm hiểu về kích cỡ thức ăn phù hợp, nhu cầu dinh dưỡng của ấu trùng và đa dạng thức ăn tươi sống để nâng cao tỷ lệ sống của ấu trùng tôm mũ ni.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Barnett BM, RF Hartwick and NE Milward (1986). Descriptions of the nisto stage of *Scyllarus demani* Holthuis, two unidentified *Scyllarus* species, and the juvenile of *Scyllarus martensii* Pfeffer (Crustacea : Decapoda : Scyllaridae), reared in the laboratory; and behavioural observations of the nistos of *S. demani*, *S. martensii* and *Thenus orientalis* (Lund). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 37(5) 595 - 608

Barnett BM, RF Hartwick and NE Milward(1984). Phyllosoma and nisto stages of the Morton Bay bug, *Thenus orientalis* (Lund) (Crustacea : Decapoda : Scyllaridae), from shelf

- waters of the Great Barrier Reef. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 35(2), 143 - 152.
- Boyd CE (1998). Pond aquaculture water quality management. Springer – Technologies and Engineering.
- FAO, 2007, SCYLLARIDAE - Slipper lobsters.
- Hoang Tung (2006). Slipper lobsters: an option for mariculture in central Vietnam. AQUA 2006 - Meeting Abstract.  
[http://aciar.gov.au/files/node/11536/ACIAR\\_PR132\(online\).pdf](http://aciar.gov.au/files/node/11536/ACIAR_PR132(online).pdf)
- Joe K. Kizhakudan, 2009. Larval and juvenile rearing of the Sand Lobster *Thenus orientalis* LUND, 1793. Senior Scientist, Madras Research Centre of CMFRI, Chennai - 28.
- Mikami S and A Kuballa (2004). Overview of lobster aquaculture research. In The second hatchery feed and technology workshop.  
<http://www.fish.wa.gov.au/docs/op/op030/fop030.pdf>.
- Mikami S and Greenwood JG, 1995. Influence of light regimes on phyllosomal growth and timing of moulting in *Thenus orientalis* (Lund) (Decapoda: Scyllaridae). Marine and Freshwater Research 48 (8) 777 - 782.
- Mikami S and JG Greenwood (1997). Complete Development and Comparative Morphology of Larval *Thenus orientalis* and *Thenus sp.* (Decapoda: Scyllaridae) Reared in the Laboratory. Journal of Crustacean Biology, 7(12), 289–308.
- Nguyễn Văn Hùng et al, 2007. <http://aquagene.ria3.org.vn/>.
- Queensland Government (2007). Moreton bay bug (bay lobster) *Thenus orientalis*.  
<http://www2.dpi.qld.gov.au/fishweb/2548.html>.
- SEA-Ex (2007). Moreton Bay Bug. <http://www.sea-ex.com/fishphotos/bug,1.htm>.
- Sở Thủy sản Tỉnh Bình Thuận, 2007. Tôm Hùm và tôm Vồ.  
<http://www.binhthuan.gov.vn/songanh/sothuysan/pages/?p=3haisan/gixac10B>.
- Trương Quốc Phú, Nguyễn Lê Hoàng Yến và Huỳnh Trường Giang (2006). Giáo trình quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy Sản, trường Đại học Cần Thơ. 199 trang.
- Western Kingfish Limited, 2008. <http://www.wkl.com.au/Lobster-Aquaculture.aspx>
- Williams KC (2008). Spiny lobster aquaculture in the Asia–Pacific region, Proceedings of an international symposium held at Nha Trang, Vietnam, 9–10 December 2008.