

BIẾN ĐỔI HÀM LƯỢNG PROTEIN TẠO NOÃN HOÀNG CỦA TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*) TRONG QUÁ TRÌNH THÀNH THỰC VÀ SINH SẢN

Châu Tài Tảo¹, Đỗ Thị Thanh Hương¹, Trần Ngọc Hải¹ và Nguyễn Thanh Phương¹

ABSTRACT

This study aims to understand the correlation between plasma protein phosphate (PPP) concentration and maturation and spawning of the black tiger shrimp. The study was conducted with pond reared and wild caught shrimp of 190–210 g each. Shrimp were reared individually in 200-L tank with recirculating water. The PPP was recorded daily starting from eyestalk ablation day and for two spawning cycles. The relative fecundity of shrimp was also observed at each spawning.

The results showed that the PPP concentration increased significantly in accordance with the ovary developmental stages ($p < 0.05$). The highest concentration was found in stage IV, before spawning, while the lowest concentration was at stage I after spawning. The average PPP concentration at spawning of wild caught shrimp was significantly higher than that of pond reared shrimp. This PPP was positive correlation with the relative fecundity. The black tiger shrimp could develop PPP within a short period.

Keywords: *Penaeus monodon, fecundity, plasma protein phosphate*

Title: *The variation of plasma protein phosphate of black tiger shrimp (Penaeus monodon) during ovary development and spawning*

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là tìm mối quan hệ giữa protein tạo noãn hoàng (PPP) với sự phát dục và đẻ trứng của tôm sú. Nghiên cứu được thực hiện với hai nguồn tôm đánh bắt từ biển và tôm từ đầm nuôi, có khối lượng trung bình 190-210 g. Tôm được nuôi riêng trong các bể 200-L nước tuần hoàn. Hàm lượng protein tạo noãn hoàng trong máu được theo dõi mỗi ngày sau khi cắt mắt và qua 2 chu kỳ thành thực sinh sản liên tiếp nhau. Sức sinh sản của tôm cũng được theo dõi qua các lần đẻ sau khi cắt mắt và sau khi lột xác để lại.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng PPP tăng lên có ý nghĩa theo các giai đoạn thành thực buồng trứng. Hàm lượng PPP cao nhất ở giai đoạn IV trước khi đẻ trứng và thấp nhất là giai đoạn I (sau khi đẻ). Hàm lượng PPP khi đẻ của tôm đánh bắt từ biển cao hơn có ý nghĩa so với tôm đầm ($p < 0,05$). Hàm lượng PPP cũng tương quan thuận với sức sinh sản của tôm và tôm sú có thể tạo lượng PPP trong thời gian ngắn.

Từ khóa: *Tôm sú, sức sinh sản, plasma protein phosphate*

1 GIỚI THIỆU

Tôm sú (*Penaeus monodon*) đã trở thành đối tượng nuôi chính ở hầu hết các loại hình thủy vực nước lợ ven biển và là đối tượng tôm nuôi có sản lượng cao nhất. Theo báo cáo của cục Nuôi trồng thủy sản thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2008) thì đến tháng 8 năm 2008, tổng diện tích nuôi tôm toàn quốc đạt

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

603.000 ha, trong đó có 589.000 ha tôm sú. Nghề nuôi tôm sú phát triển nhanh về diện tích và tăng nhanh về sản lượng dẫn đến nghề sản xuất tôm sú giống cũng phát triển theo. Năm 2005 cả nước có khoảng 4.281 trại sản xuất hơn 28,8 tỉ con tôm giống cung cấp cho các vùng nuôi (Bộ Thủy sản, 2006). Trong sản xuất giống tôm sú vấn đề quan trọng nhất là chất lượng tôm sú bố mẹ, một trong những nguyên nhân chính sẽ quyết định đến sự thành công hay thất bại của trại sản xuất giống. Hiện nay, hầu hết các trại sản xuất giống đều phải lệ thuộc vào nguồn tôm mẹ khai thác tự nhiên, mặc dù một số trại đã sử dụng nguồn tôm trong đầm để nuôi vỗ thành thực (Lê Xuân Sinh, 2002). Các trại sản xuất giống hiện nay sử dụng phần lớn tôm sú mẹ khai thác từ biển vì có một số ưu điểm so với tôm đầm như sức sinh sản cao hơn, quá trình phát triển của buồng trứng tốt hơn, số lần đẻ nhiều hơn,... (Châu Tài Tảo *et al.*, 2008). Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sức sinh sản và quá trình phát triển của buồng trứng tôm là hàm lượng protein tạo noãn hoàng (PPP). Đối với giáp xác PPP bị ức chế bởi hormon ức chế vitellogenesis (VIH), một loại hormon tuyến X trong cuống mắt, việc cắt mắt có ảnh hưởng tới sự tiết hormon này nên làm tăng quá trình tổng hợp PPP (Wilder *et al.*, 1994). PPP hay còn gọi là tiền protein noãn hoàng với thành phần là lipoprotein, có ở hầu hết tất cả các động vật. Tuy nhiên, quá trình hình thành, tổng hợp thì khác nhau. Theo Okumura *et al.* (1992) khảo sát trên tôm *Macrobrachium niponense* thấy rằng sự biến đổi hàm lượng PPP trong giai đoạn sinh sản và không sinh sản thu được kết quả là trong giai đoạn không sinh sản không có hàm lượng PPP. Vì vậy PPP đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển của buồng trứng và sức sinh sản của tôm. PPP được tổng hợp từ bên ngoài buồng trứng và sau đó được đưa vào máu và đi vào trong buồng trứng (Wilder *et al.*, 1994). Nghiên cứu sự thay đổi hàm lượng PPP trong suốt quá trình sinh sản của tôm sú được thực hiện nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa chúng và quá trình phát dục và đẻ trứng của tôm.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Hệ thống bể nuôi tôm mẹ

Bể nuôi tôm mẹ có thể tích 200-L/bể và nuôi 1 con/bể, các bể nuôi tôm mẹ được kết nối với hệ thống lọc sinh học. Vật liệu lọc là đá 1–2 cm. Nước từ bể nuôi tôm mẹ chảy vào bể lọc, nước đi qua lớp vật liệu lọc sẽ được làm sạch nhờ vào vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* phát triển trên lớp vật liệu lọc (Hình 1). Mức nước trong bể nuôi tôm mẹ là 0,4 m, bể được đậy kín và không thay nước trong suốt thời gian thí nghiệm mà chỉ cấp thêm nước khi hao hụt.



Hình 1: Hệ thống bể nuôi tôm mẹ

2.2 Nguồn nước sử dụng

Nước dùng nuôi tôm mẹ và cho tôm đẻ có độ mặn 30‰ (được pha từ nguồn nước ót 80‰ lấy từ ruộng muối huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng và nước máy thành phố). Nước sau khi pha được xử lý bằng thuốc tím ($KMnO_4$) ở nồng độ 2 mg/L và chờ đến khi nước trong thì tắt sục khí khoảng 24 giờ để các chất lơ lửng lắng xuống đáy. Bơm lớp nước trong vào bể khác và xử lý lại bằng chlorine 30 mg/l đồng thời sục khí mạnh đến khi hết chlor trong nước. Nước sau đó được lọc qua bể lọc cơ học (vật liệu lọc là cát) trước khi sử dụng.

2.3 Vận hành bể nuôi tôm mẹ

Sau khi chuẩn bị xong bể lọc thì đưa nước có độ mặn 30‰ đã xử lý vào bể và bắt đầu cho hệ thống lọc hoạt động. Bể được bón đạm (NH_4Cl) nhằm kích thích quần thể vi khuẩn phát triển và được bón thành 3 đợt. Đợt 1 bón 1 mg/l NH_4Cl , 3 ngày tiếp theo bón 2 mg/l và sau 3 ngày tiếp bón 4 mg/l. Sau 24 giờ nếu các thông số TAN và $N-NO_2^-$ trở về 0 mg/l thì đạt yêu cầu thả tôm nuôi (Thạch Thanh *et al.*, 1999).

2.4 Nguồn tôm chọn thí nghiệm

Tôm được chọn là tôm khai thác từ biển và tôm nuôi trong các đầm quảng canh cải tiến có chất lượng tốt (tôm phụng) tại huyện Ngọc Hiển tỉnh Cà Mau. Chọn tôm cái có khối lượng từ 190–210 g/con và tôm đực có khối lượng khoảng 80 g/con. Tôm được vận chuyển về Cần Thơ bằng xe ô tô trong các thùng xốp, mỗi thùng chứa 3 con tôm, sục khí bằng máy thổi khí nhỏ và thời gian vận chuyển từ 5-6 giờ. Tôm mẹ được xử lý bằng formol ở nồng độ 200 mg/l trong thời gian 30 phút nhằm loại bỏ ký sinh trùng bám trên tôm trước khi đưa vào bể nuôi.

2.5 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm hai nghiệm thức là tôm mẹ thu từ biển và tôm thu từ đầm nuôi quảng canh cải tiến. Mỗi nghiệm thức có 5 tôm cái. Trong thời gian nuôi phát dục tôm được cho ăn là ốc mượn hồn và cho ăn theo nhu cầu. Khi tôm ăn tốt (khoảng 2 ngày sau khi mua về) thì tiến hành cắt mắt cho đẻ và thu mẫu máu phân tích hàm lượng PPP cũng như đánh giá sức sinh sản của tôm. Tôm sau khi đẻ xong 1 chu kỳ thì cho tôm mẹ vào bể tôm đực để khi tôm cái lột xác thì tôm đực giao vĩ sau đó bắt tôm cái ra để tiến hành cho đẻ chu kỳ kế tiếp.



Hình 2: Thức ăn là ốc mượn hồn cho tôm mẹ ăn

2.6 Các chỉ tiêu theo dõi

2.6.1 Đối với hệ thống nuôi tôm mẹ

Trong thời gian nuôi phát dục thì kiểm tra các yếu tố môi trường mỗi 3 ngày/lần gồm nhiệt độ (đo bằng nhiệt kế), pH (đo bằng máy đo pH), TAN (dùng phương pháp Indophenol blue), N-NO₂⁻ (dùng phương pháp 1-naphthylamine), N-NO₃⁻ (dùng phương pháp salycilate).

2.6.2 Chỉ tiêu sinh học

Sức sinh sản tương đối (trứng/tôm cái) = số lượng trứng/khối lượng tôm (g)

2.6.3 Chỉ tiêu sinh hóa

Trong giai đoạn nuôi phát dục tiến hành lấy máu từng cá thể trong mỗi nghiệm thức và lấy hàng ngày để phân tích hàm lượng PPP. Máu được lấy từ chân bụng, mỗi lần 100 µl bằng ống tiêm 1 ml rồi đựng trong ống eppenddofit và giữ lạnh bằng nước đá trong thời gian thu mẫu, sau đó ly tâm ở -4°C với 6.000 vòng trong 10 phút rồi lưu giữ lạnh ở nhiệt độ -80°C cho đến khi phân tích. Plasma protein phosphate (PPP) được phân tích bằng phương pháp alkali-labile phosphate.



Hình 3: Cách lấy máu tôm sú và trữ mẫu trong nước đá

2.6.4 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được sẽ tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phần trăm bằng chương trình Excel, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phép thử DUNCAN,... trong chương trình SPSS.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các yếu tố môi trường bể nuôi tôm mẹ

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, TAN, N-NO₂⁻ và N-NO₃⁻ được theo dõi và trình bày ở (Bảng 1).

Nhiệt độ và pH: trong thời gian thí nghiệm thì nhiệt độ và pH của nước trong các bể tôm ổn định và dao động trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm (Bảng 1). Nguyễn Văn Chung (2000) cho rằng trong điều kiện nhiệt độ từ 27-31°C thì tôm phát dục có tỉ lệ đẻ và tỉ lệ nở khá cao. Theo Chin và Chen (1987) và Ong *et al.* (1988) thì pH thích hợp cho tôm phát triển từ 7,5-8,5 (trích dẫn bởi Phạm Văn Tình, 2000).

Đạm (TAN, N-NO₂⁻ và N-NO₃⁻): các yếu tố đạm trong suốt thời gian thí nghiệm của hai nghiệm thức cũng nằm trong khoảng thích hợp cho tôm phát triển. Hàm lượng TAN trung bình của các nghiệm thức từ 0,49-0,55 mg/l; N-NO₂⁻ là 0,26-0,29 mg/l và N-NO₃⁻ từ 15,3-16,6 mg/l. Theo Boyd (1998) và Chanratchakool (2003) thì hàm lượng TAN thích hợp cho nuôi tôm là 0,2–2 mg/l. Theo Chin và Chen (1987); Ong *et al.* (1988) (được trích bởi Phạm Văn Tình, 2000) thì N-NO₂⁻ thích hợp cho tôm là <1 mg/l. Hàm lượng N-NO₃⁻ cao là do tích tụ trong bể từ quá trình chuyển hóa N-NO₂⁻ thành N-NO₃⁻ và không được sử dụng, song N-NO₃⁻ không độc.

Nhìn chung, kết quả cho thấy các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi nằm trong khoảng khá thích hợp cho tôm phát triển và điều này nói lên hệ thống lọc tuần hoàn nuôi tôm mẹ hoạt động rất tốt trong suốt thời gian thí nghiệm.

Bảng 1: Các yếu tố môi trường trong suốt quá trình nuôi

Chỉ tiêu		Nghiệm thức tôm đầm	Nghiệm thức tôm biển
Nhiệt độ (°C)	Sáng	28,8±0,57	28,6±0,32
	Chiều	29,7±0,46	29,3±0,34
pH	Sáng	8,0±0,11	8.1±0,39
	Chiều	8,1±0,14	8.2±0,11
TAN (mg/L)		0,55±0,31	0,49±0,37
N-NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,29±0,21	0,26±0,15
N-NO ₃ ⁻ (mg/L)		15,3±2.5	16,6±1.92

3.2 Biến động hàm lượng PPP trong máu theo giai đoạn phát triển của buồng trứng qua các lần đẻ ở tôm sú

3.2.1 Tôm sú đầm

Bảng 2 ta thấy trong quá trình phát triển của buồng trứng tôm sú trong đầm thì hàm lượng PPP tăng dần từ giai đoạn I, đạt cực đại ở giai đoạn IV và giảm xuống thấp khi đẻ xong sau đó tiếp tục tăng lên ở giai đoạn II, giai đoạn III và đạt cực đại ở giai đoạn IV ở lần đẻ tiếp theo. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Chen-

Chun Chen và Shiu-Nan Chen (1993) là khi nghiên cứu PPP ở tôm sú cũng cho thấy hàm lượng PPP gia tăng theo sự phát triển của buồng trứng. Và cũng phù hợp với các loài giáp xác khác như cua, tôm càng xanh. Theo Lee *et al.* (1996) khi nghiên cứu sự biến động của PPP qua các giai đoạn phát triển buồng trứng của cua (*Callinectes sapidus*) thì thấy khi buồng trứng phát triển ở giai đoạn III, IV, V, và VI thì hàm lượng PPP tăng dần từ giai đoạn III đến VI. Theo Wilder *et al.* (1994) thì có sự biến động của hàm lượng PPP trong suốt quá trình sinh sản của tôm càng xanh, hàm lượng PPP trong máu tôm tăng dần ở giai đoạn I, II, III và cực đại ở giai đoạn IV (trung bình 7,45–80,6 mg/ml) và giảm thấp ở giai đoạn V.

Bảng 2 cũng cho thấy hàm lượng PPP ở giai đoạn I, II của lần đẻ 1 và 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Tuy nhiên, khác biệt có ý nghĩa so với lần đẻ 3 của tôm sau khi cắt mắt. Ở giai đoạn IV (tôm đẻ), Hàm lượng PPP cao nhất ở lần đẻ thứ nhất và giảm ở lần đẻ thứ 2 và 3; khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các lần đẻ còn lại ($p<0,05$). Khi tôm lột xác để lại thì hàm lượng PPP ở giai đoạn IV thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) với các lần đẻ của tôm sau khi cắt mắt ngoại trừ ở lần đẻ 3.

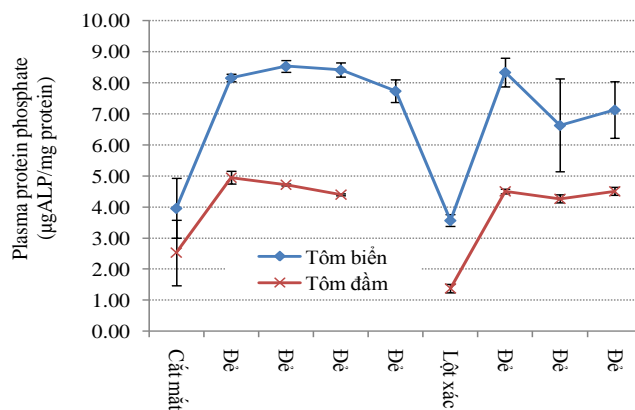
Bảng 2: Biến động hàm lượng PPP ($\mu\text{gALP}/\text{mg protein}$) trong quá trình sinh sản của tôm đằm qua các lần đẻ

Lần đẻ	Giai đoạn I, II	Giai đoạn III	Giai đoạn IV
Sau khi cắt mắt			
1	3,37±0,72 ^c	4,41±0,35 ^c	4,95±0,21 ^d
2	2,69±0,70 ^{bc}	4,09±0,26 ^{bc}	4,72±0,03 ^c
3	1,62±0,37 ^a	2,39±0,51 ^a	4,40±0,03 ^{ab}
Sau khi lột xác			
1	1,80±0,19 ^a	4,05±0,39 ^{bc}	4,50±0,08 ^b
2	2,85±0,39 ^{bc}	3,73±0,45 ^b	4,27±0,13 ^a
3	2,27±0,68 ^{ab}	2,77±0,36 ^a	4,51±0,13 ^b

Các số liệu trong cùng một cột có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$)

3.2.2 Tôm sú biển

Cũng giống như tôm sú đằm, sự biến động của hàm lượng PPP tăng theo từng giai đoạn phát triển của buồng trứng qua các lần đẻ, thấp nhất là ở giai đoạn I, II và cao nhất là ở giai đoạn IV (Bảng 3).



Hình 4: Hàm lượng Plasma protein phosphate ($\mu\text{gALP}/\text{mg protein}$) trước khi đẻ của tôm biển và tôm đằm

Nguyễn Thị Lê Hoa (2009) nghiên cứu trên đối tượng lươn đồng cũng cho thấy hàm lượng PPP tăng dần theo giai đoạn phát triển của noãn sào, thấp nhất là ở giai đoạn I và cao nhất là ở giai đoạn V. Tuy nhiên, hàm lượng PPP trong máu tôm sú ở giai đoạn IV không khác biệt giữa 4 lần đẻ sau khi cắt mắt và lần đẻ thứ nhất của tôm sau khi lột xác để lại. Khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) về hàm lượng PPP chỉ xuất hiện ở lần đẻ thứ 2 và 3 sau khi tôm lột xác. Hàm lượng PPP cao nhất ở lần đẻ thứ 2 sau khi cắt mắt ($8,53 \pm 0,19 \mu\text{gALP/mg protein}$) khác hơn so với tôm sú đằm PPP đạt cao nhất là ở lần đẻ thứ nhất ($4,95 \pm 0,21 \mu\text{gALP/mg protein}$).

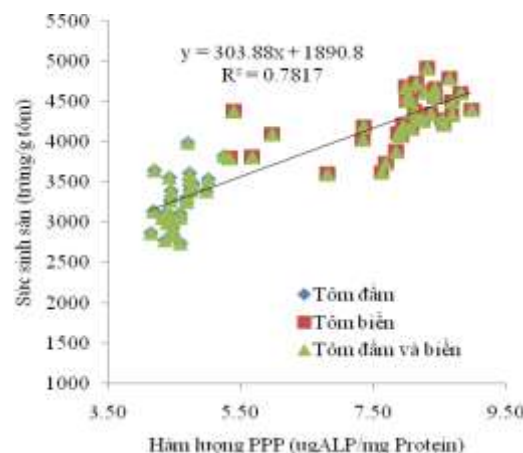
Bảng 3: Biến động hàm lượng PPP ($\mu\text{gALP/mg protein}$) trong quá trình sinh sản của tôm biến qua các lần đẻ

Lần đẻ	Giai đoạn I, II	Giai đoạn III	Giai đoạn IV
Sau cắt mắt			
1	$3,60 \pm 0,96^{cd}$	$6,01 \pm 0,45^b$	$8,16 \pm 0,12^c$
2	$3,85 \pm 0,81^{bc}$	$6,55 \pm 2,08^c$	$8,53 \pm 0,19^c$
3	$3,22 \pm 0,40^{ab}$	$7,48 \pm 0,86^c$	$8,42 \pm 0,22^c$
4	$3,38 \pm 0,24^{ab}$	$4,64 \pm 0,36^{ab}$	$7,74 \pm 0,37^{bc}$
Sau lột xác			
1	$4,79 \pm 0,29^d$	$6,84 \pm 0,27^c$	$8,34 \pm 0,46^c$
2	$3,35 \pm 0,25^{ab}$	$4,89 \pm 0,69^{ab}$	$6,63 \pm 1,49^{ab}$
3	$3,08 \pm 0,22^a$	$4,36 \pm 0,29^a$	$7,13 \pm 0,91^a$

Các số liệu trong cùng một cột có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.3 Tương quan giữa hàm lượng PPP và sức sinh sản của tôm sú

Bảng 4 cho thấy với tôm sú biến sau khi cắt mắt có thể đẻ 4 lần trong khi đó ở tôm đằm là 3 lần. Sau khi lột xác giao vĩ số lần đẻ lại của cả hai nguồn tôm là 3 lần. Có



Hình 5: Tương quan giữa hàm lượng PPP và sức sinh sản của tôm qua các lần đẻ

mối tương quan giữa hàm lượng PPP và sức sinh sản của cả hai nguồn tôm biển và tôm đằm. Khi hàm lượng PPP càng cao thì sức sinh sản càng cao, phương trình tương quan dạng tuyến tính $y = 303,88x + 1890,8$ ($R^2 = 0,782$) (Hình 5). Sau khi cắt mắt thì ở tôm sú đằm hàm lượng PPP cao nhất ở lần đẻ thứ nhất là $4,95 \pm 0,21$ ($\mu\text{gALP/mg protein}$) tương ứng với sức sinh sản là 3.571 ± 165 trứng/g tôm mẹ và thấp nhất là ở lần đẻ thứ 2 sau khi lột xác. Ở tôm biển thì PPP cao nhất là ở lần thứ 2 với hàm lượng PPP là $8,53 \pm 0,19$ ($\mu\text{gALP/mg protein}$) và sức sinh sản là

4.603±161 trứng/g tôm mẹ. Hình 4 cũng cho thấy hàm lượng PPP và sức sinh sản của tôm biển cao hơn rất nhiều so với tôm đầm qua tất cả các lần đẻ kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Châu Tài Tảo (2005) là sức sinh sản của tôm sú biển luôn cao hơn ở tôm sú đầm. Vì vậy trong sản xuất giống thì các trại sử dụng tôm sú biển nhiều hơn tôm sú đầm.

Bảng 4. Hàm lượng PPP ($\mu\text{gALP}/\text{mg protein}$) và sức sinh sản tôm sú biển và tôm sú đầm.

Nguồn tôm	Lần đẻ	Hàm lượng PPP giai đoạn IV($\mu\text{gALP}/\text{mg protein}$)	Số trứng/g tôm mẹ
Sau khi cắt mắt			
Tôm đầm	1	4,95±0,21	3.571±165
Tôm đầm	2	4,72±0,03	3.522±280
Tôm đầm	3	4,40±0,03	3.093±111
Tôm biển	1	8,16±0,12	4.598±243
Tôm biển	2	8,53±0,19	4.603±161
Tôm biển	3	8,42±0,22	4.452±160
Tôm biển	4	7,74±0,37	4.255±256
Sau khi lột xác			
Tôm đầm	1	4,50±0,08	3.233±232
Tôm đầm	2	4,27±0,13	3.132±308
Tôm đầm	3	4,51±0,13	2.952±242
Tôm biển	1	8,34±0,46	4.321±141
Tôm biển	2	6,63±1,49	4.126±222
Tôm biển	3	7,13±0,91	3.728±121

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

- Trong quá trình phát triển của buồng trứng hàm lượng PPP tăng dần từ giai đoạn I, đạt cực đại ở giai đoạn IV và giảm xuống thấp khi đẻ xong. Trong lần đẻ tiếp theo PPP tiếp tục tăng lên ở giai đoạn II, đạt cực đại ở giai đoạn IV và thời gian tăng hàm lượng PPP là rất nhanh.
- Hàm lượng PPP và sức sinh sản của tôm sú biển qua các lần đẻ đều cao hơn ở tôm sú đầm.
- Có sự tương quan giữa hàm lượng PPP và sức sinh sản của cả 2 nguồn tôm. Hàm lượng PPP càng cao thì sức sinh sản càng cao.

4.2 Đề xuất

- Cần tiếp tục nghiên cứu hàm lượng PPP ở các kích cỡ tôm thành thực khác nhau để xác định kích cỡ tốt nhất cho tôm sinh sản.
- Nghiên cứu tìm ra phương pháp nhằm tăng hàm lượng PPP ở tôm sú đầm để cải thiện sức sinh sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ thủy sản (2006). Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện chương trình phát triển nuôi trồng thủy sản giai đoạn 2000–2005 và biện pháp thực hiện đến năm 2010.
- Bộ nông Nghiệp và phát triển nông thôn (2008). Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 và năm 2008 ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Boyd, C.E. (1998). Water quality for pond aquaculture. Research and development series No. 43, August 1998. International center for aquaculture and aquatic environments. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University.
- Chanratchakool (2003). Problems in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. AQUACULTURE-ASIA January-March 2003 Vol. III No. 1:54-56
- Châu Tài Tảo.(2005). Nghiên cứu kỹ thuật nuôi vỗ thành thực và ương nuôi ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Luận văn cao học chuyên ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ. 59 trang
- Châu Tài Tảo, Hoàng Văn Súly và Nguyễn Thanh Phương, (2008). Hiện trạng khai thác và sử dụng tôm sú bố mẹ ở Cà Mau. *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ* (2): trang 188-197.
- Chen CC, Chen SN. (1993). Vitellogenin in the giant tiger prawn, *Penaeus monodon* Fabricius, 1789. *Com Biochem Physiol* 1994 107B: 453-460
- Lee, C.Y., R. U. Heidi., and D. Watson., (1996). Developmental changes in the level of vitellin- immunoreactive protein in the hemolymph and tissue of the blue crab *Callinectes sapidus*: relation to vitellogenesis. *Journal of Crustacean Biology* No 16. pp1-9.
- Lê Xuân Sinh. (2002). Tôm bố mẹ sử dụng trong trại sản xuất giống. *Tạp chí thủy sản số 6*. Bộ Thủy sản
- Nguyễn Thị Lệ Hoa. (2009). Thử nghiệm nuôi vỗ thành thực và sinh sản lươn đồng (*Monopterus albus* Zuiew, 1793). Luận văn cao học chuyên ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ
- Nguyễn Văn Chung. (2000). Cơ sở sinh học và kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo tôm sú. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 71 trang
- Okumura T, Han CH, Suzuki Y, Aida K, Hanyu I., (1992). Changes in hemolymph ecdysteroid levels during the reproductive and non-productive molt cycles in freshwater prawn *Macrobrachium nipponense*. *Zoo. Sci.* 9:37-45
- Phạm Văn Tinh. (2000). Kỹ thuật sản xuất giống tôm sú chất lượng cao. NXB Nông Nghiệp. 75 trang.
- Thạch Thanh, Trương Trọng Nghĩa & Nguyễn Thanh Phương (1999). Cải thiện và nâng cao hiệu quả sản xuất giống tôm sú trong hệ thống lọc sinh học. *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học – Đại học Cần Thơ*. Trang 185 – 190.
- Wilder, N.M, Okumura T, Suzuki Y, Fusetain N, Aida K., (1994). Vitellogenin production induced by Eyestalk Ablation in Juvenile giant Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii* and Trial Methyl Farnesoate Administration. *Zoological Science of Japan* No 11, Pp 45 – 53.
- Wilder, N.M, D.T.T.Huong., (2003). Basic studies on Vitellogenin structure in prawns and shrimp, and development and evaluation of technology to determine female maturity. *Proceeding of the 2003 annual workshop of JIRCAS Mekong Delta project*. pp 267 – 274