Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển T12 (2012). Số 3. Tr 87 - 96

TẬP TÍNH GIAO VỸ, ĐẺ TRỨNG VÀ ẤP NỞ CỦA TÔM HỀ (*Hymenocera picta* Dana, 1852) TRONG ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

TRẦN VĂN DŨNG[1], SAOWAPA SAWATPERA[2]

(1) Khoa Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

(2) Viện Khoa học Biển, Đại học Burapha - Thái Lan

Tóm tắt: *Nghiên cứu tập tính sinh sản là tiền đề quan trọng cho việc xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo tôm cảnh biển. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đi sâu mô tả chi tiết quá trình giao vỹ, đẻ trứng và ấp nở của tôm hề (Hymenocera picta Dana, 1852) và so sánh với tập tính sinh sản của một số loài tôm cảnh khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy: quá trình giao vỹ diễn ra ngay sau khi lột xác khoảng 10 - 60 phút với 7 giai đoạn được mô tả chi tiết. Quá trình đẻ trứng và thụ tinh diễn ra sau đó khoảng 20 - 60 phút. Thời gian phát triển phôi trung bình của tôm hề là 14,48 ± 0,87 ngày (13 - 16 ngày) ở nhiệt độ 28 ± 0,7°C. Trong quá trình ấp nở, màu sắc của phôi biến đổi từ màu mận chín - tím nhạt - xám nhạt - xám đen ngay trước khi nở. Quá trình nở của phôi thường diễn ra vào buổi tối, khoảng 18.30 - 20.00 tùy theo điều kiện thời tiết. Thực chất quá trình này diễn ra khoảng 5 - 30 phút, với 80 - 95% ấu trùng được thoát ra, tuy nhiên cũng có thể kéo dài 2 ngày tùy thuộc vào chất lượng phôi và sức khỏe tôm mẹ. Nghiên cứu cũng cho thấy, tôm hề là loài thành thục và đẻ trứng liên tục trong suốt thời gian nghiên cứu (tháng 3 - 9), với chu kỳ (lột xác - giao vỹ - đẻ trứng - ấp nở - lột xác) trung bình là 16 ngày.*

Từ khóa: *Tôm hề, Hymenocera picta, giao vỹ, đẻ trứng, ấp nở*

I. MỞ ĐẦU

Tôm hề (*Hymenocera picta* Dana, 1852) là một loài tôm nhiệt đới thường phân bố ở phía Đông và giữa Thái Bình Dương (Calado, 2008; Fossa & Nielsen, 2000). Với đặc điểm hình thái mang các sắc tố độc đáo và sặc sỡ, chúng là loài có giá trị kinh tế cao trong ngành công nghiệp thủy sinh vật cảnh (Calado, 2008). Tuy nhiên, giống như các loài tôm cảnh khác, nguồn giống cung cấp cho thị trường vẫn chủ yếu được khai thác từ các vùng biển thuộc khu vực Đông Nam Á và Thái Bình Dương (Wabnitz et al., 2003). Điều này đã đặt ra nhiều mối quan tâm đối với các nhà khoa học, quản lý và bảo tồn.

Nghiên cứu về tập tính sinh sản của tôm cảnh nói chung, đặc biệt là tôm cảnh thuộc phân thứ bộ Caridea (gọi tắt là tôm Caridea), đã được đề cập trong một số nghiên cứu. Vào mùa sinh sản, tôm cái thường có những đặc điểm đặc biệt liên quan đến sự đẻ trứng, gắn trứng và ấp trứng dưới phần bụng thường gọi là "áo cưới" (Antheunisse et al., 1968; Bauer, 2004). Quá trình giao vỹ thường diễn ra trong vài phút đến vài giờ sau khi tôm cái lột xác tiền giao vỹ. Quá trình này có thể được phân chia thành 4, 5 hay 7 giai đoạn tùy theo loài (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Bauer, 1976; Chow et al., 1982; Zhang et al., 1998).

Hoạt động đẻ trứng của tôm Caridea thường bắt đầu chỉ vài phút đến vài giờ sau khi giao vỹ (Bauer, 1976; Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Bauer & Abdalla, 2001; Bauer & Holt, 1998). Trứng thụ tinh sẽ được dính vào các sợi lông tơ của các đôi chân bụng (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Bauer, 1976; Chow et al., 1982). Phôi được ấp bởi tôm mẹ trong khoảng thời gian vài tuần ở các nhóm loài nhiệt đới đến vài tháng với nhóm loài vĩ độ cao (Bauer, 1989; Bergstrøm, 2000). Trong quá trình nở của phôi, tôm mẹ cử động chân bụng liên tục để giải phóng ấu trùng ra ngoài. Thời gian nở của phôi tùy theo loài, ở tôm càng xanh quá trình này diễn ra trong khoảng 4 - 6 giờ (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003).

Ở tôm Caridea, sự thành thục, lột xác, giao vỹ, đẻ trứng, phát triển phôi và nở là các quá trình có mối liên hệ mật thiết với nhau và có tính chu kỳ. Chu kỳ này có thể dài ngắn tùy thuộc vào đặc điểm sinh thái, phân bố và kích cỡ của loài (Bauer, 2004; Bauer & Abdalla, 2000; Bauer & VanHoy, 1996; Bauer, 1989; Bergstrøm, 2000; Fossa & Nielsen, 2000).

Các kết quả nghiên cứu về sinh học sinh sản của một số loài tôm cảnh, đặc biệt là các loài thuộc giống Lysmata và Stenopus (Bauer & Abdalla, 2000; Bauer & VanHoy, 1996; Bauer, 1979; Llodra et al., 2000; Omori & Chida, 1988) đã góp phần quan trọng trong việc xây dựng quy trình sản xuất giống. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên tôm hề vẫn còn bỏ ngỏ. Nghiên cứu này đi sâu vào việc mô tả chi tiết về tập tính giao vỹ, đẻ trứng và ấp nở trứng của tôm hề và so với các nhóm loài tôm Caridea khác.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Biển, Đại học Burapha, Thái Lan từ tháng 3 đến tháng 9 năm 2010 trên đối tượng tôm hề *Hymenocera picta* Dana, 1852. Theo McLaughlin et al. (2005), tôm hề có hệ thống phân loại thuộc ngành chân khớp Arthropoda, phân ngành Crustacea, lớp Malacostraca, phân lớp Eumalacostraca, tổng bộ Eucarida, bộ Decapoda, phân bộ Pleocyemata, phân thứ bộ Caridea, tổng họ Plaemonoidea, họ Hymenoceridae, giống Hymenocera và loài *Hymenocera picta* Dana, 1852. Synonyms: *Hymenocera elegans* Heller, 1861; *Hymenoceros pictus* Dana, 1852 và *Hymenocera latreillii* Sharp, 1893 (Chace & Bruce, 1993).

Chăm sóc và quản lý tôm bố mẹ

Tôm bố mẹ (15 cặp) được nuôi riêng theo cặp trong các bể kính 30 L (30 × 30 × 25cm) đặt trong hệ thống lọc sinh học tuần hoàn. Chất lượng nước được duy trì thông qua vai trò lọc của rong biển kết hợp với vi sinh vật và sục khí 24/24 giờ.

Tôm bố mẹ được cho ăn duy nhất sao biển *Linkia sp*. đến thỏa mãn. Định kỳ 2 - 3 ngày, bể được siphon chất bẩn, thay nước mới và điều chỉnh độ mặn thích hợp. Nhiệt độ, độ mặn và pH được theo dõi hàng ngày, trong khi đó, hàm lượng oxy hòa tan, nitrite, ammonia và độ kiềm được xác định hàng tuần.

Quá trình giao vỹ, đẻ trứng và thụ tinh

Các hoạt động giao vỹ được quan sát và ghi hình ngay sau quá trình lột xác diễn ra tại bể nuôi tôm bố mẹ. Đáy bể được khoét một phần diện tích đủ rộng sao cho diện tích được

cắt bằng với diện tích của buồng giữ tôm bố mẹ (bằng mica, 10 × 10cm) đặt trong bể. Phía dưới bể được đặt một tấm gương để quan sát, ghi hình và xác định thời gian của quá trình giao vỹ. Sau khi quá trình giao vỹ kết thúc, tiến hành quan sát ngay các hoạt động đẻ trứng và thụ tinh.

Quá trình nở của ấu trùng

Sau 13 - 15 ngày ấp, khi phôi có màu xám đen tiến hành chuyển tôm mẹ vào bể nở có thể tích 30L với các điều kiện môi trường nước thích hợp. Bể nở được che kín bằng túi nylon màu đen, phần nylon che sát dưới đáy bể được chừa ra khoảng 1 - 2cm để thuận tiện cho quá trình quan sát, ghi hình và xác định thời gian nở của phôi.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Quá trình giao vỹ

Quá trình giao vỹ của tôm hề thường diễn ra sau khi lột xác khoảng 10 - 60 phút, cũng có thể kéo dài đến 3 giờ. Trong khi đó, khoảng thời gian này ở tôm càng xanh là 3 - 6 giờ (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003). Tôm hề cái vẫn có khả năng giao vỹ trong khoảng thời gian 6 giờ sau khi lột xác, tuy nhiên, thời gian tối đa cho quá trình này chưa được xác định. Nghiên cứu của Zhang et al. (1998) cho thấy, loài *Stenopus hispidus* có khả năng giao vỹ trong khoảng 24 giờ sau khi lột xác. Sau 36 giờ, tỷ lệ giao vỹ thành công của chúng giảm xuống chỉ còn 25%.

Tập tính giao vỹ của tôm hề

Quá trình giao vỹ ở tôm Caridea có thể được phân chia thành 4 (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Chow et al., 1982), 5 (Zhang et al., 1998) hay 7 giai đoạn (Bauer, 1976) tùy theo đối tượng nghiên cứu. Ở đây, quá trình giao vỹ của tôm hề được chia làm 7 giai đoạn.

Giai đoạn I, tiếp xúc. Tôm hề đực không có biểu hiện gì đặc biệt cho đến khi tôm cái đã lột xác xong và cứng vỏ. Thông thường, tôm đực có thể nhận biết tôm cái thành thục thông qua pheromone, các tín hiệu hóa học, màu sắc hay tập tính được phát ra từ tôm cái mới lột xác (Bauer, 1976, 1979; Seibt, 1973; Caskey & Bauer, 2005; Caskey et al., 2009a, b; Correa & Thiel, 2003; Fossa & Nielsen, 2000; Zhang & Lin, 2006). Sau đó, tôm đực tiếp cận tôm cái, dùng các đôi chân ngực, đặc biệt là đôi càng chạm liên tục vào tôm cái, ban đầu là các đôi càng và phần phụ đầu ngực, sau đó là đến phần bụng của tôm cái. Quá trình này diễn ra vài giây đến vài phút ở tôm hề nhưng có thể kéo dài từ 10 phút đến 6 giờ ở tôm *Stenopus hispidus* (Zhang et al., 1998).

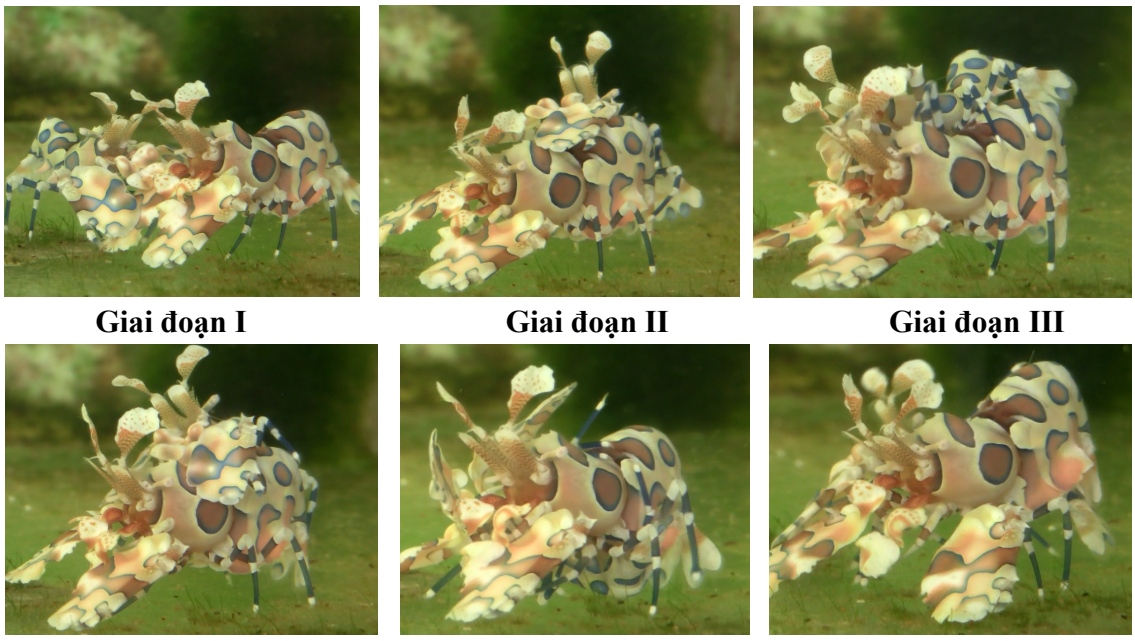
Giai đoạn II, tôm đực trèo lên lưng tôm cái. Hoạt động này diễn ra tương đối dễ dàng và nhanh chóng ở tôm hề. Tuy nhiên, ở tôm *Heptacarpus pictus*, khi tôm đực leo lên tôm cái từ phía phần đầu ngực thay vì phần bụng, thường bị tôm cái dùng các đôi càng hay chân ngực ngăn cản (Bauer, 1976).

Giai đoạn III, tôm đực cưỡi lên lưng tôm cái theo hướng song song và cùng chiều. Vị trí này đảm bảo cho quá trình giao vỹ của tôm đực và cái diễn ra thành công. Điều này thể hiện sự chấp thuận của tôm cái đối với tôm đực bởi sự từ chối chủ yếu diễn ra trong hai giai đoạn đầu.

Giai đoạn IV, tôm đực đu đưa và di chuyển linh hoạt trên cả hai bên thân của tôm cái. Đây là bước quan trọng trước khi tôm đực áp phần bụng của nó vào tôm cái.

Giai đoạn V, nhào xuống. Tôm đực nằm dưới mặt bụng của tôm cái sao cho phần đầu ngực của tôm đực nằm dưới và vuông góc với đốt bụng một của tôm cái. Tuy nhiên, ở một số loài tôm Caridea khác, tôm cái nằm dưới tôm đực trong quá trình gắn túi tinh (Bauer, 2004). Ở tôm càng xanh, tôm đực lật ngửa tôm cái lên một góc 20 - 30^{o} (cùng chiều) và ôm giữ chặt tôm cái bằng các đôi chân ngực (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003). Trong khi đó, ở loài *Stenopus hispidus*, tôm đực ở vị trí 150 - 180^{o} (ngược chiều) so với tôm cái (Zhang et al., 1998).

Giai đoạn VI, gắn túi tinh. Ở vị trí trên, tôm đực chuyển và gắn túi tinh vào bộ phận nhận tinh của tôm cái nằm ở gốc của đôi chân ngực thứ ba. Thời gian cho quá trình này ở cả tôm hề cũng như nhiều loài tôm khác đều diễn ra nhanh chóng thường 10 - 30 giây (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Zhang et al., 1998; Bauer, 2004). Tuy nhiên, ở loài tôm *Rhynchocinetes typus*, quá trình này có thể kéo dài đến 3 giờ bởi sự lặp lại của quá trình gắn túi tinh (Correa & Thiel, 2003).



Giai đoạn I **Giai đoạn II** **Giai đoạn III**

Giai đoạn IV **Giai đoạn V - VI** **Giai đoạn VII**

Hình 1. Các giai đoạn của quá trình giao vỹ

Giai đoạn VII, tách rời ra. Sau khi gắn túi tinh, tôm đực tách khỏi tôm cái từ phía mặt bụng và hầu như không tiếp xúc với tôm cái cho đến khi quá trình đẻ trứng và thụ tinh kết thúc. Điều này cũng được mô tả trên nhiều loài tôm Caridea khác (Bauer, 2004).

Sự gắn túi tinh ở tôm Caridea là tạm thời và không phức tạp như ở tôm he, ở đó, túi tinh được gắn vào thelycum của tôm cái và được sử dụng để thụ tinh cho nhiều lần đẻ (Bauer, 1991a, b; Bauer & Cash, 1991). Quá trình giao vỹ của tôm hề thường diễn ra trong

khoảng vài phút, tuy nhiên, cũng có thể kéo dài đến 3 giờ (do lặp lại nhiều lần). Những ghi nhận của Bauer & Abdalla (2001) trên loài *Palaemonetes pugio* cho thấy, khoảng thời gian này dao động 1 - 5 phút, cũng có những trường hợp dưới 1 phút. Đa phần thời gian giao vỹ ở tôm Caridea diễn ra trong khoảng vài phút và không quá vài giờ (Bauer, 1976, 1979; Bauer & Holt, 1998). Thông thường chỉ cần giao vỹ một lần, tôm đực có thể gắn túi tinh thành công cho tôm cái. Tuy nhiên, trong một số trường hợp đặc biệt, quá trình giao vỹ có thể lặp lại đến 3 lần mới hoàn tất. Sau khi giao vỹ, túi chứa tinh của tôm đực được gắn vào gốc của đôi chân ngực thứ ba. Túi tinh có dạng hình trụ, màu trắng, gắn chắc vào đó cho đến khi quá trình đẻ trứng và thụ tinh hoàn tất. Hầu hết tôm Caridea, túi tinh thường được gắn ở giữa gốc của các đôi chân bò cuối, tuy nhiên, ở tôm *Heptacarpus sitchensis*, túi tinh được gắn ở gốc của đôi chân bụng thứ nhất (Bauer, 2004; Chow et al., 1982).

Sau khi quá trình giao vỹ hoàn tất, tôm cái thường dùng đôi chân ngực thứ nhất dạng kìm sắc nhọn vệ sinh toàn bộ mặt dưới của phần giáp đầu ngực, gốc của các đôi chân ngực, đặc biệt là đôi chân ngực thứ ba nơi mà túi tinh gắn vào. Điều này nhằm mục đích chỉnh lại túi tinh và vệ sinh lại đường đi của trứng từ gốc chân bò thứ ba xuống phần bụng gắn vào các sợi lông tơ. Đồng thời, phần bụng và các đôi chân bụng cũng được vệ sinh liên tục và kỹ càng bởi sự phối hợp hoạt động của các đôi chân ngực, chân bụng và hoạt động cong gập thân của tôm mẹ. Hoạt động này nhằm chuẩn bị cho quá trình gắn trứng sau khi thụ tinh. Các tập tính này là đặc trưng của tôm Caridea đã được nghiên cứu và mô tả trên nhiều loài (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003; Bauer, 1976).

2. Quá trình đẻ trứng và thụ tinh

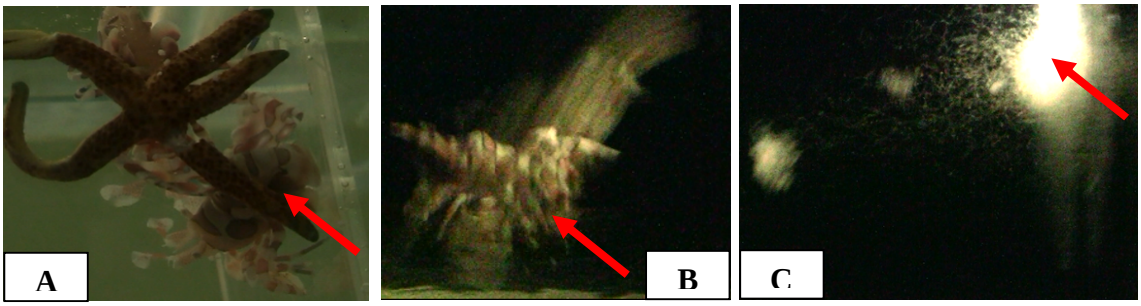
Thời gian từ lúc giao vỹ đến lúc đẻ trứng thường từ 20 - 60 phút, cá biệt có thể kéo dài đến 4 giờ. Nghiên cứu của Wicker & Seibt (1970) cũng trên tôm hề cho thấy thời gian này là 1 - 2 giờ (trích theo Fossa & Nielsen, 2000). Trong khi đó, theo Nouvel & Nouvel (1937) hoạt động đẻ trứng diễn ra ngay sau khi giao vỹ ở đa số các loài thuộc họ Hippolytidea (trích theo Bauer, 1976). Thời gian này ở loài *Stenopus hispidus* là 15 - 20 phút (Zhang et al., 1998), tôm càng xanh là 2 - 5 giờ (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003), và một số loài tôm khác dao động vài phút đến vài giờ (Bauer & Abdalla, 2001; Bauer, 1976, 1979; Bauer & Holt, 1998).

Trước khi đẻ, tôm cái dùng đôi chân ngực thứ nhất để sắp xếp lại các lông tơ ở các đôi chân bụng và chỉnh lại túi tinh. Ngay trước khi đẻ, tôm mẹ dùng đôi chân ngực này cắt xé và trải rộng túi tinh ra phần diện tích xung quanh nơi túi tinh gắn vào. Theo Bauer (2004), hoạt động này giúp phân tách túi tinh thành những phần nhỏ trên đường đi của trứng từ lỗ sinh dục đến dính vào các nhánh trong chân bụng.

Trong quá trình đẻ trứng, sự kết hợp của các đôi chân bụng đầu tiên dạng lá mảnh dài, có thể vươn tới gốc của các đôi chân ngực thứ ba và hai, kết hợp với hoạt động cong gập thân giúp tạo ra một buồng kín tạm thời để trứng thụ tinh với tinh trùng. Đặc điểm này cũng được mô tả trên nhiều họ thuộc phân thứ bộ Caridea như: Hippolytidea, Pandalidea và Palaemonidea (Bauer, 2004). Thiếu vắng buồng thụ tinh này, trứng sẽ bị rơi khỏi tôm mẹ trước khi dính vào mặt bụng. Trứng thụ tinh sẽ lần lượt dính từng chùm vào các lông tơ của các đôi chân bụng thứ tư, thứ ba, thứ hai và thứ nhất.

Trong và ngay sau khi đẻ trứng, nếu tôm cái bị sốc khi trứng chưa dính chắc vào các sợi lông tơ của các đôi chân bụng thì trứng sẽ bị rơi ra ngoài. Sự thụ tinh không cần thiết cho quá trình dính của trứng vào chân bụng bởi những tôm cái thành thục nhưng không được giao vỹ vẫn đẻ trứng sau khi lột xác. Tuy nhiên, những trứng không được thụ tinh sẽ bị rụng khoảng 3 - 7 ngày sau khi đẻ. Thời gian này chỉ là 1 - 2 ngày ở loài *Lysmata wurdemanni* (Bauer & Holt, 1998; Bauer, 1976) và *Macrobrachium rosenbergii* (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003) hay 2 - 5 ngày ở loài *M. heterochirus* (Ching & Velez, 1985). Những trứng này cũng dễ bị rụng khi tiến hành các thao tác kiểm tra tôm mẹ sau đẻ, trong khi đó, không xảy ra với trứng được thụ tinh tốt.

Thời gian của quá trình đẻ trứng và thụ tinh thường 20 - 60 phút ở tôm hề. Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trên tôm càng xanh 10 - 60 phút (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003). Thời gian này trên một số loài tôm Caridea khác thường là 20 - 30 phút (Bauer, 1976, 2004). Khi tôm cái giao vỹ xong, nếu bị các tác động như chuyển bể hay bắt kiểm tra quá trình đẻ trứng sẽ bị đình trệ. Sau khi loại bỏ các yếu tố này, tôm mẹ có thể đẻ trở lại.



Hình 2. Quá trình đẻ trứng và nở của phôi

A - Tôm mẹ đang đẻ trứng. B - Tôm mẹ búng nhảy để đẩy toàn bộ khối phôi ra ngoài.
C - Ấu trùng đang từ từ thoát khỏi khối phôi

3. Quá trình nở của phôi

Thời gian phát triển phôi trung bình của tôm hề là 14,48 ± 0,87 ngày (13 - 16 ngày) ở nhiệt độ 28 ± 0,7^{o}C. Tuy nhiên, theo Fiedler (1994) khoảng thời gian này là 17 - 24 ngày tùy theo nhiệt độ ấp nở. Trong quá trình ấp nở, màu sắc của phôi biến đổi từ màu mận chín - tím nhạt - xám nhạt - xám đen ngay trước khi nở. Quá trình nở của phôi thường diễn ra vào đầu buổi tối, khoảng 18.30 - 19.30. Ánh sáng và nhiệt độ là hai yếu tố cơ bản cho thấy có sự ảnh hưởng đến thời điểm nở của phôi và đã được đề cập trong một số nghiên cứu (Nguyễn Trọng Nho và ctv., 2006; Saigusa, 2000). Theo đó, thời gian phát triển phôi dao động 13 - 16 ngày và thời gian nở cũng dao động 18.30 - 20.00 tùy theo điều kiện thời tiết.

Trước thời điểm đẻ, tôm mẹ thường vận động nhiều hơn, các đôi chân bụng quạt mạnh dần và phần bụng cũng bật nhiều hơn. Cường độ hoạt động tăng dần cho đến khi tôm mẹ búng mạnh và đẩy toàn bộ khối phôi ra ngoài. Ấu trùng thoát ra từ từ khỏi khối phôi chiếm 80 - 95% tổng lượng ấu trùng. Tuy nhiên, trong trường hợp tôm mẹ yếu hay chất lượng phôi kém, các ấu trùng được nở ra từ khối phôi của tôm mẹ một cách từ từ và trong một thời gian dài (2 ngày).

Như vậy, thời gian nở thường diễn ra trong khoảng 5 - 30 phút tùy vào chất lượng phôi. Thời gian này ở tôm càng xanh thường 3 - 4 giờ (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2003), trong khi đó, ở loài *Lysmata debelius* là 9 giờ với 70 - 95% ấu trùng nở ra trong 2 - 3 giờ đầu (Simões et al., 2002).

Tôm hề là loài thành thục và đẻ trứng liên tục trong suốt thời gian nghiên cứu (tháng 3 - 9), với chu kỳ (lột xác - giao vỹ - đẻ trứng - ấp nở - lột xác) trung bình là 16 ngày. Đây là một đặc điểm thường gặp ở các loài tôm Caridea kích thước nhỏ sống ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới khi chúng có khả năng tạo sản phẩm sinh dục liên tục cho đến hết mùa sinh sản hoặc đến khi chết (Bauer & Abdalla, 2001; Bauer & VanHoy, 1996). Sự thành thục và đẻ trứng của tôm hề không phụ thuộc vào tôm đực; trong khi đó, dinh dưỡng là một trong những nhân tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến các quá trình này (Saowapa & Vorathep, trao đổi riêng; Bauer, 2004; Calado, 2008).

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Tôm hề là một loài tôm Caridea có khả năng thành thục và đẻ trứng liên tục với chu kỳ (lột xác - giao vỹ - đẻ trứng - ấp nở - lột xác) trung bình là 16 ngày.

Quá trình giao vỹ diễn ra sau khi lột xác 10 - 60 phút với 7 giai đoạn được mô tả chi tiết. Quá trình đẻ trứng và thụ tinh diễn ra sau đó khoảng 20 - 60 phút. Thời gian phát triển phôi trung bình là 14,48 ± 0,87 ngày (13 - 16 ngày) ở nhiệt độ 28 ± 0,7^{o}C.

Quá trình nở của phôi thường diễn ra vào buổi tối, khoảng 18.30 - 20.00, với thời gian khoảng 5 - 30 phút và lượng ấu trùng được thoát ra chiếm 80 - 95% tổng lượng ấu trùng.

Cần tiến hành nghiên cứu sức sinh sản của tôm hề trong điều kiện thí nghiệm và ảnh hưởng của một số yếu tố như thức ăn và môi trường lên sức sinh sản của chúng.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả bài báo xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến TS. Vorathep Muthuwan - Viện Khoa học Biển, trường Đại học Burapha, Thái Lan; Dự án SRV 2701; TS. Ngô Anh Tuấn Khoa Nuôi trồng Thủy sản, trường Đại học Nha Trang đã tạo điều kiện cơ sở vật chất để tiến hành nghiên cứu và hướng dẫn tác giả trong quá trình viết và trình bày các kết quả nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Trọng Nho, Tạ Khắc Thường, Lục Minh Diệp 2006.** *Kỹ thuật nuôi giáp xác*. NXB Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh, 235 trang.
2. **Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền, và M.N. Wilder 2003.** *Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh* (*Macrobrachium rosenbergii*). NXB Nông nghiệp Tp. Hồ Chí Minh, 127 trang.
3. **Antheunisse, L.J., N.P. Van den Hoven, and D.J. Jeffries, 1968.** The breeding characters of *Palaeamonetes varians* (Leach) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana* 14: 259-270.

4. **Bauer, R.T. 1976.** Mating behaviour and spermatophore transfer in the shrimp *Heptacarpus pictus* (Stimpson) (Decapoda: Caridea: Hippolytidae). *Journal of Natural History* 10: 415-440.
5. **Bauer, R.T. 1979.** Sex attraction and recognition in the Caridean shrimp *Heptacarpus paludicola* Holmes (Decapoda: Hippolytidae). *Mar. Behav. Physiol.* 6: 151-174.
6. **Bauer, R.T. 1989.** Functional morphology, adaptive value, and phylogenetic significance of grooming in Decapoda Crustacea. In: B. Felgenhauer and L. Watling (eds), Functional Morphology of Grooming and Feeding Appendages, pp.49-73, Crustacean Issues, Balkema press.
7. **Bauer, R.T. 1991.** Sperm transfer and storage structures in penaeoid shrimps: a functional and phylogenetic perspective. In: R.T. Bauer J.W. Martin (eds), "Crustacean Sexual Biology", Columbia University Press, pp. 183-207.
8. **Bauer, R.T. 2004.** Remarkable Shrimps - Adaptations and Natural. History of the Carideans. University of Oklahoma Press. Oklahoma City, Oklahoma. 316 pp.
9. **Bauer, R.T. and C.E. Cash 1991.** Spermatophore structure and anatomy of the ejaculatory duct in *Penaeus setiferus*, *P. aztecus* and *P. duorarum* (Crustacea: Decapoda); homologies and functional significance. *Transactions of the American Microscopical Society*, 110: 144-162.
10. **Bauer, R.T. and J.M. Lin 1993.** Spermatophores and plug substance of the marine shrimp *Trachypenaeus similis* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae): formation in the male reproductive tract and disposition in the inseminated female. *Biological Bulletin* 185: 174-185.
11. **Bauer, R.T. and R. VanHoy 1996.** Variation in sexual systems (protandry, gonochorism) and reproductive biology among three species of the shrimp genus Thor (Decopoda: Caridea). *Bulletin of Marine Science* 59: 53-73.
12. **Bauer, R.T. and G.J. Holt 1998.** Simultaneous hermaphroditism in the marine shrimp *Lysmata wurdemanni* (Caridea: Hippolytidae): an undescribed sexual system in the decapoda Crustacea. *Marine Biology* 132: 223-235.
13. **Bauer, R.T. and J.A. Abdalla. 2000.** Patterns of brood production in the grass shrimp *Palaemonetes pugio* (Decapoda: Caridea). *Invertebrate Reproduction and Development* 38: 107-113.
14. **Bauer, R.T. and J.H. Abdalla 2001.** Male mating tactics in the shrimp *Palaemonetes pugio* (Decapoda, Caridea): Precopulatory mate guarding vs. pure searching. *Ethology* 107: 185-199.
15. **Bergstrøm, B.I. 2000.** The biology of Pandalus. Advances in Marine Biology (eds A. J. Southward, P. A. Tyler, C. M. Young & L. Fuiman), pp. 55-244. Academic Press, London, UK.
16. **Calado, R. 2008.** Marine ornamental shrimp: Biology, aquaculture and conservation. Oxford. Wiley-Blackwell. 263. pp.
17. **Calado, R. and L. Narciso 2003.** Seasonal variation in embryo production and brood

loss in the Monaco shrimp *Lysmata seticaudata* (Decapoda: Hippolytidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83: 959-962.

18. **Caskey, J.L. and R.T. Bauer 2005.** Behavioral tests for a possible contact sex pheromone in the caridean shrimp *Palaemonetes pugio*. *Journal of Crustacean Biology*, 25(4): 571-576.
19. **Caskey, J.L., K.H. Hasenstein, and R.T. Bauer 2009a.** Studies on contact sex pheromones of the caridean shrimp *Palaemonetes pugio*: I. Cuticular hydrocarbons associated with mate recognition. *Invertebrate Reproduction and Development*, 53(2): 93-103.
20. **Caskey, J.L., G.M. Watson, and R.T. Bauer 2009b.** Studies on contact sex pheromones of the caridean shrimp Palaemonetes pugio: II. The role of glucosamine in mate recognition. *Invertebrate Reproduction and Development*, 53(2): 105-116.
21. **Chace, F.A., A.J. Bruce 1993.** The Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition 1907-1910, Part 6: Superfamily Palaemonoidea. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 543. pp
22. **Ching, A.C. and J.M. Velez 1985.** Mating, incubation and embryo number in the freshwater prawn *Macrobrachium heterochirus* (Wiegmann, 1836) (Decapoda, Palaemonidae) under laboratory conditions. *Crustaceana*, 49(1): 42-48.
23. **Chow, S., Y. Ogasawara, and Y. Taki 1982.** Male reproductive system and fertilization of the palaemonid shrimp, *Macrobrachium rosenbergii*. *Bull.* Japanese. *Soc*. Sei. Fish. 48: 177-183.
24. **Correa, C. & M. Thiel 2003.** Mating systems in caridean shrimp (Decapoda: Caridea) and their evolutionary consequences for sexual dimorphism and reproductive biology. *Revista Chilena Historia Natural*, 76: 187-203.
25. **Fiedler, G.C. 1994.** Larval stages of the Harlequin shrimp, *Hymenocera picta* (Dana). M.S. thesis. University of Hawaii at Manoa.
26. **Fossa, S.A. and A.J. Nielsen 2000.** The modern coral reef aquarium, Vol. 3. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim, Germany.
27. **Llodra, E.Z., P.A. Tyler, and J.T.P. Copley 2000.** Reproductive biology of three caridean shrimp, *Rimicaris exoculata, Chorocaris chacei* and *Mirocaris fortunata* (Caridea: Decapoda), from the hydrothermal vents. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.* 80: 473-484.
28. **McLaughlin et al. 2005.** Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Crustaceans. *American Fisheries Society Special Publication* 31.
29. **Omori, M. and Y. Chida 1988.** Reproductive ecology of a caridean shrimp *Palaemon macrodactylus* in captivity. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 54(3), 377-383.
30. **Saigusa, M. 2000.** Hatching of an estuarine crab, *Sesarma haematocheir*: Factors affecting the timing of hatching in detached embryos, and enhancement of hatching synchrony by the female. *Journal of Oceanography*, 56: 93-102.

31. **Seibt, U. 1973.** *Hymenocera picta* (Gnathophyllidae) - Häutung. Film E 1991/1973 Encyclopaedia Cinematographica, Göttingen.
32. **Simões, F., F. Ribeiro, D.A. Jones 2002.** Feeding early larval stages of fire shrimp *Lysmata debelius* (Caridea, Hippolytidae). *Aquac. Int.* 10: 349-360.
33. **Wabnitz, C., M. Taylor, E. Green, and T. Razak 2003.** From ocean to aquarium: The global trade in marine ornamental species. UNEP World Conservation Monitoring Center, Cambridge, UK.
34. **Zhang, D., J. Lin, and R. Creswell 1998.** Mating behavior and spawning of the banded coral shrimp *Stenopus hispidus* in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology* 18: 511-518.
35. **Zhang, D. and J. Lin 2006.** Mate recognition in a simultaneous hermaphroditic shrimp, *Lysmata wurdemanni* (Caridea: Hippolytidae). *Animal Behavior* 71: 1191-1196.

MATING BEHAVIOUR, SPAWNING AND HATCHING OF HARLEQUIN SHRIMP (*Hymenocera picta* Dana, 1852) UNDER LABORATORY CONDITIONS

TRAN VAN DUNG, SAOWAPA SAWATPEERA

Summary: *The study on reproductive behavior is an important basis for building an artificial reproductive process of marine ornamental shrimps. This study was conducted in order to give a detailed description of mating behavior, spawning and hatching of harlequin shrimp (Hymenocera picta Dana, 1852) and compare to those of other ornamental shrimps. The results show that the mating process took place from 10 to 60 minutes after female molted with 7 stages which was described in detail. Spawning and fertilization often occurred between 20 and 60 minutes after mating activity. The average time for incubating of harlequin shrimp was 14.48 ± 0.87 days (13 - 16 days) at the temperature of 28 ± 0.7°C. During the incubating period, the colour of embryos changed from plum - light violet - light grey - blackish colour just before hatching. Hatching process often took place at night from 6.30 - 8.00 pm depending on weather conditions. The actual time of this process happened between 5 and 30 minutes with 80 - 90% total larvae released. However, this process also lasted 2 days depending on embryonic quality and broodstock health state. The study also shows that harlequin shrimp was a successive breeder during the studied period with a typical cycle of molting - mating - spawning - incubating - hatching - molting which took place at an average of 16 days.*

Key words: *Harlequin shrimp, Hymenocera picta, mating, spawning, hatching*

Ngày nhận bài: 26 - 07 - 2011

Người nhận xét: PGS.TS. Nguyễn Hữu Phụng