

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN ĐẾN KHẢ NĂNG SINH SẢN CỦA TÔM CHÂN TRẮNG BỐ MẸ SẠCH BỆNH (*LIPTOPENAEUS VANNAMEI*)

Vũ Văn In¹, Nguyễn Hữu Ninh¹, Lê Văn Nhân¹, Trần Thế Mười¹, Lê Xuân¹, Nguyễn Phương Toàn¹, Vũ Văn Sáng¹, Nguyễn Quang Trung¹

TÓM TẮT

Thí nghiệm được bố trí dựa trên sự kết hợp giữa ba loại thức ăn tươi sống khác nhau (mực, hồng trùng, hàu) đang được dùng phổ biến trong nuôi vỗ tôm chân trắng bố mẹ (*Litopenaeus vannamei*). Các công thức thức ăn được bố trí trong bể composít 18 m³ trong nhà ở mật độ 10 con/m², nhiệt độ trong khoảng 28-29°C, nồng độ mặn 28-30‰ trong điều kiện đảm bảo an toàn sinh học. Tôm được cho ăn 4 lần/ngày, thay nước 100%/ngày, sau 30 ngày nuôi vỗ tiến hành cắt mắt cho đẻ. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng trong thời gian nuôi vỗ đạt từ 0,41-0,48 g/tuần/tôm đực và 0,97- 1,14 g/tuần/ tôm cái. Tỷ lệ sống sau 60 ngày nuôi vỗ cho đẻ đều đạt trên 90% ở các lô thí nghiệm, trong đó tôm đực có tỷ lệ sống cao hơn tôm cái ở cùng công thức thí nghiệm. Kết quả sinh sản của tôm nuôi trong công thức kết hợp cả ba loại thức ăn trên cao hơn đáng kể so với hai công thức còn lại (P<0,05), đạt các tỷ lệ thành thực: 86,2%, tỷ lệ giao vĩ: 83,8%; sức sinh sản: 160.000 trứng/tôm mẹ/lần đẻ; tỷ lệ thụ tinh: 78,5%; tỷ lệ nở: 85,5%. Số lượng Nauplii sản xuất được từ tôm mẹ trong một lần đẻ trong công thức kết hợp ba loại thức ăn trên cũng cao hơn đáng kể so với hai công thức còn lại và đạt 107.400 Nauplii/tôm mẹ/lần đẻ so với 89.400 và 38.200 Nauplii/tôm mẹ/lần đẻ ở công thức 1 & 2. Các mẫu tôm bố mẹ, ấu trùng và thức ăn đều âm tính với WSSV, YHV, TSV, MBV, HHNV.

Từ khóa: Tôm chân trắng bố mẹ, *Litopenaeus vannamei*, hồng trùng, ấu trùng Nauplii.

1. DẶT VẤN ĐỀ

Tuy tôm chân trắng là đối tượng có giá trị kinh tế cao nhưng sau một thời gian phát triển, dịch bệnh bắt đầu xuất hiện và đã gây thiệt hại không nhỏ về kinh tế cho người nuôi. Một trong những nguyên nhân chính là con giống không đảm bảo chất lượng. Do sản xuất trong nước chưa đáp ứng được nhu cầu nên tôm giống, tôm bố mẹ được nhập khẩu từ nhiều nguồn và rất khó kiểm soát chất lượng. Nhiều lô tôm giống chất lượng thấp nhập theo con đường tiểu ngạch nhưng vẫn đến với người nuôi do sức hấp dẫn về giá bán. Chính những lô tôm giống này là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự bùng phát dịch bệnh ở nhiều nơi trong những năm gần đây. Kinh nghiệm phát triển nuôi tôm bền vững của các nước đã có lịch sử nuôi tôm chân trắng lâu đời cho thấy sử dụng con giống sạch bệnh là giải pháp tốt nhất để hạn chế rủi ro về bệnh dịch. Do vậy, phát triển sản xuất con giống sạch bệnh trong nước là việc làm cần thiết giúp ổn định nguồn cung và giải quyết vấn đề về chất lượng tôm giống.

Thức ăn cho tôm bố mẹ trong quá trình nuôi vỗ được cho là yếu tố then chốt quyết định thành công

trong sản xuất giống. Thức ăn không những cung cấp đủ chất dinh dưỡng và năng lượng cần thiết cho tôm bố mẹ phát triển tuyến sinh dục và hoạt động đẻ trứng mà còn giúp nâng cao chất lượng trứng và ấu trùng. Trong quá trình phát triển sinh dục, tuyến gan tuy huy động rất nhiều chất dinh dưỡng đặc biệt là tôm cái. Tôm cái sau khi cắt mắt, quá trình sinh tổng hợp protein được tăng cường rất mạnh trong cả khối gan tụy và buồng trứng (Quackenbush, 1989). Do phải huy động một lượng lớn các chất dinh dưỡng cho sự phát triển buồng trứng nên giai đoạn này rất dễ xảy ra tình trạng cạn kiệt chất dinh dưỡng nếu không có chế độ dinh dưỡng hợp lý. Chính vì vậy, thức ăn là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến sự phát triển của trứng (Dan, 2006). Trong thành phần các chất dinh dưỡng cần thiết cho tôm bố mẹ thì lipid là rất quan trọng, đặc biệt là nhóm axit béo không no (n-3 HUFA; n-6 HUFA) và vitamin. Thành phần này có ở mực, hàu (USDA Nutrient Database, 2002) và hồng trùng (Treece & Fox 1993; Artemia Inter., 2011).

Thành phần thức ăn trong nuôi vỗ có ý nghĩa rất quan trọng trong việc đảm bảo đủ chất dinh dưỡng cần thiết cho giai đoạn phát dục và sinh sản của tôm. Thức ăn phổ biến trong nuôi vỗ phát dục tôm chân trắng bố mẹ hiện nay gồm: Mực, giun nhiều tơ (hồng

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1

trùng), nhuyễn thể hai mảnh vỏ (ngao, vẹm, hàu), giáp xác (tôm, cua, artemia trưởng thành), một số có bổ sung thức ăn công nghiệp. Tuy thành phần thức ăn có khác nhau nhưng giun nhiều tơ là thành phần quan trọng không thể thiếu vì chúng cung cấp nhiều chất dinh dưỡng cho tôm bố mẹ với hàm lượng chất dinh dưỡng phong phú: 60% protein, 14% chất béo, 15% khoáng (Artemia Inter., 2011). Trong nhóm thức ăn là giáp xác thì tôm cua là đối tượng có thể lây truyền bệnh cho tôm nên không được dùng trong các trại giống có yêu cầu sạch bệnh (SPF: specific pathogen free). Nhóm thức ăn là mực và giun nhiều tơ được dùng rộng rãi và phổ biến nhất trong sản xuất tôm chân trắng SPF trên thế giới, kể cả những nơi khai sinh ra tôm chân trắng bố mẹ SPF là OI (Oceanic Institute, Hawaii). Ngoài ra, artemia trưởng thành, nhuyễn thể hai mảnh vỏ cũng được đánh giá là thức ăn tốt cho nuôi vỗ thành thực tôm chân trắng (Wouter *et al.*, 2001).

Nhiều công trình nghiên cứu về thức ăn tổng hợp để thay thế thức ăn tươi sống chưa đem lại hiệu quả. Do vậy, thức ăn tươi sống vẫn được sử dụng trong nuôi vỗ tôm bố mẹ phục vụ nghiên cứu và sản xuất. Các loại thức ăn tươi sống và công thức thức ăn sử dụng ở các trại giống không tuân theo một quy trình thống nhất, hiệu quả của việc sử dụng thức ăn trong sản xuất giống tôm chân trắng SPF còn rất thấp. Vì vậy, việc thử nghiệm và tìm ra công thức thức ăn thích hợp đảm bảo an toàn sinh học cho sản xuất tôm chân trắng SPF là một yêu cầu cần thiết trong quy trình sản xuất tôm giống cũng như sản xuất tôm bố mẹ SPF.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Tôm thí nghiệm là tôm chân trắng bố mẹ (*Litopenaeus vannamei*) có khối lượng trung bình 45-50 g/con, sạch 05 loại bệnh (TSV, WSV, YHV/GAV, IHHNV, MBV); tôm được nuôi và tuyển chọn từ đàn tôm có nguồn gốc Hawaii-Mỹ sản xuất tại Cát Bà, Hải Phòng.

Dụng cụ thí nghiệm gồm 9 bể thí nghiệm composit 18 m³ đánh số B1, B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10. Đèn UV (10 đèn x 50W/đèn) để khử trùng nước trước khi đưa vào bể nuôi, nhiệt kế, máy đo oxy, máy đo độ mặn, test pH, test clo, cân điện tử 200 g có độ chính xác 0,01 g, nồi sục ozone và các vật dụng khác.

Thức ăn tươi sống: Mực, hàu, hồng trùng được mua từ Nha Trang và Hải Phòng.

2. Bố trí thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm dựa trên 03 loại thức ăn phổ biến hiện nay đang được sử dụng bao gồm: Mực tươi, hồng trùng và hàu. Tôm bố mẹ được nuôi trong các bể composit 18 m² trong nhà với 03 công thức thức ăn, mỗi công thức lặp lại 03 lần như sau:

Công thức 1 (M): Mực tươi 100%.

Công thức 2 (M+HT): Mực tươi 50% + Hồng trùng 50%.

Công thức 3 (M+HT+H): Mực tươi 50% + Hồng trùng 25% + Hàu 25%.

Trong ba công thức thức ăn thí nghiệm, mực tươi được sử dụng là thành phần chính vì mực dễ xử lý, dễ mua và giá rẻ nhất. Hồng trùng là thức ăn rất tốt cho tôm bố mẹ nhưng giá cao (thường gấp 1,5-2 lần so với mực) và nguồn cung không ổn định, hàu sống có giá rẻ hơn hồng trùng nhưng việc tách vỏ hàu lấy thịt thường tốn nhiều lao động.

Tỷ lệ % được xác định theo khối lượng chất tươi sau khi đã xử lý, khử trùng và để ráo nước trong 2 phút.

Xử lý mực: Sục ozone trong 8 phút sau đó cắt nhỏ.

Xử lý hồng trùng và hàu: Nhúng iốt 5 ppm trong thời gian 1 phút.

3. Điều kiện thí nghiệm và phương pháp thực hiện

Tôm bố mẹ được tuyển chọn từ cùng một đàn nuôi trong cùng điều kiện với khối lượng tôm trung bình đạt 45-50 g/con. Nuôi với mật độ 10 con/m² (180 con/bể), tỷ lệ giới tính đực : cái là 1 : 1.

Các bể thí nghiệm được chăm sóc, quản lý như nhau. Nhiệt độ được duy trì từ 28-29°C bằng hệ thống điều nhiệt. Định kỳ hàng ngày thay nước 100%, cho tôm ăn ngày 4 lần: 7 giờ, 11 giờ, 17 giờ, 22 giờ; khẩu phần ăn khoảng 8-20% tùy theo nhu cầu của tôm.

Tiến hành cắt mắt sau 30 ngày nuôi vỗ tích cực. Cắt mắt bằng phương pháp thắt một cuống mắt của tôm. Cho tôm mẹ đã giao vĩ thành công vào để ở các bể composit 500 lit để xác định sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của trứng ở từng công thức thí nghiệm.

4. Theo dõi các yếu tố môi trường và lấy mẫu phân tích

Định kỳ 15 ngày/lần lấy mẫu ngẫu nhiên 25-30 con tôm ở mỗi bể thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu về tăng trưởng của tôm.

Theo dõi hàng ngày các yếu tố môi trường bao gồm: Nhiệt độ, pH và độ mặn.

Lấy mẫu tôm, thức ăn và ấu trùng để phân tích bệnh theo hướng dẫn của OIE (2009) và FAO (2001) đối với 05 chỉ tiêu: WSSV, TSV, YHV/GAV, IHHNV, MBV. Sử dụng bộ kit IQ 2000™ chuyên dụng để phân tích vi rút TSV, WSSV, YHV/GAV, IHHNV, MBV tại phòng Môi trường và Bệnh thủy sản Trung tâm Quốc gia Giống Hải sản miền Bắc.

5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excell 2007 và Graphpad Prism 4.0.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Biến động một số yếu tố môi trường trong bể nuôi

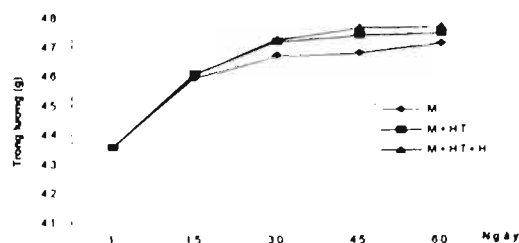
Bảng 1. Biến động của các yếu tố môi trường trong các bể thí nghiệm (Số liệu trình bày là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn)

Yếu tố môi trường	Công thức thức ăn thí nghiệm		
	Công thức 1 Mực (M)	Công thức 2 Mực + Hồng trùng (M+H)	Công thức 3 Mực + Hồng trùng + Hàu (M+HT+H)
Nhiệt độ (°C)	28,46 ± 0,85	28,35 ± 0,76	28,13 ± 0,56
pH	7,79 ± 0,21	7,92 ± 0,23	7,95 ± 0,25
Độ mặn (‰)	28 - 30	28 - 30	28 - 30
DO (mg/L)	4,55 ± 0,55	4,57 ± 0,51	4,65 ± 0,64

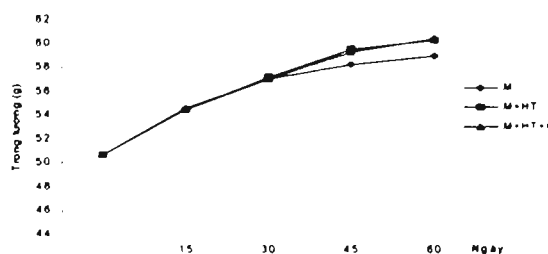
Các yếu tố môi trường trong các bể thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho nuôi vỗ tôm bố mẹ. Nhiệt độ và độ mặn là hai yếu tố môi trường quan trọng nhất ảnh hưởng đến sự phát triển sinh dục và thụ tinh của trứng. Tuy tôm chân trắng có khả năng chịu được khoảng dao động nồng độ mặn từ 0,5 - 45‰ và nhiệt độ từ 15 - 33°C, nhưng nhiệt độ tối ưu cho tôm chân trắng bố mẹ phát dục là 28-29°C (Wyban, 2009). Nhiệt độ cao (>29°C) có thể đẩy nhanh sự phát triển của buồng trứng nhưng có thể gây thoái hóa tinh trùng (Wyban, 2009; Perez-Velazquez *et al.*, 2001). Độ mặn thấp nhất để tôm chân trắng có thể thành thực và đẻ trứng là 20‰, tuy nhiên độ mặn phù hợp cho sự thụ tinh và nở của

trứng phải thấp nhất là 28‰ (Parnes *et al.*, 2004). Ngoài ra còn có các yếu tố khác như chu kỳ quang (12-14 h/ngày), ôxy hoà tan (DO > 4 mg/l) đều được kiểm soát để đảm bảo các yếu tố môi trường thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp.

2. Tăng trưởng của tôm bố mẹ trong thời gian nuôi vỗ



Hình 1. Tăng trưởng về khối lượng tôm đực



Hình 2. Tăng trưởng khối lượng tôm cái

Trong thời gian nuôi vỗ thành thực sinh dục, tôm chân trắng bố mẹ tiếp tục gia tăng về khối lượng và tăng nhanh trong 30 ngày đầu tiên ở các lô thí nghiệm. Tuy nhiên, từ ngày thí nghiệm thứ 30 trở đi, sự gia tăng về khối lượng của tôm đực bắt đầu chậm lại và gần như không tăng ở cuối thời gian thí nghiệm, trong khi đó tôm cái vẫn tiếp tục tăng mặc dù tốc độ tăng có xu hướng giảm dần.

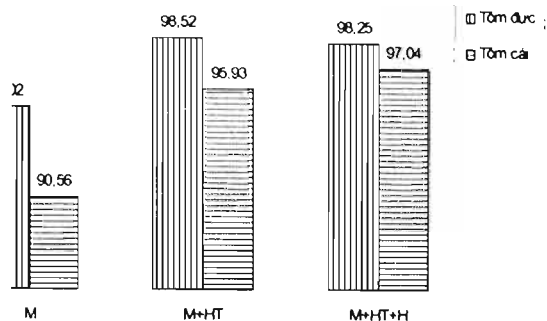
Tôm cái gia tăng khối lượng nhanh hơn tôm đực trong quá trình nuôi vỗ. Tốc độ tăng trưởng trung bình của tôm đực là 0,41- 0,48 g/tuần trong khi ở tôm cái là 0,97-1,14 g/tuần. Tốc độ tăng trưởng của tôm ở các công thức thí nghiệm cũng khác nhau, thấp nhất ở công thức 1 (0,41 g/tuần/tôm đực; 0,97 g/tuần/tôm cái) và cao nhất ở công thức 3 (0,48 g/tuần/tôm đực; 1,14 g/tuần/tôm cái). Như vậy, thành phần thức ăn có ảnh hưởng đến gia tăng khối lượng của tôm bố mẹ trong quá trình nuôi vỗ và cho đẻ.

3. Ảnh hưởng của thức ăn lên tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của tôm chân trắng bố mẹ sau 60 ngày nuôi vỗ và cho đẻ rất cao đạt từ 90,56% đối với tôm cái

ở công thức 1 và 98,52% đối với tôm đực ở công thức 2. Tôm cái có tỷ lệ sống thấp hơn tôm đực, nguyên nhân chính là do một số tôm chết sau khi cắt mắt vài ngày.

Tỷ lệ sống của tôm bố mẹ thấp nhất ở lô thí nghiệm thức ăn đơn (100% mực tươi) và cao nhất ở lô thí nghiệm kết hợp nhiều loại thức ăn (Công thức 3). Tỷ lệ sống ở công thức 1, 2, 3 lần lượt là: 95,02%, 98,53%, 98,25% (tôm đực); 90,56%, 95,93%, 97,04% (tôm cái).



Hình 3. Tỷ lệ sống của tôm chân trắng bố mẹ sau 60 ngày nuôi vỗ và cho đẻ

4. Kết quả sinh sản của đàn tôm bố mẹ

Bảng 2. Kết quả sinh sản của tôm bố mẹ nuôi trong 3 công thức thức ăn khác nhau

Công thức thức ăn	Công thức 1 (100% Mực)	Công thức 2 (Mực + hồng trùng)	Công thức 3 (Mực + hồng trùng + hào)
Nhiệt độ	28-29	28-29	28-29
Tỷ lệ thành thực (%)	60,5 ± 5,5 ^a	79,1 ± 4,3 ^b	86,2 ± 3,2 ^c
Tỷ lệ giao vĩ đẻ trứng (%)	72,1 ± 8,2	80,5 ± 10,6	83,8 ± 9,6
Sức sinh sản (x10 ³ trứng/tôm mẹ/lần đẻ)	134,7 ± 12,5 ^a	156,3 ± 14,1 ^b	160,0 ± 13,6 ^c
Tỷ lệ thụ tinh (%)	50,5 ± 20,2 ^a	70,2 ± 20,5 ^b	78,5 ± 13,2 ^c
Tỷ lệ nở (%)	56,2 ± 14,3 ^a	81,5 ± 13,5 ^b	85,5 ± 15,4 ^b
Nauplii/tôm mẹ/lần đẻ (x10 ³)	38,2 ± 9,4 ^a	89,4 ± 8,7 ^b	107,4 ± 9,3 ^b

Số liệu được trình bày là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Chữ cái khác nhau cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa (P < 0,05).

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, trong cùng điều kiện về nhiệt độ, độ mặn và chế độ chăm sóc thì việc sử dụng nhiều thành phần thức ăn khác nhau để nuôi vỗ và sinh sản tôm chân trắng bố mẹ cho kết quả tốt hơn so với việc dùng ít loại thức ăn. Công thức 3 cho kết quả sinh sản cao nhất và thấp nhất là công thức dùng thức ăn đơn (công thức 1). Tỷ lệ tôm cái thành thực ở các công thức 1, 2, 3 có sự khác nhau đáng kể

với các giá trị lần lượt là 60,5%, 79,1%, 86,2%. Tỷ lệ giao vĩ, sức sinh sản, tỷ lệ nở và tỷ lệ thụ tinh ở công thức 3 đều cao hơn ý nghĩa so với các công thức còn lại (P<0,05). Hiệu quả của việc kết hợp nhiều loại thức ăn trong nuôi vỗ có thể thấy rõ ở số lượng Nauplii/tôm mẹ/lần đẻ. Số lượng Nauplii/tôm mẹ/lần đẻ đạt cao nhất ở công thức 3 đạt 107.400 Nauplii và thấp nhất ở công thức 2 (38.200 Nauplii).

5. Kết quả phân tích mẫu bệnh tôm

Các kết quả phân tích mẫu bệnh trên tôm bố mẹ, thức ăn tươi sống và ấu trùng trong 60 ngày thí nghiệm đều cho kết quả âm tính với 5 loại mầm bệnh (WSSV, YHV, TSV, MBV, IHNV).

IV. KẾT LUẬN

Trong quá trình phát dục và sinh sản, tôm bố mẹ vẫn tiếp tục tăng trưởng về khối lượng, tôm cái tăng trưởng nhanh hơn tôm đực. Thức ăn đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm trong quá trình nuôi vỗ.

Ba loại thức ăn tươi sống: mực, hồng trùng và hào đều có thể sử dụng làm thức ăn nuôi vỗ tôm bố mẹ trong sản xuất giống sạch bệnh. Kết quả sinh sản của tôm mẹ phụ thuộc nhiều vào việc đảm bảo dinh dưỡng trong quá trình nuôi vỗ cho đẻ. Công thức thức ăn kết hợp giữa 3 loại mực, hồng trùng và hào cho kết quả sinh sản cao nhất so với các công thức còn lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Artemia International LLC, 2011. Shrimp maturation guidelines. www. artemia-international.com.
- Dan F. F., 2006. Feeds for the future: the importance of better broodstock and larval nutrition in successful aquaculture. Alltech Inc., Bangkok, Thailand.
- FAO, 2001. Asia diagnostic guide to aquatic animal diseases.
- OIE, 2009. Manual of diagnosis tests for aquatic animals.
- Parnes S., Mills E., Segall C., Raviva S., Davis C., Sagi A., 2004. Reproductive readiness of the shrimp *Litopenaeus vannamei* grown in a brackish water system. Aquaculture 236: 593-606.
- Perez-Velazquez M., Bray W. A., Lawrence A. L., Gatlin III D. M., Gonzalez-Felix M. L., 2001. Effect of temperature on sperm quality of captive

Litopenaeus vannamei broodstock. Aquaculture 198 (2001) 209-218.

7 Quackenbush L. S., 1989. Yolk protein production in the marine shrimp *Penaeus vannamei*. Journal of crustacean biology 9: 509-516.

8. Treece G. D., Fox J. M., 1993. Design, operation and training manual for an intensive culture shrimp hatchery Texas A & M University Sea Grant college Program, TAMU-SG-93-505, July 1993.

9. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 15 (August 2002); www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/.../sr17w430.pdf.

10. Wouters R., Lavens P., Nieto J. and Sorgeloos P., 2001. Penaeid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development. Aquaculture 202: 1-21.

11. Wyban J. A., 2009. Guidelines for acclimatization, feeding and breeding of Vannamei broodstock SPF High Health Aquaculture, Hawaii, USA 2009.

EFFECT OF DIETARY COMPOSITION ON SPAWNING PERFORMANCE OF WHITE LEG SHRIMP (*LIPTOPENAEUS VANNAMEI*) BROODSTOCK

Vu Van In, Nguyen Huu Linh, Le Van Nhan, Tran The Muu
La Xan, Nguyen Phuong Toan, Vu Van Sang, Nguyen Quang Trung

Summary

The dietary study for broodstock of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) was carried out based on the composition of three different kinds of fresh food: Squid, blood worm and oyster. Broodstocks were reared in series of indoor composite tanks of 18 m² at stocking density of 10 pieces/m², at 28-29°C and salinity of 28-30‰ under bio-security, feeding regime of 4 time per day, water exchange of 100%/day. For induced breeding, eye ablation was applied to female shrimp after 30 days intensive rearing. The body weight of shrimp continued to rise during the experiment, from 0.41-0.48 g/week for male and 0.97- 1.14 g/week/female, survival rate after 60 days reached over 90% in which male appeared with higher survival rate in the same dietary experiment. Breeding performance was significant better in the formula of three different fresh food than that in other two experiment ($P < 0.05$), reaching mature rate: 86.2%; mating rate: 83.8%; spawning fecundity: 160,000 eggs/spawn; fertilization rate: 78.5%; hatching rate: 85.5%. Similarly, the quantity of Nauplii produced per spawn was also considerable higher than that in other experiments with 107,400 Nauplii, comparing with 89,400 and 38,200 Nauplii/spawn gained from other dietary formulas.

Key words: *Vannamei broodstock, Litopenaeus vannamei, blood worm, Nauplii.*

Người phản biện: GS.TS Vũ Duy Giảng