

KỸ THUẬT NUÔI VỖ BỐ MẸ VÀ ƯƠNG NUÔI ẤU TRÙNG CỦA HOÀNG ĐẾ, *Ranina ranina* Linnaeus, 1758

Nguyễn Thị Thanh Thùy^{1*}, Dương Thị Phương¹, Nguyễn Thị Thoa¹,
Nguyễn Thị Quế Chi¹, Lê Hồng Tuấn¹, Nguyễn Văn Hùng¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu kỹ thuật nuôi vỗ của hoàng đế, *Ranina ranina* Linnaeus, 1758 bố mẹ và ương nuôi ấu trùng trôi nổi. Với các điều kiện nuôi vỗ phát dục của hoàng đế trong bể xi măng gồm mật độ nuôi 2 con/m², tỷ lệ đực cái 1:1, hàng ngày cho ăn thịt gẹ và cá tươi kết hợp trộn vitamin E 800 mg/kg thức ăn, kết quả nuôi vỗ phát dục với tỷ lệ sống đạt > 97%, tỷ lệ đẻ lần 1 > 90%, tỷ lệ đẻ lần 2 đạt > 40%, sức sinh sản từ 20-25 vạn trứng/cua mẹ, tỷ lệ thụ tinh > 75%, tỷ lệ nở > 85%, sức sống ấu trùng Zoea 1 > 56%. Kỹ thuật ương nuôi ấu trùng giai đoạn trôi nổi từ Zoea 1 đến Zoea 7 đã xác định mật độ ương nuôi thích hợp từ 2-5 con/lít, thức ăn thích hợp cho giai đoạn Zoea 1 - Zoea 2 là artemia bung dù kết hợp luân trùng, các giai đoạn Zoea 3 đến Zoea 7, tùy theo kích thước ấu trùng, cho ăn artemia mới nở đến artemia sinh khối làm giàu bằng DHA selco trong 8 giờ, kết hợp ruốc, mysis và thịt gẹ băm nhỏ, tỷ lệ sống ương đến Zoea 7 đạt được từ 14 - 17%. Kết quả nghiên cứu góp phần hoàn thiện công nghệ sản xuất giống nhân tạo loài hải sản quý hiếm này.

Từ khóa: Ấu trùng, của hoàng đế, *Ranina ranina*, nuôi vỗ, thành thực.

1. MỞ ĐẦU

Cua hoàng đế (*Ranina ranina*) hay còn gọi là cua huỳnh đế là đối tượng có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao. Trên thế giới, chúng phân bố tập trung ở vùng biển Ấn Độ - Thái Bình Dương, nơi có độ sâu từ 10 - 70 m (Kennelly và Scandol, 2002). Chúng được tìm thấy nhiều ở vùng biển phía Đông và phía Tây nước Úc, Indonesia, Nhật Bản, Hawaii và một số nước châu Á khác (Baylon và Tito, 2012). Ở Việt Nam, cua hoàng đế phân bố tập trung ở vùng biển Sa Huỳnh (Quảng Ngãi), Tam Quan, Quy Nhơn (Bình Định), Cam Ranh và Nha Trang (Khánh Hòa), Tuy Phong (Bình Thuận). Nguồn lợi của cua hoàng đế trong tự nhiên hiện đang giảm sút đáng báo động với diện tích phân bố của cua hoàng đế ở nước ta trước năm 1975 ước tính trên 20.000 km² nay chỉ còn vào khoảng 10.000 km² (Nguyễn Văn Chung, 2007). Do đó, để bảo vệ và tái tạo nguồn lợi của hoàng đế, cần có những biện pháp quản lý khai thác một cách bền vững và tiến hành nghiên cứu sinh sản nhân tạo là biện pháp tối ưu nhất góp phần giảm bớt áp lực ngoài tự nhiên.

Trên thế giới, tổng quan về đặc điểm sinh học, kích thước, sức sinh sản và mùa vụ sinh sản tự nhiên

của cua hoàng đế tại các vùng biển khác nhau đã được công bố như tại Hawaii (Fielding và Haley, 1976), Nhật Bản (Minagawa và Murano, 1993), Úc (Kennelly và Watkins, 1994), Thái Lan (Krajangdara và Watanabe, 2005), Philippines (Baylon và Tito, 2012) và hầu hết chưa thành công trong sản xuất giống nhân tạo. Tại Việt Nam, từ năm 2012- 2016, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III bắt đầu nghiên cứu sản xuất giống của hoàng đế và lần đầu tiên đã sản xuất thành công con giống nhân tạo. Tuy nhiên, trong giai đoạn này, qui trình sản xuất giống chưa ổn định và kết quả vẫn còn nhiều hạn chế. Cụ thể, nuôi vỗ của hoàng đế bố mẹ chỉ đạt tỷ lệ thành thực 80%; tỷ lệ nở 80%; sức sống của ấu trùng các giai đoạn đầu (Zoea 1 đến Zoea 4) thường rất thấp (< 10%), tỷ lệ sống đến của giống thấp hơn 1% (Nguyễn Thị Thanh Thùy và cs, 2017). Ngoài nguyên nhân do kỹ thuật chăm sóc ấu trùng thì chất lượng trứng do quá trình nuôi vỗ có ảnh hưởng đến sức sống của phôi và ấu trùng nở ra. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh, vitamin và khoáng chất có ảnh hưởng đến quá trình thành thực và phát triển phôi của giáp xác. Nghiên cứu của Alava và cs (1993) cho rằng sự phát triển của buồng trứng ở tôm mẹ chậm hơn nếu khẩu phần ăn thiếu vitamin E, A và C. Trong đó, vitamin E có vai trò rất quan trọng trong dinh dưỡng ở giáp xác bố mẹ, nếu thiếu hụt thường gây hiện tượng dị hình tinh trùng ở tôm *Litopennaeus setiferus* (Cahu et al., 1995). Ngoài ra,

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III
*Email: ngthuy@ria3.vn

bổ sung vitamin E sẽ làm thúc đẩy nhanh quá trình thành thực, tăng tỷ lệ đẻ và tỷ lệ nở ở tôm bố mẹ (Cahu *et al.*, 1995; Wouters *et al.*, 2001). Mục đích của nghiên cứu này nhằm hoàn thiện các kỹ thuật nuôi vỗ cua bố mẹ thành thực trong bể xi măng và ương nuôi ấu trùng trôi nổi, kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện qui trình sản xuất giống nhân tạo loài hải sản quý hiếm này, tạo nghề nuôi mới, góp phần tăng thu nhập cho ngư dân ven biển.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

- Thời gian: Từ tháng 3/2017 đến tháng 5/2018.

- Địa điểm: Nghiên cứu được tiến hành tại Trung tâm Nghiên cứu và Nuôi biển Nha Trang (Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III) tại Nha Trang, Khánh Hòa.

- Đối tượng: Cua hoàng đế kích thước thương phẩm và ấu trùng Zoea cua hoàng đế (*Ranina ranina*).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nuôi vỗ cua bố mẹ

Cua thí nghiệm: Cua hoàng đế dùng trong nghiên cứu này được thu thập ngoài tự nhiên tại vùng biển Lý Sơn (Quảng Ngãi), khối lượng 300 - 500 g/con, được nuôi thuần dưỡng trong bể xi măng trong 2 tuần. Chọn những cá thể khỏe mạnh, không mang trứng (đối với cá thể cái), hoạt động linh hoạt, màu sắc tươi sáng tự nhiên, đầy đủ các phần phụ và không bị tổn thương đưa vào thí nghiệm.

Thí nghiệm thiết kế hệ thống nuôi vỗ phát dục: Bố trí 2 nghiệm thức ứng với 2 hệ thống nuôi thiết kế khác nhau: NT1 (nuôi nước chảy tuần hoàn qua bể lọc sinh học) và NT2 (nuôi nước chảy ra vào, tỷ lệ thay nước 150%/ngày). Mật độ nuôi gồm 15 cua đực và 15 cua cái bố trí nuôi trong bể xi măng thể tích 15 m³, diện tích đáy 15 m², đáy rải lớp cát dày 15 cm cho cua ẩn mình, sục khí liên tục. Định kỳ 15 ngày chuyển bể, thay cát và nước 100%. Hàng ngày cho ăn 1 lần/ngày với khẩu phần 5% khối lượng thân bằng thịt ghe, giun nhiều tơ, thịt nhuyễn thể và cá tươi. Thí nghiệm lặp lại 3 lần. Thời gian theo dõi 2 tháng.

Thí nghiệm chọn lựa thức ăn phù hợp cho nuôi vỗ phát dục: Bố trí 4 nghiệm thức với 4 loại thức ăn khác nhau: NT1 (cá tươi); NT2 (thịt ghe); NT3 (giun nhiều tơ); NT4 (thịt hào, vẹm). Mật độ nuôi gồm 15 cua đực và 15 cua cái bố trí nuôi trong bể xi măng thể tích 15 m³, diện tích đáy 15 m², đáy rải lớp cát dày 10

cm cho cua ẩn mình, nước chảy ra vào, sục khí liên tục. Định kỳ 15 ngày chuyển bể, thay cát và nước 100%. Hàng ngày cho ăn 1 lần/ngày với khẩu phần 5% khối lượng thân bằng các loại thức ăn thí nghiệm. Thí nghiệm lặp lại 3 lần. Thời gian theo dõi 2 tháng.

Thí nghiệm bổ sung vitamin E vào thức ăn nuôi vỗ phát dục: Bố trí 2 nghiệm thức với 2 cách cho ăn khác nhau: NT1 (thịt ghe và cá tươi có trộn 800 mg vitamin E/kg thức ăn) và NT2 (thịt ghe và cá tươi). Mật độ nuôi gồm 15 cua đực và 15 cua cái bố trí nuôi trong bể xi măng thể tích 15 m³, diện tích đáy 15 m², đáy rải lớp cát dày 10 cm cho cua ẩn mình, nước chảy ra vào, sục khí liên tục. Định kỳ 15 ngày chuyển bể, thay cát và nước 100%. Hàng ngày cho ăn 1 lần/ngày với khẩu phần 5% khối lượng thân bằng các loại thức ăn thí nghiệm. Thí nghiệm lặp lại 3 lần. Thời gian theo dõi 2 tháng.

Các chỉ tiêu theo dõi thí nghiệm nuôi vỗ cua bố mẹ: Các thí nghiệm nuôi vỗ cua bố mẹ được theo dõi tỷ lệ sống, tỷ lệ đẻ, sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và sức sống của ấu trùng Zoea 1.

2.2.2. Ương nuôi ấu trùng trôi nổi

Ấu trùng thí nghiệm: Ấu trùng Zoea 1 từ cua bố mẹ nuôi vỗ thành thực trong bể xi măng, ngay khi nở, chọn ấu trùng khỏe mạnh, có sắc tố đậm, hướng quang, bơi tốt để sử dụng cho các thí nghiệm.

Thí nghiệm chọn lựa mật độ ương thích hợp: Thí nghiệm bố trí gồm 3 nghiệm thức mật độ ương: NT1 (2 con/lít), NT2 (5 con/lít) và NT3 (10 con/lít). Thí nghiệm bố trí trong bể composit 1 m³, lặp lại 3 lần. Thức ăn sử dụng gồm luân trùng, artemia bung dù, artemia nở, cho ăn 4-5 lần/ngày đảm bảo mật độ thức ăn trong bể 1-2 con/ml. Hàng ngày siphon và cấp bù nước, thay 30% nước mới trước mỗi giai đoạn. Thời gian thí nghiệm là 2 tháng.

Thí nghiệm chọn lựa thức ăn thích hợp: Dựa vào kích cỡ và tập tính ăn của ấu trùng, 2 giai đoạn ương ấu trùng Zoea có thể phân chia gồm: từ Z1 đến Z4 và từ Z4 đến Z7. Các công thức thức ăn với thành phần và tỷ lệ phối trộn khác nhau được thí nghiệm nhằm xác định công thức thức ăn phù hợp nhất với 2 giai đoạn ấu trùng trôi nổi trên.

Bố trí thí nghiệm:

- Giai đoạn từ Z1 đến Z4: 4 nghiệm thức thức ăn gồm NT1 (50% luân trùng + 50% artemia), NT2 (100% artemia), NT3 (75% artemia + 25% thức ăn chế

biển) và NT4 (25% luân trùng + 50% artemia + 25% thức ăn chế biến). Thí nghiệm bố trí trong bể composite 1 m³, mật độ ương 10 con/lít, lặp lại 3 lần.

- Giai đoạn từ Z4 đến Z7: 4 nghiệm thức thức ăn gồm NT1 (50% thức ăn tươi gồm ruốc (*Acetes* spp.) và mysis (*Mysis* spp.) + 50% artemia sinh khối), NT2 (50% artemia sinh khối + 50% copepoda), NT3 (50% artemia sinh khối + 25% thức ăn tươi + 25% copepoda) và NT4 (50% thức ăn tươi + 25% artemia sinh khối + 25% copepoda). Thí nghiệm bố trí trong bể composite 1 m³, mật độ ương 2 con/lít, lặp lại 3 lần.

Thí nghiệm xác định thời gian giàu hoá artemia làm thức ăn cho ấu trùng: Thí nghiệm bố trí gồm 3 nghiệm thức thời gian giàu hóa artemia bằng DHA selco gồm: NT1 (4 giờ), NT2 (8 giờ) và NT3 (12 giờ). Ấu trùng giai đoạn Z2 được sử dụng làm thí nghiệm. Mật độ ương 5 con/lít. Thí nghiệm bố trí trong bể composite 1 m³, lặp lại 3 lần. Thức ăn sử dụng gồm artemia nở được làm giàu bằng DHA selco 0,3 g/lít trong thời gian tương ứng với các nghiệm thức thí nghiệm, mật độ artemia làm giàu là 200 cá thể/ml, cho ăn 4-5 lần/ngày đảm bảo mật độ thức ăn trong bể 1- 2 con/ml. Ở giai đoạn Z4 - Z7, cho ăn kết hợp 25 % thức ăn tươi gồm ruốc và mysis. Hàng ngày siphon và cấp bù nước, thay 30% nước mới trước mỗi giai đoạn. Thời gian thí nghiệm là 2 tháng.

Chăm sóc, quản lý và thu thập số liệu: Các thí nghiệm ương ấu trùng được theo dõi đánh giá tỷ lệ sống, tăng trưởng chiều dài và thời gian chuyển giai đoạn giữa các nghiệm thức thí nghiệm, cụ thể như sau:

Bảng 1. Tỷ lệ sống và kết quả sinh sản của hoàng đế bố mẹ nuôi vỗ phát dục trong điều kiện nuôi khác nhau

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%) (n=30)	Tỷ lệ đẻ lần 1 (%) (n=15)	Tỷ lệ đẻ lần 2 (%) (n=15)	Sức sinh sản (trứng/g của mẹ) (n=6)	Tỷ lệ thụ tinh (%) (n=6)	Tỷ lệ nở (%) (n=6)	Sức sống ấu trùng Zoea 1 (%) (n=3)
NT1	97,8 ± 3,9	77,8 ± 3,8	31,1 ± 3,8	791 ± 75	75 ± 5,0	87 ± 3,0	57,7 ± 2,5
NT2	94,4 ± 1,9	64,4 ± 7,7	28,9 ± 3,8	751 ± 52	73 ± 5,0	85 ± 3,0	56,7 ± 2,9

Ghi chú: NT1: nuôi tuần hoàn; NT2: nuôi nước chảy.

Bảng 1 cho thấy tuy tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh sản của cua bố mẹ ở hệ thống nuôi tuần hoàn có cao hơn so với nuôi nước chảy nhưng không có sự khác biệt rõ ràng giữa 2 hệ thống nuôi khác nhau.

- Kết quả thí nghiệm chọn lựa thức ăn nuôi vỗ thích hợp:

Tỷ lệ sống: $TLS (%) = A/B * 100$ (Trong đó, TLS là tỷ lệ sống (%), A là số ấu trùng định lượng tại lần kiểm tra n+1, B là số ấu trùng định lượng tại lần kiểm tra n).

Xác định chiều dài giáp đầu ngực (CL) của ấu trùng

Đo bằng kính soi nghiêng (Nikon profile projector, V12B, Nhật Bản). Chiều dài giáp đầu ngực được xác định là khoảng cách từ đầu mút gai trán đến đầu mút gai lưng. Mỗi lần đo 5 cá thể ấu trùng/giai đoạn.

Xác định thời gian chuyển giai đoạn: Được xác định khi trong bể có 50% ấu trùng lột xác chuyển sang giai đoạn sau.

2.3. Xử lý số liệu

Giá trị trung bình của các nghiệm thức thí nghiệm được so sánh sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) bằng kiểm định ANOVA one way và Tukey HSD Post-hoc test trên phần mềm SPSS 16.0. Các thí nghiệm có 2 nghiệm thức sử dụng kiểm định so sánh cặp T-test. Số liệu trình bày là số trung bình ± độ lệch chuẩn.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả

3.1.1. Nuôi vỗ cua bố mẹ

- Kết quả thí nghiệm về thiết kế hệ thống nuôi thích hợp:

Bảng 2 cho thấy thức ăn ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh sản. Cụ thể, cua bố mẹ được cho ăn thịt ghe cho tỷ lệ sống (98,9%), tỷ lệ đẻ (93,3%), sức sinh sản (824 trứng/g của mẹ), tỷ lệ thụ tinh (77%), tỷ lệ nở (88%) và sức sống ấu trùng (57,5%), đều cao hơn so với 3 loại thức ăn khác là thịt nhuyễn thể, cá và giun nhiều tơ.

Bảng 2. Tỷ lệ sống và kết quả sinh sản của hoàng đế bố mẹ nuôi vỗ phát dục bằng các loại thức ăn khác nhau

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%) (n=30)	Tỷ lệ đẻ lần 1 (%) (n=15)	Tỷ lệ đẻ lần 2 (%) (n=15)	Sức sinh sản (trứng/g của mẹ) (n=6)	Tỷ lệ thụ tinh (%) (n=6)	Tỷ lệ nở (%) (n=6)	Sức sống ấu trùng Zoa 1 (%) (n=6)
NT1	94,4 ± 6,9 ^a	86,7 ± 6,7 ^a	35,6 ± 3,8 ^{bc}	789 ± 99 ^a	68 ± 4,0	88 ± 3,0	54,0 ± 3,2
NT2	98,9 ± 1,9^b	93,3 ± 6,7^c	40,0 ± 6,7^c	824 ± 116^c	77 ± 5,0	88 ± 5,0	57,5 ± 2,7
NT3	94,4 ± 1,9 ^a	77,8 ± 7,7 ^a	24,4 ± 7,7 ^a	771 ± 85 ^a	73 ± 4,0	87 ± 6,0	56,7 ± 5,2
NT4	93,3 ± 3,3 ^a	82,2 ± 3,8 ^b	28,9 ± 3,8 ^b	696 ± 143 ^a	70 ± 5,0	87 ± 6,0	55,0 ± 7,1

Ghi chú: NT1 (cá tươi), NT2 (thịt ghe), NT3 (giun nhiều to), NT4 (thịt nhuyễn thể). Các chỉ số mũ trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

- Kết quả thí nghiệm bổ sung vitamin E vào thức ăn nuôi vỗ:

Bảng 3. Tỷ lệ sống và kết quả sinh sản của hoàng đế bố mẹ nuôi vỗ phát dục bằng thức ăn có trộn vitamin E khác nhau

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%) (n=30)	Tỷ lệ đẻ lần 1 (%) (n=15)	Tỷ lệ đẻ lần 2 (%) (n=15)	Sức sinh sản (trứng/g của mẹ) (n=10)	Tỷ lệ thụ tinh (%) (n=10)	Tỷ lệ nở (%) (n=10)	Sức sống ấu trùng Zoa 1 (%) (n=6)
NT1	97,8 ± 1,9	97,8 ± 3,8 ^a	88,9 ± 3,8 ^a	809 ± 220 ^a	91,0 ± 7,0 ^a	95,0 ± 6,2 ^a	59,3 ± 5,2 ^a
NT2	97,8 ± 1,9	88,9 ± 3,8 ^b	55,6 ± 3,8 ^b	702 ± 187 ^b	86,3 ± 10,0 ^b	90,8 ± 9,5 ^b	52,5 ± 2,3 ^b

Ghi chú: NT1 (có bổ sung vitamin E), NT2 (không bổ sung vitamin E). Các chỉ số mũ trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Bảng 3 cho thấy việc bổ sung vitamin E 800 mg/kg thức ăn trong nuôi vỗ của bố mẹ cho tỷ lệ đẻ, sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở và sức sống ấu trùng tốt hơn so với cho ăn thông thường. Đặc biệt,

tỷ lệ của đẻ lần 2 tăng rất cao nếu được cho ăn có bổ sung vitamin E (88,9% so với 55,6%).

3.1.2. Ương ấu trùng của hoàng đế

- Kết quả thí nghiệm chọn lựa mật độ ương thích hợp:

Bảng 4. Tỷ lệ sống (%) và tăng trưởng của ấu trùng Zoa của hoàng đế ương ở các mật độ khác nhau

Nghiệm thức	Chỉ tiêu	Zoa 1	Zoa2	Zoa3	Zoa4	Zoa5	Zoa6	Zoa7	Z1-Z7
2 con/lít	TLS (%)	100	66,3 ± 3,2	79,0 ± 1,7	78,3 ± 2,9	72,3 ± 2,5	77,7 ± 2,5	60,7 ± 1,2	14,0 ^a
	CL (mm)	1,0	1,3 ± 0,0	1,7 ± 0,0	2,3 ± 0,0	2,4 ± 0,0	3,8 ± 0,0	4,8 ± 0,0	
	TGCCĐ (ngày)		5	5	6	6	6	6	34
5 con/lít	TLS (%)	100	60,7 ± 1,2	78,7 ± 1,5	68,3 ± 1,5	71,0 ± 1,7	76,7 ± 1,5	58,3 ± 1,5	10,4 ^b
	CL (mm)	1,0	1,3 ± 0,0	1,7 ± 0,0	2,3 ± 0,0	2,4 ± 0,0	3,8 ± 0,0	4,8 ± 0,0	
	TGCCĐ (ngày)		6	5	6	6	6	6	35
10 con/lít	TLS (%)	100	51,3 ± 1,5	68,7 ± 16,3	74,7 ± 7,5	80,0 ± 5,0	75,0 ± 0,0	44,3 ± 1,2	7,0 ^c
	CL (mm)	1,0	1,3 ± 0,0	1,7 ± 0,0	2,3 ± 0,0	2,4 ± 0,0	3,8 ± 0,0	4,8 ± 0,0	
	TGCCĐ (ngày)		6	6	6	6	6	6	36

Chú thích: Các chỉ số mũ trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). TGCCĐ: Thời gian chuyển giai đoạn

Bảng 4 cho thấy tỷ lệ sống ương ấu trùng của hoàng đế đến kết thúc giai đoạn Zoa đạt càng cao khi mật độ ương càng nhỏ, cụ thể tỷ lệ sống ấu trùng ương ở mật độ 2, 5 và 10 con/lít đạt lần lượt là 14%, 10,4% và 7,0%. Trong khi đó, sự tăng trưởng về kích thước không khác biệt giữa các nghiệm thức. Thời gian chuyển giai đoạn ấu trùng của hoàng đế từ Zoa 1 đến Zoa 7 ương ở các mật độ khác nhau trung bình 5-6 ngày/giai đoạn. Tổng thời gian biến thái của 7 giai đoạn Zoa từ 34-36 ngày và không khác biệt lớn giữa các mật độ ương.

- Kết quả thí nghiệm chọn lựa thức ăn thích hợp:

Bảng 5 cho thấy thức ăn có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống từng giai đoạn ấu trùng. Nhìn chung, ở giai đoạn ương từ Z1 đến Z4, sử dụng thức ăn artemia có bổ sung luân trùng là tốt nhất cho ấu trùng Z1-Z2, từ Z3-Z4 cho ăn artemia mới nở là tốt nhất. Giai đoạn ương từ Z4-Z7 cho ăn artemia mới nở kết hợp ruốc, mysis cho tỷ lệ sống cao nhất. Nếu tính toán kết quả ương ấu trùng từ Z1 đến Z7 bằng các loại thức ăn phù hợp nhất cho từng giai đoạn thì tỷ lệ sống đạt xấp xỉ 20%. Tốc độ tăng trưởng chiều dài không khác biệt nhiều giữa các nghiệm thức. Thời gian chuyển giai đoạn từ 5-7 ngày tùy giai đoạn và tổng thời gian biến thái giai đoạn Zoa là 36-37 ngày.

Bảng 5. Tỷ lệ sống ấu trùng Zoa của hoàng đế ương bằng các loại thức ăn khác nhau

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)				
	Giai đoạn ương từ Zoa 1 đến Zoa 4				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z1-Z4
NT1	100	70,8 ± 4,8	55,7 ± 6,0	42,3 ± 2,5	16,7 ± 2,7 ^c
NT2	100	67,7 ± 0,6	79,0 ± 3,6	77,7 ± 2,5	41,5 ± 2,8 ^a
NT3	100	68,0 ± 22,0	74,3 ± 3,1	74,3 ± 1,2	37,5 ± 0,6 ^b
NT4	100	60,0 ± 2,0	58,3 ± 2,9	51,7 ± 1,5	18,1 ± 1,5 ^c
Nghiệm thức	Giai đoạn ương từ Zoa 4 đến Zoa 7				
	Z4	Z5	Z6	Z7	Z4-Z7
	NT1	100	78,7 ± 3,2	85,8 ± 3,7	69,3 ± 2,3
NT2	100	69,7 ± 2,5	52,5 ± 3,2	46,5 ± 0,9	17,0 ± 0,6 ^c
NT3	100	74,3 ± 1,2	57,0 ± 2,7	50,3 ± 2,5	21,3 ± 0,4 ^{bc}
NT4	100	63,3 ± 2,9	70,0 ± 2,0	66,7 ± 1,5	29,6 ± 2,3 ^b

Ghi chú: Các chỉ số mũ trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

- Kết quả thí nghiệm xác định thời gian giàu hoá artemia làm thức ăn cho ấu trùng.

Bảng 6. Tỷ lệ sống (%) của ấu trùng Zoa của hoàng đế ương bằng thức ăn làm giàu khác nhau

Nghiệm thức	Zoa2	Zoa3	Zoa4	Zoa5	Zoa6	Zoa7	Z2-Z7
NT1	100	64,0 ± 3,6	72,0 ± 2,6	74,7 ± 4,2	65,7 ± 2,1	53,3 ± 3,2	12,2 ± 2,7 ^b
NT2	100	69,0 ± 1,0	77,3 ± 1,2	76,3 ± 1,5	69,7 ± 1,5	60,0 ± 1,0	17,0 ± 0,4 ^a
NT3	100	69,3 ± 2,0	76,7 ± 1,5	77,3 ± 1,1	69,0 ± 1,0	59,7 ± 0,6	16,9 ± 0,2 ^a

Ghi chú: NT1 (4 giờ), NT2 (8 giờ), NT3 (12 giờ). Các chỉ số mũ trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Bảng 6 cho thấy thời gian làm giàu artemia bằng DHA selco trước khi cho ăn có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng của hoàng đế. Cụ thể, làm giàu trong 8 giờ đến 12 giờ cho tỷ lệ sống cao hơn có ý nghĩa thống kê (16,9 - 17%) so với làm giàu chỉ trong

4 giờ (12%). Các chỉ tiêu về tăng trưởng kích thước và thời gian chuyển giai đoạn trung bình 5-6 ngày/giai đoạn và tổng thời gian phát triển từ Zoa 2 đến Zoa 7 từ 25-27 ngày.

3.2. Thảo luận

Trong nghiên cứu xây dựng qui trình sản xuất giống một đối tượng nuôi thì nuôi vỗ bố mẹ là một trong những khâu quan trọng tiên quyết sự thành bại của đợt sản xuất. Trước đây, nhóm nghiên cứu đã thành công trong việc nuôi vỗ tái thành thực của hoàng đế trong bể xi măng, nuôi với hình thức nước chảy ra vào, cho ăn phối trộn cá liệt, nhuyễn thể, mật độ nuôi 2 con/m² đã cho tỷ lệ sống đạt từ 80-90%, tỷ lệ đẻ 25-80%, tỷ lệ nở 80% và sức sống của ấu trùng giai đoạn đầu thường rất thấp và không ổn định (< 10%) (Nguyễn Thị Thanh Thủy và cs, 2017). Trong nghiên cứu này, việc nuôi vỗ của bố mẹ trong hệ thống tuần hoàn so với nuôi nước chảy cho kết quả có tốt hơn về tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh sản của bố mẹ nhưng khác biệt không có ý nghĩa. Tuy nhiên, điều này có ý nghĩa khi vận hành trại nuôi với qui trình ít thay nước tại các vùng có điều kiện bơm nước khó khăn. Về thức ăn, nuôi vỗ phát dục của bằng thịt ghẹ và cá tươi có bổ sung vitamin E đã làm tăng rõ rệt về tỷ lệ sống >90%, tỷ lệ đẻ >90%, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở > 85% và sức sống ấu trùng Zoa 1 > 55%. Nhiều nghiên cứu trước đó đã chứng minh thức ăn có ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của trứng và các chỉ tiêu sinh sản của nhiều loài giáp xác (Paul *et al.*, 1983; Hoàng Đức Đạt, 1995; Nguyễn Cơ Thạch và cs, 2004). Nghiên cứu của Alava và cs (1993) cho rằng sự phát triển của buồng trứng ở tôm mẹ chậm hơn nếu khẩu phần ăn thiếu vitamin E, A và C. Vitamin E có vai trò rất quan trọng trong dinh dưỡng ở giáp xác bố mẹ. Cahu và cs (1995) đã chứng minh việc thiếu hụt vitamin E có liên quan đến hiện tượng dị hình tinh trùng ở tôm *Penaeus indicus* và cho rằng việc bổ sung vitamin E làm tăng tỷ lệ nở do làm tăng hàm lượng tocopherol trong trứng. Kết quả nghiên cứu của Wouters và cs (2001) đã khẳng định lại nhận định của Cahu và cs (1995) và đều chứng minh mối liên hệ của hàm lượng tocopherol- tạo ra từ vitamin E bổ sung từ thức ăn đối với quá trình thành thực, tỷ lệ đẻ và nở trứng ở tôm bố mẹ. Ngoài vitamin E, các vitamin A, C và khoáng chất calcium, magie, sắt, kẽm, selenium... cũng có ảnh hưởng đến sự thành thực của giáp xác (Marsden *et al.*, 1997; Xu *et al.*, 1994).

Về ương nuôi ấu trùng, mật độ ương và thức ăn có ảnh hưởng lớn đến kết quả ương. Ở ấu trùng của xanh, mật độ ương thích hợp nhất cho giai đoạn Z1, Z2 là 30-40 con/lít, từ Z3 trở đi nuôi ở mật

độ 8-10 con/lít (Trần Ngọc Hải và cs, 2004). Về thức ăn ương ấu trùng Zoa của cua xanh, nhiều tác giả cho rằng luân trùng là loại thức ăn rất phù hợp cho giai đoạn Z1 và đầu Z2 nhưng không phù hợp cho các giai đoạn kế tiếp, Nauplius của Artemia phù hợp cho ăn giai đoạn đầu Z2 đến đầu Z4 và Artemia nở sử dụng cho từ Z4 đến hết Z5 (Ong, 1964; Baylon và Failaman, 1999; Nguyễn Cơ Thạch và cs, 2004). Ở cua hoàng đế, trong giai đoạn trước, nhóm nghiên cứu cũng đã ương nuôi ấu trùng Z1-Z4 bằng ăn kết hợp luân trùng và artemia (tỷ lệ 1:1) và cho ăn kết hợp artemia sinh khối +ruốc+ mysis giai đoạn ương từ Z5-Z7 đã cho tỷ lệ sống từ Z1-Z7 xấp xỉ 4% (Nguyễn Thị Thanh Thủy và cs, 2017). Trong nghiên cứu này, với sự điều chỉnh về tỷ lệ phối trộn giữa các loại thức ăn và sử dụng thức ăn tươi sớm hơn (từ Z4) kết hợp kỹ thuật làm giàu artemia trước khi cho ăn đã cải thiện đáng kể tỷ lệ sống ấu trùng từ Z1-Z7 với kết quả ương đạt từ 14-17%. Nghiên cứu này cũng đã xác định mật độ ương thích hợp cho ương ấu trùng Zoa từ 2-5 con/lít. Các kết quả này có ý nghĩa rất quan trọng góp phần hoàn thiện qui trình sản xuất giống cua hoàng đế, một đối tượng hải sản quý hiếm có giá trị kinh tế cao.

4. KẾT LUẬN

Thức ăn có ảnh hưởng đến kết quả nuôi vỗ của hoàng đế bố mẹ. Kết quả thí nghiệm cho thấy nuôi vỗ của bố mẹ bằng thịt ghẹ cho các chỉ tiêu sinh sản tốt hơn (tỷ lệ sống 98,9%, tỷ lệ đẻ 93,3%, sức sinh sản 824 trứng/g của mẹ, tỷ lệ thụ tinh 77%, tỷ lệ nở 88% và sức sống ấu trùng 57,5%), đều cao hơn so với 3 loại thức ăn khác là thịt nhuyễn thể, cá và giun nhiều tơ. Việc bổ sung vitamin E vào thức ăn của bố mẹ đã cải thiện đáng kể kết quả nuôi vỗ và sinh sản ở cua hoàng đế, trong khi chưa thấy rõ sự khác biệt giữa nuôi vỗ trong hệ thống nước chảy tuần hoàn và nuôi nước chảy ra vào.

Trong ương nuôi ấu trùng của hoàng đế từ giai đoạn Zoa1 đến Zoa 7: mật độ ương nuôi thích hợp từ 2-5 con/lít, thức ăn thích hợp cho giai đoạn Zoa 1 - Zoa 2 là artemia bung dù kết hợp luân trùng, các giai đoạn Zoa 3 đến Zoa 7, tùy theo kích thước ấu trùng, cho ăn artemia mới nở đến artemia sinh khối làm giàu bằng DHA selco trong 8h, kết hợp ruốc, mysis và thịt ghẹ băm nhỏ, tỷ lệ sống ương đến Zoa 7 đạt được từ 14 - 17%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Chung, 2007. *Cua huỳnh đế*. Sách Đỏ Việt Nam. Phần I: Động vật. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
2. Hoàng Đức Đạt, 1995. *Kỹ thuật nuôi cua biển*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
3. Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương và Trương Trọng Nghĩa, 2004. *Bài giảng kỹ thuật sản xuất giống thủy sản nước lợ*. Khoa Thủy sản. 125 trang.
4. Nguyễn Cơ Thạch, Trương Quốc Thái, Nguyễn Diễm, Nguyễn Văn Phiến, Khả Văn Khô, Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2004. Đặc điểm sinh học sinh sản và qui trình kỹ thuật sản xuất của giống loài *Scylla serrata*. Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ 1984 - 2004 Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III. NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, 2004.
5. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Thoa, Dương Thị Phương, Nguyễn Văn Hùng, Đinh Tấn Thiện, 2017. *Nghiên cứu khai thác phát triển nguồn gen của hoàng đế *Ranina ranina*, 1758*. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện đề tài cấp Nhà nước. Bộ Khoa học và Công nghệ, MSNV: NVQG-2012/15.
6. Alava V. R., Kanazawa A., Teshima S. I., Koshio S., 1993. Effect of dietary phospholipids and n-3 highly unsaturated fatty acids on ovarian development of Kuruma prawn. *Nippon Suisan Gakkaishi* 59 : 345-351.
7. Baylon, J. C., and Failaman, A. N., 1999. Broodstock management and larval rearing protocols for the mud crab, *Scylla serrata* (Keenan et al., 1998) developed at Visayas University Philippines hatchery. In: 2001 Workshop on mud crab rearing, ecology and fisheries, Cantho University, Vietnam 8-10th January 2001.
8. Baylon, J. C., and Tito, O. D., 2012. Reproductive biology of the Red Frog Crab, *Ranina ranina* (Linnaeus, 1758) (Crustacea: Decapoda: Raninidae) from Southwestern Mindanao, Philippines. *Asian Fisheries Science*, 25: 113 – 123.
9. Cahu C. L., Cuzan G., Quazuguel P., 1995. Effect of highly unsaturated fatty acids, alpha-tocopherol and ascorbic acid in broodstock diet on egg composition and development of *Penaeus indicus*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 112 :417-424.
10. Fielding, A. and Haley, S. R., 1976. Sex ratio, size at reproductive maturity, and reproduction of the Hawaiian kona crab, *Ranina ranina* (Linnaeus) (Brachyura, Gymnopleura: Raninidae). *Pacific Science* 30:131-145.
11. Kennelly S. J. and J. P. Scandol, 2002. *Using a fishery-independent survey to assess the status of a spanner crab *Rranina fisher**. *Univaridae analyses and biomass modelling Crustaceana*, 75: 13-29.
12. Kennelly, S. J., and Watkins, D., 1994. Fecundity and reproductive period, and their relationship to catch rates of spanner crabs, *Ranina ranina*, off the east coast of Australia. *Journal of Crustacean Biology* 14:146-150.
13. Krajangdara, T. and Watanabe, S., 2005. Growth and reproduction of the red frog crab, *Ranina ranina* (Linnaeus, 1758), in the Andaman Sea off Thailand. *Fisheries Science*, 71: 20 – 28.
14. Marsden G. E., Guren J. J., Hansford S. W., Burke M. J., 1997. A moist artificial diet for prawn broodstock: Its effect on the variable reproductive performance of wild caught *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 149 : 145-156.
15. Minagawa, M. and Murano, M., 1993. Effect of prey density on survival, feeding rate and development of zoeas of the red frog crab *Ranina ranina* (Crustacea, Decapoda, Raninidae) . *Aquaculture* Vol. 113, Issues 1-2, pp. 91-100.
16. Ong, K. S., 1964. The early developmental stages of *Scylla serrata* Forskal (Crustacea: Portunidae), reared in the laboratory. *Proc. Indo-pacific fish. Coun.* 11 (2): 135 – 146.
17. Paul, A. J., Adams, A. E., Paul, J. M., Feder, H. M., Donaldson, W. E., 1983. Some aspects of the reproductive biology of the crab *Chionoecetes bairdi*. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-83-1, Fairbanks. 32 pp.
18. Wouters R., Gomez L., Molina C., Lavens P., Calderon J., 2001. Lipid composition and vitamin content of wild female *Litopenaeus vannamei* in different stages of sexual maturation. *Aquaculture* 198 : 307-323.
19. Xu X. L., Ji W. L., Castell J. D., O'Dor R. K., 1994. Influence of dietary lipid source on fecundity, egg hatchability and fatty acid composition of Chinese

prawn (*Penaeus chinensis*) broodstock. Aquaculture 119:359-370.

BROODER CONDITIONING AND LARVAE REARING OF RED FROG CRAB, *Ranina ranina* Linnaeus, 1758

Nguyen Thi Thanh Thuy^{1*}, Duong Thi Phuong¹, Nguyen Thi Thoa¹,
Nguyen Thi Que Chi¹, Le Hong Tuan¹, Nguyen Van Hung¹

¹Research Institute for Aquaculture No.3

*Email: ngthuy@ria3.vn

Summary

The paper presents results of study on Red frog crab (*Ranina ranina*) brooder conditioning and larvae rearing. A series of experiments were conducted. These were mature culture condition such as density at 2 ind./m², female:male as 1:1, feeding once a day as 5% BW by swimming crab and fresh fish mixing vitamine E 800 mg/kg of food. The result showed that survival rate of mature crabs reach 97%, first spawning rate > 90% and the second spawning rate > 40%, 20.000-25.000 eggs per female (700-800 eggs per gram of female), fertilization rate >75%, hatching rate > 85% and survival of Zoea 1 up to 56%. The study was also performed to identify suitable condition for larvae rearing of Zoea1 to Zoea7. Those condition include such as larvae rearing with density at 2-5 ind./l, using rotifer and umbrella artemia for Zoea1-Zoea2, from Zoea3 to Zoea7, feeding of artemia enrichment with DHA selco and mysis. The result showed that survival rate of Zoea1-Zoea7 reach 14-17%. The result of this study has high significantly meaning to complete the artificial reproduction of this specie.

Keywords: *Culture, mature, larvae, ranina ranina, red frog crab.*

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn

Ngày nhận bài: 20/7/2020

Ngày thông qua phản biện: 21/8/2020

Ngày duyệt đăng: 28/8/2020