DOI: 10.15625/vap.2024.0083

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ĐẾN THỜI GIAN BIẾN THÁI VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG TÔM ĐẤT (*Metapenaeus ensis*)

Nguyễn Xuân Huy[1,2], Trần Vinh Phương[1], Lê Tiến Hữu[3], Lê Công Tuấn[4*]

Tóm tắt. Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến quá trình biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm đất (*Metapenaeus ensis*). Thí nghiệm được bố trí với 4 mức nhiệt độ khác nhau gồm: 22 ^{o}C; 25 ^{o}C; 28 ^{o}C và 31^{o}C (±1 ^{o}C), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả cho thấy ở các mức nhiệt độ 25 ^{o}C; 28 ^{o}C và 31±1 ^{o}C ấu trùng tôm đất có thời gian biến thái từ giai đoạn Nauplius đến Postlarvae đạt lần lượt là 275,38 giờ; 267,28 giờ và 258,42 giờ. Trong khi ở mức nhiệt độ 22 ^{o}C ấu trùng không chuyển được qua giai đoạn Postlarvae. Đồng thời ở ngưỡng nhiệt độ 28 ^{o}C hậu ấu trùng tôm đất có tỷ lệ sống của cao nhất đạt 35,45% ($p < 0,05$).

Từ khóa: Biến thái, *Metapenaeus ensis*, nhiệt độ, tôm đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm đất (*Metapenaeus ensis*) là một loài tôm thuộc họ tôm he (Penaeidae) phân bố rộng khắp thế giới ở các vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới và là loài thích nghi tốt với sự biến động của nhiệt độ (10-30 °C). Tôm đất là đối tượng động vật thủy sản nước lợ có nhiều ưu điểm: tăng trưởng nhanh, thời gian nuôi ngắn, rộng muối, rộng nhiệt, có thể nuôi được quanh năm, thích hợp với nhiều loại thủy vực khác nhau như đầm phá, ao hồ và cả trong các ruộng lúa ở các vùng ven biển (Thu Hiền, 2023).

Cho đến nay những thông tin công bố về ương nuôi tôm đất vẫn còn hạn chế. Năm 2014, nhóm nghiên cứu của Đoàn Suy Nghĩ và Lê Thế Lương và sau đó năm 2019, Lê Thế Lương và Lê Thế Thắng đã có những cơ sở dẫn liệu bước đầu về cấu trúc mô học sự phát triển của tuyến sinh dục của tôm đất đực và mối liên quan giữa đặc điểm của trứng, phôi, ấu trùng và hậu ấu trùng của tôm đất qua các giai đoạn biến thái. Mới đây nhóm nghiên cứu của Võ Điều và cs. (2024), đã công bố dữ liệu về đặc điểm sinh học sinh sản của tôm đất cái phân bố cùng khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, những nghiên cứu về mức nhiệt độ phù hợp cho quá trình ương nuôi ấu trùng tôm đất, vẫn chưa có nhiều công bố. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến quá trình biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm đất góp phần hoàn thiện về quy trình sản xuất giống tôm đất phù hợp với điều kiện tỉnh Thừa Thiên Huế.

[1]Đại học Huế
[2]Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế
[3]Phân hiệu Đại học Huế tại Quảng Trị
[4]Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế
[*]Email: lctuan@hueuni.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Điều kiện thí nghiệm

Ấu trùng được nuôi trong bể composite 0,5 m^3; hệ thống sục khí 24/24 h (điều chỉnh nhẹ), mật độ 200 ấu trùng/L, độ mặn duy trì 27‰ (Nguyễn Văn Dũng và cs., 2021). Nhiệt độ nước được điều chỉnh bằng thiết bị nâng nhiệt cầm tay (JEBO, Trung Quốc).

2.2. Vật liệu

Ấu trùng tôm đất sau khi nở đã chuyển hoàn toàn qua giai đoạn Nauplius1 được đưa vào thí nghiệm (Hình 1). Nguồn tôm giống được sản xuất từ đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Bộ (B2022-DHH-14), tại Cơ sở sản xuất giống thủy sản Huy Sơn, Phú Thuận, Phú Vang, Thừa Thiên Huế.

Hình 1. *Ấu trùng tôm đất giai đoạn Nauplius1 (độ phóng đại 10×)*
(Nguồn ảnh: Nguyễn Xuân Huy và cs., 2024)

2.3. Thiết kế thí nghiệm

Thiết nghiệm gồm có 4 nghiệm thức với các mức nhiệt độ khác nhau các mức nhiệt lần lượt là 22 ^oC; 25 ^oC; 28 ^oC và 31^oC, với biên độ ±1 ^oC, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

2.4. Quản lý và chăm sóc

Thời gian cho ăn 3 giờ/lần, tùy thuộc vào sức khoẻ của ấu trùng và chất lượng nước để điều chỉnh chế độ ăn phù hợp theo thực tế, siphon và thay nước cho phù hợp với tình hình thực tế. Giai đoạn Zoea 1: bổ sung vi tảo tươi dạng cô đặc (*Chaetoceros* sp.), mật độ 10^4-10^5 tế bào/mL, do Công ty TNHH Sản xuất giống thủy sản Nam Mỹ sản xuất; Zoea 2 và Zoae 3: bổ sung thức ăn nhân tạo, Frippak 1 và Lansy ZM (do Công ty Inve aquaculture, Thái Lan sản xuất), với tỷ lệ 50% Frippak 1 và 50% Lansy ZM, liều lượng 0,25-0,5 g/m^3/giờ. Giai đoạn Mysis: 50% Frippak 1 và 50% Lansy ZM, với lượng 0,5-1,0 g/m^3/giờ; khi chuyển qua giai đoạn Postlarvae (25% Lansy ZM và 50 % No (thức ăn dành cho tôm sú, Công ty TNHH Grobest Industrial, Đài Loan, Trung Quốc), với lượng 1-2 g/m^3/giờ và 25% Artemia bung dù, với lượng từ 2-3 g/m^3/giờ (Artemia Vĩnh Châu, Sóc Trăng).

2.5. Định lượng ấu trùng trong bể

Lấy mẫu tại 5 điểm trong thùng, định lượng ấu trùng có trong 10 mL tại 5 điểm, mỗi mẫu đếm 3 lần, tính giá trị trung bình ta có được lượng ấu trùng có trong 1 L nước.

Xác định thể tích nước trong thùng, lượng ấu trùng trong thùng tính theo công thức: A = M×V. Trong đó, A là tổng lượng ấu trùng có trong thùng (con); M là tổng lượng ấu trùng có trong 1 L nước (con) và V là thể tích nước của thùng ương ấu trùng (L).

2.6. Xác định thời gian biến thái ấu trùng

Theo dõi và xác định thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn trước đến thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn sau, từ đó tính được tổng thời gian chuyển giai đoạn.

Quy ước: Ước lượng khoảng 50% ấu trùng trong xô chuyển giai đoạn thì lấy thời điểm đó tính thời gian biến thái của ấu trùng.

Công thức tính: $T = T_2 - T_1$

T: Thời gian biến thái ấu trùng (giờ);

T_1: Thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn trước (giờ);

T_2: Thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn sau (giờ);

Tỷ lệ chuyển Z_1 (%) = 100 × tổng số Nauplii chuyển Z_1 (con)/tổng số Nauplii ban đầu (con).

Tỷ lệ sống của ấu trùng Z, M, P được tính theo công thức: X% = (A + B)/C ×100;

X: Tỷ lệ sống theo phần trăm;

A: Số ấu trùng tôm còn lại;

B: Số ấu trùng tôm lấy để thí nghiệm;

C: Số ấu trùng tôm ban đầu.

2.7. Xác định các thông số môi trường

Trong quá trình thí nghiệm, chúng tôi đã khảo sát biến động một số yếu tố môi trường nước trong bể ương nuôi ấu trùng (Bảng 1).

Bảng 1. *Phương pháp xác định các thông số môi trường*

Yếu tố	Dụng cụ	Thời gian	Tần suất
Độ mặn (‰)	Tỷ trọng kế	6 giờ	2 ngày/lần
pH	Testkit (Sera, Đức)	6 giờ	2 lần/ngày
Oxy (mg/L)	Testkit (Sera, Đức)	6 giờ	2 lần/ngày
Độ kiềm (mg/L)	Testkit (Sera, Đức)	6 giờ	2 ngày/lần
TAN (mg/L)	Testkit (Sera, Đức)	6 giờ	2 ngày/lần

2.8. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0, phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA), kiểm định bằng phép thử LSD, ở mức $\alpha = 0,05$. α là mức ý nghĩa của kiểm định.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động các yếu tố môi trường

Động vật thủy sản nói chung và tôm đất nói riêng là loài sống dưới nước nên sự thay

đổi các yếu tố môi trường nước sẽ có ảnh hưởng (trực tiếp hoặc gián tiếp) đến đời sống các loài sinh vật thủy sinh. Vì vậy, nguồn nước trong quá trình thí nghiệm luôn được theo dõi về sự biến động của các thông số môi trường (pH, oxy hòa tan, tổng amoniac (TAN) và độ kiềm) nhằm hạn chế sự biến động có ảnh hưởng đến yếu tố thí nghiệm. Kết quả chỉ số pH của nước sáng chiều dao động từ 8,43-8,78; hàm lượng oxy hòa tan từ 4,58-5,78 mg/L; TAN từ 0,52-0,60 mg/L và độ kiềm nằm trong khoảng 130,45-135,43 mg/L (Bảng 2). Trong hoạt động nuôi tôm, giá trị pH thích hợp cho tôm nuôi từ 7,5-8,5 (Chanratchakool, 2003), nhiệt độ tối ưu cho tăng trưởng của các loài tôm 25-30 ^{o}C; oxy thích hợp cho tôm tốt nhất nên > 4 mg/L (Trần Ngọc Hải và cs., 2017), TAN thích hợp cho nuôi thủy sản là 0,2-2 mg/L (Boyd, 1990) và độ kiềm lý tưởng cho phát triển của tôm nuôi từ 80-150 mg $CaCO_3$/L (Vũ Thế Trụ, 2001). Nhìn chung, các yếu tố môi trường có sự biến động không lớn giữa các nghiệm thức và đều nằm trong ngưỡng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng tôm đất.

Bảng 2. *Biến động của các yếu tố môi trường (độ mặn 27‰)*

Yếu tố	Đơn vị	Thời gian	Nghiệm thức			
			22±1 ^{o}C	**25±1 ^{o}C**	**28±1 ^{o}C**	**31±1 ^{o}C**
pH		Sáng	8,53^{a}±0,53	8,63^{a}±0,55	8,53^{a}±0,57	8,43^{a}±0,13
		Chiều	8,75^{a}±0,25	8,78^{a}±0,22	8,77^{a}±0,28	8,75^{a}±0,23
Oxy	mg/L	Sáng	4,75^{a}±0,35	4,63^{a}±0,53	4,58^{a}±0,35	4,88^{a}±0,53
		Chiều	5,75^{a}±0,33	5,63^{a}±0,33	5,51^{a}±0,15	5,78^{a}±0,35
TAN	mg/L	Sáng	0,52^{a}±0,03	0,58^{a}±0,02	0,60^{a}±0,03	0,58^{a}±0,03
Độ kiềm	mg/L	Sáng	130,45^{a}±1,56	135,43^{a}±0,76	132,57^{a}±1,36	133,74^{a}±1,31

Ghi chú: Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (Mean)±độ lệch chuẩn (SD), các ký tự ^{a} giống nhau trên cùng một hàng, không sai khác thống kê (p > 0,05). Giá trị p được định nghĩa là giá trị xác suất.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian biến thái ấu trùng tôm đất

Bảng 3. *Thời gian biến thái của ấu trùng tôm đất (giờ)*

Giai đoạn	Nghiệm thức			
	22±1 ^{o}C	**25±1 ^{o}C**	**28±1 ^{o}C**	**31±1 ^{o}C**
Nauplius	44,51$^{b\pm}$0,74	44,15^{b}± 0,13	43,23$^{b\pm}$0,25	38,22$^{a\pm}$0,25
Zoea	132,19$^{d\pm}$0,17	129,17$^{c\pm}$0,29	125,17$^{b\pm}$0,29	117,3$^{a\pm}$0,25
Mysis	245,25$^{c\pm}$0,85	231,13$^{b\pm}$0,14	228,32$^{a\pm}$0,25	227,16$^{a\pm}$0,28
Poslarvae 1	-	275,38$^{c\pm}$0,72	267,28$^{b\pm}$0,73	258,42$^{a\pm}$0,25

Ghi chú: Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (Mean)±độ lệch chuẩn (SD). Các giá trị trên cùng hàng có các kí tự (^{a,b}) khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê (p < 0,05). Giai đoạn ấu trùng được tính trung bình $Nauplius_{1-6}$, $Zoea_{1-3}$; $Mysis_{1-3}$; dấu "-", ngưng phát triển.

Kết quả từ Bảng 3 cho thấy, nhiệt độ nước có ảnh hưởng đáng kể đến thời gian biến thái của ấu trùng tôm đất qua từng giai đoạn. Ở nhiệt độ càng cao thì thời gian biến thái của ấu trùng tôm đất càng nhanh. Cụ thể, ở mức nhiệt độ từ 22-28 ^{o}C, Nauplius của tôm mất từ 43,23-44,51 giờ để biến thái hoàn toàn từ Nauplius 1-6, là tương đương nhau (*p* >

0,05), ấu trùng tôm đất có thời gian biến thái nhanh nhất ở mức nhiệt độ 31 ^{o}C là 38,22 (giờ), nhanh hơn so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Tương tự giai đoạn Nauplius, ở giai đoạn Protozoea (Zoea), ở các mức nhiệt độ khác nhau có ảnh hưởng đáng kể ($p < 0,05$) đến thời gian biến thái của ấu trùng tôm đất. Thời gian biến thái từ giai đoạn Nauplius đến Mysis chỉ mất 227,16-228,32 giờ ở nhiệt độ 31 ^{o}C và 28 ^{o}C, nhanh hơn so với ở nhiệt độ 22 ^{o}C (245,35 giờ) và 25 ^{o}C (231,13 giờ), sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Thời gian để chuyển thành giai đoạn Postlarvae ở các mức nhiệt độ 25 ^{o}C; 28 ^{o}C và 31 ^{o}C lần lượt là 275,38 giờ; 267,28 giờ và 258,42 giờ, tương ứng với 11 ngày và 47 phút; 11 ngày và 14 phút và 10 ngày và 77 phút ($p < 0,05$). Tuy nhiên, trong nghiên cứu này ấu trùng tôm đất ngưng phát triển (không chuyển qua giai đoạn Postlarvae 1) ở mức nhiệt độ 22 ^{o}C. Nghiên cứu này phù hợp với công bố của Ronquillo & Saisho (1993), đã kết luận rằng ấu trùng tôm đất trải qua các giai đoạn biến thái trước khi đạt đến giai đoạn hậu ấu trùng đầu tiên (Postlarvae1) trong thời gian tối thiểu là 10 ngày (249 giờ 20 phút) kể từ khi nở ở ngưỡng nhiệt độ 28,1-29,8 °C và tối đa gần 11 ngày (261 giờ 56 phút) ở ngưỡng 27,4-28,6 °C. Ở nhiệt độ khoảng nhiệt độ từ 25-32 ^{o}C, quá trình biến thái của tôm đất ở các giai đoạn Mysis xảy ra trong khoảng thời gian 140-280 giờ (6-11 ngày), sau đó lột xác chuyển sang giai đoạn hậu ấu trùng Postlarvae1 (Đoàn Suy Nghĩ và Lê Thế Lương, 2014). Một nghiên cứu khác trên tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) của Đào Văn Trí (2012) ghi nhận ấu trùng tôm thẻ chân trắng mất 231 giờ để biến thái và chuyển giai đoạn từ Zoea1-Postlarvae1 ở điều kiện nhiệt độ 30-31 ^{o}C và nên điều chỉnh nhiệt độ nước của bể ương ấu trùng trong khoảng 28-31 ^{o}C, sau đó duy trì ở mức 30-31 ^{o}C khi ấu trùng đã hoàn toàn chuyển sang giai đoạn hậu ấu trùng Postlarvae có thể giúp cho quá trình chuyển giai đoạn nhanh và cho tỷ lệ sống cao. Đối với loài cua xanh (*Scylla serrata*) ở nhiệt độ 31 ^{o}C cũng có thời gian biến thái nhanh hơn đáng kể so với các mức 25 ^{o}C; 27 ^{o}C và 29 ^{o}C (Nguyễn Đức Thành và cs., 2015).

3.3. Tỷ lệ sống của ấu trùng tôm đất

Bảng 4. *Tỷ lệ sống của ấu trùng tôm đất (%)*

Giai đoạn	Nghiệm thức			
	22±1 ^{o}C	**25±1 ^{o}C**	**28±1 ^{o}C**	**31±1 ^{o}C**
Nauplius	87,62^{a}±3,63	86,32^{a}±8,98	85,42^{a}±9,54	86,73^{a}±4,44
Zoea	71,15^{a}±15,1	72,72^{ab}±13,3	75,45^{bc}±12,1	77,73^{c}±5,97
Mysis	54,23^{a}±18,71	61,71^{b}±17,71	69,69^{c}±4,03	56,55^{ab}±9,17
Postlarvae 1	-	23,12^{a}±4,31	35,45^{b}±2,61	21,73^{a}±2,88

Ghi chú: Số liệu trong bảng được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (Mean)±độ lệch chuẩn (SD). Các giá trị trên cùng hàng có các kí tự (^{a,b}) khác nhau thể hiện sự sai khác thống kê ($p < 0,05$). Giai đoạn ấu trùng được tính trung bình Nauplius$_{1-6}$, Zoea$_{1-3}$; Mysis$_{1-3}$ và được tính theo các giai đoạn chuyển tiếp, dấu "-", ngưng phát triển.

Từ Bảng 4 cho thấy, tỷ lệ sống của ấu trùng tôm đất từ giai đoạn Nauplius đến Postlarvae có sự khác nhau đáng kể giữa các nghiệm thức nhiệt độ. Ở mức độ nhiệt 22-31 ^{o}C tỷ lệ sống ở các nghiệm thức đạt lần lượt là 87,62%; 86,32%; 85,42% và 86,73%, không có sự sai khác thống kê ($p > 0,05$). Tỷ lệ sống hậu ấu trùng cao nhất đạt 35,45% ở mức

nhiệt độ 28 ^{o}C, là cao hơn so với các mức 22 ^{o}C (23,12%) và 31 ^{o}C (21,73%), sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tôm sú (*P. monodon*) có tỉ lệ sống Postlarvae15 cao nhất ở 27-28 ^{o}C (67%) (Đỗ Văn Bước và cs., 2018). Ấu trùng tôm đất có tỷ lệ sống cao nhất đạt 34,3% ở ngưỡng 26,5-28,2 ^{o}C (tương ứng độ mặn 30‰) (Nguyễn Văn Dũng và cs., 2021). Cua xanh (*S. serrata*) có tỷ lệ sống cao nhất ở nhiệt độ từ 27-29 ^{o}C đạt từ 14,18-17,04% (Nguyễn Đức Thành và cs., 2015). Tuy nhiên, nghiên cứu của Bermudes-Lizárraga và cs. (2017) tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng giai đoạn Postlarvae cao nhất ở mức nhiệt độ 30 hoặc 35 ^{o}C (độ mặn 25‰) đạt khoảng 71,50-71,58%. Tuy nhiên, đối với ấu trùng tôm nâu (*Farfantepenaeus californiensis*) có tỷ lệ sống đạt hơn 72% khi ương nhiệt độ 26 ^{o}C (Villarreal và Hernandez-Llamas, 2005). Đối với tôm he Nhật Bản (*Penaeus japonicus*) có tỷ lệ sống cao nhất là từ 28-32 °C và thấp nhất ở 36 °C (Hewitt và Duncan, 2001). Một phát hiện của Jackson & Burford (2003), nhiệt độ từ 23-32 ^{o}C không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng tôm rằn (*Penaeus semisulcatus*), ấu trùng không thể sống sót ở mức nhiệt độ 20 ^{o}C (độ mặn 28‰).

4. KẾT LUẬN

Nhiệt độ nước ở mức 22-31 ^{o}C (±1 ^{o}C) có ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu trùng tôm đất.

Ở mức nhiệt độ 28±1 ^{o}C thời gian biến thái giai đoạn Nauplius; Zoea, Mysis và Postlarvae lần lượt là 43,23 giờ; 125,17 giờ; 228,32 giờ và 267,28 giờ là tương đối ổn định và ở mức nhiệt độ này tỷ lệ sống hậu ấu trùng tôm đất 35,45% là cao hơn so với các mức nhiệt độ 25 ^{o}C hoặc 31 ^{o}C.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ thông qua đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ mã số B2022-DHH-14 và Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo (VinIF), mã số VINIF.2023.TS.089.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bermudes-Lizárraga, J., Nieves-Soto, M., Medina-Jasso, A., Piña-Valdez, P., 2017. Effect of temperature and salinity on larval survival and development of *Litopenaeus vannamei*. *Revista MVZ Córdoba*, 22: 5844-5853.

Boyd, C.E., 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama 482.

Chanratchakool, P., 2003. Advice on aquatic animal health care: Problems in *Penaeus monodon* culture in low salinity areas. *Aquaculture Asia*, 8(1): 54-56.

Đào Văn Trí, 2012. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản nhân tạo và công nghệ sản xuất giống tôm he chân trắng *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Nha Trang.

Đỗ Văn Bước, Ishimatsu Atsushi, Châu Tài Tảo, Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thanh Phương, 2018. Ảnh hưởng của nhiệt độ cao lên tăng trưởng, tỉ lệ sống, glucose và enzyme tiêu hóa của tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) giai đoạn

Postlarvae 15 đến Juvenile. *Tạp chí Khoa học Đại học cần Thơ*, 54(1): 99-107.

Đoàn Suy Nghĩ, Lê Thế Lương, 2014. Nghiên cứu đặc điểm phát triển của trứng, ấu trùng và hậu ấu trùng tôm rảo (*Metapenaeus ensis*) ở đầm Phá Tam Giang - Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế*, 2(1): 103-112.

Hewitt, D.R., Duncan, P.F., 2001. Effect of high water temperature on the survival, moulting and food consumption of *Penaeus* (*Marsupenaeus*) *japonicus* (Bate, 1888). *Aquaculture Research*, 32(4): 305-313.

Jackson, C.J., Burford, M.A., 2003. The effects of temperature and salinity on growth and survival of larval shrimp *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeoidea). *Journal of Crustacean Biology*, 23(4): 819-826.

Lê Thế Lương, Lê Thế Thắng, 2019. Nghiên cứu đặc điểm phát triển mô học của tuyến sinh dục đực tôm rảo (*Metapenaeus ensis* de Haan, 1850) ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang*, 03: 83-90.

Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Duy Quỳnh Trâm, Nguyễn Khoa Huy Sơn, Phạm Thị Phương Lan, 2015. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái của ấu trùng cua xanh *Scylla serrata* (Forskal, 1775) giai đoạn Zoea đến Megalopa. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 104(5): 233-239.

Nguyễn Văn Dũng, Lê Văn Chí, Nguyễn Thị Kiều Linh, 2021. Ảnh hưởng của độ mặn và mật độ lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng tôm đất *Metapenaeus ensis* (De Haan, 1844). *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang*, 4(2021): 90-97.

Nguyễn Xuân Huy, Trần Vinh Phương, Võ Điều, Lê Tiến Hữu, Nguyến Tý, Nguyễn Khoa Huy Sơn, Trần Văn Giang, 2024. Đặc điểm sinh học sinh sản và kỹ thuật sản xuất giống tôm đất (*Metapenaeus ensis* De Haan, 1844) tại Thừa Thiên Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế, thành phố Huế, 59 trang.

Ronquillo, J.D., Saisho, T., 1993. Early developmental stages of greasyback shrimp, *Metapenaeus ensis* (De Haan, 1844) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Journal of Plankton Research*, 15(10): 1177-1206.

Thu Hiền, 2023. Kỹ thuật nuôi tôm rảo nước ngọt. *Tạp chí Người nuôi tôm*. https://nguoinuoitom.vn/ky-thuat-nuoi-tom-rao-nuoc-ngot/, tra cứu ngày 28/4/2024.

Trần Ngọc Hải, Châu Tài Tảo, Nguyễn Thanh Phương, 2017. Giáo trình Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, thành phố Cần Thơ, 210 trang.

Villarreal, H., Hernandez-Llamas, A., 2005. Influence of temperature on larval development of Pacific brown shrimp *Farfantepenaeus Californiensis*. *Aquaculture* 249(1-4): 257-263.

Võ Điều, Trần Vinh Phương, Lê Tiến Hữu, Nguyễn Khoa Huy Sơn, Trần Văn Giang,

Nguyễn Tý, Nguyễn Thị Thanh Truyền, Nguyễn Xuân Huy, 2024. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản tôm đất (*Metapenaeus ensis*) phân bố vùng ven biển Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 7(tháng 4): 61-69.

Vũ Thế Trụ, 2001. Thiết lập và điều hành trại sản xuất tôm giống tại Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 105 trang.

EFFECT OF TEMPERATURE ON METAMORPHIC STAGE AND SURVIVAL RATE OF GREASYBACK SHRIMP (*Metapenaeus ensis*) LARVAE

Nguyen Xuan Huy[1,2], Tran Vinh Phuong[1], Le Tien Huu[3], Le Cong Tuan[4*]

Abstract. This study has been carried out to assess the effects of temperature on metamorphic stage and survival rate of Greasyback shrimp (*Metapenaeus ensis*) larvae. The experiment was conducted using four experimental levels containing 22 ^{o}C; 25 ^{o}C; 28 ^{o}C and 31^{o}C (±1 ^{o}C) of temperature, each treatment was replicated 3 times. The study found that Greasyback shrimp larvae metamorphosed from Nauplius to Postlarvae stages in 275.38; 267.28; and 258.42 hours at temperatures of 25 ^{o}C; 28 ^{o}C, and 31 ^{o}C (±1 ^{o}C), respectively. Meanwhile, the larvae were unable to progress to the postlarvae stage at 22 ^{o}C. At 28 ^{o}C, Greasyback shrimp postlarvae exhibited the best survival rate at 35.45% ($p < 0.05$).

Keywords: Metamorphism, *Metapenaeus ensis,* temperature, greasyback shrimp.

[1]Technology and International relations - Hue University
[2]University of Education, Hue University
[3]Hue University - Quang Tri branch
[4]University of Sciences, Hue University
*Email: lctuan@hueuni.edu.vn