

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ, ĐỘ MẶN, MẬT ĐỘ ƯƠNG ĐẾN TỶ LỆ SỐNG VÀ THỜI GIAN BIẾN THÁI CỦA CÀ RA (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853) GIAI ĐOẠN TỪ ẤU TRÙNG MEGALOPA ĐẾN CÀ RA GIỐNG

Trần Trọng Nghĩa¹, Phan Minh Quý², Trần Thế Mưu^{2*}, Kim Văn Vạn¹

¹*Khoa Thủy sản, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam*

²*Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1*

*Tác giả liên hệ: tranthemuu@ria1.org

Ngày nhận bài: 02.07.2025

Ngày chấp nhận đăng: 18.09.2025

TÓM TẮT

Thí nghiệm nhằm xác định ảnh hưởng của những yếu tố này đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ ấu trùng megalopa đến cà ra giống. Ấu trùng cà ra, giai đoạn megalopa, được lấy từ các bể sản xuất giống nhân tạo của Trung tâm Quốc gia giống Hải sản miền Bắc (thuộc Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1) bố trí vào 3 thí nghiệm độc lập: nhiệt độ; độ mặn và mật độ ương. Thí nghiệm nhiệt độ với các mức 18; 20; 22; 24°C và đối chứng (khoảng 20-22°C). Tỷ lệ sống có xu hướng tăng, thời gian biến thái rút ngắn khi nhiệt độ nước tăng từ 18; 20 đến 22°C, tương ứng 22,0; 28,0; 34,1% và 299,8; 237,3; 196,2 giờ. Về độ mặn, thí nghiệm được bố trí ở các mức 0; 5; 10; 15‰ và đối chứng (khoảng 22‰), kết quả cho thấy ở độ mặn 5‰ có tỷ lệ sống 36,0% cao hơn hẳn các độ mặn khác. Khi tăng độ mặn nước ương thì thời gian biến thái kéo dài, tương ứng 163,5; 172,6; 194,3; 211,5 và 230,2 giờ. Thí nghiệm mật độ ương với các mức 5; 10; 20 và 30 megalopa/lít cho thấy mật độ ương có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa lên cà ra giống. Tỷ lệ sống giảm rõ rệt và thời gian biến thái có xu hướng kéo dài khi tăng mật độ ương.

Từ khóa: Cà ra, megalopa, nhiệt độ, độ mặn, mật độ ương, tỷ lệ sống, thời gian biến thái.

Effects of Temperature, Salinity, Stocking Density on Survival Rate and Metamorphosis Time from Megalopa to Early Juvenile of Mitten Crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853)

ABSTRACT

The study was aimed to determine the effects of these factors on the survival rate and metamorphosis time from megalopa to early juvenile of mitten crab. Mitten crab larvae, megalopa, were collected from artificial breeding tanks of the Northern National Broodstock Center for Mariculture (under the Research Institute for Aquaculture 1) and arranged into 3 independent experiments: temperature; salinity and stocking density. The temperature experiment consisted of five levels: 18; 20; 22; 24°C and the control (about 20-22°C). The survival rate tended to increase but the metamorphosis time shortened when the water temperature increased from 18; 20 to 22°C, respectively, 22.0; 28.0; 34.1% and 299.8; 237.3; 196.2 hours. Regarding salinity, the experiment was at the levels of 0; 5; 10; 15‰ and control (about 22‰). The results showed that at salinity of 5‰, the survival rate was 36.0%, much higher than other salinities. When the salinity of the nursery water increased, the metamorphosis time was prolonged, respectively 163.5; 172.6; 194.3; 211.5 and 230.2 hours. Experiments with stocking density at levels of 5; 10; 20 and 30 megalopa/liter showed that stocking density exerted great influence on the survival rate and metamorphosis time from megalopa to early juvenile. The survival rate decreased significantly and the metamorphosis time tended to be prolonged when stocking density increased.

Keywords: Mitten crab, megalopa, temperature, salinity, stocking density, survival rate, metamorphosis time.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà ra là một thủy đặc sản nổi tiếng theo mùa ở nước ta từ trước đến nay. Đặc sản cà ra cung ứng trên thị trường nước ta khá hạn chế và chủ yếu đến từ khai thác tự nhiên ở hạ lưu một số con sông các tỉnh miền Bắc, như sông Tiên Yên, sông Lạch Tray, sông Hồng, sông Đáy, sông Thái Bình, sông Kinh Thầy... hay nhập khẩu từ Trung Quốc, Hồng Kông. Nghề nuôi cà ra ở nước ta mới chỉ bắt đầu những năm gần đây ở một số tỉnh miền Bắc như Nam Định, Ninh Bình, Hưng Yên, Hải Dương, Thái Bình, Hải Phòng, Quảng Ninh, Bắc Giang... với con giống thu gom tự nhiên, một phần nhỏ được sản xuất tại Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1 và phần lớn mua cà ra giống (cõ từ 100-200 con/kg) từ miền Bắc Trung Quốc. Để tiến tới phát triển nghề nuôi cà ra ổn định, chúng ta phải chủ động được công nghệ sản xuất giống nhân tạo và sản xuất giống với số lượng lớn, không phụ thuộc vào nguồn thu gom tự nhiên hoặc nhập khẩu. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1 đã làm chủ được công nghệ sản xuất giống cà ra từ năm 2023, đây là khởi đầu để phát triển nghề nuôi thương phẩm cà ra ở nước ta trong thời gian tới.

Ấu trùng cà ra được nở ra từ trứng thụ tinh ở vùng nước mặn, phát triển qua các giai đoạn: ấu trùng tiền zoea (prezoea), zoea và megalopa ở vùng nước mặn và nước lợ, trước khi chuyển sang cà ra bột (cà ra giống) sống đáy. Cà ra bột di cư vào vùng nước ngọt và hầu hết cuộc đời chúng lớn lên ở nước ngọt. Khi trưởng thành, cà ra lại di cư xuôi dòng ra vùng nước lợ, rồi nước mặn để thành thực và sinh sản. Trong tự nhiên, cà ra trưởng thành di cư xuôi dòng từ vùng nước ngọt đến vùng nước có độ mặn cao hơn vào cuối mùa thu và đầu mùa đông (Jin & cs., 2001). Di cư xuôi dòng bắt đầu từ khi cà ra cái trải qua lần lột xác cuối cùng là lột xác thành thực. Tuyến sinh dục phát triển trong quá trình di cư. Ghép đôi ở cà ra xuất hiện sau khi cà ra cái đã hoàn thành lột xác thành thực và vỏ đã cứng lại (Dittel & Epifanio, 2009).

Cà ra có khả năng đẻ trứng hai lần từ một lần giao phối. Sức sinh sản khoảng 1 triệu trứng cho lần đẻ đầu tiên (Sui & cs., 2011). Trứng đẻ ra được cà ra mẹ ấp ở mặt bụng, cà ra ôm trứng sống ở vùng nước cửa sông, qua mùa đông đến mùa xuân, trứng nở ra ấu trùng tiền zoea (prezoea) (Cheng & cs., 2018).

Ấu trùng cà ra nở ra vào đầu mùa xuân ở vùng cửa sông, chúng sống trôi nổi khoảng 1-2 tháng, trải qua các giai đoạn phát triển: giai đoạn tiền zoea không ăn thức ăn ngoài, 5 giai đoạn zoea và 1 giai đoạn megalopa trước khi thành cà ra bột (cà ra giống giai đoạn đầu, early juvenile crab) sống bò dưới đáy (Anger, 1991; Kim & Hwang, 1995). Giai đoạn tiền zoea và zoea 1 thường xuất hiện ở vùng cửa sông có độ mặn từ 10 đến 25‰. Ở những giai đoạn zoea tiếp theo (zoea 2, 3, 4, 5) chúng vẫn đòi hỏi nước có độ mặn cao song khả năng rộng muối đã giảm đi. Giai đoạn megalopa bắt đầu xuống đáy và thích nghi hơn với độ mặn thấp. Chúng di cư dần vào vùng nước lợ, nước ngọt và lột xác biến thái thành cà ra bột (Anger, 1991).

Trước đây, nguồn giống cà ra cho nuôi thương phẩm, chủ yếu đến từ thu thập tự nhiên. Ấu trùng cà ra, megalopa, từng có nhiều ở các con sông chảy ra biển Hoàng Hải (Trung Quốc). Tuy nhiên, nguồn giống tự nhiên này đã cạn kiệt nghiêm trọng kể từ cuối những năm 1980 do đánh bắt quá mức và biến đổi môi trường. Hiện nay, nguồn giống cà ra dùng cho nuôi thương phẩm chủ yếu là ấu trùng được sản xuất nhân tạo từ các trại giống và được ương tiếp đến cỡ giống lớn (FAO, 2006-2024).

Ở nước ta, nghề nuôi cà ra mới bắt đầu hình thành nên còn thiếu nhiều thông tin kỹ thuật cần thiết cung cấp cho sản xuất giống cà ra. Bài báo này trình bày những kết quả thu được từ 3 thí nghiệm độc lập: ảnh hưởng của nhiệt độ; độ mặn và mật độ ương đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái của ấu trùng cà ra giai đoạn từ megalopa đến cà ra giống. Những thông tin kỹ thuật thu được góp phần quan trọng cho việc phát triển sản xuất giống nhân tạo cà ra, từ đó thúc đẩy phát triển nghề nuôi thương phẩm cà ra ở nước ta.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm

Thời gian nghiên cứu: từ 10/02/2025 đến 10/04/2025.

Địa điểm nghiên cứu: Trung tâm Quốc gia giống Hải sản miền Bắc, xã Xuân Đám, Cát Hải, Thành phố Hải Phòng.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Ấu trùng cà ra, giai đoạn megalopa, lấy từ các bể sản xuất giống cà ra nhân tạo của Trung tâm Quốc gia giống Hải sản miền Bắc, ương lên đến khi toàn bộ ấu trùng megalopa chuyển thành cà ra giống, sống bò dưới đáy bể.

2.3. Bố trí thí nghiệm

Gồm 3 thí nghiệm độc lập: Các nghiệm thức được bố trí trong các bể nhựa thể tích 500 lít, mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp.

(1) Thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống, gồm 4 nghiệm thức nhiệt độ: NĐ1: $18 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; NĐ2: $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; NĐ3: $22 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; NĐ4: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; và đối chứng (khoảng $20-22^{\circ}\text{C}$). Các bể được bố trí trong phòng có điều hòa nhiệt độ và thiết bị nâng nhiệt để duy trì nhiệt độ nước trong các bể thí nghiệm theo đúng các nghiệm thức. Độ mặn nước ở các bể giống nhau, từ 5-7‰. Mỗi bể treo một nhiệt kế thủy ngân để kiểm tra nhiệt độ nước thường xuyên.

(2) Thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn nước đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống, gồm 4 nghiệm thức độ mặn: ĐM1: $0 \pm 1\text{‰}$; ĐM2: $5 \pm 1\text{‰}$; ĐM3: $10 \pm 1\text{‰}$; ĐM4: $15 \pm 1\text{‰}$; đối chứng (khoảng 22‰). Các bể được bố trí trong phòng kín gió, nhiệt độ nước ở các bể giống nhau, khoảng $20-22^{\circ}\text{C}$. Độ mặn trong các bể được kiểm tra hàng ngày bằng khúc xạ kế, duy trì độ mặn theo đúng các nghiệm thức.

Các mức nhiệt độ, độ mặn thí nghiệm dựa trên mô phỏng nhiệt độ, độ mặn nước ở các vùng hạ lưu sông Lạch Tray, sông Văn Úc, nơi xuất hiện cà ra giống tự nhiên.

Thí nghiệm nhiệt độ và Thí nghiệm độ mặn có mật độ thả 10 megalopa/lít, tương đương 5.000 megalopa/bể. Các bể được cho ăn giống nhau, 4 lần/ngày vào thời các điểm 8, 14, 18 và 22h. Thức ăn là *Artemia* mới nở kết hợp với thức ăn tổng hợp dạng vảy (Flake) với lượng: *Artemia* cho vào bể đạt mật độ 3-5 con/ml và 1g thức ăn tổng hợp/bể/lần cho ăn.

(3) Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống, gồm 4 nghiệm thức mật độ (megalopa/lít = con/lít) MĐ1: 5 con/lít (2.500 con/bể); MĐ2: 10 con/lít (5.000 con/bể); MĐ3: 20 con/lít (10.000 con/bể); MĐ4: 30 con/lít (15.000 con/bể). Các mật độ ương thí nghiệm đại diện cho các mật độ ương từ megalopa đến cà ra giống hiện đang được thực hiện ở các cơ sở ương giống cà ra ở miền Bắc nước ta. Các bể được bố trí trong phòng với cùng nhiệt độ $20-22^{\circ}\text{C}$ và cùng độ mặn 5-7‰. Các bể được cho ăn 4 lần/ngày vào thời các điểm 8, 14, 18 và 22h. Thức ăn là *Artemia* mới nở kết hợp với thức ăn tổng hợp dạng vảy (Flake). Với mật độ ương khác nhau nên lượng thức ăn ở các nghiệm thức mỗi lần cho ăn như sau: MĐ1 (*Artemia* vào bể đạt mật độ 3 con/ml và 0,5g Flake); MĐ2 (*Artemia* 5 con/ml và 1g Flake); MĐ3 (*Artemia* 10 con/ml và 2g Flake); MĐ4 (*Artemia* 15 con/ml và 3g Flake).

2.4. Thu thập và xử lý số liệu

Theo dõi thời gian biến thái từ megalopa thành cà ra giống; tỷ lệ sống từ megalopa đến cà ra giống. Thời gian biến thái là khoảng thời gian từ khi thả ấu trùng megalopa vào bể thí nghiệm đến khi toàn bộ ấu trùng megalopa chuyển thành cà ra giống, sống bò dưới đáy bể. Đếm số lượng megalopa ban đầu thả vào mỗi bể thí nghiệm, đếm số lượng cà ra giống cuối cùng thu được từ mỗi bể thí nghiệm. Toàn bộ số liệu thu thập của 3 thí nghiệm (nhiệt độ; độ mặn và mật độ ương) được cập nhật vào máy tính và được xử lý trên phần mềm Excel. Phân tích thống kê mô tả: giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số phân tán.

Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ mặn, mật độ ương đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái của cà ra (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853) giai đoạn từ ấu trùng megalopa đến cà ra giống

Phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA) được sử dụng để đánh giá sự khác biệt về thời gian biến thái từ megalopa sang cua cà ra giống giữa các nghiệm thức. Đối với tỷ lệ sống ở các thí nghiệm về nhiệt độ, độ mặn và mật độ ương, dữ liệu được chuyển đổi theo công thức arcsine trước khi tiến hành ANOVA nhằm đảm bảo phân phối chuẩn (Gomez & Gomez, 1984). Khi phân tích sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, kiểm định Tukey ở mức độ tin cậy 95% được áp dụng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả thí nghiệm nhiệt độ

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ nước đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống được trình bày ở bảng 1 và bảng 2. Hệ số phân tán CV% giữa các lần lặp của mỗi nghiệm thức về tỷ lệ sống dao động từ 5,3 đến 8,4%; về thời gian biến thái từ 0,7 đến 2,6%. Tất cả các hệ số phân tán đều nhỏ hơn 10%, cho thấy sự ổn định giữa các lần lặp trong mỗi nghiệm thức thí nghiệm.

Phân tích ANOVA cho thấy nhiệt độ trong quá trình ương có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống từ megalopa đến cà ra giống, với tỷ lệ sống có xu hướng tăng lên khi nhiệt độ ương tăng lên từ 18°C đến 22°C. Nghiệm thức NĐ1 có nhiệt độ ương thấp nhất (18°C) cho tỷ lệ sống thấp nhất

22,0%, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với 3 nghiệm thức còn lại và đối chứng có nhiệt độ ương cao hơn. NĐ2 và đối chứng (khoảng 20–22°C) có tỷ lệ sống tương ứng 28,0 và 27,0%, khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tỷ lệ sống của NĐ3 và NĐ4 tương ứng 34,1% và 32,1% cũng khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$), song cao hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với NĐ1, NĐ2 và đối chứng (Bảng 1).

Thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống có xu hướng rút ngắn lại khi nhiệt độ ương tăng từ 18 đến 24°C. Tương ứng với NĐ1, NĐ2, NĐ3 và NĐ4, thời gian biến thái lần lượt là 299,8; 237,3; 196,2 và 146,4 giờ (12,5; 9,9; 8,2 và 6,1 ngày). Thời gian biến thái của đối chứng không sai khác đáng kể so với NĐ2; tuy nhiên ngắn hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê so với NĐ1 ($P < 0,05$); dài hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê so với NĐ3, NĐ4 ($P < 0,05$) (Bảng 2).

3.2. Kết quả thí nghiệm độ mặn

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của độ mặn nước đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống được trình bày ở bảng 3 và bảng 4. Hệ số phân tán giữa các lần lặp của mỗi nghiệm thức về tỷ lệ sống và về thời gian biến thái đều nhỏ hơn 10%, cho thấy sự ổn định giữa các lần lặp trong mỗi nghiệm thức thí nghiệm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ sống (%) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	NĐ1 (18°C)	NĐ2 (20°C)	NĐ3 (22°C)	NĐ4 (24°C)	Đối chứng
Hệ số phân tán (CV%)	8,3	6,3	6,0	5,3	8,4
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (%)	22,0 ^a $\pm$ 1,8	28,0 ^b $\pm$ 1,8	34,1 ^c $\pm$ 2,1	32,1 ^c $\pm$ 1,7	27,0 ^b $\pm$ 2,3

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời gian biến thái (giờ) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	NĐ1 (18°C)	NĐ2 (20°C)	NĐ3 (22°C)	NĐ4 (24°C)	Đối chứng
Hệ số phân tán (CV%)	1,6	0,7	1,4	2,6	1,2
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (giờ)	299,8 ^d $\pm$ 4,9 ^d	237,3 ^c $\pm$ 1,8	196,2 ^b $\pm$ 2,8	146,4 ^a $\pm$ 3,9	237,5 ^c $\pm$ 2,9
(ngày)	12,5	9,9	8,2	6,1	9,9

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 3. Ảnh hưởng của độ mặn đến tỷ lệ sống (%) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	ĐM1 (0‰)	ĐM2 (5‰)	ĐM3 (10‰)	ĐM4 (15‰)	Đối chứng
Hệ số phân tán (CV%)	8,4	7,5	5,4	8,3	7,4
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (%)	25,0 ^b $\pm$ 2,1	36,0 ^d $\pm$ 2,7	29,9 ^c $\pm$ 1,6	20,0 ^a $\pm$ 1,7	18,1 ^a $\pm$ 1,3

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 4. Ảnh hưởng của độ mặn đến thời gian biến thái (giờ) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	ĐM1 (0‰)	ĐM2 (5‰)	ĐM3 (10‰)	ĐM4 (15‰)	Đối chứng
Hệ số phân tán (CV%)	1,3	1,7	1,7	2,3	2,0
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (giờ)	163,5 ^a $\pm$ 2,2	172,6 ^b $\pm$ 2,9	194,3 ^c $\pm$ 3,4	211,5 ^d $\pm$ 4,9	230,2 ^e $\pm$ 4,7
(ngày)	6,8	7,2	8,1	8,8	9,6

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ ương đến tỷ lệ sống (%) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	MĐ1 (5 con/lít)	MĐ2 (10 con/lít)	MĐ3 (20 con/lít)	MĐ4 (30 con/lít)
Hệ số phân tán (CV%)	7,0	7,3	8,0	7,7
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (%)	34,7 ^d $\pm$ 2,4	28,0 ^c $\pm$ 2,1	23,0 ^b $\pm$ 1,8	12,0 ^a $\pm$ 0,9

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ ương đến thời gian biến thái (giờ) từ megalopa đến cà ra giống

Nghiệm thức	MĐ1 (5 con/lít)	MĐ2 (10 con/lít)	MĐ3 (20 con/lít)	MĐ4 (30 con/lít)
Hệ số phân tán (CV%)	1,7	1,9	1,1	1,2
Trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (giờ)	204,3 ^a $\pm$ 3,5	211,3 ^a $\pm$ 4,1	232,2 ^b $\pm$ 2,7	251,5 ^c $\pm$ 2,9
(ngày)	8,5	8,8	9,7	10,5

Ghi chú: Trong cùng hàng giá trị có chữ cái trên khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Trong bảng 3, nghiệm thức ĐM2 với độ mặn 5‰ có tỷ lệ sống trung bình từ megalopa đến cà ra giống là 36,0%, cao hơn các nghiệm thức độ mặn khác và đối chứng, sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tiếp theo là tỷ lệ sống 29,9% ở ĐM3 với độ mặn 10‰. Tỷ lệ sống xếp thứ 3 là 25,0% ở ĐM1 - nước ngọt - độ mặn 0‰. Tỷ lệ sống thấp nhất là ở ĐM4 (độ mặn 15‰) và đối chứng (độ mặn khoảng 22‰) với giá trị trung bình lần lượt là 20,0% và 18,1%.

Thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống có xu hướng kéo dài khi ương ở độ mặn nước tăng lên từ 0-15‰ (ĐM1, ĐM2, ĐM3, ĐM4) và đối chứng (22‰) tương ứng 163,5; 172,6; 194,3; 211,5 và 230,2 giờ (6,8 ngày; 7,2 ngày; 8,1 ngày; 8,8 ngày và 9,6 ngày) (Bảng 4).

3.3. Kết quả thí nghiệm mật độ ương

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống được trình bày ở bảng 5 và bảng 6. Cũng tương tự như thí nghiệm nhiệt độ và độ mặn, hệ số phân tán giữa các lần lặp của mỗi nghiệm thức mật độ ương về tỷ lệ sống và về thời gian biến thái đều nhỏ hơn 10%, cho thấy sự ổn định giữa các lần lặp trong mỗi nghiệm thức thí nghiệm.

Thí nghiệm mật độ ương từ 5-30 con/lít ở 4 nghiệm thức MĐ1, MĐ2, MĐ3 và MĐ4 cho thấy tỷ lệ sống từ megalopa đến cà ra giống có xu hướng giảm rõ rệt khi mật độ ương tăng lên, tương ứng 34,7; 28,0; 23,0 và 12,0% (Bảng 5).

Thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống có xu hướng kéo dài khi mật độ ương tăng lên. Mật độ ương 5 con/lít và 10 con/lít có thời gian biến thái lần lượt 204,3 và 211,3 giờ (tương ứng 8,5 và 8,8 ngày), khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) và ngắn hơn đáng kể so với mật độ ương 20 con/lít và 30 con/lít ($P < 0,05$). Mật độ ương 30 con/lít có thời gian biến thái 251,5 giờ (10,5 ngày) dài hơn đáng kể ($P < 0,05$) so với các nghiệm thức có mật độ ương thấp hơn (Bảng 6).

4. THẢO LUẬN

Trong tự nhiên, cà ra thường sinh sống ở những khu vực có nhiệt độ thấp và nhiệt độ ôn đới. Tuy nhiên, chúng có khả năng chịu đựng khoảng nhiệt độ rất rộng, có thể sống sót ở nhiệt độ dao động từ 1-35°C (Cheng & cs., 2018). Ở mỗi giai đoạn phát triển, cà ra phù hợp với những khoảng nhiệt độ khác nhau và xuyên suốt cả vòng đời, tổng hợp từ nhiều tài liệu, nhiệt độ sinh trưởng phù hợp của cà ra khoảng từ 14-28°C (Vũ Dũng & cs., 2002; FAO, 2006-2024; Sui & cs., 2007; Sui & cs., 2011; Zhao, 1980). Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến tăng trưởng, lột xác và thời gian biến thái của cà ra. Do đó, thời gian từ khi sinh ra đến khi thành thực của cà ra có sự dao động lớn, từ 1-5 năm tuổi, tùy thuộc vào khu vực sinh sống (Vũ Dũng & cs., 2002; Panning, 1938). Ở nhiệt độ thấp dưới 5°C, cà ra ngừng ăn, sự trao đổi chất của chúng rất thấp, đặc tính này có lợi khi vận chuyển đường dài và lưu giữ (Jin, 2016). Ở nhiệt độ 10°C, cà ra bắt đầu được cho ăn với lượng cho ăn ít, nhiệt độ thấp cà ra lớn rất chậm, thời gian nuôi kéo dài, song chất lượng cà ra được đánh giá cao (FAO, 2006-2024).

Trong sản xuất giống cà ra, để rút ngắn thời gian và giảm chi phí sản xuất, nhiệt độ nước được tăng dần từ 20-21°C ở zoea 1 lên 24-25°C ở zoea 5, đến giai đoạn megalopa nhiệt độ giảm nhẹ đến nhiệt độ tự nhiên (23°C) (Cheng & cs., 2018; Sui & cs., 2011). Sự phát triển của mỗi giai đoạn zoea thường kéo dài khoảng 2-4 ngày và giai đoạn megalopa (thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống) 5-10 ngày tùy thuộc vào nhiệt độ ương, nguồn thức ăn và độ mặn của

nước (Sui & cs., 2011) hay 6-10 ngày (Cheng & cs., 2018). Trong nghiên cứu này, thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống ở cả 3 thí nghiệm (nhiệt độ, độ mặn và mật độ ương) ở hầu hết các nghiệm thức, từ 6,1 ngày đến 9,9 ngày, đều tương đương với các nghiên cứu trước đây. Chỉ nghiệm thức nhiệt độ thấp nhất ND1 (18°C) và nghiệm thức mật độ ương cao nhất MD4 (30 con/lít) có thời gian biến thái lớn hơn, tương ứng 12,5 và 10,5 ngày.

Trong nghề nuôi cà ra ở Trung Quốc, chu kỳ sản xuất thường bao gồm 3 giai đoạn nuôi riêng biệt: (1) giai đoạn ấu trùng hay sản xuất con giống kéo dài 2-4 tháng, để sản xuất megalopa (megalopa vừa được gọi là ấu trùng (larvae), cũng vừa được gọi là con giống (seed)); (2) giai đoạn ương cà ra giống cỡ đồng xu (lớn hơn rất nhiều cà ra giống giai đoạn đầu) kéo dài 8-10 tháng, để sản xuất cà ra giống cỡ đồng xu cho nuôi thương phẩm trong năm thứ 2 và (3) giai đoạn nuôi thương phẩm hay nuôi trưởng thành kéo dài 7-10 tháng, để sản xuất cà ra trưởng thành có kích thước thương phẩm bán ra thị trường (Cheng & cs., 2018). Chưa có báo cáo cụ thể về giai đoạn ương từ megalopa đến cà ra giống giai đoạn đầu, bắt đầu sống đáy ở nước ngọt. Trong khi hầu hết phần đời của cà ra đều sống ở nước ngọt, bắt đầu từ cà ra giống đến cà ra trưởng thành. Bởi vậy việc tìm hiểu về giai đoạn ương chuyển tiếp từ megalopa sang cà ra giống giai đoạn đầu là rất cần thiết cho quá trình nuôi thương phẩm cà ra.

Khi nhiệt độ tăng, ấu trùng cà ra phát triển nhanh hơn, thời gian biến thái, chuyển giai đoạn nhanh hơn, tuy nhiên nếu nhiệt độ tăng quá cao ấu trùng sẽ chết (Anger, 1991; Sui & cs., 2011). Xu hướng này cũng được phát hiện trong thí nghiệm nhiệt độ của nghiên cứu này. Khi nhiệt độ nước tăng lên từ 18 đến 22°C, tỷ lệ sống từ megalopa đến cà ra giống tăng lên; nhiệt độ tăng lên 24°C tỷ lệ sống bắt đầu có xu hướng giảm. Tương tự như các nghiên cứu trước, thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống cũng có xu hướng giảm xuống khi nhiệt độ nước tăng lên từ 18 đến 24°C.

Vòng đời cà ra gắn liền với cả nước biển, nước lợ và nước ngọt. Khoảng độ mặn cà ra có

thể chịu được dao động lớn từ 0-35% (Wang & cs., 2013). Mỗi giai đoạn phát triển của cà ra thích hợp với những độ mặn khác nhau. Độ mặn cao thích hợp với cà ra bố mẹ thành thực, ghép đôi, sinh sản, ấp trứng, trứng nở và các giai đoạn phát triển zoea (Jin, 2016). Giai đoạn megalopa, chúng bắt đầu xuống đáy và thích nghi hơn với độ mặn thấp. Megalopa di cư dần vào vùng nước lợ và lột xác biến thái thành cà ra giống sống đáy ở nước ngọt (Anger, 1991).

Trong tự nhiên, ấu trùng cà ra giai đoạn megalopa di cư vào vùng cửa sông và di chuyển xa hơn về phía thượng nguồn các con sông và hồ, nơi chúng lớn lên thành con trưởng thành. Do đó trong trại giống, nước biển thường được pha loãng vào cuối giai đoạn zoea 5 hoặc đầu giai đoạn megalopa, xuống còn khoảng 4‰ (Cheng & cs., 2018). Sau khi hạ độ mặn, megalopa được xuất bán cho các cơ sở ương lên cà ra giống hoặc ương tiếp trong trại giống cho đến cỡ cà ra giống (Sui & cs., 2011).

Xu hướng megalopa thích nghi hơn với độ mặn thấp cũng được bộc lộ rõ ràng trong nghiên cứu này. Trong quá trình ương từ megalopa đến cà ra giống, độ mặn nước ương ở mức 0; 5 và 10‰ cho tỷ lệ sống cao hơn và thời gian biến thái ngắn hơn so với ương ở độ mặn 15‰ và 22‰ (đối chứng). Thời gian biến thái ở nghiên cứu này kéo dài khi tăng độ mặn trong quá trình ương từ megalopa đến cà ra giống.

Như đã nói ở trên, trong nghề nuôi cà ra ở Trung Quốc, sau khi hạ độ mặn, megalopa, với kích cỡ 140.000 con/kg, từ các trại giống thường được bán cho các “trại nuôi cà ra giống cỡ đồng xu” hoặc nuôi tiếp trong trại giống lên đến cỡ cà ra giống (Cheng & cs., 2018). Megalopa thường được nuôi trong các ao đất hay ruộng lúa cho đến cỡ cà ra giống lớn. Trong hệ thống ương cà ra giống trong ao đất ở Trung Quốc, mật độ thả giống từ 130 đến 150 megalopa/m² ở vùng nước nông, khoảng 50cm. Độ sâu mực nước được tăng dần lên 1-1,2m vào giữa mùa hè và luôn duy trì ở mức đó. Thông thường, có thể sản xuất được 1.200 kg/ha con giống cà ra cỡ 10-15 g/con (FAO, 2006-2024).

Mật độ ương có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống từ megalopa đến cà ra giống, với tỷ lệ sống

giảm rõ rệt khi mật độ ương tăng lên 5; 10; 20 đến 30 megalopa/lít. Cùng với đó, thời gian biến thái từ megalopa đến cà ra giống có xu hướng kéo dài hơn khi mật độ ương tăng lên. Như vậy, mật độ thả ương từ megalopa lên cà ra giống chỉ nên từ 5-10 megalopa/lít.

5. KẾT LUẬN

Trong quá trình ương cà ra từ giai đoạn ấu trùng megalopa đến cà ra giống ở nhiệt độ 22-24°C, độ mặn 5‰ với mật độ 5-10 con/lít là thích hợp nhất khi cho tỷ lệ sống cao, thời gian biến thái ngắn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anger K. (1991). Effects of temperature and salinity on the larval development of the Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* (Decapoda: Grapsidae). Marine Ecology Progress Series. 72: 103-110.
- Cheng Yong Xu, Xu Gan Wu & Jia Yao Li (2018). Chinese mitten crab culture: current status and recent progress towards sustainable development. In Jian Fang Gui, Qisheng Tang, Zhongjie Li, Jiashou Liu, Sena S. De Silva (Eds.). Aquaculture in China: success stories and modern trends. John Wiley & Sons Ltd. pp. 197-217.
- Dittel Ana I. & Charles E. Epifanio (2009). Invasion biology of the Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis*: A brief review. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 374: 79-92.
- FAO (2006-2024). *Eriocheir sinensis* (H. milne-Edwards, 1853). Cultured Aquatic Species Information Programme (Text by Weimin, M.. Fisheries and Aquaculture Division [online]. Rome. Updated 2006-06-09).
- Gomez Kwanchai A. & Arturo A. Gomez (1984). Statistical procedures for agricultural research (Second ed.). United States of America: John Wiley & Sons.
- Jin Wen Chen (2016). Tiêu chuẩn kỹ thuật nuôi cà ra khoẻ mạnh (tiếng Trung). Nhà xuất bản Khoa học Công nghệ.
- Jin Gang, Zhongjie Li & Ping Xie (2001). The growth patterns of juvenile and precocious Chinese mitten crabs, *Eriocheir sinensis* (Decapoda, Grapsidae), stocked in freshwater Lakes of China. Crustaceana. 74: 261-273.
- Kim C.H. & Hwang S.G. (1995). The complete larval development of the mitten crab *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853 (Decapoda, Brachyura,

Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ mặn, mật độ ương đến tỷ lệ sống và thời gian biến thái của cà ra (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853) giai đoạn từ ấu trùng megalopa đến cà ra giống

- Grapsidae) reared in the laboratory and a key to the known zoeae of the Varuninae. Crustaceana. 68: 793-812.
- Panning A. (1938). The Chinese mitten crab. Annual Report Smithsonian Institution. pp. 361-375.
- Sui Li Ying, Mathieu Wille, Yong Xu Cheng & Patrick Sorgeloos (2007). The effect of dietary n-3 HUFA levels and DHA/EPA ratios on growth, survival and osmotic stress tolerance of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* larvae. Aquaculture. 273: 139-150. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.09.016
- Sui Li Ying, Mathieu Wille Xu Gan Wu, Yong Xu Cheng & Patrick Sorgeloos (2011). Larviculture techniques of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis*. Aquaculture. 315: 16-19. doi:10.1016/j.aquaculture.2010.06.021
- Vũ Dũng, Trần Thế Mưu, Mai Công Khuê & Nguyễn Văn Quyền (2002). Nghiên cứu ứng dụng quy trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm Cà ra (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) ở ven biển miền Bắc. Trạm Nghiên cứu NTTS nước lợ Hải Phòng, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.
- Wang Rui Fang, Ping Zhuang, Guang Peng Feng, Long Zhen Zhang, Xiao Rong Huang, Feng Zhao & Yu Wang, 2013. The response of digestive enzyme activity in the mature Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (Decapoda: Brachyura), to gradual increase of salinity. Scientia Marina, 77: 323-329. doi:10.3989/scimar.03737.15B.
- Zhao Nai Gang 1980. Experiment on the artificial propagation of the woolly-handed crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) in artificial sea water (tiếng Trung, tóm tắt tiếng Anh). Journal of Fisheries of China. 4: 95-104.