

DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.140

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA VỌP (*Geloina coxans*)

Ngô Thị Thu Thảo^{1*}, Lê Quang Nhã² và Lý Thị Hoàng Kiến³

¹Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Nghiên cứu sinh khóa 2017-2021, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

³Học viên cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản, Khóa 26, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Ngô Thị Thu Thảo (email: thuthao@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 20/06/2022

Ngày nhận bài sửa: 09/08/2023

Ngày duyệt đăng: 29/05/2023

Title:

Effects of different salinities on the growth and survival rate of mud clam (*Geloina coxans*)

Từ khóa:

Độ mặn, *Geloina coxans*, tăng trưởng, tỷ lệ sống, vọp

Keywords:

Geloina coxans, growth, mud clam, salinity, survival rate

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate the effects of different salinities on growth and survival rate of mud clam (*Geloina coxans*) in cultured tanks. The experiment consisted of four treatments and each treatment was repeated 3 times with salinity as follows: 1‰, 5‰, 10‰, and 15‰ was performed on clams with initial shell length (23.08±1.38 mm) and weight (3.13±0.5 g). After 105 days of culture, the survival rate of clams was highest in 5, 10, and 15‰ (100%) and lowest in treatment 1‰ (92,22%). In addition, the best weight and size growth of clams presented in 5‰ and 10‰ with SGR_w from 0,34-0,37%/day and SGR_L from 0,11-0,14%/day and were significantly different ($p < 0,05$) with the results in 1‰ and 15‰. Results of this study provide more information on the effects of salinity on mud clams' growth and survival. Therefore, it will be valuable for further biology studies and aquaculture practices.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của vọp trong điều kiện nuôi trong bể. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức độ mặn và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần là: 1‰, 5‰, 10‰ và 15‰ thực hiện trên vọp thí nghiệm có chiều dài 23,08±1,38 mm và khối lượng 3,13±0,5 g. Sau 105 ngày nuôi, tỷ lệ sống của vọp ở các độ mặn 5, 10 và 15‰ đạt cao nhất (100%), thấp nhất ở độ mặn 1‰ (92,2%). Tăng trưởng của vọp đạt tốt nhất ở độ mặn 5‰ và 10‰, tăng trưởng khối lượng và chiều dài tại 2 nghiệm thức này tương ứng với SGR_w từ 0,34 đến 0,37%/ngày, SGR_L từ 0,11 đến 0,14%/ngày, khác biệt có ý nghĩa so với kết quả từ độ mặn 1 và 15‰ ($p < 0,05$). Kết quả nghiên cứu này cung cấp thêm thông tin về ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của vọp và có giá trị sử dụng cho các nghiên cứu về sinh học cũng như trong thực tế nuôi thương phẩm.

1. GIỚI THIỆU

Vọp (*Geloina coxans*) là loài nhuyễn thể có kích cỡ thương phẩm lớn, ngày càng được ưa chuộng do hàm lượng protein cao và chất lượng thịt

thơm ngon (Ismail, 2015). Vọp còn được biết tới với tên gọi nghêu rừng đước, nghêu bùn hay vọp sông. Thời gian gần đây, cùng với nhiều nguồn lợi thủy sản khác, sản lượng vọp tự nhiên ngày càng giảm do

mật không gian sinh tồn và khai thác quá mức. Vì vậy, để đáp ứng nhu cầu cao của thị trường, nghề nuôi vọp đã xuất hiện với nhiều hình thức nuôi khác nhau như: nuôi vọp dưới tán rừng ngập mặn, nuôi ven sông, nuôi trong ao đất, nuôi kết hợp với tôm nước lợ... Đồng thời, vọp cũng có khả năng lọc nước rất tốt khi cho nuôi kết hợp. Ngoài ra, để tận dụng khả năng lọc của vọp, đã có thí nghiệm sử dụng vọp để lọc chất thải trong nuôi tôm (Trai, 2015). Do nghề nuôi vọp đang phát triển với nhiều hình thức nuôi khác nhau và phần lớn nguồn con giống được thu gom ngoài tự nhiên chưa đáp ứng nhu cầu con giống cho nghề nuôi (Thảo et al., 2019).

Nhiều nghiên cứu về đặc điểm phân bố, hình thái, sinh sản của vọp đã được công bố trên thế giới cũng như ở Việt Nam, các nghiên cứu phần lớn thường tập trung vào đặc điểm sinh sản (Thảo et al., 2018; Thảo et al., 2019), phân bố và đặc điểm hình thái, những nghiên cứu liên quan đến giai đoạn giống thì còn hạn chế. Một trong những yếu tố môi trường quan trọng cần được làm rõ trong quá trình ương vọp giống là tác động của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của vọp và tìm ra độ mặn phù hợp để ương ấu trùng, ương giống và nuôi loài động vật thân mềm hai mảnh vỏ này. Theo Cường (2018), vọp phân bố ở huyện U Minh Thượng (tỉnh Kiên Giang) là vùng có độ mặn thấp dao động từ 0 đến 4,3‰, tuy nhiên thực tế ghi nhận có một số thời điểm và một số địa điểm ở tỉnh Kiên Giang có độ mặn lên đến 10‰ nhưng vẫn tìm thấy vọp phân bố. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của vọp *Geloina coaxans* được thực hiện nhằm xác định độ mặn thích hợp cho quá trình nuôi và cung cấp thêm thông tin về đặc điểm môi trường sống của đối tượng này. Kết quả của nghiên cứu có thể ứng dụng trong thực tế nhằm nâng cao tỷ lệ sống trong quá trình ương giống và nuôi vọp thương phẩm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vọp giống được thu từ huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang và sau đó được chuyển về phòng thí nghiệm Động vật Thân mềm của Khoa Thủy Sản, trường Đại học Cần Thơ. Vọp giống được thu ở nơi có độ mặn 10‰. Trước khi bố trí thí nghiệm, vọp giống được thuần và giữ trong bể nhựa với các độ mặn tương ứng của từng nghiệm thức là 1, 5, 10 và 15‰ (tốc độ thuần hóa 1‰/ngày).

Nước ngọt được lấy từ nước máy, nước ót có độ mặn từ 80 đến 100‰ được mua từ ruộng muối Vĩnh

Châu, tỉnh Sóc Trăng. Nước trước khi cấp vào bể nuôi sẽ được xử lý bằng Chlorine nồng độ 20 ppm trong 24 giờ, sau đó được trung hòa bằng Thiosulphate và lọc qua túi lọc 5 µm. Sau đó pha nước có độ mặn theo từng nghiệm thức 1, 5, 10 và 15‰.



Hình 1. Vọp (*Geloina coaxans*) thu giống từ U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang

(Thảo và ctv. 2021)

Loại bùn dùng để sử dụng trong thí nghiệm là bùn sét, được lấy từ huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang nơi thu vọp, trước khi thí nghiệm đã được phơi và lọc để loại bỏ rác thải.

Thức ăn sử dụng để nuôi vọp bao gồm tảo lục *Chlorella* và tảo khuê *Chaetoceros calcitrans*. Tảo *Chlorella* được thuần hóa với độ mặn tương ứng các nghiệm thức là 1, 5, 10 và 15‰. Cá rô phi vằn (*Oreochromis niloticus*) được nuôi trong hệ thống nước xanh, có kích cỡ từ 20-30 con/kg với mật độ thả cá là 40 con/bể 1m³. Cá được cho ăn 2 lần/ngày (sáng 8 giờ và chiều 14 giờ), cho ăn 3% khối lượng thân, bằng thức ăn viên có hàm lượng đạm 30%. Sau 5-7 ngày nuôi, tảo sẽ xuất hiện và phát triển. Nếu tảo *Chlorella* đạt mật độ 10⁵-10⁶ tế bào/mL thì tiến hành thu cho vọp ăn. Tảo *Chaetoceros calcitrans* được nuôi trong các bình thủy tinh có thể tích 10L. Thể tích nước nuôi tảo là 6 L, có độ mặn 20‰, đã được xử lý và cấp vào các bình nuôi. Dung dịch dinh dưỡng nuôi tảo là dung dịch Walne (10mL), Silic (30mL) và Vitamin (1mL). Cô đặc tảo bằng phương pháp lắng, bảo quản ở nhiệt độ 2 – 4°C để sử dụng làm thức ăn cho vọp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm một nhân tố được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn nghiệm thức độ mặn, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, bao gồm: 1‰, 5‰, 10‰ và 15‰. Vọp giống có chiều dài vỏ 20-25 mm, có khối lượng 2,5-3,5 g, được bố trí trong bể nhựa thể tích 100L, hình chữ nhật có kích thước 40 × 60

cm. Hệ thống sục khí kết hợp sục khí nước trời đảo nước được lắp đặt cho mỗi bể để tạo điều kiện thuận lợi cho vọt lọc thức ăn. Chiều cao cột nước duy trì ở 20 cm, mật độ nuôi 20 cá thể vọt. Các chai nhựa chứa nền đáy bùn cao 11 cm, chiều rộng là 6 cm, chiều cao bùn được chứa trong chai nhựa là 10 cm. Mỗi chai nhựa chứa 1 cá thể vọt. Thời gian thí nghiệm là 105 ngày. Thức ăn trong quá trình nuôi vọt là tảo tươi, tảo *Chlorella* kết hợp tảo *Chaetoceros calcitrans* (cô đặc, mật độ từ 2,5 đến 3 triệu tb/mL) với tỷ lệ cho ăn 1:1. Mật độ tảo cho ăn 30.000 tb/mL (tính trên thể tích nước nuôi), ngày cho ăn 2 lần và thay 50% lượng nước trong bể sau mỗi 10 ngày.

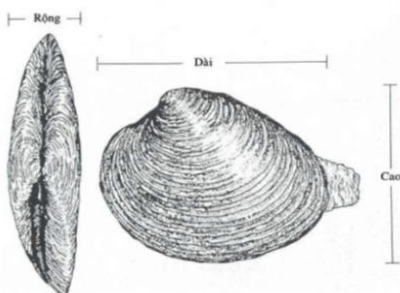
2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi về yếu tố môi trường

Độ mặn trong các bể nuôi được kiểm tra định kỳ 3 ngày 1 lần bằng khúc xạ kế và duy trì trong suốt quá trình thí nghiệm. Nhiệt độ trong các bể thí nghiệm được đo bằng nhiệt kế thủy ngân vào lúc 7 giờ sáng và 14 giờ chiều. Các yếu tố môi trường như pH, hàm lượng NO₂⁻, TAN và độ kiềm được kiểm tra mỗi tuần một lần bằng bộ test SERA (sản xuất tại Đức).

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi về tăng trưởng, tỷ lệ sống và chỉ số độ béo của vọt

Mẫu vọt được thu 3 tuần/lần đối với tất cả cá thể trong bể nuôi từ khi bố trí cho đến khi kết thúc thí nghiệm để đánh giá các chỉ tiêu:

**Tăng trưởng chiều dài, chiều rộng, chiều cao (mm)*: Sử dụng thước kẹp (độ chính xác 0,01 mm) để đo chiều dài, chiều rộng, chiều cao. Cách đo: đo từng cá thể riêng biệt theo Hình 2 minh họa dưới đây.



Hình 2. Minh họa về cách đo chiều dài, chiều rộng và chiều cao của vọt

Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối (GR_L, mm/ngày):

$$GR_L = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: GR_L: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài (mm); L₁: Chiều dài vọt ở thời điểm t₁ (mm); L₂: Chiều dài vọt ở thời điểm t₂ (mm); t₂ - t₁: Khoảng thời gian giữa hai lần đo (ngày).

Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài (SGR_L, %/ngày):

$$SGR_L = \frac{LnL_2 - LnL_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: SGR_L: Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài toàn thân (%/ngày); L₁: Chiều dài vọt ở thời điểm t₁ (mm); L₂: Chiều dài vọt ở thời điểm t₂ (mm); t₂ - t₁: Khoảng thời gian giữa hai lần đo (ngày).

Tăng trưởng về khối lượng (g/ngày): sử dụng cân điện tử 2 số lẻ (độ chính xác 0,01g) để cân khối lượng vọt (cân từng cá thể riêng) và tính tốc độ tăng trưởng theo thời gian.

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng (GR_w, g/ngày):

$$GR_w = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: GR_w: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng tại thời điểm t (g/ngày); W₁: Khối lượng của vọt tại thời điểm t₁ (g); W₂: Khối lượng của vọt tại thời điểm t₂ (g); t₂ - t₁: Khoảng thời gian giữa hai lần cân (ngày).

Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng (SGR_w, %/ngày):

$$SGR_w = \frac{LnW_2 - LnW_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: SGR_w: Tốc độ sinh trưởng tương đối về khối lượng (%/ngày); W₁: Khối lượng vọt ở thời điểm t₁ (g); W₂: Khối lượng vọt ở thời điểm t₂ (g); t₂ - t₁: Khoảng thời gian giữa hai lần cân (ngày)

* *Tỷ lệ sống (%)*: được xác định 2 lần/tháng. Tỷ lệ sống (%) = (Số vọt còn sống/Số vọt thả nuôi ban đầu) × 100

* *Hệ số độ béo (chỉ số thể trạng hoặc CI)*

Lấy mẫu 20 con vọt đồng đều kích cỡ, cân trọng lượng, đo chiều dài, tách bỏ vỏ và lấy phần thịt đem sấy ở nhiệt độ 60°C trong 36-48 giờ cho đến khi khối lượng khô không thay đổi. Hệ số độ béo được xác định vào lúc bắt đầu và lúc kết thúc thí nghiệm và sẽ được tính theo công thức sau:

$$CI = \frac{Wd}{Wtt} \times 100$$

Trong đó: CI: Hệ số độ béo (%); Wd: Trọng lượng khô; Wtt: Trọng lượng tổng (tính cả phần thịt và vỏ).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm Microsoft Excel được sử dụng để tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn. Phần mềm SPSS 22.0 và phân tích ANOVA một nhân tố được sử dụng để đánh giá sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức bằng kiểm định Duncan ($p < 0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động các yếu tố môi trường

3.1.1. Biến động của nhiệt độ, pH và độ kiềm

Nhiệt độ buổi sáng dao động trong khoảng từ 24,3 - 26,5°C, buổi chiều dao động trong khoảng từ 24,8-28,6°C, chênh lệch nhiệt độ trong ngày không quá 3°C. Số liệu thu thập của Thảo và ctv. (2019) cho thấy nơi vọp phân bố ở U Minh Thượng (tỉnh Kiên Giang) có khoảng nhiệt độ từ 24°C-28,5°C. Nghiên cứu của Thao et al. (2019) cũng cho thấy nhiệt độ từ 26,3 - 28,5°C không ảnh hưởng đến quá trình phát triển của ấu trùng vọp. Như vậy, nhiệt độ

trong thí nghiệm này nằm trong khoảng phù hợp cho với sự sinh trưởng và phát triển của vọp.

Giá trị pH buổi sáng giữa các nghiệm thức dao động từ 6,57-8,33, buổi chiều dao động từ 6,58-8,19, chênh lệch trong ngày không đáng kể. Giá trị pH trong mỗi nghiệm thức tương đối ổn định trong quá trình nuôi, tuy nhiên pH có sự khác biệt giữa các độ mặn khác nhau. Trong đó, nghiệm thức 15‰ có giá trị pH thấp nhất, dao động từ (6,57-7,38). Thao et al. (2017) cho rằng pH từ 7,5 đến 8,5 không ảnh hưởng đến quá trình ương ấu trùng vọp. Cường (2018) cho rằng khi pH giảm xuống 6,0 sẽ làm giảm tỷ lệ sống và tăng trưởng của vọp nuôi trong ao tôm. Giá trị pH ở độ mặn 15‰ thấp hơn so với các nghiệm thức khác, có thể do vọp không lọc hết lượng tảo được cung cấp dẫn đến lắng đọng trên nền đáy, sự phân hủy của thức ăn thừa dưới tác động của các nhóm vi khuẩn hiện diện trong nước và trong nền đáy có thể làm cho pH ở nghiệm thức này giảm thấp hơn so với các nghiệm thức độ mặn khác.

Bảng 1. Trung bình giá trị pH buổi sáng và chiều trong các nghiệm thức

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (‰)			
	1	5	10	15
Sáng				
1	7,52±0,01 ^a	7,43±0,08 ^a	7,40±0,15 ^a	7,38±0,11 ^a
21	7,40±0,23 ^c	6,88±0,19 ^b	6,70±0,09 ^a	6,59±0,17 ^a
42	7,34±0,22 ^d	7,04±0,14 ^c	6,75±0,09 ^b	6,57±0,19 ^a
63	7,67±0,14 ^d	7,35±0,17 ^c	6,85±0,13 ^b	6,63±0,25 ^a
84	8,11±0,14 ^d	7,88±0,20 ^c	7,22±0,20 ^b	6,59±0,18 ^a
105	8,33±0,09 ^c	7,99±0,06 ^b	7,58±0,13 ^a	7,05±0,34 ^a
Chiều				
1	7,52±0,08 ^a	7,35±0,15 ^a	7,41±0,18 ^a	7,36±0,08 ^a
21	7,34±0,26 ^c	6,87±0,21 ^b	6,85±0,15 ^b	6,67±0,12 ^a
42	7,33±0,22 ^c	7,05±0,18 ^b	7,07±0,14 ^b	6,58±0,19 ^a
63	7,58±0,13 ^d	7,25±0,11 ^c	7,11±0,12 ^b	6,60±0,24 ^a
84	8,02±0,21 ^d	7,79±0,22 ^c	7,22±0,21 ^b	6,96±0,28 ^a
105	8,19±0,08 ^d	7,88±0,11 ^c	7,48±0,10 ^b	6,98±0,27 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Độ kiềm trong các nghiệm thức dao động trong khoảng 74,53 - 102,50 mgCaCO₃/L, khác biệt có ý nghĩa, ổn định trong cùng độ mặn 1 và 5‰ và tăng theo thời gian ở độ mặn 10 và 15‰.

Bảng 2. Trung bình độ kiềm trong các nghiệm thức (mgCaCO₃/L)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (‰)			
	1	5	10	15
1	79,15±1,15 ^a	79,28±1,99 ^a	81,30±2,12 ^a	81,89±2,72 ^a
21	76,58±3,21 ^a	77,01±3,53 ^a	86,33±3,61 ^b	90,80±5,33 ^b
42	74,53±5,82 ^a	75,76±6,43 ^a	88,29±1,66 ^b	99,45±3,15 ^c
63	75,41±4,25 ^a	76,38±3,34 ^a	90,70±2,19 ^b	103,63±7,79 ^c
84	75,46±4,07 ^a	75,76±5,43 ^a	89,00±2,32 ^b	100,08±5,16 ^c
105	75,24±4,24 ^a	76,11±3,56 ^a	90,25±1,25 ^b	102,50±8,06 ^c

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Độ kiềm trong các nghiệm thức có xu hướng tăng theo độ mặn do hàm lượng muối khoáng trong nước mặn cao hơn nhiều lần so với nước ngọt, độ mặn càng cao, hàm lượng khoáng càng cao dẫn đến độ kiềm cao. Các loài động vật thân mềm sống trong nước hấp thu can-xi qua thức ăn hoặc hấp thu trực tiếp từ môi trường nước để đáp ứng nhu cầu can-xi cho cơ thể. Đối với nhóm động vật thân mềm có cấu trúc vỏ can-xi, độ kiềm rất quan trọng và ảnh hưởng đến tỷ lệ sống cũng như sinh trưởng của các loài này (Briers, 2003; Chaitanawisuti, 2010). Theo Nancy and Darby (2009), Thảo và ctv. (2013), do ốc có tốc độ tăng trưởng nhanh nên nó có nhu cầu can-xi lớn để phục vụ cho quá trình tạo vỏ, đây có thể là nguyên nhân làm cho độ kiềm giảm thấp trong quá trình ương giống.

3.1.2. Biến động của hàm lượng TAN và NO₂⁻

Hàm lượng TAN trung bình biến động giữa các nghiệm thức (từ 0,19-1,25mg/L) và khác biệt có ý nghĩa (p<0,05), trong đó cao nhất ở nghiệm thức 15‰ và thấp nhất ở nghiệm thức 10‰. Thao et al. (2019) nghiên cứu ương ấu trùng vọp và ghi nhận hàm lượng NH₄⁺ và NO₂⁻ dao động từ 0,0 đến 0,25 mg/L không ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng vọp. Boyd (1998) cho rằng hàm lượng NH₃/NH₄⁺ thích hợp cho các loài thủy sản nói chung là từ 0,2 đến 2,0 mg/L. Ngoại trừ nghiệm thức 15‰, hàm lượng TAN trong các nghiệm thức có độ mặn thấp hơn nằm trong khoảng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của vọp.

Bảng 3. Trung bình hàm lượng TAN trong các nghiệm thức (mg/L)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (‰)			
	1	5	10	15
1	0,23±0,05 ^a	0,23±0,08 ^a	0,19±0,04 ^a	0,26±0,05 ^a
21	0,28±0,11 ^a	0,30±0,06 ^a	0,25±0,03 ^a	0,50±0,14 ^b
42	0,57±0,38 ^a	0,54±0,28 ^a	0,45±0,12 ^a	0,70±0,24 ^a
63	0,62±0,20 ^a	0,62±0,26 ^a	0,50±0,14 ^a	0,79±0,24 ^a
84	0,45±0,30 ^a	0,54±0,24 ^a	0,58±0,12 ^a	1,04±0,33 ^b
105	0,89±0,17 ^a	1,00±0,27 ^{ab}	0,75±0,21 ^a	1,25±0,31 ^b

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa (p<0,05)

Hàm lượng NO₂⁻ dao động từ 0,17 đến 0,93 mg/L, khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức, cao nhất ở nghiệm thức 15‰ và thấp nhất ở nghiệm thức 10‰. Ở các nghiệm thức còn lại, hàm lượng NO₂⁻ thấp hơn nhiều trong suốt quá trình nuôi. Từ ngày nuôi thứ 63, hàm lượng NO₂⁻ ở tất cả các nghiệm thức đều tăng do sự tích tụ và phân hủy của thức ăn dư thừa cũng như chất thải của vọp và có khả năng ảnh hưởng nhất định đến sinh trưởng của vọp thí nghiệm. Thảo và ctv. (2013) ghi nhận ốc bươu đồng giống khi sử dụng thức ăn viên (18% đạm) thì trong các bể ương ghi nhận hàm lượng

TAN từ 0,29 đến 0,33 mg/L và NO₂⁻ từ 0,33 đến 0,42 mg/L. Như vậy, hàm lượng NO₂⁻ tăng cao vào cuối thời gian thí nghiệm, đặc biệt là ở độ mặn 15‰ có thể đã gây ra những ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình sinh trưởng của vọp trong nghiệm thức này. Kết quả nghiên cứu của Thảo (2011) khi nuôi kết hợp hào và tôm thẻ chân trắng trong điều kiện độ mặn giảm theo thời gian cũng cho thấy khuynh hướng tương tự: độ kiềm, hàm lượng NH₄⁺ và NO₂⁻ ở độ mặn 15‰ cao hơn các nghiệm thức được giảm độ mặn xuống 10‰ hoặc 5‰.

Bảng 4. Trung bình hàm lượng NO₂⁻ trong các nghiệm thức (mg/L)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (‰)			
	1	5	10	15
1	0,18±0,09 ^a	0,17±0,07 ^a	0,17±0,08 ^a	0,17±0,07 ^a
21	0,20±0,07 ^a	0,29±0,11 ^{ab}	0,24±0,14 ^{ab}	0,37±0,13 ^b
42	0,30±0,10 ^a	0,27±0,11 ^a	0,32±0,13 ^a	0,54±0,10 ^b
63	0,50±0,20 ^{ab}	0,40±0,09 ^a	0,37±0,13 ^a	0,66±0,30 ^b
84	0,74±0,15 ^b	0,58±0,12 ^{ab}	0,41±0,12 ^a	0,79±0,24 ^b
105	0,87±0,13 ^b	0,75±0,15 ^{ab}	0,68±0,14 ^a	0,93±0,16 ^b

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa (p<0,05)

3.2. Tăng trưởng của vọp *Geloina coxans*

3.2.1. Tăng trưởng về khối lượng

Khối lượng của vọp ở các độ mặn khác nhau tăng chậm theo thời gian thí nghiệm (Bảng 5). Trong đó, vọp ở độ mặn 5 và 10‰ có khối lượng tăng liên

tục qua các lần thu mẫu và cao hơn ở các độ mặn 1 và 15‰ ($p < 0,05$). Sau 105 ngày nuôi tăng trưởng khối lượng đạt cao nhất ở 10‰ (4,34 g/con) và thấp nhất ở 15‰ (3,68 g/con).

Bảng 5. Khối lượng của vọp qua các lần thu mẫu (g/con)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
1	3,08 ± 0,51 ^a	3,04 ± 0,51 ^a	3,19 ± 0,52 ^a	3,23 ± 0,45 ^a
21	3,17 ± 0,52 ^a	3,11 ± 0,49 ^a	3,42 ± 0,53 ^b	3,24 ± 0,44 ^a
42	3,43 ± 0,59 ^b	3,54 ± 0,70 ^b	3,51 ± 0,57 ^b	3,20 ± 0,41 ^a
63	3,40 ± 0,56 ^{ab}	3,60 ± 0,71 ^b	3,55 ± 0,56 ^b	3,27 ± 0,42 ^a
84	3,69 ± 0,47 ^a	3,97 ± 0,47 ^b	4,14 ± 0,36 ^c	3,57 ± 0,48 ^a
105	3,76 ± 0,49 ^a	4,25 ± 0,54 ^b	4,34 ± 0,51 ^b	3,68 ± 0,55 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (GR_w) và tốc độ tăng trưởng tương đối (SGR_w) của vọp đạt cao nhất ở nghiệm thức 5‰ và 10‰. Kết quả này tương

đương với kết quả của Cường (2018) khi nuôi vọp có cùng kích thước ban đầu trong ao nuôi tôm (tương ứng với 0,073g/ngày và 0,32%/ngày).

Bảng 6. Tốc độ tăng trưởng khối lượng của vọp sau thời gian thí nghiệm

Tốc độ tăng trưởng	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
Tuyệt đối (g/ngày)	0,007±0,000 ^a	0,013±0,001 ^c	0,013±0,001 ^c	0,006±0,001 ^b
Tương đối (%/ngày)	0,222±0,040 ^{ab}	0,372±0,053 ^c	0,342±0,135 ^{bc}	0,145±0,008 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

3.2.2. Tăng trưởng về chiều dài

Chiều dài của vọp khác biệt giữa các nghiệm thức sau thời gian thí nghiệm ($p < 0,05$). Sau 105 ngày nuôi, vọp có chiều dài đạt cao nhất ở 10‰ (25,99 mm/con) và thấp nhất ở 15‰ (24,18 mm/con).

Tốc độ tăng trưởng tương đối (SGR_L) về chiều dài của vọp ở nghiệm thức 10‰ (0,145±0,008%/ngày), tương đương với số liệu thu được của Cường (2018) khi thử nghiệm nuôi vọp trong ao tôm (đạt 0,14%/ngày).

Bảng 7. Chiều dài của vọp theo thời gian thí nghiệm (mm/con)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
1	23,35±1,38 ^a	23,26±1,36 ^a	22,87±1,45 ^a	22,85±1,29 ^a
21	23,40±1,39 ^a	23,19±1,39 ^a	23,34±1,40 ^a	23,87±1,00 ^b
42	22,88±1,58 ^a	23,46±1,89 ^{ab}	23,75±1,41 ^b	23,29±1,33 ^{ab}
63	23,19±1,68 ^a	23,88±1,87 ^{bc}	24,03±1,43 ^c	23,33±1,30 ^{ab}
84	23,69±1,73 ^a	24,20±1,57 ^{ab}	24,75±1,50 ^b	23,75±1,22 ^a
105	24,54±1,21 ^a	25,70±1,31 ^b	25,99±1,31 ^b	24,18±1,39 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Bảng 8. Tốc độ tăng trưởng chiều dài của vọp sau thời gian thí nghiệm

Tốc độ tăng trưởng	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
Tuyệt đối (mm/ngày)	0,012±0,000 ^a	0,028±0,001 ^c	0,035±0,001 ^d	0,016±0,002 ^b
Tương đối (%/ngày)	0,056±0,004 ^a	0,113±0,010 ^b	0,145±0,008 ^c	0,064±0,006 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

3.2.3. Tăng trưởng về chiều cao

Sau 105 ngày nuôi, chiều cao của vọp đạt cao nhất ở 10‰ (22,86 mm/con), tiếp đến là ở 5‰ (22,44 mm/con), trong cả 2 nghiệm thức này chiều cao của vọp tăng liên tục qua các lần thu mẫu, bắt

đầu từ ngày thứ 42 đến khi kết thúc thí nghiệm và khác biệt có ý nghĩa so với 2 nghiệm thức còn lại (Bảng 9). Ở độ mặn 1‰, chiều cao của vọp cũng tăng nhưng mức tăng không cao so với 10‰. Ở độ mặn 15‰, từ ngày 21 đến ngày 63, chiều cao của vọp hầu như không tăng.

Bảng 9. Chiều cao của vọp theo thời gian thí nghiệm (mm/con)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
1	19,91±1,07 ^a	19,83±1,06 ^a	20,23±1,23 ^a	20,24±0,99 ^a
21	20,00±1,13 ^a	20,01±1,02 ^a	20,85±1,26 ^b	20,30±0,91 ^a
42	20,28±1,26 ^a	20,67±1,33 ^{ab}	20,99±1,23 ^b	20,30±1,04 ^a
63	20,71±1,20 ^a	21,03±1,43 ^{bc}	21,24±1,24 ^c	20,38±1,02 ^{ab}
84	20,88±1,25 ^a	21,33±1,34 ^b	21,87±1,36 ^c	20,73±1,04 ^a
105	21,53±1,10 ^a	22,44±0,96 ^b	22,86±0,73 ^c	21,23±1,15 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

3.2.4. Tăng trưởng về chiều rộng

Bảng 10 cho thấy chiều rộng vọp trong thí nghiệm tăng liên tục qua các lần thu mẫu và sự khác biệt giữa các nghiệm thức bắt đầu sau 42 ngày nuôi.

Vọp tăng trưởng về khối lượng và kích thước tốt nhất ở độ mặn 10‰ và 5‰, các độ mặn này gần với độ mặn nơi vọp phân bố, sẽ thuận lợi hơn cho tăng trưởng của vọp, do vọp không tiêu tốn nhiều năng lượng cho điều hòa áp suất thẩm thấu.

Kết quả trên cho thấy độ mặn có ảnh hưởng nhất định đến tốc độ tăng trưởng của vọp giai đoạn giống. Điều này phù hợp với nhận định của Thành (2015): nhiệt độ và độ mặn là một trong những yếu tố sinh thái quan trọng tác động đến năng suất, sản lượng ngao dầu (*Meretrix meretrix*) giai đoạn giống, nhất là khi hai yếu tố này kết hợp với nhau. Thảo và Nghĩa (2003) cho rằng độ mặn có thể ảnh hưởng đến khuynh hướng điều chỉnh tốc độ lọc của sò huyết.

Nghiên cứu của Phú (2019) cho thấy vào tháng 2-5 nghề ăn tích cực, lượng thức ăn trong ống tiêu hoá cao nhất. Các tháng mùa mưa lũ và sau mùa lũ có độ mặn thấp, nghề phải ngâm vỏ, không ăn một thời gian dài do đó độ no thấp. Zhuang (2006) nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn, chu kỳ thủy triều và thời gian chiếu sáng đến tốc độ và hiệu quả tiêu hóa thức ăn của nghề *Meretrix meretrix* ở các kích cỡ khác nhau (dài: 2,70±0,10; 4,00±0,05 và 5,00±0,10 cm). Kết quả thu được là độ mặn, chu kỳ ngày-đêm ảnh hưởng đến tỉ lệ tiêu hóa và hiệu quả đồng hóa thức ăn của loài nghề này. Độ mặn ảnh hưởng đến các quá trình sinh lý khác nhau ở các loài động vật thủy sinh như trao đổi chất, điều hòa áp suất thẩm thấu, khả năng lọc thức ăn và vận động di chuyển (Li et al., 2007; Mc Farland, 2013). Khi môi trường nước đẳng trương với dịch cơ thể, động vật thủy sinh sẽ tiêu hao ít năng lượng hơn cho quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu, kết quả là tốc độ trao đổi chất được duy trì ở mức thấp hơn (Charlotte, 1986).

Bảng 10. Chiều rộng của vọp theo thời gian thí nghiệm (mm/con)

Ngày	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
1	11,26 ± 0,71 ^a	11,23 ± 0,69 ^a	11,04 ± 1,00 ^a	11,05 ± 0,92 ^a
21	11,30 ± 0,66 ^a	11,30 ± 0,71 ^a	11,18 ± 0,62 ^a	11,15 ± 0,46 ^a
42	11,45 ± 0,76 ^{ab}	11,50 ± 0,67 ^b	11,69 ± 0,48 ^b	11,24 ± 0,77 ^a
63	11,65 ± 0,78 ^b	11,97 ± 0,64 ^c	12,08 ± 1,57 ^c	11,29 ± 0,86 ^a
84	11,72 ± 0,79 ^b	12,08 ± 0,81 ^c	12,35 ± 0,63 ^c	11,38 ± 0,82 ^a
105	11,98 ± 0,65 ^a	12,27 ± 0,69 ^b	12,41 ± 0,53 ^b	11,89 ± 0,75 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

3.2.5. Tỷ lệ sống và hệ số độ béo

Kết thúc 105 ngày thí nghiệm, tỷ lệ sống của vọp ở các độ mặn 5, 10 và 15‰ đạt 100%, cao hơn ở độ

mặn 1‰ là 92,2%. Kết quả nghiên cứu của Cường (2018) cho thấy vọp phân bố ở U Minh Thượng có khả năng sống ở độ mặn <4‰ trong thời gian mưa

lũ, tuy nhiên nếu kéo dài trong vài tháng có thể dẫn đến tỷ lệ chết tăng lên. Kết quả này có thể do nền đáy nơi vọp phân bố còn lưu giữ độ mặn và hàm lượng khoáng nhất định cho nên không ảnh hưởng lớn đến điều hòa áp suất thẩm thấu của đối tượng này và chúng có thể sống sót trong một khoảng thời gian nhất định.

Sau 105 ngày nuôi, hệ số độ béo của vọp không thay đổi so với ban đầu và khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Kết quả này cho thấy hệ số độ béo của vọp không bị ảnh hưởng bởi các độ mặn từ 1 đến 15‰. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Thảo và Mẫn (2012) với khẳng định trong cùng điều kiện nhiệt độ và độ mặn thì chỉ số độ béo và tỷ lệ sống của nghêu giống ít bị ảnh hưởng hơn nghêu trưởng thành.

Bảng 11. Tỷ lệ sống và hệ số độ béo của vọp trong các nghiệm thức thí nghiệm

Chỉ tiêu	Các nghiệm thức độ mặn (%)			
	1	5	10	15
Tỷ lệ sống (%)	92,2 ± 6,9 ^a	100 ± 0,0 ^b	100 ± 0,0 ^b	100 ± 0,0 ^b
Hệ số độ béo (%)	1,92 ± 0,32 ^a	2,00 ± 0,39 ^a	2,00 ± 0,32 ^a	1,96 ± 0,20 ^a

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Tỷ lệ sống của vọp ở độ mặn 1‰ thấp hơn so với các độ mặn 5, 10 và 15‰.

Vọp có nguồn gốc từ U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang tăng trưởng tốt nhất ở độ mặn 5‰ và 10‰ so với các độ mặn 1 và 15‰.

4.2. Đề xuất

Nghiên cứu thêm về khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu và ngưỡng độ mặn của vọp trên nhiều giai đoạn phát triển khác nhau để có thêm thông tin về đặc điểm sinh học cung cấp cho sản xuất giống nhân tạo và nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Briers, R. A. (2003). Range size and environmental calcium requirements of British freshwater gastropods. *Global Ecology and Biogeography*, 12(1), 47-51.
<https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00316.x>
- Chaitanawisuti, N., Sungsirin, T., & Piyatiratitvorakul, S. (2010). Effects of dietary calcium and phosphorus supplementation on the growth performance of juvenile spotted babylon *Babylonia areolata* culture in a recirculating culture system. *Aquaculture International*, 18(3), 303-313.
<https://doi.org/10.1007/s10499-009-9244-8>
- Charlotte, P. M. (1986). Osmoregulation in marine and estuarine animals: Its influence on respiratory gas exchange and transport, *Italian Journal of Zoology*, 53(1), 1-7, DOI: 10.1080/11250008609355474.
- Cường, N. N. (2018). *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và thử nghiệm nuôi thương phẩm vọp (Geloina coaxans) tại tỉnh Kiên Giang*. Luận văn cao học. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Ismail, M. (2015). Sensory characteristics of mud clam (*Polymesoda erosa*) hydrolysate (Ciriciri Deria Hidrolisat Lokan (*Polymesoda erosa*)). *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 20(4), 812 – 819.
<https://doi.org/10.17576/mjas-2016-2004-14>
- Li, E., Chen, L., Zeng, C., Yu, N., Xiong, Z., Chen, X., & Qin, J. G. (2007). Comparison of digestive and antioxidant enzymes activities, haemolymphoxyhemocyanin contents and hepatopancreas histology of white shrimp *Litopenaeus vannamei*, at various salinities. *Aquaculture*, 274, 80-86.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.11.001>
- Mc Farland, K., Donaghy, L., & Volety, A. K. (2013). Effect of acute salinity changes on hemolymph osmolality and clearance rate of the non-native mussel, *Pernaviridis*, and the native oyster, *Crassostrea virginica*, in Southwest Florida. *Aquatic Invasions*, 8(3), 299-310.
<https://doi.org/10.3391/ai.2013.8.3.06>
- Nancy, H. P. G., & Darby, P. C. (2009). The effect of calcium and pH on Florida apple snail, *Pomacea paludosa*, shell growth and crush weight. *Aquatic Ecology*, 43, 1.085-1.093.
- Thành, N. X. (2015). Ảnh hưởng đồng thời của nhiệt độ và độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao đầu (*Meretrix meretrix*) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, 15(4), 341-346.

- Thảo, N. T. T., & Mẫn, L. T. Q. (2012). Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến tốc độ lọc tảo, chỉ số độ béo và tỷ lệ sống của nghêu (*Meretrix lyrata*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 23b, 265-271.
- Thảo, N. T. T., & Nghĩa, T. T. (2003). Ảnh hưởng của các nồng độ muối khác nhau đến tốc độ lọc thức ăn, sự sinh trưởng, tỷ lệ sống và khả năng chịu đựng stress của sò huyết giống *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758). *Tuyên tập báo cáo khoa học hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ hai – Nha Trang*, 3-4/08/2001. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 137-142.
- Thảo, N. T. T. (2011). Ảnh hưởng của việc giảm độ mặn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của hào (*Crassostrea* sp.) và tôm chân trắng (*Penaeus vannamei*) trong hệ thống nuôi kết hợp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 19a, 211-221.
- Thảo, N. T. T., Việt, L. N., & Bình, L. V. (2013). Ảnh hưởng của rau xanh và thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng giống (*Pila polita*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 28, 151-156.
- Thảo, N. T. T., Nhã, L. Q., Duy, Đ. T., Cường, N. N., Nhiệt, D., Ân, C. M., & Hải, T. N. (2019a). Biến động các yếu tố môi trường và chu kỳ sinh sản của vọp nước lợ *Geloina* sp. phân bố tại U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(6B), 56-64. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.168>
- Thảo, N. T. T., Nhiệt, D., Ân, C. M., & Hải, T. N. (2019b). Growth and survival rate of mud clam larvae (*Geloina* sp.) in relation to rearing densities and diets. *Can Tho University Journal of Sciences*, 11(2), 89-96. <https://doi.org/10.22144/ctu.jen.2019.028>
- Thảo, N. T. T., Nhiệt, D., Hải, T. N., & Niệm, N. X. (2018). Ảnh hưởng của hóa chất và các phương pháp tác động đến hiệu quả sinh sản của vọp *Geloina* sp. có nguồn gốc từ U Minh Thượng, Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(3), 250-256.
- Trai, N. V. (2015). Nuôi ghép vọp sông (*Geloina coaxans*) trong ao nuôi tôm sú. *Kỷ yếu Hội thảo khoa học trẻ trong nuôi trồng thủy sản, trường đại học Nông Lâm, TP. Hồ Chí Minh*, 187-197.
- Zhuang, S. (2006). The influence of salinity, diurnal rhythm and day length on feeding behavior in *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758). *Aquaculture*, 252, 584-590. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.07.036>