



ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC CẮT CÀNG, CẮT KÌM CÀNG CỦA LÊN KHẢ NĂNG TÁI SINH, SINH TRƯỞNG VÀ ĂN THỊT ĐỒNG LOẠI TRONG ƯƠNG GIỐNG CỦA XANH SCYLLA *PARAMAMOSAIN*

Lê Tấn Phát^{1,2}, Nguyễn Văn Huy¹, Mạc Như Bình¹, Hoàng Nghĩa Mạnh¹, Tôn Thất Chất^{1*}

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Tập đoàn Thủy sản Việt Úc, Phù Mỹ, Bình Định, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Tôn Thất Chất <ttchat@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 20-2-2025; Ngày chấp nhận đăng: 8-4-2025)

Tóm tắt. Ăn thịt đồng loại là một trong những nguyên nhân chính làm giảm tỷ lệ sống trong ương giống của xanh *Scylla paramamosain*. Sử dụng giải pháp cắt càng hoặc cắt kìm của càng của trong ương giống được xem là giải pháp hữu hiệu hạn chế ăn thịt đồng loại, cải thiện tỷ lệ sống của giống. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng tái sinh càng, sinh trưởng, tỷ lệ sống và ăn thịt đồng loại trong ương giống của *S. paramamosain* ở các nghiệm thức khác nhau: Của nguyên vẹn (NT-ĐC), cắt kìm của hai càng (NT-K) và cắt hai càng (NT-C). Sau 30 ngày ương kết quả cho thấy, của được cắt càng và cắt kìm của càng tái sinh sau hai lần lột xác, nâng cao tỷ lệ sống và giảm tỷ lệ ăn thịt đồng loại (I và II) của giống so với nhóm đối chứng ($p < 0,05$); tốc độ sinh trưởng và sự phân đàn về chiều dài, chiều rộng mai và khối lượng thân ở các nhóm thí nghiệm không khác biệt ($p > 0,05$). Trong đó, kết quả tốt nhất về tỷ lệ sống và tỷ lệ ăn thịt đồng loại (I và II) được tìm thấy ở NT-C (60,67%; 16,33% và 4,33%). Kết quả của nghiên cứu khuyến cáo nên sử dụng giải pháp cắt càng trong ương của giống để cải thiện tỷ lệ sống và giảm tỷ lệ ăn thịt đồng loại.

Từ khóa: ăn thịt đồng loại, cắt càng, của xanh, tái sinh càng

Effects of removal or trimming of chelipeds on regeneration, growth rate, and cannibalism in Mud crab (*Scylla paramamosain*) juvenile nursery

Le Tan Phat^{1,2}, Nguyen Van Huy¹, Mac Nhu Binh¹, Hoang Nghia Manh¹, Ton That Chat^{1*}

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University; 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Viet Uc Seafood Corporation, Phu My, Binh Dinh, Vietnam

* Correspondence to Ton That Chat <ttchat@hueuni.edu.vn>

(Submitted: February 20, 2025; Accepted: April 8, 2025)

Abstract. Cannibalism is a major factor leading to reduced survival rates during the nursery phase of the mud crab *Scylla paramamosain*. The removal or trimming of chelipeds (claws) has been recognized as an effective strategy to limit cannibalism and improve juvenile crab survival. This study aimed to evaluate the regeneration capacity of chelipeds, as well as growth performance, survival rate, and cannibalism incidence under nursery conditions for *S. paramamosain*. Juvenile crabs were assigned to three treatments: intact crabs (NT-ĐC), crabs with both claw pincers trimmed (NT-K), and crabs with both chelipeds removed (NT-C). After a 30-day nursery period, results showed that crabs in the NT-K and NT-C groups regenerated their claws after two molting cycles. These groups also exhibited significantly higher survival rates and lower cannibalism incidences (types I and II) compared to the control ($p < 0.05$). No significant differences in growth rate or size variation in carapace length, carapace width, and body weight were observed among treatments ($p > 0.05$). The NT-C treatment achieved the best outcomes, with a survival rate of 60.67%, and cannibalism rates of 16.33% (type I) and 4.33% (type II). Based on these findings, the study recommends cheliped removal as an effective technique in juvenile *S. paramamosain* nursery practices to enhance survival and reduce cannibalism.

Keywords: cannibalism, removal of chelipeds, mud crab, regeneration

1 Đặt vấn đề

Động vật sống trong môi trường tự nhiên luôn gặp phải hàng loạt cuộc tấn công từ loài khác hoặc từ chính đồng loại của chúng. Tuy nhiên, để đối phó với sự tấn công từ động vật ăn thịt hoặc đồng loại, hầu hết các loài thường thực hiện một số biện pháp đối phó để đảm bảo an toàn cho chúng, khả năng loại bỏ và tái tạo các chân bò và càng trong điều kiện nguy cơ sống còn làm tăng khả năng sống sót [1, 2]. Trong số các biện pháp đối phó, việc tự cắt càng hoặc chân bò là phản ứng phản xạ hầu hết của các loài giáp xác, đặc biệt là ở phân bộ cua (*Brachyuran*), để thoát khỏi kẻ săn mồi hoặc để ngăn ngừa thương tích thêm [3, 4]. Mặc dù việc tự cắt bỏ chân có thể hữu ích như một cơ chế thoát hiểm hoặc tự bảo vệ khỏi những tổn thương nghiêm trọng, nhưng cua có thể bị giảm chức năng trong các hoạt động khác, bao gồm hiệu quả kiếm ăn [3], vận động [5], khả năng sinh tồn [4], ... Tuy nhiên, động vật giáp xác nói chung và cua nói riêng có khả năng tái sinh các càng, chân bò hoặc chân bơi bị mất như bình thường qua quá trình lột xác [6].

Nguồn giống cua *Scylla* sp. cung cấp cho nuôi cua thương phẩm ở Việt Nam, Philippines và Trung Quốc từ thu vớt tự nhiên và sinh sản nhân tạo ở các trại giống. Nhiều hệ thống ao, bể ương đã được nghiên cứu và áp dụng để ương megalopa hoặc cua giống đến kích thước 1,0–2,0 cm để cung cấp cho nuôi thương phẩm. Cua *Scylla* sp. giai đoạn giống thường xuyên lột xác nên việc ăn thịt đồng loại là nguyên nhân chính gây ra sự tử vong và hao hụt cua trong ương nuôi. Tỷ lệ ăn thịt đồng loại ở cua *Scylla* sp. bị chi phối bởi một số yếu tố như mật độ [7, 8], nơi trú ẩn [8, 9], kích thước, loại thức ăn và tính sẵn có của con mồi [9–11] hoặc sự nguyên vẹn của cơ thể [12–14]. Hiện nay, nhiều cơ sở sản xuất cua *Scylla* sp. giống gặp nhiều khó khăn trong việc hạn chế tình trạng ăn thịt lẫn nhau của cua ở giai đoạn ương nuôi ấu trùng và cua giống, dẫn đến tỷ lệ ra cua giống thấp, không đủ nguồn giống cung ứng cho người nuôi và làm giảm hiệu quả kinh tế của trại giống. Mặc dù, đã có một số giải pháp được áp dụng nhằm giảm thiểu hiện tượng ăn lẫn nhau trong ương giống cua bao gồm giảm mật độ, cung cấp đủ nơi trú ẩn, phân cỡ cua trong quá trình ương, ... Những giải pháp này đã giảm thiểu đáng kể tình trạng ăn thịt đồng loại và nâng cao tỷ lệ sống của cua giống. Tuy nhiên, ở giai đoạn lột xác hoặc mềm vỏ của giống vẫn còn tấn công và gây tổn thương cho nhau bằng càng hay kìm của chúng. Vì vậy, việc cắt bỏ càng hoặc cắt kìm của giống trước khi đem vào ương được xem là giải pháp hữu hiệu và khả thi nhằm cải thiện hơn nữa tỷ lệ sống của cua giống. Trên thế giới đã có một số nhà khoa học tiên phong trong hướng nghiên cứu này, Quinitio và Estepa [14] đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc cắt càng và kìm của càng lên khả năng tái sinh, sống sót và phát triển của cua giống *S. serrata* kết quả cho thấy, cua có khả năng tái sinh càng sau 2 lần lột xác, nâng tỷ lệ sống của cua lên 95,55% ở cua cắt càng và 93,33% ở cua cắt kìm so với đối chứng là 73,33% và không ảnh hưởng tiêu cực tới sinh trưởng của cua. Việc cắt càng của không ảnh hưởng tới tỷ lệ lột xác thành công của cua giống giai đoạn từ cua C₂ (chiều rộng mai – CW: 0,48 cm) sang C₃ (CW: 0,6 cm) (dao động từ 95% đến 100%) và thời gian giữa hai lần lột xác của cua xanh (*S. paramamosain*) [8]. Cắt càng có thể thúc đẩy quá trình lột xác mà không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cua, sự sống sót của cua *S. serrata* có càng nguyên vẹn tương đương với cua cắt một hoặc hai càng, cua có càng nguyên vẹn hoặc một càng có tốc độ tăng trưởng đặc trưng (SGR) cao hơn đáng kể so với cua bị cắt cả hai càng trong lần lột xác đầu tiên, tuy nhiên, ở lần lột xác thứ hai, SGR cao đã được quan sát thấy ở cua cắt hai càng và khoảng cách lột xác ngắn hơn đáng kể ở cua cắt càng so với cua có càng nguyên vẹn [11].

Ở Việt Nam, việc ứng dụng cắt càng hay cắt kìm của trước khi đem vào ương giống và nuôi thương phẩm là ý tưởng còn khá mới mẻ và chưa được nghiên cứu nhiều. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc cắt bỏ càng hoặc cắt tia kiềm của càng lên khả năng tái sinh càng/kiềm, sinh trưởng, tỷ lệ sống, tỷ lệ ăn thịt đồng loại của cua xanh *S. paramamosain*. Với mục tiêu làm giảm đặc tính ăn thịt đồng loại trong giai đoạn ương giống cua. Kết quả của nghiên cứu sẽ đưa ra các khuyến cáo hữu ích cho các trại sản xuất cua giống tại Việt Nam.

2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Trung tâm Giống Nông nghiệp Bình Định từ tháng 11–12 năm 2023.

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Cua giống thí nghiệm: Cua giống thí nghiệm là cua C_1 , có chiều dài (CL), chiều rộng mai (CW) và khối lượng (BW) tương ứng: $2,41 \pm 0,13$ mm, $3,29 \pm 0,14$ mm và $0,013 \pm 0,001$ g, được sinh sản nhân tạo.

Thức ăn thí nghiệm: Thức ăn sử dụng được chế biến từ Ruốc (*Acetes* sp.) (có thành phần dinh dưỡng: protein thô 47,14%, lipid thô 4,71%, tro 15,12%, xơ thô 2,72% và carbohydrat 13,63%). Thức ăn được phối trộn với chế phẩm Vibrotech (Công ty cổ phần CP, Việt Nam) với hàm lượng 20 mL/kg và được bảo quản ở 4°C và sử dụng dần trong 7 ngày để duy trì mật độ lợi khuẩn hiện diện trong thức ăn.

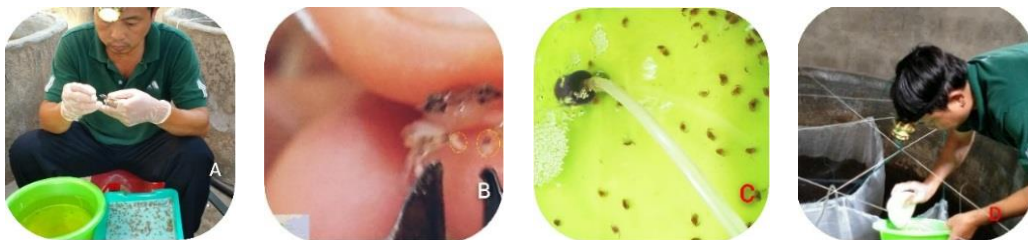
Giai thí nghiệm: giai lưới cước có diện tích đáy 1 m³ (1 × 1 × 1 m), kích thước mắt lưới 2a = 1 mm.

Phương pháp cắt còng và kìm còng cua: Cua được gây mê bằng AQUI-S® (Bayer, Việt Nam) (với nồng độ 5 ppm), sau đó dùng kéo để cắt còng và kìm của còng, cua sau khi cắt còng và kiểm được ngâm để sát khuẩn bằng Povidine (Pharmedic, Việt Nam) với nồng độ 3 ppm trong 10 phút trước khi bố trí vào các giai ương thí nghiệm (Hình 1).

2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm ương cua giống được tiến hành trong giai lưới đặt trong 3 bể xi măng (dung tích 5 m³), mỗi bể bố trí 3 giai lưới, duy trì thể tích nước trong bể 2 m³ và bố trí xen lẫn 3 nghiệm thức trong mỗi bể. Thiết kế theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn bao gồm 3 nghiệm thức, với 3 lần lặp lại/nghiệm thức cụ thể như sau: Nghiệm thức đối chứng của không bị cắt còng hay cắt kìm (NT-ĐC); nghiệm thức cắt kìm (cắt 2 kìm kẹp) của cua ở hai còng (NT-K); nghiệm thức cắt bỏ hai còng của cua (NT-C). Cua giống được ương ở mật độ 100 con/m². Cua được cho ăn thức ăn chế biến 3 lần/ngày (6, 12 và 18 giờ), lượng thức ăn sử dụng 5–10 % khối lượng thân. Thí nghiệm được tiến hành trong 30 ngày.

Nước cấp vào bể thí nghiệm là có độ mặn 15 ‰ đã được lọc qua hệ thống lọc cát và khử khuẩn bằng Chlorine 25 ppm. Các giai thí nghiệm đều được bố trí hệ thống sục khí, đảm bảo duy trì hàm lượng oxy hòa tan (DO) ≥ 4 mg/L. Hàng ngày kiểm tra tình trạng bắt mồi và hoạt động của cua giống để có những điều chỉnh kịp thời. Định kỳ 5 ngày/lần thay nước ở mức 30% lượng nước trong bể và bổ sung chế phẩm Vibrotech với liều lượng 4 mL/m³ hằng ngày.



Hình 1. Xử lý của giống trước khi bố trí vào các nghiệm thức

Chú thích: (A, B) cắt kìm của càng hoặc cắt càng cua, (C) ngâm Povidine chống nhiễm khuẩn vết cắt, (D) chuyển cua vào giai ương

Phương pháp xác định các yếu tố môi trường của thí nghiệm

Trong quá trình thí nghiệm, các thông số chất lượng nước quan trọng cơ bản trong mỗi bể được theo dõi hai lần mỗi ngày trong khoảng thời gian từ 6:00h đến 7:00h và từ 14:00h đến 15:00h. Nhiệt độ, pH, oxy hòa tan (DO) và độ kiềm lần lượt được duy trì trong khoảng: 26,00–27,74 °C, 7,78–8,01, 5,74–6,03 mg/L và 120,0–136,0 mgCaCO₃/L). Nhiệt độ nước và pH được đo bằng máy đo cầm tay pH, nhiệt độ cầm tay Mi 106 (Martini, Rumani), DO được đo bằng máy đo cầm tay Mi 605 (Martini, Rumani), độ kiềm và độ mặn được đo tương ứng bằng Checker Marine Alkalinity HI755 (Hana, Rumani) và bằng khúc xạ kế S-Mill-E (Atago, Nhật).

Phương pháp cân, đo cua, đếm cua

BW của cua được xác định bằng cân điện tử ($\pm 0,001$ g), CL và CW của cua được đo bằng thước kẹp điện tử ($\pm 0,01$ mm) theo hướng dẫn của Fazhan và cs. [10]. BW, CL và CW ở đầu và cuối thí nghiệm được lấy mẫu ngẫu nhiên cân và đo tương ứng 30 con cua cho mỗi giai thí nghiệm. Số lượng cua ban đầu (INF), số lượng cua chết không nguyên vẹn, số lượng cua chết còn nguyên vẹn, số lần lột xác tái sinh càng, kìm như bình thường, số lượng cua tái sinh càng, kìm và số lượng cua kết thúc thí nghiệm (FNF) được ghi lại để tính tỷ lệ sống, năng suất, tỷ lệ ăn thịt đồng loại và tỷ lệ chết tự nhiên.

Phương pháp xác định khả năng tái sinh càng/kìm của cua

Tỷ lệ tái sinh càng hoặc kìm (%)

$$\text{Tỷ lệ tái sinh càng hoặc kìm (\%)} = \left(\frac{a1}{A1} + \frac{a2}{A2} + \dots + \frac{an}{An} \right) \times 100 \quad (1)$$

Trong đó: $a1, a2, \dots, an$ lần lượt là số lượng cua đã tái sinh càng, kìm của càng như bình thường ở ngày thứ 1, ngày thứ 2, ... ngày thứ n của thí nghiệm và $A1, A2, \dots, An$ là số lượng cua còn sống ở ngày 1, ngày thứ 2, ... ngày thứ n của thí nghiệm.

Thời gian tái sinh càng/kìm (ngày): Gong và cs. [15]

$$\text{Thời gian tái sinh càng, kìm (ngày)} = (N1 \times D1 + N2 \times D2 + \dots + Nn \times Dn) / (N1 + N2 + \dots + Nn) \quad (2)$$

Trong đó D1, D2, ... Dn lần lượt là ngày thí nghiệm thứ 1 (ngày bắt đầu thí nghiệm), ngày thứ 2, ... ngày thứ n mà tại ngày đó có cua được tái sinh càng, kìm và N1, N2, ... Nn lần lượt là số lượng cua đã được tái sinh càng, kìm ở ngày thí nghiệm thứ 1, ngày thứ 2, ... ngày thứ n.

Số lần lột xác tái sinh càng/kìm (lần)

$$\text{Số lần lột xác tái sinh càng/kìm (lần)} = (R1 \times M1 + R2 \times M2 + \dots + Rn \times Mn) / (R1 + R2 + \dots + Rn) \quad (3)$$

Trong đó: M1, M2, ... Mn lần lượt là số lần lột xác mà cua được xác định là đã tái sinh càng, kìm như bình thường ở lần lột xác thứ 1, lột xác lần thứ 2, ... lột xác lần thứ n và R1, R2, ... Rn lần lượt là số lượng cua đã được tái sinh càng, kìm sau lột xác lần thứ 1, lột xác lần 2, ... lột xác lần thứ n.

Các chỉ số thí nghiệm được tính

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng theo chiều dài (SGR_{CL}) hoặc chiều rộng mai (SGR_{CW}) hoặc khối lượng cơ thể (SGR_{BW}) được tính theo công thức:

$$SGR_{CL} \text{ hoặc } SGR_{CW} \text{ hoặc } SGR_{BW} (\%/ngày) = \left[\frac{\ln(X_2) - \ln(X_1)}{t_2 - t_1} \right] \times 100 \quad (4)$$

trong đó X₁ là chiều dài, chiều rộng mai hoặc khối lượng thân tại thời điểm đo t₁ và X₂ là chiều rộng, chiều rộng mai hoặc khối lượng cơ thể tại thời điểm đo t₂.

Tỷ lệ sống (SR)

$$SR (\%) = \frac{FNC}{INC} \times 100 \quad (5)$$

Năng suất (P)

$$P (con/m^2) = \frac{FNC}{\text{Diện tích đáy giai } (m^2)} \quad (6)$$

Tỷ lệ phân đàn (CV)

$$\text{Tỷ lệ phân đàn } (\%) = \frac{\text{Độ lệch chuẩn của chiều dài hoặc chiều rộng mai hoặc khối lượng}}{\text{Trung bình của chiều dài hoặc chiều rộng mai hoặc khối lượng}} \quad (7)$$

Tỷ lệ ăn thịt đồng loại loại I (CR I) [16]

$$\text{Tỷ lệ ăn thịt đồng loại loại I } (\%) = \left[\frac{\text{Số lượng cua chết do đồng loại tấn công}}{\text{Số lượng cua ban đầu}} \right] \times 100 \quad (8)$$

Tỷ lệ ăn thịt đồng loại loại II (CR II) [16]

$$\text{Tỷ lệ ăn thịt đồng loại loại II } (\%) = \left[\frac{INC - (FNC + DC)}{INC} \right] \times 100 \quad (9)$$

Tỷ lệ chết tự nhiên (NMR) [17]

$$NMR(\%) = \left[\frac{(INC - FNC)}{INC} \right] \times 100 - CR \quad (10)$$

Trong đó: INC là số lượng của ban đầu; FNC là số của kết thúc thí nghiệm; DC là số lượng của do đồng loại tấn công và số lượng của chết chưa rõ lý do.

Phân tích dữ liệu

Các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD) được tính toán trên phần mềm Excel version 2021. So sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức về CL, CW, BW, SGR, DG, CV, SR, P, CR, NMR bằng phương pháp "One-Way ANOVA" và kiểm định Tukey. Phân tích được chạy trên phần mềm SPSS version 20.0 với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Khả năng tái sinh càng của cua giống

Kết quả theo dõi khả năng tái sinh càng và kìm của cua cho thấy, cua được cắt càng hoặc cắt kìm đều có khả năng tái sinh lại càng hoặc kìm như bình thường qua lột xác. Tỷ lệ tái sinh càng ở NT-K cao hơn NT-C tương ứng 97,89 % và 95,61%. Thời gian cần để tái sinh càng của cua ở NT-C dài hơn tái sinh kìm ở NT-K, tương ứng 9,25 ngày (NT-C) và 6,69 ngày (NT-K). Tương tự, số lần lột xác để tái sinh càng ở NT-C lớn hơn tái sinh kìm ở NT-K tương ứng cần trung bình 2,17 lần lột xác đối với NT-C và cần trung bình 1,90 lần lột xác đối với NT-K (Bảng 1). Theo Brock và Smith [18] chân bò có thể được tái sinh sau một lần lột xác và những bộ phận phụ phức tạp hơn như càng của cua đá đỏ (*Cancer productus*) có thể cần nhiều lần lột xác để tái sinh hoàn toàn; cần phải lột xác nhiều lần để tái tạo càng lớn có kích thước đầy đủ [1].

Theo quan sát của chúng tôi, mầm càng của trong suốt được bọc trong túi biểu bì (Hình 3B). Sau lần lột xác đầu tiên trong vòng 2–4 ngày, mầm càng xuất hiện từ mô tái sinh hình thành trên gốc giữa càng và thân của đối với cua cắt bỏ càng và trên má càng đối với cắt kìm của càng. Cua ở NT-C và NT-K, hai càng và kìm của hai càng của tái sinh bình thường sau lần lột xác thứ hai (Hình 2C và 3D). Theo Quintio & Estepa [14], cua *S. serrata* được cắt bỏ càng hoặc cắt kìm

Bảng 1. Tái sinh càng/kìm của ở các nghiệm thức thí nghiệm

Nghiệm thức	Chỉ tiêu		
	Tỷ lệ tái sinh càng/kìm (%)	Thời gian tái sinh (ngày)	Tái sinh sau mấy lần lột xác (lần)
NT-K	97,89 ± 0,73	6,96 ± 0,13	1,90 ± 0,02
NT-C	95,61 ± 0,94	9,25 ± 0,30	2,17 ± 0,11

Chú thích: Giá trị được trình bày là trung bình ± độ lệch chuẩn.



Hình 2. Quá trình tái sinh kìm của càng cua sau các lần lột xác

Chú thích: (A) cắt kìm ở càng, (B) kìm tái sinh sau lần lột xác thứ 1, (C) kìm tái sinh sau lần lột xác thứ 2



Hình 3. Quá trình tái sinh càng của cua sau các lần lột xác

Chú thích: (A) cắt bỏ hai càng, (B) tại gốc càng tạo túi biểu bì trong suốt, (C) mầm càng tái sinh sau lần lột xác thứ 1, (D) càng tái sinh bình thường sau lần lột xác thứ 2

đã được tái sinh càng lại như cua bình thường sau 2 lần lột xác, cua *S. paramamosain* có thể tái sinh chân thông qua lột xác [12], sự tái sinh toàn bộ chân của cua *S. olivace* sau hai đến ba lần lột xác [5]. Tương tự, hầu hết cua con *Eriocheir sinensis* bị mất chi có thể tái tạo các chân mới kích thước giống như chân bình thường sau lần lột xác thứ 2 [19] và loài cua *Portunus trituberculatus* sau khi cắt các chân mới được tái tạo thông qua lột xác [20] và cua *Petrolisthes laevigatus* có khả năng loại bỏ và tái tạo các chân trong điều kiện nguy cơ sống còn làm tăng khả năng sống sót [21]. Như vậy, có thể khẳng định, các loài thuộc phân bộ của *Brachyuran* nói chung và cua xanh *S. paramamosain* đều có thể tái sinh càng sau khi bị cắt bỏ thông qua quá trình lột xác.

3.3 Sinh trưởng chiều dài, chiều rộng mai, khối lượng thân và sự phân đàn của giống

Các chỉ tiêu về sinh trưởng của cua giống bao gồm: chiều dài mai (CL_i), chiều rộng mai (CW_i), khối lượng thân (BW_i) và tốc độ tăng trưởng đặc trưng về SGR_{CL} , SGR_{CW} và SGR_{BW} cao nhất được ghi nhận ở nghiệm thức đối chứng (NT-ĐC) và thấp nhất ở nghiệm thức cắt càng (NT-C), nhưng không có khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Tương tự, sự phân cỡ theo chiều dài mai (CV_{CL}), chiều rộng mai (CV_{CW}) và khối lượng thân của cua giống (CV_{BW}) không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Trong khi đó, tỷ lệ sống (SR) và năng suất của giống (P) ở NT-C và NT-K cao hơn so với NT-ĐC ($p < 0,05$), nhưng không có sự sai khác giữa NT-C và NT-K ($p > 0,05$) (Bảng 2).

Bảng 2. Sinh trưởng chiều dài, chiều rộng mai, khối lượng thân; tỷ lệ sống, năng suất và sự phân đàn của giống

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức		
	NT-ĐC	NT-K	NT-C
CL _f (mm)	12,66 ± 0,03 ^a	12,60 ± 0,03 ^a	12,58 ± 0,04 ^a
SGR _{CL} (%/ngày)	5,53 ± 0,01 ^a	5,51 ± 0,01 ^a	5,51 ± 0,01 ^a
CW _f (mm)	17,83 ± 0,05 ^a	17,73 ± 0,05 ^a	17,70 ± 0,05 ^a
SGR _{CW} (%/ngày)	5,64 ± 0,01 ^a	5,62 ± 0,01 ^a	5,61 ± 0,01 ^a
BW _f (g)	0,956 ± 0,01 ^a	0,944 ± 0,01 ^a	0,939 ± 0,01 ^a
SGR _{BW} (%/ngày)	14,31 ± 0,02 ^a	14,27 ± 0,02 ^a	14,25 ± 0,03 ^a
SR (%)	37,33 ± 1,53 ^a	58,33 ± 2,08 ^b	60,67 ± 2,52 ^b
P (con/m ²)	37,3 ± 1,5 ^a	58,3 ± 2,1 ^b	60,7 ± 2,5 ^b
CV _{CL} (%)	13,35 ± 0,16 ^a	13,48 ± 0,14 ^a	13,54 ± 0,05 ^a
CV _{CW} (%)	13,34 ± 0,11 ^a	13,50 ± 0,06 ^a	13,46 ± 0,04 ^a
CV _{BW} (%)	31,91 ± 0,37 ^a	32,30 ± 0,22 ^a	32,67 ± 0,05 ^a

Chú thích: Giá trị được trình bày là trung bình ± độ lệch chuẩn. Các chữ cái a, b trên cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$).

Việc cắt càng và cắt kìm của càng đã không ảnh hưởng đáng kể lên tốc độ sinh trưởng và sự phân đàn của giống, tốc độ sinh trưởng của cua giống ở NT-K và NT-C có thấp hơn và CV cao hơn NT-ĐC nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Điều này có thể do việc cắt càng và kìm của càng đã làm ảnh hưởng sinh lý, khả năng lấy và giữ thức ăn trong thời gian đầu sau khi bị cắt càng và cắt kìm của càng nên tốc độ sinh trưởng của bị ảnh hưởng một phần nhỏ. Đôi càng của động vật giáp xác được sử dụng để bắt và giữ con mồi, ... [22]. Việc cắt bỏ càng đã gây ảnh hưởng lên các hoạt động sống của cua, giảm khả năng ăn thức ăn làm tăng khả năng sống sót đối với cua *Petrolisthes laevigatus* [21]; làm giảm hành vi bắt mồi của cua *Leptuca pugilator* trong ít nhất 96 giờ nhưng đẩy nhanh quá trình lột xác khi cắt càng [3].

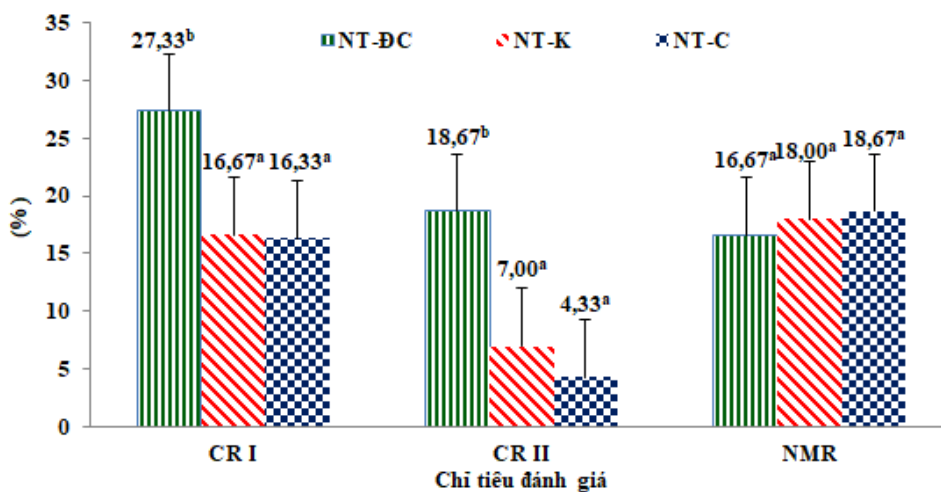
Việc cắt càng hay kìm của càng có ảnh hưởng đáng kể lên tỷ lệ sống và năng suất của giống so với nghiệm thức cua nguyên vẹn ($p < 0,05$). Cắt bỏ cả hai càng dẫn đến khả năng sống sót được nâng lên đáng kể của nhóm cua *S. serrata* giai đoạn giống hơn là nơi trú ẩn, cho ăn hay bỏ đói, tỷ lệ sống cao hơn ($88,57 \pm 0,7\%$) ở cua có càng được cắt so với cua nguyên vẹn ($59,76 \pm 7,56\%$) ($p < 0,05$), nhưng SGR không có sự khác biệt ($p > 0,05$) [14]. Tương tự, Cruz-Huervana và cs. [13], đã kết luận rằng việc cắt bỏ một càng có thể thúc đẩy quá trình lột xác mà không ảnh hưởng đến khả năng sống sót của cua *S. serrata* ở giai đoạn giống, tỷ lệ sống sót của cua có càng nguyên vẹn ($51,17 \pm 3,56\%$) so với cua có một càng ($50,55 \pm 2,36\%$) hoặc cua được cắt bỏ hai càng ($43,41 \pm 1,59\%$). Bên cạnh đó, ở cua xanh *S. paramamosain* giai đoạn C2 được cắt bỏ càng đã làm

giảm đáng kể sự tăng trưởng về chiều dài, chiều rộng mai cua ($p < 0,05$) nhưng tỷ lệ lột xác thành công không khác biệt ($p > 0,05$) so với cua nguyên vẹn sau khi lột xác sang cua C₃ [15]. Hơn nữa, trong sản xuất cua lột từ cua *S. olivacea* giống, việc cắt toàn bộ chân hoặc một phần không có tác động tiêu cực đến khả năng sống sót [5].

3.4 Tỷ lệ ăn thịt đồng loại và tỷ lệ chết tự nhiên của cua

Kết quả phân tích thống kê về tỷ lệ ăn thịt đồng loại (CR %) và tỷ lệ chết tự nhiên (NMR %) trong 30 ngày ương cho thấy, tỷ lệ ăn thịt đồng loại của cua giống (CR I và CR II) ở NT-ĐC cao hơn đáng kể so với NT-C và NT-K ($p < 0,05$), tuy nhiên, không có sự khác biệt thống kê giữa NT-C và NT-K ($p > 0,05$); tỷ lệ chết tự nhiên (NMR) cao nhất ở NT-C (18,67%), kế đến NT-K (18,00%) và thấp nhất ở NT-ĐC (16,67%), NMR giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Hình 4).

Hành vi ăn thịt đồng loại là một trong những nguyên nhân chính gây tử vong của nhiều loài giáp xác, chẳng hạn như cua bùn [23]. Do đó, việc mất các chân, gồm cả càng cua và chân bò hoàn toàn đã đẩy nhanh quá trình lột xác và dẫn đến tỷ lệ lột xác cao hơn so với cua nguyên vẹn hoặc cua được cắt chân một phần. Việc cắt bỏ hoặc cố định càng đã được chứng minh là làm giảm cường độ ăn thịt đồng loại ở các loài giáp xác, như tôm càng xanh nước ngọt *M. rosenbergii* [24] và tôm Hùm *H. americanus* [25]. Tình trạng lột xác không đồng bộ thường xảy ra ở các loài cua thuộc phân bộ *Brachyuran* và được coi là một trong những yếu tố dẫn đến hiện tượng ăn thịt đồng loại, tự cắt chân và tử vong [4]. Tương tự, theo Gong và cs. [15] hiện tượng mất càng cua có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của cua, nhưng tỷ lệ lột xác thành công và tính đồng đều trong phát triển không thay đổi đáng kể khi cua bị mất một càng hay hai càng sau khi lột xác. Theo Quintilio và Estepa [14]; Rahman và cs. [26], phương pháp loại bỏ càng được thực hiện trong quá trình vận



Hình 4. Tỷ lệ ăn thịt đồng loại và tỷ lệ chết tự nhiên trong ương giống của cua xanh

Chú thích: Các chữ cái a, b khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$

chuyển của *S. serrata* giai đoạn giống được đánh bắt tự nhiên về trang trại nhằm làm giảm thiệt hại/tử vong do cua đánh nhau.

4 Kết luận

Cua xanh giống được cắt bỏ hai càng hoặc kìm hai càng đều có khả năng tái sinh lại như bình thường sau 2 chu trình lột xác (trong khoảng 6,96 ngày đối với cua cắt kìm và 9,25 ngày đối với cua cắt càng). Áp dụng giải pháp kỹ thuật cắt càng hay cắt kìm của càng cua trước khi thả ương đã giảm thiểu đáng kể tỷ lệ ăn thịt đồng loại I (10,67%–11% so với đối chứng) và II (11,67%–14,33% so với đối chứng), kết quả làm tăng tỷ lệ sống của cua giống lên 21,00%–23,33% so với đối chứng. Đồng thời, việc cắt càng hay kìm của càng cua không ảnh hưởng lên tốc độ sinh trưởng và sự phân đàn (về chiều dài, chiều rộng và khối lượng) của giống so với nghiệm thức đối chứng ($p > 0,05$). Trong đó, phương pháp cắt bỏ hai càng cho kết quả tốt nhất về tỷ lệ sống của cua giống (60,67%). Kết quả của nghiên cứu, khuyến khích các trang trại sản xuất và ương nuôi cua giống sử dụng theo phương pháp này để cải thiện tỷ lệ sống cua.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin cảm ơn Trung tâm Giống Nông nghiệp Bình Định đã hỗ trợ cơ sở vật chất, trang thiết bị cho nghiên cứu. Cảm ơn Ban chủ nhiệm đề tài “Nghiên cứu giải pháp lưu giữ qua đông một số giống thủy sản có giá trị kinh tế cao phục vụ giống cho vụ nuôi sớm sau lũ ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên Huế” đã hỗ trợ kinh phí thực hiện nghiên cứu này (Mã đề tài B2023 - DHH - 23).

Đạo đức đối với động vật

Nghiên cứu này được thực hiện tuân thủ chặt chẽ các điều luật và quy định về quyền động vật. Được hội đồng Animal Ethics trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế kiểm duyệt và cấp chứng nhận theo số tham chiếu: HUVN0029: tháng 10 năm 2023.

Tài liệu tham khảo

1. Backwell, P., Christy, J., Telford, S., Jennions, M., & Passmore, N. (2000), Dishonest signaling in a fiddler crab. *Proceedings. Biological sciences/The Royal Society*, 267, 719–24. Doi.org/10.1098/rspb.2000.1062.
2. Li, Y. Q., & Sun, X. (2013), Agonistic behaviors of aquatic animals. *Zoological Research*, 34(3), 214–220.

3. Darnell, M. Z., Rittschof, C. C., Rittschof, J., Beach, C., & Rittschof, D. (2018), Autotomy of the major claw stimulates molting and suppresses feeding in fiddler crabs, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 509, 66–70. Doi.org/10.1016/j.jembe. 2018.09.001.
4. Zhang, C., Yang, X., Xu, M., Huang, G., Zhang, Q., Cheng, Y., He, L., & Ren, H. (2018), Melatonin promotes cheliped regeneration, digestive enzyme function, and immunity following autotomy in the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis*. *Front Physiol*. Doi.org/10.3389/fphys.2018.00269.eCollection 2018.
5. Fujaya, Y., Rukminasari, N., Alam, N., Rusdi, M., Fazhan, H., & Waiho, K. (2020), Is limb autotomy really efficient compared to traditional rearing in soft-shell crab (*Scylla olivacea*) production, *Aquaculture Reports*, 18, 100432. Doi.org/10.1016/j.aqrep. 2020.100432.
6. Mykles, D. L. (2001), Interactions between limb regeneration and molting in decapods crustaceans, *American Zoologist*, 41(3), 399–406.
7. Rodriguez, E. M., Estepa, F.D.P., & Qunitio, E. T. (2007), Extension of nursery culture of *Scylla serrata* (Forsskal) juveniles in net cages and ponds, *Aquaculture Research*, 38, 1588–1592.
8. Ut, V. N., Le, Vay., Nghia, T. T., & Hanh, T. T. H. (2007), Development of nursery culture techniques for the mud crab *S. paramamosain* (Estampador), *Aquaculture Research*, 38, 1563–1568.
9. Mirera, D., & Moksnes, P.O. (2013), Cannibalistic interactions of juvenile mud crabs *Scylla serrata*: the effect of shelter and crab size, *African Journal of Marine Science*, 35, 545–553. Doi.org/10.2989/1814232X.2013.865677.
10. Fazhan, H., Waiho, K., Al-Hafiz, I., Kasan, N.A., Ishak, S.D., Afiqah-Aleng, N., Tola, S., & Ikhwanuddin, M. (2021), Composition, size distribution, length-weight relationship of sympatric mud crab species (*Scylla*) and the case of presumed hybrids, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 250, 107154. Doi.org/10.1016/j.ecss.2020.107154.
11. Sanda, T., Shimizu, T., Dan, S., & Hamasaki, K. (2021), Effect of body size on cannibalism in juvenile mud crab *Scylla serrata* (Decapoda: Brachyura: Portunidae) under laboratory conditions, *Crustacean Research*, 50, 87–93. Doi.org/10.18353/crustacea.50.0_87.
12. Gong, J., Yu, K., Shu, L., Ye, H., Li, S., & Zeng, C. (2015), Evaluating the effects of temperature, salinity, starvation and autotomy on molting success, molting interval and expression of ecdysone receptor in early juvenile mud crabs, *Scylla paramamosain*, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 464, 11–17. Doi.org/ 10.1016/j.jembe.2014.12.008.
13. Cruz-Huervana, J., Qunitio, E. T., & Valeriano, L. C. (2019), Induction of moulting in hatchery-reared mangrove crab *Scylla serrata* juveniles through temperature manipulation or autotomy, *Aquaculture Research*, 50, 3000–3008. Doi.org/10.1111 /are.14257.
14. Qunitio, E. T., & Estepa, F. D. P. (2011), Survival and growth of mud crab, *Scylla serrata*, juveniles subjected to removal or trimming of chelipeds, *Aquaculture*, 31, 229–234.

15. Gong, J., Huang, C., Yu, K., Li, S., Zeng, C., & Ye, H. (2022), The effects of feeding ration and cheliped autotomy on the growth and expression of ecdysteroid receptor in early juvenile mud crabs, *Scylla paramamosain*, *Aquaculture Reports*, 25. Doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101206.
16. Kro'1., & Zakes. (2015), Effect of dietary L-tryptophan on cannibalism, survival and growth in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) post-larvae, *Aquaculture International*, 24. Doi.org/10.1007/s10499-015-9936-1.
17. Nghia, V. D., Huu, L. D., An, L. T. T., & Huy, N. V. (2022), Effects of dietary tryptophan on cannibalism, survival and growth of *Wallago attu* (Bloch & Schneider, 1801) juveniles, *Hue University Journal of Science: Natural Science*, 131, 67–75. Doi.org/10.26459/hueunijns.v131i1D.6516.
18. Brock, R., & Smith, L. (1998), Recovery of Claw Size and Function Following Autotomy in *Cancer productus* (Decapoda: Brachyura), *Biological Bulletin*, 194. Doi.org/ 10.2307/ 1542513.
19. He, J., Wu, X., & Cheng, Y. (2016), Effects of limb autotomy on growth, feeding and regeneration in the juvenile *Eriocheir sinensis*, *Aquaculture*, 457, 79–84. Doi.org/ 10.1016/j.aquaculture.2016.02.004.
20. Liu, L., Fu, Y., Zhu, F., Mu, C., Li, R., Song, W., Shi, C., Ye, Y., & Wang, C. (2018), Transcriptomic analysis of *Portunus trituberculatus* reveals a critical role for WNT4 and WNT signalling in limb regeneration, *Gene*, 658, 113–122.
21. Barriá, E. M., & González, M. I. (2008), Effect of Autotomy and Regeneration of the Chelipeds on Growth and Development in *Petrolisthes laevigatus* (Guérin, 1835) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae), *Crustaceana*, 81(6), 641–652.
22. Parsons, D. M., & Eggleston, D. B. (2005), Indirect effects of recreational fishing on behavior of the spiny lobster *Panulirus argus*, *Marine Ecology Progress Series*, 303, 235–244.
23. Romano, N., & Zeng, C. (2017), Cannibalism of Decapod Crustaceans and Implications for Their Aquaculture: A Review of its Prevalence, Influencing Factors, and Mitigating Methods, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 25(1), 42–69. Doi.org/ 10.1080/23308249.2016.1221379.
24. Karplus, I., Samsonov, E., Hulata, G., & Milstein, A. (1989), Social control of growth in *Macrobrachium rosenbergii*. The effect of claw ablation on survival and growth of communally raised prawns, *Aquaculture*, 80, 325–335.
25. Kendal, R. A., Van Olst, J. C., & Carlberg, J. M. (1982), Effects of chelae immobilization on growth and survivor ship for individually and communally raised lobsters, *Homarus americanus*, *Aquaculture*, 29, 359–372.

26. Rahman, M., Asaduzzaman, M., Zahangir, M., Islam, M., Nahid, S., Jahan, D., Mahmud, Y., & Khan, M. (2020), Evaluation of limb autotomy as a promising strategy to improve production performances of mud crab (*Scylla olivacea*) in the soft-shell farming system, *Aquaculture Research*, 1–18. Doi.org/10.1111/ are.14598.