



DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.115

## SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA HÀU *Crassostrea belcheri* CÓ NGUỒN GỐC KHÁC NHAU ĐƯỢC NUÔI TRONG AO TÔM QUẢNG CANH TẠI TỈNH CÀ MAU

Ngô Thị Thu Thảo\*, Trần Cẩm Loan, Cao Mỹ Án và Trần Ngọc Hải

Khoa Thủy sản, 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: 22/01/2019

Ngày nhận bài sửa: 03/04/2019

Ngày duyệt đăng: 30/08/2019

### Title:

Growth performance and production of oyster *Crassostrea belcheri* from different seed sources in extensive shrimp pond at Ca Mau province, Vietnam

### Từ khóa:

*Crassostrea belcheri*, hàu, năng suất, nguồn giống, sinh trưởng

### Keywords:

*Crassostrea belcheri*, growth, oyster, production

### ABSTRACT

This study is aimed to evaluate the growth, survival rate, production and quality of the oysters originated from Ben Tre, Tra Vinh and Ca Mau provinces. Oysters were cultured in extensive shrimp pond at Dam Doi district, Ca Mau province. Oyster seeds with shell length from 8-9 cm were cultured in the net frame at the density of 140 individuals/m<sup>2</sup>. After 7 months of culture, the survival rate of Ca Mau oysters was higher than that of Ben Tre and Tra Vinh oysters but there was not significant difference ( $p > 0.05$ ). Growth rate in shell length, total weight and production of Ca Mau oysters obtained highest results (20.84 kg/m<sup>2</sup>, followed by Ben Tre oyster (20.04 kg/m<sup>2</sup>) and the lowest in Tra Vinh oysters (19.15 kg/m<sup>2</sup>). The results of the evaluation of oyster quality showed that appearance of shell and meat color of fresh oysters were not significantly different among oysters from the three origins ( $p > 0.05$ ). Results from this study showed that oysters originated from Ben Tre and Tra Vinh provinces can be cultured commercially in extensive shrimp pond at Dam Doi district, Ca Mau province although the growth rate and production was lower than the local oysters.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và cảm quan chất lượng của hàu có nguồn gốc giống từ ba tỉnh Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau. Hàu được nuôi trong đầm tôm quảng canh tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau. Hàu giống có kích cỡ 8-9 cm được nuôi trên giàn với mật độ 140 con/m<sup>2</sup>. Sau 7 tháng nuôi, tỷ lệ sống của hàu giống Cà Mau cao hơn tỷ lệ sống của hàu Bến Tre và Trà Vinh, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ). Tốc độ tăng trưởng về chiều dài và khối lượng, năng suất hàu thu được cũng có sự khác biệt giữa các nguồn giống khác nhau ( $p < 0,05$ ), trong đó hàu giống Cà Mau đạt năng suất cao nhất (20,84 kg/m<sup>2</sup>), kế đến là hàu Bến Tre (20,04 kg/m<sup>2</sup>) và thấp nhất là hàu Trà Vinh (19,15 kg/m<sup>2</sup>). Số liệu đánh giá cảm quan về chất lượng sản phẩm hàu sau thu hoạch cho thấy hình dạng vỏ bên ngoài và màu sắc của thịt hàu tươi không khác nhau ( $p > 0,05$ ) giữa hàu giống từ ba tỉnh trên. Kết quả nghiên cứu này cho thấy hàu có nguồn gốc giống từ tỉnh Bến Tre và Trà Vinh có thể nuôi thương phẩm trong ao tôm quảng canh tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau mặc dù các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất không tốt bằng giống thu tại địa phương.

Trích dẫn: Ngô Thị Thu Thảo, Trần Cẩm Loan, Cao Mỹ Án và Trần Ngọc Hải, 2019. Sinh trưởng và năng suất của hàu *Crassostrea belcheri* có nguồn gốc khác nhau được nuôi trong ao tôm quảng canh tại tỉnh Cà Mau. Tap chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(4B): 113-122.

## 1 GIỚI THIỆU

Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa, có vị trí địa lý thuận lợi, với đường bờ biển trải dài hơn 3,260 km và được xem là nước có tiềm năng lớn về nguồn lợi, phong phú về thành phần các loài thủy sản. Hiện nay, động vật thân mềm không chỉ được biết đến như là nguồn thực phẩm cung cấp cho nhu cầu của con người mà còn được sử dụng cho nhiều mục đích quan trọng khác như trong y dược, đồ trang sức, mỹ nghệ,.... Hơn thế, chúng còn đóng một vai trò cải thiện chất lượng nước vùng ven bờ, do đó góp phần giải quyết vấn đề ô nhiễm ngày càng nghiêm trọng. Các đối tượng động vật thân mềm có giá trị kinh tế như nghêu, sò huyết và hào đang được sản xuất giống và nuôi đại trà ở các bãi bồi, cửa sông ở các tỉnh ven biển như Quảng Ninh, Bình Thuận, Bến Tre, Trà Vinh, Bạc Liêu và Cà Mau. Diện tích và sản lượng nuôi động vật thân mềm tăng liên tục từ 28,133 ha năm 2011 lên 40,685 ha năm 2015. Diện tích tăng chủ yếu là nuôi hào, sò và các loài thân mềm khác ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng. Sản lượng động vật thân mềm đồng thời tăng từ 157 ngàn tấn năm 2011 lên 265 ngàn tấn năm 2015. Nghêu, sò và hào là 3 đối tượng có sản lượng tăng nhiều nhất trong giai đoạn 2011 – 2015 (VASEP, 2016).

Hào là loài thân mềm hai mảnh vỏ phân bố ở vùng triều, thức ăn của hào là phiêu sinh thực vật và mùn bã hữu cơ. Bên cạnh đó, chúng cũng có khả năng thích nghi tốt với sự biến động lớn ở khu vực cửa sông, đặc biệt là độ mặn. Một số nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh sản và nghề nuôi hào đã được thực hiện ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long trong thời gian gần đây. Ngô Thị Thu Thảo và Trần Tuấn Phong (2012a, b), nuôi hào kết hợp tôm thẻ chân trắng hoặc nghiên cứu ảnh hưởng của việc giảm độ mặn đến cả hai đối tượng này trong điều kiện nuôi kết hợp cho thấy việc giảm độ mặn theo thời gian nuôi không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của hào. Phạm Minh Đức *et al.* (2016) đã khảo sát đặc điểm kỹ thuật và khía cạnh kinh tế của mô hình nuôi hào tại tỉnh Bạc Liêu, kết quả khảo sát cho thấy mô hình nuôi hào giàn bè thích hợp với điều kiện tự nhiên và đem lại hiệu quả kinh tế cho các hộ nuôi. Ngô Thị Thu Thảo *et al.* (2018) nghiên cứu hình thái, đặc điểm của mô hình nuôi hào *Crassostrea belcheri* tại tỉnh Bến Tre và đề xuất những vấn đề cần quan tâm nhằm cải thiện hiệu quả của mô hình nuôi hào trên giá thể là tấm lợp xi-măng. Kết quả nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo và Trần Cẩm

Loan (2018) cũng cho thấy việc nuôi hào có nguồn giống từ các tỉnh khác nhau là hoàn toàn khả thi trong kênh dẫn rùng ngập mặn tỉnh Cà Mau. Nghề nuôi hào ở Cà Mau đã bắt đầu phát triển trong những năm gần đây, nhưng nguồn giống vẫn phụ thuộc hoàn toàn vào tự nhiên, năng suất và sản lượng không ổn định. Thêm vào đó, tại Cà Mau chưa có các nghiên cứu về đặc điểm sinh trưởng, tỷ lệ sống và năng suất của hào trong các mô hình nuôi khác nhau. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, năng suất của loài hào bản địa *Crassostrea belcheri* có nguồn giống từ Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau được nuôi trong ao tôm quảng canh. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở cho việc xác định khả năng nuôi hào trong ao tôm quảng canh từ các nguồn giống khác nhau, góp phần xây dựng mô hình nuôi, đồng thời xác định khả năng tiếp nhận con giống từ các địa phương có hoạt động thu hào phục vụ cho nghề nuôi hào thương phẩm đang phát triển tại Cà Mau.

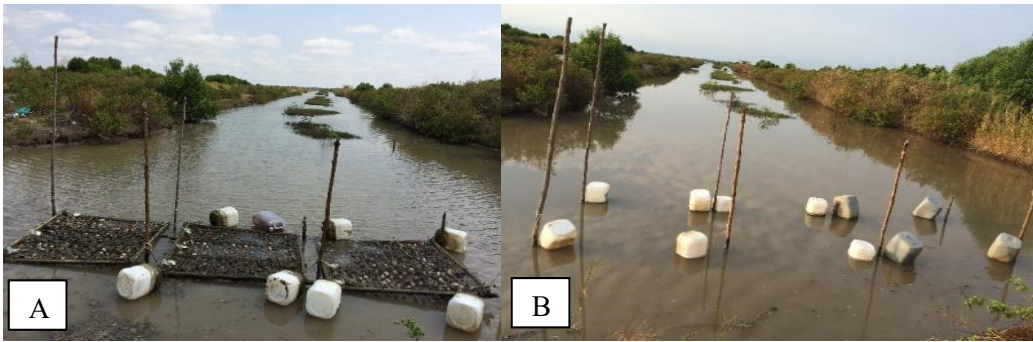
## 2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu nghiên cứu

Hào giống *Crassostrea belcheri* có chiều dài vỏ khoảng 8-9 cm, sau khi được thu mua tại tỉnh Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau được chuyển về huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau để nuôi dưỡng khoảng 15 ngày sau đó tiến hành nuôi thử nghiệm. Hào giống từ tỉnh Bến Tre được thu từ giá thể thu giống là các tấm lợp xi-măng, hào giống từ Trà Vinh và Cà Mau được thu từ tự nhiên trên các loại giá thể khác nhau là vách cống xi-măng, gốc cây được hoặc các loại giá thể khác.

Hào được đặt nuôi trên giàn trong ao tôm quảng canh có diện tích 15,000 m<sup>2</sup>, độ sâu khoảng 1,5-1,8 m, độ sâu mực nước dao động 0,6-1,2 m. Nước trong ao nuôi tôm quảng canh được trao đổi theo cống cấp và thoát được đặt ở đầu ao nuôi nối với kênh dẫn, chế độ thay nước theo chu kỳ thủy triều.

Giàn nuôi hào được đóng bằng khung tre, các thanh tre được liên kết bằng dây nhựa. Mỗi giàn nuôi có kích thước 1,5 × 1,5 m, phía dưới khung giàn được kết 2 lớp lưới, phía trên được phủ 1 lớp lưới để giữ hào, có 4 thùng nhựa 20 lít được buộc vào giàn bằng dây nhựa để nâng giàn nuôi nổi lên hoặc hạ xuống theo mức nước trong ao, giàn được buộc vào 4 cọc gỗ để giữ cố định ở vị trí nuôi cách bờ ao 1,0 m và cách mặt nước khoảng 0,5 m.



**Hình 1: Giàn nuôi hào được đặt trong ao tôm quảng canh. (A): Cách sắp xếp hào trên giàn nuôi; (B): Giàn hào được treo chìm và cách mặt nước 0,5 m**

Thí nghiệm nuôi gồm 3 nghiệm thức là hào giống *Crassostrea belcheri* được thu từ tỉnh Trà Vinh, Bến Tre và Cà Mau. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần (3 giàn nuôi, mỗi giàn chia làm 9 ô có diện tích bằng nhau). Hào giống được sắp trên giàn một cách ngẫu nhiên với mật độ 140 con/m<sup>2</sup> (Hình 1).

**2.2 Chế độ chăm sóc và quản lý**

Định kỳ hàng tháng, giàn hào được nâng khỏi mặt nước để thực hiện việc vệ sinh hào và giàn bè nuôi, bùn đất bám trên hào và giàn bè được rửa sạch, đồng thời loại bỏ hào chết và rác hoặc cây thủy sinh bám vào giàn nuôi. Thời gian nuôi hào được thực hiện trong 7 tháng (từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2017).

**2.3 Phương pháp thu thập số liệu**

**2.3.1 Biến động của các yếu tố môi trường tại địa điểm nghiên cứu**

Các chỉ tiêu chất lượng nước như nhiệt độ, độ mặn, pH, chlorophyll-*a* và độ trong được định kỳ thu mẫu hàng tháng. Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân (độ chính xác 1°C). Độ mặn được đo bằng khúc xạ kế (độ chính xác 1‰). pH được đo bằng bộ test Sera theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Độ trong được đo bằng đĩa Secchi với đơn vị tính là cm.

Hàm lượng chlorophyll-*a* được thu trong chai nhựa 1 lít, trữ lạnh ở nhiệt độ thấp hơn 4°C và đưa về phòng thí nghiệm phân tích theo phương pháp ly trích acetone, theo tiêu chuẩn APHA (1992).

**2.3.2 Xác định tốc độ tăng trưởng của hào nuôi**

Chiều dài, chiều rộng và khối lượng cá thể hào được đo 30 ngày/lần nhằm xác định tăng trưởng về kích thước và khối lượng của hào nuôi. Mỗi lần cân, đo được thực hiện trên 30 mẫu hào thu từ mỗi ô nuôi. Sử dụng thước kẹp Caliper có độ chính xác 0,01 mm để đo chiều dài và chiều rộng của hào. Chiều dài của hào được tính từ đỉnh vỏ đến mép vỏ và chiều rộng

là độ rộng nhất của vỏ hào. Khối lượng của hào được cân bằng cân điện tử có độ chính xác là 0,01 g.

Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài (SGR<sub>L</sub>) được tính theo công thức:

$$SGR_L(\%/ngày) = \frac{LnL_2 - LnL_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: SGR<sub>L</sub> là tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài (%/ngày); L<sub>1</sub>: Chiều dài hào ở thời điểm t<sub>1</sub> (mm); L<sub>2</sub>: Chiều dài hào ở thời điểm t<sub>2</sub> (mm); t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>: Khoảng thời gian giữa hai lần đo mẫu (ngày).

**Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng (SGR<sub>w</sub>) được tính theo công thức:**

$$SGR_w(\%/ngày) = \frac{LnW_2 - LnW_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Trong đó: SGR<sub>w</sub> là tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng (%/ngày); W<sub>1</sub>: Khối lượng hào ở thời điểm t<sub>1</sub> (g); W<sub>2</sub>: Khối lượng hào ở thời điểm t<sub>2</sub> (g); t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub>: Khoảng thời gian giữa hai lần cân mẫu (ngày).

**2.3.3 Xác định tỷ lệ sống và năng suất của hào nuôi**

Số lượng hào trong mỗi ô được kiểm tra 30 ngày/lần bằng cách loại bỏ những cá thể hào chết (mở vỏ và không thể khép chặt lại). Tỷ lệ sống của hào được xác định theo công thức sau:

$$SR(\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Trong đó: SR là tỷ lệ sống của hào (%); N<sub>0</sub>: Số lượng hào ở thời điểm bắt đầu thả giống (con); N<sub>t</sub>: Số lượng hào sau thời gian nuôi (con).

Năng suất hào nuôi được xác định theo công thức sau:

$$NS = P_{tb} \times SR$$

Trong đó: NS là năng suất hào nuôi khi thu hoạch (kg/m<sup>2</sup>); P<sub>tb</sub>: Khối lượng trung bình (g); SR: Tỷ lệ sống (%).

2.3.4 **Đánh giá chất lượng sản phẩm hào**

Các mẫu hào được thu vào ngày bắt đầu thả giống và lúc kết thúc thí nghiệm, mỗi lần thu 20 mẫu hào/nguồn giống. Sau khi vận chuyển về phòng thí nghiệm, hào được rửa sạch bùn đất bám ngoài vỏ, đo chiều dài, chiều rộng, cân khối lượng và sau đó vỏ hào được tách ra để lấy phần thịt. Việc đánh giá chất lượng sản phẩm hào được thực hiện thông qua các chỉ tiêu như hình thái bên ngoài, màu sắc thịt và mức độ ngon của thịt hào tươi bằng cách khảo sát ý kiến của 10 người/mẫu hào theo phiếu đánh giá ghi sẵn được thu thập theo các mức độ khác nhau từ hình dạng bên ngoài (đẹp, bình thường, không đẹp) đến mức độ hấp dẫn của thịt hào tươi (hấp dẫn, bình thường và không hấp dẫn). Hình dạng bên ngoài vỏ hào được đánh giá là đẹp khi không có hoặc rất ít sinh vật bám, vỏ hào phẳng, sạch sẽ, hình dạng cân đối và không dị hình. Thịt hào tươi được cho là hấp dẫn khi có màu trắng, khối thịt đầy và không đọng nước sau khi mở vỏ. Khối lượng thịt tươi sau đó được thấm khô, cân và đem sấy ở 60°C trong tủ sấy trong thời gian từ 24-48 giờ để xác định tỷ lệ nước trong thịt hào.

2.4 **Phân tích và xử lý số liệu**

Sử dụng phần mềm Excel để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ đồ thị. Phần mềm SPSS 17.0 được dùng để so sánh thống kê các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức bằng phương pháp ANOVA với phép thử Duncan ở mức tin cậy

$p < 0,05$ . Các số liệu có đơn vị tính phần trăm (%) được chuyển đổi qua arcsin trước khi thực hiện các phép phân tích thống kê.

3 **KẾT QUẢ**

3.1 **Các yếu tố môi trường trong ao tôm quảng canh**

Trong thời gian nghiên cứu, nhiệt độ trung bình cao nhất vào tháng 5 (33°C) và thấp nhất vào tháng 8 (27°C). Độ mặn dao động từ 13‰ đến 32‰, độ mặn tăng cao vào tháng 4 và tháng 5 và giảm thấp vào các tháng 8 và tháng 9 (Bảng 1). Sự biến động lớn của nhiệt độ và độ mặn có thể là nguyên nhân dẫn đến tăng trưởng chậm và giảm tỷ lệ sống của hào nuôi trong thời gian thực hiện nghiên cứu.

Giá trị pH và độ kiềm không có sự dao động lớn giữa các tháng nuôi (Bảng 1). Độ kiềm dao động từ 142,4-160,2 mgCaCO<sub>3</sub>/L và tăng cao vào những tháng nước trong ao tôm có độ mặn cao. Độ trong trung bình từ tháng 4-6 không biến động lớn (32-37 cm), nhưng từ tháng 7-9 độ trong có sự biến động lớn (18-35 cm), giảm từ 35 cm xuống 18 cm do ảnh hưởng của mùa mưa và lúc triều cường nước trong đầm tôm được trao đổi với nước ngoài kênh dẫn. Biến động của giá trị pH và độ kiềm trong thời gian thí nghiệm, có thể không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của hào, tuy nhiên biến động của độ trong có thể ảnh hưởng đến hiệu quả lọc thức ăn của hào vì liên quan đến hàm lượng vật chất hữu cơ trong thủy vực.

**Bảng 1: Giá trị các yếu tố môi trường trong ao tôm quảng canh theo thời gian nuôi**

Các yếu tố môi trường	Ngày nuôi			
	1-60 (Tháng 4-5)	61-120 (Tháng 6-7)	121-180 (Tháng 8-9)	181-210 (Tháng 10-11)
Nhiệt độ(°C)	33,00±1,41	28,85±1,77	28,75±3,18	29,50±0,71
Độ mặn (‰)	30,50±2,12	17,50±2,12	12,00±2,83	12,50±0,71
pH	7,90±0,10	7,20±0,00	7,40±0,60	7,70±0,10
Độ trong (cm)	37,50±0,71	28,50±4,95	26,50±12,02	28,00±2,83
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	160,0±0,00	142,4±0,00	151,2±12,45	133,7±12,30
Chlorophyll <i>a</i> (µg/L)	6,25±0,28	5,73±0,28	5,92±0,69	7,18±0,95

3.2 **Tốc độ tăng trưởng của hào theo thời gian nuôi trong đầm tôm quảng canh**

Trong thời gian nuôi, tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài của hào giống Cà Mau tăng cao ở giai đoạn đầu sau đó giảm dần. Kết quả Bảng 2 cho thấy hào giống Bến Tre và Trà Vinh có tốc độ tăng trưởng về chiều dài đạt thấp hơn hào Cà Mau ( $p < 0,05$ ). Tốc độ tăng trưởng chiều dài của hào giảm từ ngày 121 đến 210 của quá trình nuôi có thể do

một số hào đã gần đạt kích cỡ trưởng thành và tập trung dinh dưỡng cho quá trình tạo giao tử.

Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của hào Cà Mau đạt cao nhất ở giai đoạn 60 ngày đầu (0,48%/ngày) và luôn duy trì ở mức cao hơn so với các nguồn hào giống khác (Bảng 2). Kết quả cho thấy cả 3 giống hào từ Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau đều có tốc độ tăng trưởng về khối lượng cao ở hai tháng đầu tiên và sau đó giảm dần theo quá trình nuôi.



**Bảng 2: Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài và khối lượng của hàu nuôi trong ao tôm quảng canh**

Ngày nuôi	Nguồn giống hàu		
	Bến Tre	Trà Vinh	Cà Mau
Tăng trưởng tương đối về chiều dài (%/ngày)			
1-60	0,24±0,03 <sup>a</sup>	0,21±0,06 <sup>a</sup>	0,29±0,02 <sup>a</sup>
61-120	0,17±0,01 <sup>a</sup>	0,15±0,04 <sup>a</sup>	0,22±0,01 <sup>b</sup>
121-180	0,14±0,01 <sup>a</sup>	0,12±0,03 <sup>a</sup>	0,18±0,01 <sup>b</sup>
181-210	0,13±0,01 <sup>ab</sup>	0,11±0,03 <sup>a</sup>	0,16±0,01 <sup>b</sup>
<b>Trung bình</b>	<b>0,18±0,02<sup>ab</sup></b>	<b>0,15±0,04<sup>a</sup></b>	<b>0,23±0,02<sup>b</sup></b>
Tăng trưởng tương đối về khối lượng (%/ngày)			
1-60	0,32±0,02 <sup>a</sup>	0,34±0,08 <sup>ab</sup>	0,48±0,09 <sup>b</sup>
61-120	0,25±0,01 <sup>a</sup>	0,23±0,05 <sup>a</sup>	0,35±0,04 <sup>b</sup>
121-180	0,24±0,01 <sup>ab</sup>	0,22±0,04 <sup>a</sup>	0,29±0,03 <sup>b</sup>
181-210	0,22±0,01 <sup>ab</sup>	0,20±0,03 <sup>a</sup>	0,26±0,03 <sup>b</sup>
<b>Trung bình</b>	<b>0,25±0,01<sup>a</sup></b>	<b>0,25±0,06<sup>a</sup></b>	<b>0,36±0,06<sup>b</sup></b>

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

Sau 210 ngày nuôi, trung bình chiều dài và khối lượng của hàu giống Cà Mau đạt cao nhất (120,96 mm; 137,23 g), khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với hàu giống Bến Tre (117,49 mm; 134,34 g) và hàu

giống Trà Vinh (113,16 mm; 126,19 g). Kết quả cho thấy hàu *C. belcheri* nuôi trong đầm tôm quảng canh có tốc độ tăng trưởng nhanh cả về kích thước và khối lượng.

**Bảng 3: Chiều dài, chiều rộng và khối lượng của hàu theo thời gian nuôi trong ao tôm quảng canh**

Ngày nuôi	Nguồn giống hàu		
	Bến Tre	Trà Vinh	Cà Mau
Ngày 1			
Chiều dài (mm)	90,28±2,01 <sup>a</sup>	90,00±4,56 <sup>a</sup>	87,23±0,82 <sup>a</sup>
Chiều rộng (mm)	67,94±3,67 <sup>a</sup>	65,49±1,55 <sup>a</sup>	64,71±2,70 <sup>a</sup>
Khối lượng (g)	85,12±1,09 <sup>a</sup>	83,38±5,37 <sup>a</sup>	79,69±4,39 <sup>a</sup>
Ngày 60			
Chiều dài (mm)	103,94±1,20 <sup>a</sup>	102,21±2,15 <sup>a</sup>	103,95±0,60 <sup>a</sup>
Chiều rộng (mm)	73,40±1,06 <sup>a</sup>	72,64±0,45 <sup>a</sup>	73,47±0,66 <sup>a</sup>
Khối lượng (g)	102,99±2,13 <sup>a</sup>	102,23±3,56 <sup>a</sup>	106,12±1,36 <sup>a</sup>
Ngày 120			
Chiều dài (mm)	110,46±0,88 <sup>b</sup>	107,79±1,21 <sup>a</sup>	113,77±0,58 <sup>c</sup>
Chiều rộng (mm)	77,52±0,73 <sup>b</sup>	74,44±0,66 <sup>a</sup>	78,64±0,76 <sup>b</sup>
Khối lượng (g)	114,62±1,49 <sup>b</sup>	109,99±1,01 <sup>a</sup>	120,90±0,51 <sup>c</sup>
Ngày 210			
Chiều dài (mm)	117,49±0,71 <sup>b</sup>	113,16±0,48 <sup>a</sup>	120,96±0,45 <sup>c</sup>
Chiều rộng (mm)	79,90±0,41 <sup>b</sup>	77,69±0,89 <sup>a</sup>	81,01±0,33 <sup>b</sup>
Khối lượng (g)	134,34±0,77 <sup>b</sup>	126,19±0,80 <sup>a</sup>	137,23±0,86 <sup>c</sup>

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

**3.3 Tỷ lệ sống và năng suất của hàu nuôi trong đầm tôm quảng canh**

Tỷ lệ sống của hàu trong 60 ngày đầu tương đối đồng đều, sau đó giảm dần trong suốt quá trình nuôi. Đặc biệt, tỷ lệ sống giảm mạnh từ giai đoạn 90 ngày

trở về sau tương ứng với khoảng thời gian có sự giảm mạnh của độ mặn trong ao nuôi tôm. Kết thúc thời gian nuôi 210 ngày, tỷ lệ sống trung bình của hàu giống Cà Mau đạt 87,30%, cao hơn hàu Bến Tre (86,98%) và hàu Trà Vinh (79,36%) nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 4: Tỷ lệ sống và năng suất hào nuôi trong ao tôm**

Chỉ tiêu	Nguồn giống hào		
	Bến Tre	Trà Vinh	Cà Mau
Khối lượng hào khi thu hoạch (g/con)	134,34±0,77 <sup>b</sup>	126,19±0,80 <sup>a</sup>	137,23±0,86 <sup>c</sup>
Tỷ lệ sống (%)	86,98±3,35 <sup>a</sup>	79,36±6,20 <sup>a</sup>	87,30±1,98 <sup>a</sup>
Năng suất (kg/m <sup>2</sup> )	20,04±0,28 <sup>b</sup>	19,15±0,20 <sup>a</sup>	20,84±0,28 <sup>c</sup>

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

Trong quá trình nuôi, tỷ lệ sống của hào bắt đầu giảm từ ngày 90 (tháng 7-8), đặc biệt là hào giống Trà Vinh khi đạt chiều dài (102,48±10,49 mm) và chiều rộng (71,42±6,32 mm). Nguyên nhân có thể do các yếu tố môi trường bất lợi như sự biến động của độ mặn (32-13‰) và nhiệt độ (27-32°C). Ngoài ra, có thể do ảnh hưởng của mùa vụ cải tạo các đầm tôm nên nguồn nước cấp vào đầm tôm có độ đục rất cao (số liệu Bảng 1) ảnh hưởng đến hiệu quả lọc thức ăn và hoạt động hô hấp của hào nuôi.

Năng suất hào thu được cũng có sự khác biệt giữa các nguồn giống khác nhau ( $p < 0,05$ ), trong đó hào giống Cà Mau đạt năng suất cao nhất (20,84 kg/m<sup>2</sup>), kế đến là hào Bến Tre (20,04 kg/m<sup>2</sup>) và thấp nhất là hào Trà Vinh (19,15 kg/m<sup>2</sup>).

**3.4 Đánh giá chất lượng sản phẩm hào nuôi trong đầm tôm quảng canh**

Kết quả phân tích thành phần sinh hóa cho thấy hào giống từ các nguồn gốc khác nhau có tỷ lệ

đạm, chất béo, tro và xơ thô không khác biệt từ nguồn giống ban đầu cho đến khi kết thúc thời gian nuôi 210 ngày (Bảng 5). Kết quả đánh giá cảm quan về chất lượng của hào nuôi trong ao tôm quảng canh cho thấy hào không có sự khác biệt về hình dạng bên ngoài của sản phẩm hào từ các nguồn giống khác nhau ( $p > 0,05$ ). Tỷ lệ sản phẩm hào có hình dạng vỏ bên ngoài đẹp được đánh giá với tỷ lệ cao hơn sau thời gian nuôi.

Mức độ ngon của thịt hào tươi được đánh giá cao ở cả ba loài hào Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau và sự khác biệt không ý nghĩa giữa ba nguồn giống khác nhau ( $p > 0,05$ ). Nhìn chung, sau 210 ngày nuôi, tỷ lệ thịt hào tươi được đánh giá ở mức độ hấp dẫn (ngon) tỷ lệ thuận với tỷ lệ thịt hào có màu trắng khi mở vỏ. Điều này cũng phù hợp với thực tế khi những cá thể hào có tuyến sinh dục phát triển màu trắng sữa (hay gọi là hào sữa) thì được người tiêu dùng đánh giá rất cao.

**Bảng 5: Kết quả thành phần sinh hóa cơ bản và đánh giá cảm quan chất lượng thịt hào nuôi trong ao tôm từ các nguồn giống khác nhau**

Ngày nuôi	Ngày 1			Ngày 210		
	Bến Tre	Trà Vinh	Cà Mau	Bến Tre	Trà Vinh	Cà Mau
Thành phần sinh hóa (% khối lượng khô)						
Chất đạm	58,8±2,8	59,0±0,2	57,1±0,8	53,9±1,1	55,2 ±0,1	54,4±0,4
Chất béo	4,7±0,7	5,3±0,81	4,5±0,8	5,8±0,2	6,0 ± 0,5	6,1±0,8
Tro	10,8±0,3	11,9±2,5	10,8±0,8	10,1±1,3	10,4± 0,2	10,1±0,2
Xơ thô	0,3±0,2	0,2±0,1	0,3±0,2	0,2±0,0	0,2±0,1	0,2±0,1
Đánh giá cảm quan hình dạng bên ngoài (%)						
Đẹp	31,6±3,0 <sup>a</sup>	29,9±4,1 <sup>a</sup>	31,3±6,4 <sup>a</sup>	35,0±16,6 <sup>a</sup>	31,0±11,9 <sup>a</sup>	35,0±16,2 <sup>a</sup>
Bình thường	41,7±7,1 <sup>a</sup>	42,8±9,5 <sup>a</sup>	48,6±4,1 <sup>a</sup>	40,0±7,1 <sup>a</sup>	49,0±7,4 <sup>a</sup>	48,0±9,1 <sup>a</sup>
Không đẹp	26,5±5,1 <sup>a</sup>	27,1±5,9 <sup>a</sup>	20,0±2,3 <sup>a</sup>	25,0±16,2 <sup>a</sup>	20,0±8,7 <sup>a</sup>	17,0±12,0 <sup>a</sup>
Mức độ hấp dẫn của thịt hào tươi (%)						
Hấp dẫn	27,4±23,5 <sup>a</sup>	37,1±20,0 <sup>a</sup>	14,9±11,3 <sup>a</sup>	37,0±17,9 <sup>a</sup>	51,0±6,5 <sup>b</sup>	52,0±14,8 <sup>b</sup>
Bình thường	36,3±3,3 <sup>a</sup>	33,6±1,8 <sup>a</sup>	38,1±7,5 <sup>a</sup>	45,0±9,4 <sup>b</sup>	38,0±8,4 <sup>ab</sup>	35,0±13,2 <sup>a</sup>
Không hấp dẫn	36,2±26,8 <sup>a</sup>	29,2±18,2 <sup>a</sup>	46,8±25,4 <sup>a</sup>	18,0±9,7 <sup>b</sup>	11,0±4,2 <sup>a</sup>	12,0±9,7 <sup>ab</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng và trong cùng một thời gian nuôi có chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )



**Hình 2: Hình dạng vỏ bên ngoài và sau khi tách vỏ của hàu nuôi trong ao tôm quảng canh: (A) Hàu từ Bến Tre; (B) Hàu từ Trà Vinh; (C) Hàu từ Cà Mau**

#### 4 THẢO LUẬN

Nhiệt độ và độ mặn trong ao tôm quảng canh biến động rất lớn trong thời gian thí nghiệm nuôi hàu, do ảnh hưởng của sự chuyển tiếp giữa mùa khô và mùa mưa, những đợt mưa kéo dài đã làm biến động nhiệt độ và độ mặn trong ao nuôi. Theo Lemos *et al.* (1994), ấu trùng hàu *Crassostrea rhizophorae* phát triển nhanh nhất và có tỷ lệ sống cao nhất ở nhiệt độ 28°C. Lê Minh Viễn và Phạm Cao Vinh (2007) cho rằng hàu có thể sinh trưởng ở nhiệt độ 24-34°C và độ mặn trong khoảng 12-35‰, tuy nhiên việc thay đổi độ mặn đột ngột trong thời gian ngắn có thể gây ra những bất lợi cho hoạt động điều hòa áp suất thẩm thấu và lọc thức ăn của hàu nuôi. Nhiệt độ và độ mặn tăng cao (33,25°C; 32‰) vào tháng thứ nhất và thứ hai của quá trình nuôi sẽ làm cho hàu phải hao tổn nhiều năng lượng cho quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu và cân bằng Ion giúp cơ thể thích nghi với môi trường sống. Ngoài ra, khi nhiệt độ tăng cao có thể làm giảm tốc độ lọc thức ăn của hàu. Somero (2002) nhận định nhiệt độ ảnh hưởng đến sinh lý của những sinh vật bãi triều, thêm vào đó, Pincebourde *et al.* (2008) cho rằng nhiệt độ làm ảnh hưởng đến tốc độ lọc thức ăn của loài vẹm *Mytilus californicus*. Các tác giả quan sát thấy, khi tiếp xúc đột ngột với nhiệt độ cao làm nhiệt độ cơ thể vẹm tăng dẫn đến tốc độ lọc thức ăn tăng, nhưng

khí duy trì nhiệt độ cao liên tục thì tốc độ lọc thức ăn sẽ giảm xuống. Đặc điểm này cũng được Ngô Thị Thu Thảo và Lâm Thị Quang Mẫn (2012) ghi nhận trên nghêu trắng (*Meretrix lyrata*) ở Đồng bằng sông Cửu Long, khi nuôi trong điều kiện nhiệt độ (34°C) và độ mặn cao (30‰).

Trong thời gian thí nghiệm nuôi hàu, hàm lượng chlorophyll-*a* vào tháng 6-8 thấp hơn tháng 4-5, tuy nhiên không có sự biến động lớn giữa các tháng khác nhau trong thời gian nuôi. Bayne and Newell (1983) cho rằng tốc độ sinh trưởng của hàu thường phụ thuộc vào hàm lượng chlorophyll-*a* có trong thủy vực. Tuy nhiên, hàu là loài hai mảnh vỏ ăn lọc, do đó bên cạnh phiêu sinh thực vật, các nguồn thức ăn khác như mùn bã hữu cơ, vi sinh vật cỡ nhỏ, đặc biệt là vi khuẩn cũng đóng vai trò quan trọng và ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của hàu.

Sau 7 tháng nuôi, hàu giống thu từ ba tỉnh khác nhau nuôi trong ao tôm quảng canh đều sinh trưởng và phát triển tốt, đạt tỷ lệ sống và năng suất cao hơn so với một số nghiên cứu trước đây. Theo khảo sát của Nguyễn Phương Thảo và Ngô Anh Tuấn (2012) về hiện trạng nuôi hàu *C. belcheri* ở Long Sơn, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu cho thấy sau 10-12 tháng nuôi, năng suất hàu đạt 2,636-4,535 kg/ha bằng các hình thức nuôi lồng, bè và giàn.



Kết quả nghiên cứu này cho thấy hầu như nuôi thương phẩm trong đầm tôm quảng canh có tốc độ tăng trưởng về khối lượng nhanh hơn so với chiều dài. Đặc điểm sinh trưởng này phù hợp với cấu trúc cơ thể của hầu, vì việc tăng khối lượng sẽ bao gồm phần thịt và phần vỏ để đảm bảo các chức năng sống, sinh sản và bảo vệ cơ thể. Các nghiên cứu nuôi thương phẩm hầu (Trần Tuấn Phong và Ngô Thị Thu Thảo, 2012; Lopes *et al.*, 2013) đều cho kết quả tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của hầu nhanh hơn so với tăng trưởng chiều dài. Theo Ngô Anh Tuấn *et al.* (2008), hầu chỉ sinh trưởng trong một giai đoạn nhất định khi còn non, sau khi trưởng thành hầu không phát triển nữa, trong năm đầu tiên thì hầu sinh trưởng nhanh về kích thước. Một đặc điểm nổi bật của hầu vùng nhiệt đới là sinh trưởng rất nhanh trong 6-12 tháng đầu tiên, sau đó chậm dần. Khối lượng và năng suất của hầu nuôi với các nguồn giống khác nhau có sự khác biệt rõ ràng, trong đó hầu giống Cà Mau có khối lượng lúc thu hoạch và năng suất cao hơn so với hầu giống từ Bến Tre và Trà Vinh. Việc thu gom giống hầu bằm trên giá thể từ Trà Vinh và Bến Tre vận chuyển về Cà Mau có thể đã có ảnh hưởng nhất định đến tình trạng sức khỏe của hầu giống. Hơn nữa, có thể do điều kiện môi trường tại Cà Mau (ví dụ độ mặn, nhiệt độ và độ trong của môi trường ao nuôi) đã có những thay đổi so với điều kiện môi trường tại địa điểm thu giống hầu tại Bến Tre và Trà Vinh dẫn đến khả năng thích ứng của hầu kém, sinh trưởng chậm hơn và năng suất tương đối thấp hơn. Điều này cho thấy người nuôi hầu tại Cà Mau cần ưu tiên sử dụng nguồn giống tại địa phương cho việc nuôi thương phẩm, tuy nhiên khi nguồn giống khan hiếm có thể sử dụng hầu giống từ Bến Tre và Trà Vinh để nuôi, mặc dù kích thước hầu khi thu hoạch và năng suất có thể thấp hơn nhưng vẫn đạt yêu cầu.

Tỷ lệ sống của hầu trong nghiên cứu này đạt cao hơn so với một số nghiên cứu trước đây về nuôi thương phẩm hầu. Theo nghiên cứu của Chávez-Villalba *et al.*, (2005), tỷ lệ sống của hầu *C. corteziensis* nuôi ở Sonora, Mexico là 70%; Lavinas *et al.*, (2008), tỷ lệ sống của hầu *C. gigas* nuôi ở Arraial do Cado là 64-69% và Piyathilaka *et al.*, (2012) tỷ lệ sống của hầu *C. madrasensis* ở Sri Lanka là 83±2,47%. Năng suất hầu nuôi trong nghiên cứu này đạt thấp hơn so với khảo sát mô hình nuôi hầu giàn bè (71,62 kg/m<sup>2</sup>) tại tỉnh Bạc Liêu của Phạm Minh Đức và *ctv.* (2016), do khác biệt về mật độ nuôi (140 con/m<sup>2</sup> so với 190-270 con/m<sup>2</sup>) và thời gian nuôi (210 ngày so với 240-300 ngày).

Sau 210 ngày nuôi, tỷ lệ hầu được đánh giá có hình dạng vỏ đẹp tăng lên và tỷ lệ hầu có hình dạng vỏ xấu giảm xuống ở cả 3 nguồn hầu giống. Nguyên nhân có thể do những cá thể hầu được nuôi trên giàn

và nằm rời nhau nên không làm ảnh hưởng đến hình dạng của vỏ hầu, hơn nữa việc thực hiện vệ sinh hầu và giàn bè hàng tháng đã góp phần hạn chế phù sa bồi lắng và các sinh vật sống bám, làm tăng vẻ mỹ quan cho sản phẩm hầu khi thu hoạch. Maccacchero *et al.* (2005) cho rằng sự tiếp xúc giữa các cá thể hầu trong điều kiện nuôi mật độ dày có thể ảnh hưởng xấu đến hình dạng của vỏ hầu, kết quả là giảm mức độ hấp dẫn đối với người tiêu dùng và làm giảm giá trị sản phẩm trên thị trường.

Kết quả phân tích thành phần sinh hóa của hầu có nguồn giống từ Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau tương đương với kết quả của Ngô Thị Thu Thảo và Phạm Thị Hồng Diễm (2010), trong đó các tác giả ghi nhận thành phần sinh hóa của thịt hầu thu từ rừng ngập mặn tỉnh Cà Mau không biến động đáng kể theo các tháng trong năm, với tỷ lệ chất đạm từ 51-59%, chất bột đường từ 21-31% và chất béo từ 6-9%. Kết quả này cũng khẳng định thịt hầu có giá trị dinh dưỡng cao và tương đồng giữa các nguồn giống bản địa khác nhau thuộc vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long.

Ngô Thị Thu Thảo và Trần Cẩm Loan (2018) nuôi hầu *Crassostrea belcheri* với các nguồn giống khác nhau (Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau) trong kênh dẫn rừng ngập mặn tỉnh Cà Mau đạt tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất đều cao hơn trong nghiên cứu này. Nguyên nhân có thể do kênh dẫn có dòng nước lưu thông liên tục và được thay đổi 2 lần/ngày, do đó đã góp phần cung cấp oxy và nguồn thức ăn liên tục cho hầu nuôi. Hàm lượng chlorophyll-*a* trong ao nuôi tôm (từ 5,73 đến 7,18 µg/L) cao hơn so với kênh dẫn (từ 3,34-4,77 µg/L) theo kết quả của Ngô Thị Thu Thảo và Trần Cẩm Loan (2018). Mật độ phiêu sinh thực vật trong thủy vực được phân ánh thông qua hàm lượng chlorophyll-*a*, và là chỉ thị cho mức độ phong phú thức ăn đối với các loài thân mềm hai mảnh vỏ. Tuy nhiên, trong môi trường ao nuôi quảng canh bị giới hạn về thời gian và lượng nước trao đổi theo chu kỳ thủy triều nên vấn đề biến động về hàm lượng oxy giữa ngày và đêm có thể đã ảnh hưởng đến hầu nuôi. Hàm lượng oxy biến động lớn đồng thời với biến động của nhiệt độ và độ mặn trong ao tôm có thể là nguyên nhân hạn chế sinh trưởng và giảm tỷ lệ sống của hầu khi so sánh với các điều kiện tương tự trong kênh dẫn. Nghiên cứu tỷ lệ hầu nuôi phù hợp và khoảng cách đặt giàn nuôi hầu trong ao tôm là vấn đề cần được nghiên cứu nếu muốn tối ưu hóa mô hình nuôi kết hợp này trong tương lai.

## 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

### 5.1 Kết luận

Sau 210 ngày nuôi thí nghiệm 3 nguồn hầu giống (Bến Tre, Trà Vinh và Cà Mau) trong đầm tôm



quảng canh ở Cà Mau cho thấy tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài, khối lượng và năng suất của hàu giống Cà Mau đạt cao nhất ( $p < 0,05$ ), tuy nhiên tỷ lệ sống không có sự khác biệt giữa các nguồn hàu giống khác nhau.

Các chỉ tiêu đánh giá cảm quan hàu nuôi như hình dạng vỏ bên ngoài, màu sắc thịt và mức độ ngon của thịt hàu tươi khác biệt nhau không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) giữa hàu giống thu từ các tỉnh khác nhau.

## 5.2 Đề xuất

Hàu *Crassostrea belcheri* có nguồn gốc từ Trà Vinh, Bến Tre có thể nuôi trong đầm tôm quảng canh tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau.

Nuôi thử nghiệm hàu với các mật độ và tỷ lệ diện tích giàn nuôi khác nhau để tìm ra phương pháp nuôi hàu kết hợp trong ao tôm có hiệu quả nhất.

## LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được Bộ Giáo dục và Đào tạo cấp kinh phí thông qua quản lý của trường Đại học Cần Thơ trong năm 2016-2018. Tác giả chân thành cảm ơn cán bộ và sinh viên Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ đã giúp đỡ tận tình trong quá trình thực hiện đề tài.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Azevedo, R.V., Cristiane, W.T., Santos, M.J. and Braga, L.T., 2015. Biofiltration, growth and body composition of oyster *Crassostrea rhizophorae* in effluents from shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Revista Ciencia Agronomica*, 46(1): 193-203.

Barnes, T., and Volety, A., 2007. A habitat suitability index model for the eastern oyster (*Crassostrea virginica*), a tool for restoration of the Caloosahatchee Estuary, Florida. *Journal of Shellfish Research*, 26(4): 949-959.

Bayne, B.L., and Newell, R.C., 1983. Physiological energetics of marine molluscs. In Wilbur, K.M., and Saleuddin, A.S., (eds). *The Mollusca* (4). Academic Press, New York: 407-515.

Chávez-Villalba, J., López-Tapia, M., Mazón-Suástegui J. and Robles-Mungaray, M., 2005. Growth of the oyster *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) in Sonora, Mexico. *Aquaculture*, 36 (14): 1337-1344.

Chávez-Villalba, J., 2010. Growth, condition, and survival of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* cultivated within and outside a subtropical lagoon. *Aquaculture*, 300: 128-136.

Lavinas, A.F., Villaca, R.C. and Saad, A.M., 2008. Evaluation of the growth and mortality of the oysters (*Crassostrea gigas*, Thunberg, 1795) in the sea farm in Arraial do Cabo, RJ. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 34(4): 497-504.

Lemos, M.N., Nascimento, I.A., Araujo, M.D., Pereira, S.A., Bahia, I. and Smith, D.H., 1994. The combined effects of salinity, temperature, antibiotic and aeration on larval growth and survival of the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae*. *Journal of Shellfish Research*, 13(1): 187-192.

Lê Minh Viễn và Phạm Cao Vinh, 2007. Nghề nuôi hàu ở miền nam hiện nay và những định hướng phát triển bền vững trong tương lai. *Tuyển tập báo cáo khoa học hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ 4*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội: 304 – 314.

Lopes, G.R., Araujo, C.H., Tureck, C.R. and Rodrigues, C.M., 2013. Growth of *Crassostrea gasar* cultured in marine and estuary environments in Brazilian waters. *Brasilia*, 48 (7): 975-982.

Maccacchero, G.B., Guzinski, J., Ferreira, J.F., 2005. Allometric growth on mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), cultured in Southern Brazil. *Revista Ciencia Agronomica*, 36(3): 400-403.

Martino, R.C. and Cruz, G.M., 2004. Proximate composition and fatty acid content of the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* along the year season. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 47(6): 955-960.

Ngô Anh Tuấn, Vũ Trọng Đại, Châu Văn Thanh và Nguyễn Đăng Nhân, 2008. Kết quả nuôi thử nghiệm hàu *Crassostrea belcheri* Sowerby, 1871 tại cửa sông Chà Và tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. *Tuyển tập báo cáo khoa học hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ 5*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội: 288-300.

Ngô Thị Thu Thảo và Lâm Thị Quang Mẫn, 2012. Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến tốc độ lột 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.

Ngô Thị Thu Thảo và Phạm Thị Hồng Diễm, 2010. Chu kỳ sinh sản và biến động thành phần sinh hóa của hàu (*Crassostrea sp.*) phân bố tại rừng ngập mặn tỉnh Cà Mau. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 16a: 40-50.

Ngô Thị Thu Thảo và Trần Cẩm Loan, 2018. Nuôi thương phẩm hàu *Crassostrea belcheri* có nguồn giống khác nhau trong kênh dẫn rừng ngập mặn tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16 (2): 123-131.

Ngô Thị Thu Thảo và Trần Tuấn Phong, 2012. Ảnh hưởng của các mật độ nuôi kết hợp hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis*) với tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*). *Kỷ yếu hội nghị khoa học thủy sản lần thứ 4, Trường Đại học Cần Thơ*: 405-416.

Ngô Thị Thu Thảo và Trần Tuấn Phong, 2012. Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của hàu rừng đước (*Crassostrea sp.*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 23a: 100-107.

- Ngô Thị Thu Thảo, Trần Ngọc Hải, Hứa Thái Nhân, Dương Minh Thùy, 2018. Một số đặc điểm hình thái và mô hình nuôi hàu *Crassostrea belcheri* tại tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 54(1): 92-100.
- Pincebourde, S., Sanford, E., and Helmuth, B., 2008. Body temperature during low tide alters the feeding performance of a top intertidal predator. *Limnology and Oceanography*, 53 (4): 1562-1573.
- Piyathilaka, M.C., Hettiarachchi, M., and Wanninayake, T.B., 2012. Growth and health status of cultured edible oyster, *Crassostrea madrasensis* (Preston) in the Panadura estuary, Sri Lanka. *Journal of National Science Foundation of Sri Lanka*, 40(3): 201-210.
- Phạm Minh Đức, Nguyễn Thị Thu Thảo và Trần Ngọc Tuấn, 2016. Phân tích khía cạnh kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis*) trong bè ở tỉnh Bạc Liêu. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 14(3): 384-391.
- Quayle, D.B. and Newkirk, G.F., 1989. Farming Bivalve Molluscs Methods for Study and Development. *Advances in World Aquaculture. The World Aquaculture Society*, 1: 294p.
- Somero, G.N., 2002. Thermal Physiology and Vertical Zonation of Intertidal Animals: Optima, limits, and costs of living. *Integrative and Comparative Biology*, 42: 780-789.
- Thao, T.T. Ngo, Kang, S.G. and Choi, K.S., 2002. Seasonal change in reproductive condition of Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg) from suspended culture in Gosung Bay, Korea. *Korea Journal of Environmental Biology*, 20(3): 268-275.
- Thao, T.T. Ngo, Kang, S.G., Kang, D.H., Patrick, S. and Choi, K.S., 2006. Effect of culture depth on the proximate composition and reproduction of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* from Gosung Bay, Korea. *Aquaculture* 253: 712-720.