

## ẢNH HƯỞNG ĐỒNG THỜI CỦA HÌNH THỨC VÀ MẬT ĐỘ NUÔI TỚI TỈ LỆ SỐNG, SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA TU HÀI (*Lutraria rhynchaena*) TẠI VÂN ĐỒN, TỈNH QUẢNG NINH

Triệu Anh Tuấn<sup>1,2</sup>, Nguyễn Xuân Viêt<sup>2</sup> và Thái Thanh Bình<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Phòng Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương

<sup>2</sup>Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

<sup>3</sup>Trường Cao đẳng Kinh tế Kỹ thuật và Thủy sản

**Tóm tắt.** Nghiên cứu này tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của hình thức nuôi và mật độ lên tỉ lệ sống, sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của tu hải thương phẩm tại vùng biển Vân Đồn, Quảng Ninh. Tu hải có chiều dài ban đầu 18,36 mm/con và khối lượng trung bình đạt 4,12 g/con được sử dụng làm vật liệu nghiên cứu ban đầu. Hai hình thức nuôi được bố trí là nuôi thả trong lồng (rổ) treo trên bè (gồm các thí nghiệm TN1, TN2, TN3 và TN4) và nuôi lồng đặt bãi triều (gồm thí nghiệm TN5, TN6, TN7 và TN8), mỗi hình thức nuôi có 4 công thức về mật độ thả 25 con/lồng (100 con/m<sup>2</sup>) (TN1, TN5), 35 con/lồng (140 con/m<sup>2</sup>) (TN2, TN6); 45 con/lồng (180 con/m<sup>2</sup>) (TN3, TN7); và 55 con/lồng (220 con/m<sup>2</sup>) (TN4, TN8), mỗi công thức thí nghiệm lặp lại 3 lần. Sau 12 tháng nuôi thí nghiệm, kết quả cho thấy mật độ và hình thức nuôi có ảnh hưởng đến sinh trưởng, tỉ lệ sống và năng suất tu hải thương phẩm. Sinh trưởng tu hải dao động từ 28,76 - 41,74 g/con, chiều dài dao động từ 51,17 - 72,69 mm, tỉ lệ sống dao động từ 57,4 - 78,3%, sinh trưởng cao nhất ở công thức với mật độ 25 con/lồng, sai khác giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ( $p \leq 0,05$ ). Năng suất trung bình tu hải thương phẩm tăng theo sự tăng mật độ thả, dao động từ 21,7 - 38,3 tấn/ha, sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p \leq 0,05$ ). Tuy nhiên hạch toán kinh tế cho thấy, hiệu quả kinh tế đạt cao nhất tại TN2 khi nuôi theo hình thức treo lồng trên bè và thả nuôi với mật độ 35 con/lồng (140 con/m<sup>2</sup>). Ở công thức này, sinh trưởng về khối lượng và kích thước chiều dài trung bình thu được đạt 38,91 g/con và 68,47 mm/con, tỉ lệ sống đạt 76,4%, năng suất đạt 32,9 tấn/ha, lợi nhuận đạt 0,883 tỉ đồng và tỉ suất lợi nhuận đạt 28,1%. Từ kết quả nghiên cứu có thể khuyến nghị với người dân thả nuôi với mật độ 35 con/lồng.

**Từ khóa:** Tu hải, hình thức nuôi, mật độ, sinh trưởng, tỉ lệ sống, năng suất, hiệu quả kinh tế, Vân Đồn.

### 1. Mở đầu

Tu hải (*Lutraria rhynchaena*) là động vật thân mềm hai mảnh vỏ có giá trị kinh tế cao, có khả năng sinh trưởng và phát triển ở nhiều vùng bãi triều như Vân Đồn - Quảng Ninh [1], Cát Bà - Hải Phòng, Vịnh Nha Trang - Khánh Hòa [2]. Do kỹ thuật nuôi Tu hải đơn giản, chu kì nuôi ngắn, vốn đầu tư ít nhưng hiệu quả kinh tế cao, tiềm năng về diện tích bãi triều, mặt biển và các điều kiện về môi trường phù hợp nên Tu hải (*Lutraria rhynchaena*) được nuôi nhiều tại Vân Đồn, Quảng Ninh trong nhiều năm. Có hai hình thức nuôi Tu hải là nuôi trong lồng treo trên bè và nuôi trong lồng thả bãi triều với mật độ nuôi thả cao, dao động từ 50 - 70 con/lồng -

Ngày nhận bài: 1/9/2021. Ngày sửa bài: 18/10/2021. Ngày nhận đăng: 25/10/2021.

Tác giả liên hệ: Triệu Anh Tuấn. Địa chỉ e-mail: [tuantrieuanh85@gmail.com](mailto:tuantrieuanh85@gmail.com)

tương đương 300 - 420 con/m<sup>2</sup>, chi phí đầu tư rẻ nhưng trong quá trình nuôi rất khó theo dõi và kiểm soát. Những năm gần đây nghề nuôi tu hài tại Vân Đồn ngày càng giảm sút và nguyên nhân được cho là do chất lượng con giống và quá trình nuôi chưa được kiểm soát đã ảnh hưởng phần nào đến tỉ lệ sống của tu hài thương phẩm, bên cạnh đó dịch bệnh thường xuyên xảy ra gây thiệt hại lớn cho các hộ nuôi. Mặc dù đã có một số nghiên cứu về công nghệ nuôi Tu hài [3], tuy nhiên các nghiên cứu này đã được thực hiện cách đây hơn 10 năm và trong khoảng thời gian dài đó nhiều thay đổi trong môi trường nước của huyện Vân Đồn. Vì vậy, từng bước đánh giá lại và tiến tới nghiên cứu toàn diện hơn để đề xuất quy trình công nghệ nuôi tu hài mang lại hiệu quả kinh tế và môi trường cao hơn là rất cần thiết

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của hai hình thức nuôi và mật độ thả giống lên sinh trưởng, tỉ lệ sống, năng suất cũng như hiệu quả kinh tế, từ đó đề xuất khuyến nghị hình thức nuôi và mật độ thả giống thích hợp có thể cho năng suất cao hơn cho người nuôi Tu hài ở Vân Đồn, Quảng Ninh nói riêng và những vùng nuôi Tu hài khác trong nước

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp và khách thể nghiên cứu

#### \* Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại vùng biển thuộc huyện Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh từ tháng 5/2018 - 4/2019.

#### \* Đối tượng nghiên cứu

Tu hài giống cấp II được cung cấp bởi Trung tâm Nghiên cứu, Tư vấn, Dịch vụ Thủy sản mặn, Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản được dùng để nuôi trong các lồng thí nghiệm.

#### \* Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm nghiên cứu được bố trí tại bè nuôi Tu hài với bốn công thức thí nghiệm với 2 hình thức nuôi và 4 mật độ thả giống khác nhau tương ứng lần lượt là 100 con/m<sup>2</sup> (25 con/lồng) (NT1, NT5), 140 con/m<sup>2</sup> (35 con/lồng) (NT2, NT7); 180 con/m<sup>2</sup> (45 con/lồng) (NT3, NT6), và 220 con/m<sup>2</sup> (55 con/lồng) (NT4, NT8). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và được lặp lại 3 lần. Hàng tháng tiến hành đo đạc mẫu và các chỉ tiêu sinh trưởng. Các lồng nuôi được vệ sinh 1 lần/tháng để đảm bảo sự lưu thông nước trong lồng.

Lồng nuôi thí nghiệm có kích thước cao 30 cm, đường kính 40 cm (0,125 m<sup>2</sup>/lồng), các lồng có nắp bằng lưới đáy mặt lồng. Lồng nuôi thí nghiệm được treo vào bè, thả sâu dưới mực nước biển từ 1,5 - 2,0 m và thả lồng xuống bãi triều [4].

Nuôi lồng thả đáy, lồng nuôi có kích thước tương tự như lồng nuôi treo bè, lồng nuôi được lót một lớp lưới polyetylen dệt không gút, kích thước mắt lưới 1 - 2 mm, sau đó đổ một lớp cát có pha mảnh vụn vỏ nhuyễn thể dày 20 - 22 cm; Miệng lồng được đậy kín bằng nắp lưới 2a = 1 - 2 cm sau khi thả giống, tránh không cho địch hại tấn công Tu hài trong quá trình nuôi. Các lồng nuôi được đặt và ghép sát nhau theo từng hàng trên mặt bãi có độ sâu từ 0,5 - 1,5 m khi nước thủy triều xuống thấp nhất. Trung bình đặt từ 4 lồng/m<sup>2</sup> mặt bãi, sau khi đặt xong có lưới phủ toàn bộ lồng nuôi để bảo vệ.

#### \* Điều kiện môi trường nước

Các yếu tố môi trường: Độ mặn của nước được đo bằng khúc xạ kế độ chính xác 1‰, nhiệt độ xác định bằng nhiệt kế bách phân có độ chính xác 1°C, pH được xác định bằng pH kế có độ chính xác 0,1, độ trong của nước xác định bằng đĩa Secchi và Oxi hòa tan được đo bằng máy đo oxi có độ chính xác 0,1 mg/l. Điều kiện môi trường nước đảm bảo nằm trong giới hạn quy định của Bộ tài nguyên và môi trường về chỉ tiêu môi trường cho nuôi trồng nhuyễn thể, các giá trị đo được đều phù hợp với điều kiện sinh trưởng và phát triển của Tu hài [5].

**\* Phương pháp thu thập số liệu**

Định kì 2 tháng kiểm tra sinh trưởng của Tu hài 1 lần, mỗi lần lấy ngẫu nhiên 30 con để đo kích thước, khối lượng cho đánh giá sự tăng trưởng. Tỉ lệ sống và năng suất trung bình được thu thập tại thời điểm thu hoạch sau 12 tháng nuôi. Kích thước chiều dài Tu hài được đo bằng thước kẹp panmer điện tử hiệu Mitutoyo của Nhật có độ chính xác 0,01 mm. Khối lượng cá thể Tu hài (g) được xác định bằng cân phân tích điện tử có độ nhạy 0,01 g.

Tính toán và xử lí số liệu tăng trưởng dựa theo JaraJara *et al.*, 1997, Caofujun *et al.*, 2009 và Lijimin *et al.*, 2010 [6-8].

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (1), tương đối (2) về chiều dài của Tu hài (mm/ngày, %/ngày)

$$(1) ADG_L = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1} \times 100 ; (2) SGR_L = \frac{\ln L_2 - \ln L_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

+ Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (3), tương đối (4) về khối lượng của Tu hài (g/ngày, %/ngày)

$$(3) ADG_W = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times 100 ; (4) SGR_W = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

trong đó:  $L_2, L_1, W_2, W_1$  là chiều dài, khối lượng của Tu hài tương ứng với thời gian  $t_2, t_1$  ( $t_1$ : là thời gian ban đầu;  $t_2$ : thời gian sau thí nghiệm).

+ Tỉ lệ sống của Tu hài (%)

$$SR_{(\%)} = \frac{\text{Số tu hài thu hoạch}}{\text{Số tu hài giống thả ban đầu}} \times 100$$

**\* Phương pháp xử lí số liệu**

Các số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức được phân tích ANOVA một nhân tố bằng phần mềm Minitab 16.4 và Excel 2016.

**2.2. Kết quả nghiên cứu**

**2.2.1. Ảnh hưởng của hình thức nuôi và mật độ thả giống lên tỉ lệ sống**

Kết quả nghiên cứu cho thấy hình thức nuôi và mật độ có thả giống ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của Tu hài. Trong cùng điều kiện môi trường và chế độ chăm sóc, tỉ lệ Tu hài sống sót ở các nghiệm thức là không giống nhau, tỉ lệ sống dao động từ 59,2 - 78,3%. Trong cùng một hình thức nuôi, tỉ lệ sống của Tu hài tỉ lệ nghịch với mật độ thả giống, ở hình thức treo lồng tỉ lệ sống giảm từ 78,3% (NT1) xuống 61,7% (NT4), trong khi đó nuôi theo hình thức đặt lồng bãi triều tỉ lệ sống giảm từ 69,3% (NT5) xuống 59,2% (NT8) (Bảng 2). Ở cùng một mật độ nuôi, tỉ lệ sống của Tu hài nuôi theo hình thức treo lồng là cao hơn và có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với hình thức đặt lồng ở bãi triều (Bảng 1).

**Bảng 1. Tỉ lệ sống của Tu hài thí nghiệm**

Hình thức nuôi	Công thức mật độ			
	25	35	45	55
Nuôi treo lồng	78,3 ± 0,25 <sup>a</sup>	76,4 ± 0,22 <sup>b</sup>	67,2 ± 0,32 <sup>c</sup>	61,7 ± 0,28 <sup>d</sup>
Nuôi lồng thả bãi triều	69,3 ± 0,26 <sup>e</sup>	65,5 ± 0,28 <sup>f</sup>	61,5 ± 0,23 <sup>g</sup>	59,2 ± 0,24 <sup>h</sup>

\*Ghi chú: Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± SD. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ( $p > 0,05$ )

Tỉ lệ sống của Tu hài thu được trong nghiên cứu này là thấp hơn so với nghiên cứu của Trần Thế Muu, (2010). Kết quả về tỉ lệ sống có sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm có thể giải thích bởi mật độ nuôi càng cao có thể dẫn tới sự cạnh tranh về nguồn thức ăn, nơi ở của

Tu hài làm tỉ lệ sống giảm. Với hình thức nuôi lồng đặt bãi triều do thường xuyên có sóng biển, lồng nuôi bị cát vùi lấp, dẫn tới không có nước lưu thông trong lồng nuôi Tu hài làm Tu hài thiếu oxi và thức ăn nên tỉ lệ sống thấp hơn so với hình thức nuôi treo lồng (Bảng 1).

### 2.2.2. Ảnh hưởng của hình thức nuôi và mật độ thả giống lên sinh trưởng của Tu hài

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của hình thức nuôi và mật độ lên tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng và kích thước chiều dài Tu hài trong các công thức thí nghiệm sau 12 tháng nuôi được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 2. Tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng và kích thước chiều dài Tu hài thí nghiệm**

Công thức thí nghiệm	Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của tu hài			
	Khối lượng (g/ngày)		Chiều dài (mm/ngày)	
	Lồng treo bè	Lồng thả đáy	Lồng treo bè	Lồng thả đáy
Mật độ 25	0,105 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,089 ± 0,02 <sup>e</sup>	0,153 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,121 ± 0,02 <sup>e</sup>
Mật độ 35	0,097 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,081 ± 0,02 <sup>f</sup>	0,141 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,111 ± 0,02 <sup>f</sup>
Mật độ 45	0,088 ± 0,06 <sup>c</sup>	0,074 ± 0,09 <sup>g</sup>	0,129 ± 0,09 <sup>c</sup>	0,100 ± 0,09 <sup>g</sup>
Mật độ 55	0,079 ± 0,09 <sup>d</sup>	0,068 ± 0,07 <sup>h</sup>	0,119 ± 0,07 <sup>d</sup>	0,093 ± 0,07 <sup>h</sup>

\*Ghi chú: Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± SD. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ( $p > 0,05$ )

Từ cỡ Tu hài giống cấp 2 có khối lượng trung bình 4,12 g/con, nuôi treo lồng, sau 12 tháng nuôi, tốc độ tăng trưởng của Tu hài cao nhất ở mật độ thấp nhất và ngược lại. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về khối lượng và kích thước của Tu hài trong thí nghiệm dao động trong khoảng 0,068 - 0,105 g/ngày và 0,093 - 0,153 mm/ngày và có sai khác thống kê giữa các công thức thí nghiệm ( $P < 0,05$ ) (Bảng 2). Tốc độ tăng trưởng trung bình cao nhất ở NT1, NT2 và thấp nhất ở NT8. Sự khác biệt về tăng trưởng của Tu hài thu hoạch ở các nghiệm thức là có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) (Bảng 2). Nguyên nhân gây ra hiện tượng này có thể do mật độ thả nuôi dày dẫn đến có sự cạnh tranh lớn về nguồn thức ăn dẫn tới tốc độ tăng trưởng khối lượng chậm ở NT3, NT4, NT7 và NT8. Ở các nghiệm thức NT5 và NT6 khi nuôi cùng mật độ với NT1 và NT2 tuy nhiên tăng trưởng chậm hơn, điều này có thể lí giải, khi nuôi theo hình thức thả lồng bãi triều do thường xuyên có sóng biển nên các lồng nuôi bị bùn và cát vùi lấp làm bít lưới chắn bảo vệ lồng, do đó đã ảnh hưởng tới lượng nước lưu thông qua các lồng nuôi Tu hài làm thiếu nguồn thức ăn dẫn đến sự tăng trưởng thấp hơn so với hình thức nuôi treo lồng (Bảng 2).

Kết quả tăng trưởng của Tu hài nuôi treo lồng trong thí nghiệm này thấp hơn so với nghiên cứu đã được công bố trước đây [3]. Nguyên nhân gây ra sự sai khác này có thể do chất lượng của con giống và môi trường nuôi thay đổi đã phần nào ảnh hưởng tới sinh trưởng, phát triển của tu hài. Đồng thời với sự phát triển nuôi quá nhiều đối tượng nhuyễn thể như Hàu Thái Bình Dương, Ngao hai cùi (Ngao Giá) ở Vân Đồn có thể đã làm giảm thức ăn tự nhiên trong nước.

Theo nghiên cứu của Willows (1992), đã chỉ ra rằng, tốc độ tăng trưởng của các loài hai mảnh vỏ là sự kết hợp giữa mật độ, thời gian thức ăn lưu giữ trong ruột, khả năng tiêu hóa, hệ số thức ăn, số lượng và chất lượng thức ăn [9]. Việc tăng mật độ cá thể ở cùng đơn vị diện tích sẽ làm giảm tăng trưởng và hệ số thành thực của Tu hài nuôi theo cả hai hình thức do hiệu ứng đám đông (crowding effect) [10]. Hơn nữa, khi mật độ nuôi Tu hài tăng lên có sự cạnh tranh với các đối tượng khác được nuôi trong cùng môi trường về không gian và lượng thức ăn cũng làm giảm tốc độ tăng trưởng.

Tốc độ tăng trưởng tương đối (%/ngày) về khối lượng và kích thước chiều dài của Tu hài nhận thấy có sự khác nhau ở 2 hình thức nuôi khác nhau và với các mật độ khác nhau.

Sau 12 tháng nuôi Tu hài đạt khối lượng cao nhất ở NT1 (đạt 0,643 %/ngày) và thấp nhất ở NT8 (đạt 0,539 %/ngày), tương tự khối lượng tăng trưởng về kích thước Tu hài cũng ghi nhận được cao nhất ở NT1 (đạt 0,382 %/ ngày) và thấp nhất ở NT8 (đạt 0,295 %/ ngày), sự khác nhau giữa các công thức có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) (Bảng 3).

**Bảng 3. Tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng và kích thước chiều dài Tu hài thí nghiệm**

Công thức thí nghiệm	Tốc độ tăng trưởng tương đối của Tu hài			
	Khối lượng (%/ngày)		Kích thước (%/ngày)	
	Lồng treo bè	Lồng thả đáy	Lồng treo bè	Lồng thả đáy
Mật độ 25	0,643 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,604 ± 0,02 <sup>e</sup>	0,382 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,345 ± 0,04 <sup>e</sup>
Mật độ 35	0,624 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,579 ± 0,03 <sup>f</sup>	0,376 ± 0,06 <sup>b</sup>	0,329 ± 0,03 <sup>f</sup>
Mật độ 45	0,600 ± 0,05 <sup>c</sup>	0,558 ± 0,05 <sup>g</sup>	0,359 ± 0,03 <sup>c</sup>	0,309 ± 0,05 <sup>g</sup>
Mật độ 55	0,575 ± 0,04 <sup>d</sup>	0,539 ± 0,04 <sup>h</sup>	0,337 ± 0,05 <sup>d</sup>	0,295 ± 0,02 <sup>h</sup>

\*Ghi chú: Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± SD. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ( $p > 0,05$ ).

Như vậy có thể thấy tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng và kích thước chiều dài của của Tu hài trong NT1, NT2 cao hơn các nghiệm thức còn lại, điều này có thể lí giải Tu hài là loài sống bằng hình thức lọc nước và ăn các mùn bã hữu cơ hòa tan trong nước khi nuôi với mật độ dày hơn ở các nghiệm thức NT3, NT4, NT7 và NT8 đã làm tăng sự cạnh tranh giữa các cá thể trong lồng nuôi làm chúng sinh trưởng chậm hơn so với Tu hài nuôi với mật độ thấp hơn trong nghiệm thức NT1, NT2. Mật khác ở các nghiệm thức NT5, NT6, NT7 và NT8 sinh trưởng chậm hơn các nghiệm thức còn lại điều này có thể giải thích, khi thả lồng ở bãi triều có thể do bùn, cát vùi lấp sự lưu thông của dòng nước kém do đó đã ảnh hưởng phần nào đến sinh trưởng của Tu hài nuôi theo hình thức này. Các giá trị sinh trưởng của Tu hài trong thí nghiệm này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu đã được công bố khi nuôi với mật độ cao hơn và thời gian kéo dài hơn (15 tháng). Chất lượng con giống và sự phát triển quá nhiều đối tượng thủy sản nuôi tại vùng biển Vân Đồn hiện nay đã phần nào ảnh hưởng tới môi trường nuôi có thể giải thích cho sự tăng trưởng chậm của Tu hài nuôi. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với báo cáo trước về sự sinh trưởng chậm hơn của một số loài nhuyễn thể khác như đối với ngao giá đã được công bố [11]. Như vậy, có thể kết luận rằng hình thức và mật độ nuôi rõ ràng có ảnh hưởng nhất định tới sự sinh trưởng về khối lượng và kích thước chiều dài của Tu hài trong thí nghiệm này.

### 2.2.3. Ảnh hưởng của hình thức nuôi và mật độ thả giống lên năng suất và hiệu quả kinh tế

Hình thức nuôi và mật độ thả giống ảnh hưởng tới năng suất của tu hài thương phẩm. Năng suất cao nhất thu được ở NT2 (35 con/lồng) và thấp nhất tại NT1, NT5 (25 con/lồng) ( $P < 0,05$ ) (Bảng 4). Năng suất tu hài ở NT2 nuôi với mật độ 55 con/lồng đạt cao nhất là 38,3 ± 0,10 tấn/ha (nuôi treo lồng), năng suất tăng khi mật độ nuôi tăng lên, tuy nhiên năng suất thấp nhất được xác định ở NT1, NT5 nuôi với mật độ nuôi 25 con/lồng, năng suất chỉ đạt 28,5 ± 0,15 tấn/ha (nuôi treo lồng) và 21,7 ± 0,12 tấn/ha (nuôi lồng thả bãi triều). Kết quả thí nghiệm xác định được năng suất trung bình khi nuôi theo hình thức treo lồng sẽ cao hơn so với năng suất trung bình của tu hài nuôi theo hình thức thả lồng ở bãi triều tại Vân Đồn. Tuy nhiên năng suất đạt được sau 12 tháng nuôi ở lồng nuôi với mật độ 35 con/lồng trong nghiên cứu này thấp hơn so với năng suất 7,1 - 7,3 kg/m<sup>2</sup> (61,3 - 63,1 tấn/ha) trong thí nghiệm nuôi ở mật độ 50 con/lồng sau 15 tháng của Trần thế Mưu (2010). Kết quả nghiên cứu này cho thấy, mật độ nuôi 50 - 70 con/lồng như người dân đang nuôi phổ biến hiện nay tại Vân Đồn có thể không đạt hiệu quả và khuyến cáo mật độ nuôi tu hài thương phẩm là 35 con/lồng, sẽ phù hợp với môi trường hiện nay, đồng thời hạn chế được dịch bệnh và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người nuôi.

**Bảng 4. Năng suất tu hài thí nghiệm ở các công thức**

Chỉ tiêu	Hình thức nuôi và mật độ thả giống							
	Nuôi treo lồng				Nuôi đặt bãi triều			
	25	35	45	55	25	35	45	55
Khối lượng ban đầu (g)	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05	4,12 ± 0,05
Khối lượng cuối (g)	41,74 ± 0,03 <sup>a</sup>	38,91 ± 0,02 <sup>b</sup>	35,84 ± 0,03 <sup>c</sup>	32,68 ± 0,04 <sup>d</sup>	36,25 ± 0,03 <sup>e</sup>	33,18 ± 0,05 <sup>f</sup>	30,68 ± 0,02 <sup>g</sup>	28,76 ± 0,04 <sup>h</sup>
Tỉ lệ sống (%)	78,3 ± 0,25 <sup>a</sup>	76,4 ± 0,22 <sup>b</sup>	67,2 ± 0,32 <sup>c</sup>	61,7 ± 0,28 <sup>d</sup>	69,3 ± 0,26 <sup>e</sup>	65,5 ± 0,28 <sup>f</sup>	61,5 ± 0,23 <sup>g</sup>	59,2 ± 0,24 <sup>h</sup>
Năng suất (tấn/ha)	28,5 ± 0,08 <sup>a</sup>	36,3 ± 0,10 <sup>b</sup>	37,5 ± 0,10 <sup>bc</sup>	38,3 ± 0,10 <sup>c</sup>	21,7 ± 0,08 <sup>d</sup>	27,1 ± 0,09 <sup>ae</sup>	29,4 ± 0,05 <sup>f</sup>	29,0 ± 0,06 <sup>fg</sup>

\*Ghi chú: Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± SD. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ( $p > 0,05$ )

Kết quả năng suất nuôi tu hài trong nghiên cứu này thấp hơn so với năng suất trung bình ở một số nghiên cứu trước đây nhưng hoàn toàn phù hợp với tình hình nuôi trồng tu hài hiện nay. Để nâng cao năng suất và hiệu quả nuôi tu hài cần tiến hành thêm các nghiên cứu về thức ăn, nền đáy và chế độ thủy triều.

Phân tích hiệu quả kinh tế của tu hài trong các thí nghiệm được mô tả trong Bảng 5.

**Bảng 5. Sơ bộ hạch toán hiệu quả kinh tế nuôi tu hài ở các công thức thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Hình thức nuôi và mật độ thả giống							
	Nuôi treo lồng				Nuôi đặt bãi triều			
	25	35	45	55	25	35	45	55
<b>Chi phí (Triệu đồng)</b>								
Con giống	302,4 ± 6,1	423,4 ± 6,3	544,3 ± 6,4	665,3 ± 6,5	302,4 ± 6,1	423,4 ± 6,3	544,3 ± 6,4	665,3 ± 6,5
Vật liệu, năng lượng	1129,6 ± 13,1	1263,6 ± 14,5	1307,6 ± 15,7	1351,6 ± 16,9	919,0 ± 11,2	963,0 ± 11,6	1.007,0 ± 11,0	1.051,0 ± 11,1
Nhân công	420,0 ± 7,1	437,5 ± 7,2	455,0 ± 7,5	472,5 ± 7,6	492,0 ± 7,8	578,4 ± 8,2	664,8 ± 8,9	716,6 ± 9,1
Chi khác	24,0 ± 0,07	30,0 ± 0,09	36,0 ± 1,01	42,0 ± 1,13	24,0 ± 0,07	30,0 ± 0,08	36,0 ± 1,01	42,0 ± 1,2
<b>Hiệu quả kinh tế (Triệu đồng)</b>								
Tổng chi	1966,0 ± 22,2	2154,5 ± 24,3	2342,9 ± 26,4	2531,4 ± 28,3	1713,5 ± 20,1	1964,8 ± 22,2	2216,2 ± 25,3	2433,0 ± 27,6
Tổng thu	2355,3 ± 26,5	2997,6 ± 32,9	3122,4 ± 25,3	3192,2 ± 34,1	2171,5 ± 24,7	1809,6 ± 21,0	2444,6 ± 27,6	2616,0 ± 29,2
Lợi nhuận	389,3 ± 6,7	843,1 ± 10,4	779,5 ± 9,8	660,7 ± 8,5	458,0 ± 7,3	-155,2 ± 4,2	228,4 ± 5,2	183,0 ± 4,8
Tỉ suất lợi nhuận (%)	16,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	28,1 ± 0,9 <sup>b</sup>	24,9 ± 0,6 <sup>c</sup>	20,6 ± 0,5 <sup>d</sup>	21,1 ± 0,8 <sup>e</sup>	-8,6 ± 0,7 <sup>f</sup>	9,3 ± 0,8 <sup>g</sup>	7,0 ± 0,5 <sup>h</sup>

\*Ghi chú: Số liệu được biểu thị dưới dạng trung bình ± SD.

Tại thời điểm thí nghiệm giá bán tu hài thương phẩm trung bình 100.000đ/kg

Kết quả Bảng 5 cho thấy, chi phí đầu tư 01 ha diện tích ở các công thức thí nghiệm trung bình dao động từ 1,7 - 2,5 tỉ đồng và thu về từ 1,8 - 3,2 tỉ đồng. Ở TN6 nuôi theo hình thức thả lồng bãi triều người nuôi không có lãi, còn bù lỗ (-155,2 triệu), do chi phí cao hơn lợi nhuận thu về, ở các NT còn lại người nuôi đều có lãi, lợi nhuận dao động 183,0 - 843,1 triệu đồng, cao

nhất được ghi nhận tại NT2, khi nuôi với treo lồng và thả với mật độ 35 con/ lồng. Tỉ suất lợi nhuận trong các nghiệm thức cao nhất ở NT2 đạt 28,12% khi nuôi treo lồng và thấp nhất ở NT6 (-8,6%) Bảng 5.

Qua kết quả phân tích ở Bảng 6 có thể kết luận rằng, khi nuôi tu hài với mật độ 35 con/lồng (140 con/m<sup>2</sup>) và thả theo hình thức treo lồng trên bè sẽ cho hiệu quả kinh tế cao nhất

### **3. Kết luận**

Mật độ thả giống và hình thức nuôi có ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống, năng suất cũng như hiệu quả nuôi tu hài thương phẩm tại vùng biển Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh. Tốc độ sinh trưởng, tỉ lệ sống cao nhất ở mật độ thấp nhất và ngược lại ở cả hai hình thức nuôi.

Sau 12 tháng nuôi, năng suất trung bình cao nhất ở mật độ thả 35 và 45 con/lồng (140 và 180 con/m<sup>2</sup>) khi nuôi theo hình thức treo lồng trên bè và hiệu quả kinh tế của nuôi tu hài thương phẩm đạt cao nhất tại mật độ 35 con/lồng, lợi nhuận đạt 843,1 triệu đồng và tỉ suất lợi nhuận đạt 28,1 %. Từ kết quả nghiên cứu khuyến nghị người dân nên thả nuôi Tu hài với mật độ 35 con/lồng (140 con/m<sup>2</sup>) khi nuôi theo hình thức treo lồng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Đỗ Văn Nhung, Hoàng Ngọc Khắc, Tạ Thị Kim Hoa, 2008. Thành phần loài Thân mềm Chân bụng (Gastropoda) ở rừng ngập mặn ven biển phía bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, số 1, tr.151-158.
- [2] Phạm Thuộc, 2006. Điều tra hiện trạng và đề xuất một số giải pháp bảo vệ và phát triển nguồn lợi tu hài ở vùng biển Hải Phòng - Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước. Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, tr.25-62.
- [3] Trần Thế Mưu, 2010. Hoàn thiện công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm tu hài (*Lutraria philippinarum*). Báo cáo tổng kết dự án cấp Nhà nước, Bộ Khoa học và Công Nghệ, tr. 80.
- [4] Vũ Văn Toàn và Đặng Khánh Hùng, 2004. *Kỹ thuật ương giống và nuôi tu hài thương phẩm tại Quảng Ninh*. Dự án Hợp phần SUMA, Nxb Nông nghiệp Hà Nội.
- [5] Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. *Tiêu chuẩn Việt Nam về chất lượng nguồn nước nuôi nhuyễn thể*. NXB Nông nghiệp.
- [6] JaraJara R., Pazos A. J., Abad M., Garcia-Martin L. O., Sanchez J. L., 1997. Growth of clam seed (*Ruditapes decussatus*) reared in the wastewater effluent from a fish farm in Galicia (N. W. Spain). *Aquaculture*, No. 158, pp. 247-262.
- [7] Cao fujun, Liu zhi gang, Luo zheng jie, 2009. Effects of sea water temperature and salinity on the growth and survival of juvenile *Meretrix meretrix* Linnaeus. *Journal of Applied Ecology*, No 20(10), pp. 2545-2550.
- [8] Li zhimin, Liu zhi gang, Yao ru, Luo chengjin, Yan Junfei, 2010. Effect of temperature and salinity on the survival and growth of *Meretrix lyrata* juveniles. *Acta Ecologica Sinica*, No. 13, Vol. 30, pp. 3406-3413.
- [9] Willows, & I, R., 1992. Optimal digestive investment: A model for filter feeders experiencing variable diets. *Limno, Oceanogr*, No. 37(4), pp.829-847.
- [10] Beal, B. F., Parker, M. R., & Vencile, K. W., 2001. Seasonal effects of intraspecific density and predator exclusion along a shore-level gradient on survival and growth of juveniles of the soft-shell clam, *Mya arenaria* L., in Maine, USA. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, No. 264(2), pp.133-169.

- [11] Shpigel Muki., 2007. Microalgae, Macroalgae, and Bivalves as Biofilters in Land-Based Mariculture in Israel. *Aquaculture Asia*, No. 25, pp.443-446.

## ABSTRACT

### **Combined effects of the farming methods and density on the survival rate, growth, yield, and economic efficiency of otter clam (*Lutraria rhynchaena*) in Van Don, Quang Ninh Province**

Trieu Anh Tuan<sup>1,2</sup>, Nguyen Xuan Viet<sup>2</sup>, Thai Thanh Binh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Science research and Technique Department, Hung Vuong University*

<sup>2</sup>*Faculty of Biology, Hanoi National University of Education*

<sup>3</sup>*Fisheries and Technical Economic College*

This study was conducted to evaluate the effects of farming methods and density on the survival rate, growth, yield and economic efficiency of commercial otter clam in the sea waters of Van Don, Quang Ninh. The otter clams with an initial length of 18,36 mm and an average body weight of 4,12 g were used in this study. Two farming methods were arranged: cage culture (basket) hanging on the raft (including experiments TN1, TN2, TN3 and TN4) and cage culture placed on tidal flats (including experiments TN5, TN6, TN7 and TN8). For each culture, there were 4 formulas for stocking density of 25 individuals/cage (100 individuals/m<sup>2</sup>) (TN1, TN5), 35 individuals/cage (140 individuals/m<sup>2</sup>) (TN2, TN6); 45 individuals/cage (180 individuals/m<sup>2</sup>) (TN3, TN7); and 55 individuals/cage (220 individuals/m<sup>2</sup>) (TN4, TN8). Each treatment was triplicate and lasted for 12 months, the results showed that the density and farming methods had different effects on growth, survival rate and yield of commercial otter clam. The weight of the commercial otter clam ranged from 28,76 to 41,74 g/individual, the length varied from 51,17 to 72,69 mm/individual, and the survival rate fluctuated from 57,4 to 78,3%. The highest growth was recorded in the TN1 with density of 25 individuals/cage, the difference between treatments was statistically significant ( $p \leq 0.05$ ). The average yield of commercial otter clam increased with the increase of stocking density, ranging from 21,7 to 38,3 tons/ha, the difference was statistically significant ( $p \leq 0,05$ ). However, economic accounting showed that the economic efficiency was highest in TN2, the otter clams were arranged in the cage hanging on rafts and stocking at a density of 35 individuals/cage (140 individuals/m<sup>2</sup>). In this experiment, the average growth in weight was 38,91 g/individual and in length was 68,47 mm/individual, the survival rate was 76,4%, and the yield was 32,9 tons/ha the economic profit reached 0,883 billion of Vietnam Dong and the profit rate reached 28,1, respectively. Based on these research results, it could be recommended to farmers to stock the otter clam with a density of 35 individuals/cage.

**Keywords:** otter clam, density, farming methods, growth, survival rate, yield, economic efficiency, Van Don.