

## NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG ĐẾN TĂNG TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG TRAI TẠI TƯỢNG VỎY (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) GIAI ĐOẠN SỐNG ĐÁY

### STUDY OF THE EFFECTS OF LIGHT INTENSITY ON GROWTH AND SURVIVAL RATES OF SCALY GIANT CLAMS' LARVAE (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) AT SPAT STAGE

**Phùng Bấy<sup>1</sup>, Tôn Nữ Mỹ Nga<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Minh<sup>2</sup>, Ngô Anh Tuấn<sup>2</sup>**

1. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

2. Viện Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Minh (Email: minhnguyen@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 08/11/2023; Ngày phản biện thông qua: 21/11/2023; Ngày duyệt đăng: 15/12/2023

#### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến trai tai tượng vảy *Tridacna squamosa* từ giai đoạn ấu trùng bò lê (*pediveliger*) đến con giống (1-2mm). Thí nghiệm ương nuôi ấu trùng trai tai tượng vảy thực hiện gồm 4 nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau (2.000 lux, 4.000 lux, 6.000 lux, 8.000 lux) với 4 lần lặp, trong các bể 1m<sup>3</sup> ở độ mặn 31,5 ± 0,26ppt, nhiệt độ 28,0±0,34, pH 7,9-8,1. Mật độ ấu trùng ban đầu là 5 con/ml. Thời gian ương nuôi ấu trùng trai tai tượng vảy là 26 ngày. Thức ăn là hỗn hợp tảo đơn bào *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana* và *Chaetoceros muelleri* với tỷ lệ 1:1:1. Mật độ tảo cho ăn từ 6.000 đến 9.000 tế bào/ml. Kết quả cho thấy có sự sai khác thống kê ( $P < 0,05$ ) về tăng trưởng và tỷ lệ sống ở trai tai tượng vảy khi ương nuôi ở các cường độ ánh sáng khác nhau. Cường độ ánh sáng 4.000 lux cho kết quả sinh trưởng về chiều dài, chiều cao và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy cao nhất. Sau 26 ngày nuôi, chiều dài và chiều cao lần lượt là 1.036,2μm và 1.032,1μm. Tốc độ sinh trưởng bình quân theo chiều dài và chiều cao lần lượt đạt 30,81 và 31,82 μm/ ngày và tỷ lệ sống là 45,0%.

Kết quả bước đầu cho thấy, để nâng cao tỷ tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy ương nuôi giai đoạn bắt đầu xuống đáy đến con giống cỡ 1-2mm nên sử dụng cường độ ánh sáng 4.000 lux.

**Từ khóa:** cường độ ánh sáng, sinh trưởng, tỷ lệ sống, trai tai tượng vảy, *Tridacna squamosa*.

#### ABSTRACT

The aim of this experiment was to determine the effects of light intensity on the scaly giant clam (*Tridacna squamosa*) from the pediveliger stage to early Juveniles of 1-2mm in length. The larvae were randomly assigned to four different light intensities (2,000 lux, 4,000 lux, 6,000 lux, 8,000 lux) in 1m<sup>3</sup> tanks with four replicates at salinity of 31.5 ± 0.26ppt, temperature of 28.0 ± 0.34, and pH 7.9-8.1. The initial rearing density was 5 larvae/ml. The experiment lasted for 26 days. The larvae were fed with a mixture of unicellular algae, including *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana* and *Chaetoceros muelleri* (with a ratio of 1:1:1) with density ranged between 6,000 and 9,000 cells/ml. The results showed that light intensity at 4,000 lux obtained the highest growth performance and survival rates of scaly giant clam larvae ( $P < 0.05$ ). After 26 days, the shell length and height of early juveniles reached 1,036.2μm and 1,032.1μm, respectively. The average growth rate of shell length and height obtained 30.81 and 31.82 μm/day, respectively, and the survival rate was 45.0%.

Initial results show that in order to improve the growth and survival rates of scaly giant clam larvae from the settlement stage to 1-2 mm sized seed, a light intensity of 4,000 lux should be used.

**Key words:** light intensity, growth, survival rate scaly giant clams, *Tridacna squamosa*.

#### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819) là một đối tượng quý hiếm, tiềm năng xuất khẩu lớn. Bên cạnh thịt trai là thực phẩm cao cấp vì giá trị dinh dưỡng cao,

vỏ với kích thước lớn và có nhiều gợn sóng nên được sử dụng để làm các mặt hàng thủ công mỹ nghệ. Phương thức sống cộng sinh với một số loài tảo đã tạo nên màu sắc của trai đa dạng và sặc sỡ, nên trai tai tượng rất được ưa chuộng

trong nuôi cảnh. Trong những năm gần đây, nguồn lợi trai tai tượng đang bị khai thác quá mức nên đã bị giảm sút nhanh chóng, có nguy cơ cạn kiệt (Nguyễn Quang Hùng, 2011; Lee và Wong, 2023). Ngoài việc tăng cường công tác quản lý bảo tồn nguồn lợi tự nhiên, nhiều nghiên cứu sản xuất giống và nuôi đã được thực hiện. Một số nghiên cứu đã chỉ ra các điều kiện nuôi có thể ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của trai bao gồm mật độ (Nash, 1988), chất đáy (Braley et al., 1988) nhiệt độ và độ mặn (Hart et al., 1998), lưu lượng nước (Foyle et al. 1997), chất dinh dưỡng sẵn có (Grice và Bell, 1999), pH (Toonen et al., 2012) và cường độ ánh sáng (Lucas et al., 1989; Míngoa, 1988). Tuy nhiên, các nghiên cứu phần lớn tập trung vào loài trai có tốc độ sinh trưởng nhanh như *Tridacna gigas* (Lucas et al., 1989; Míngoa, 1988) hoặc *T. maxima* (Grice và Bell, 1999) mà ít các nghiên cứu đến trai tai tượng vảy.

Nghiên cứu trên trai tai tượng vảy đã cho thấy sự tăng trưởng cao hơn đáng kể khi nuôi trong tự nhiên so với trai nuôi ở ruộng ngoài trời (Adulyanuksol, 1997). Đồng thời, nghiên cứu cũng cho biết mật độ, nhiệt độ cao đã ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng trai nuôi ở trong ruộng thông qua hiện tượng tẩy trắng ở 50% số trai thí nghiệm (Adulyanuksol, 1997). Giảm tăng trưởng cũng đã được quan sát thấy đối với ấu trùng trai tai tượng vảy và trai *T. maxima* nuôi thương phẩm ở điều kiện pH thấp (Toonen et al., 2012). Zhang et al. (2016) lần đầu tiên công bố sinh sản nhân tạo thành công trai tai tượng vảy ở vùng biển Hải Nam (Trung Quốc). Nghiên cứu cũng cho biết cường độ ánh sáng 2.000-4.000 lux đã được áp dụng để thiết lập sự cộng sinh giữa tảo cộng sinh Zooxanthellae và ấu trùng trai ở giai đoạn Pediveliger (Zhang et al, 2016). Bên cạnh đó, nghiên cứu khác về ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến trai tai tượng vảy ở giai đoạn ấu trùng đã cho thấy ở mức ánh sáng thấp (0,4% ánh sáng ban ngày khu vực che bằng một lớp lưới) cho tỷ lệ sống của ấu trùng thấp hơn đáng kể so với mức cường độ ánh sáng cao (từ 1,04-7,12%) (Eckmana et al., 2019).

Trai tai tượng vảy sống cộng sinh với tảo đơn bào (loài *Symbiodinium micriadriaticum*) được chứa trong màng áo của chúng (Ellis, 1998). Các tế bào tảo quang hợp tạo ra các đường chất như đường, axit amin, axit béo; sau đó, một phần dinh dưỡng này sẽ được phóng trực tiếp vào mạch máu của trai. Chính vì thế, trai tai tượng chỉ cần nuôi trong môi trường nước sạch và đủ ánh sáng mặt trời là chúng có thể sinh trưởng phát triển bình thường (Klumpp et al, 1992). Khi trưởng thành, hình thức dinh dưỡng chủ yếu của trai là thông qua quá trình cộng sinh. Tuy nhiên, nếu trai tai tượng sống trong môi trường không đủ ánh sáng cho quá trình quang hợp của tảo cộng sinh thì chúng tăng cường lọc các chất lơ lửng từ môi trường (như mùn hữu cơ và vi tảo) để bổ sung thành phần các chất dinh dưỡng cho chúng. Trên thực tế, nếu không có ánh sáng mặt trời, trai tai tượng sẽ bị chết rất nhanh kể cả khi có thức ăn trong nước. Do đó, đề tài “**Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamareck, 1819) giai đoạn sống đáy**” được thực hiện nhằm xác định cường độ ánh sáng thích hợp trong ương nuôi trai tai tượng vảy, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất giống loài trai này.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: 13/02/2018-20/05/2018

Địa điểm nghiên cứu: Khu thực nghiệm giống động vật thân mềm- Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III, số 02 đường Đặng Tất, phường Vĩnh Hải, tp Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

### 2. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Trai tai tượng vảy *Tridacna squamosa* Lamack, 1819 giai đoạn chuẩn bị xuống đáy (Pediveliger).

### 3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong các bể composite có thể tích 1 m<sup>3</sup>. Sử dụng nước biển lọc sạch và được sục khí liên tục 24/24h.

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức cường độ



Hình 1. *Tridacna squamosa* Lamack, 1819

ánh sáng khác nhau:

- \* Nghiệm thức 1: 2.000 lux
- \* Nghiệm thức 2: 4.000 lux
- \* Nghiệm thức 3: 6.000 lux
- \* Nghiệm thức 4: 8.000 lux

Thí nghiệm được bố trí trong nhà có mái che và cường độ ánh sáng được điều chỉnh bằng hệ thống đèn Neon (20W) tương ứng với từng nghiệm thức, chiếu sáng liên tục 24/24 trong suốt thời gian thí nghiệm. Sử dụng bạt nhựa (PE) tối màu làm vách ngăn giữa các nghiệm thức. Chất đáy để ấu trùng trại bám vào là đá san hô chết được rửa sạch và đặt vào đáy bể thí nghiệm.

Thí nghiệm được lặp lại 4 lần, tổng số bể thí nghiệm là 16 bể. Thí nghiệm được tiến hành từ khi ấu trùng xuất hiện chân bò chuẩn bị hạ đáy đến khi hình thành con giống cấp 1 (1-2 mm). Mật độ ấu trùng trong mỗi bể thí nghiệm là 5 ấu trùng/ml. Các bể được sục khí liên tục 24/24. Cách chăm sóc quản lý như nhau, thay nước bể ương 2 ngày/lần. Ấu trùng được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ sáng và 14 giờ chiều. Thức ăn là hỗn hợp các loài tảo đơn bào *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros muelleri* với tỷ lệ 1:1:1. Mật độ cho ăn tăng dần từ 6.000 đến 9.000 tế bào/ml khi hình thành con giống 1-2 mm. Thời gian thí nghiệm là 26 ngày. Theo dõi tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng trong suốt thời gian thí nghiệm. Định kỳ tiến hành đo, đếm ấu trùng

5 ngày/lần.

#### 4. Phương pháp thu thập số liệu

##### 4.1. Các thông số môi trường

Các thông số môi trường như cường độ ánh sáng, nhiệt độ, pH, độ mặn được đo 2 lần/ngày, lúc 8 giờ và 14 giờ.

Cường độ ánh sáng: được theo dõi bằng máy đo ánh sáng cầm tay hiệu Kyoritsu 5202 (1990 lx) hàng ngày vào lúc 14h.

Nhiệt độ: đo bằng nhiệt kế thủy ngân, độ chính xác  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  (thang đo từ 0-100 $^{\circ}\text{C}$ ).

Độ mặn: đo bằng khúc xạ kế (ATAGO, thang chia từ 0-100ppt, độ chính xác  $\pm 1$  ppt).

pH: đo bằng máy đo pH (Trans instrument, độ chính xác  $\pm 0,1$ ).

##### 4.2. Mật độ ấu trùng trong bể thí nghiệm

Mật độ ấu trùng được kiểm tra 2 ngày/lần bằng buồng đếm động vật phù du. Mỗi bể lấy 3 mẫu. Mẫu đáy được lấy tất cả ấu trùng đáy trong 100 cm<sup>2</sup> từ đó tính ra toàn bộ diện tích đáy.

##### 4.3. Kích thước ấu trùng

Kích thước ấu trùng được xác định bằng trắc vi thị kính 5 ngày/lần với số lượng ấu trùng mỗi lần đo là 15 con. Ấu trùng được đo qua vật kính 10. Thước đo trên trắc vi thị kính có 100 vạch, mỗi vạch tương ứng là 11,4  $\mu\text{m}$ . Chiều cao được đo từ mép vỏ phía mặt bụng đến đỉnh vỏ phía sau mặt lưng. Chiều dài được đo từ mép vỏ của mặt sau đến mép vỏ của mặt trước.

4.4. Các công thức tính toán

4.4.1. Phương pháp tính tốc độ tăng trưởng bình quân ngày ( $\mu\text{m}/\text{ngày}$ )

$$\text{DGR}_L = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

$$\text{DGR}_H = \frac{H_2 - H_1}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: DGR (Daily growth rate) là tốc độ tăng trưởng bình quân ngày theo kích thước vỏ

$L_1$ : chiều dài vỏ ấu trùng tại thời điểm  $t_1$  ( $\mu\text{m}$ )

$L_2$ : chiều dài vỏ ấu trùng tại thời điểm  $t_2$  ( $\mu\text{m}$ )

$H_1$ : chiều cao vỏ ấu trùng tại thời điểm  $t_1$  ( $\mu\text{m}$ )

$H_2$ : chiều cao vỏ ấu trùng tại thời điểm  $t_2$  ( $\mu\text{m}$ )

4.4.2. Phương pháp xác định tỷ lệ sống

$$\text{TLS} (\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

Trong đó:

A là số lượng cá thể thu được tại thời điểm sau

B là số lượng cá thể tại thời điểm ban đầu

5. Phương pháp xử lý số liệu

Các kết quả được tính toán bằng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) trên phần mềm SPSS 16.0 để so sánh sự khác nhau giữa các nghiệm thức thí nghiệm với độ tin cậy 95% ( $p < 0,05$ ). Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình  $\pm$  Sai số chuẩn (SE). Số liệu tỷ lệ sống không có phân phối chuẩn được chuyển sang dạng arcsine trước khi phân tích ANOVA.

**III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**1. Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm:**

Kết quả theo dõi các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, pH trong quá trình thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1. Các yếu tố môi trường trong thí nghiệm**

Yếu tố môi trường	Giá trị
Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ )	27- 29 ( $28,0 \pm 0,34$ )
Độ mặn (ppt)	30-33 ( $31,5 \pm 0,26$ )
pH	7,9- 8,1

Nhìn chung, trong quá trình thí nghiệm ương nuôi ấu trùng trai tai tượng vảy, các yếu tố môi trường nước dao động không lớn (độ mặn dao động từ 30-33ppt; pH từ 7,9-8,1; nhiệt độ từ 27- 29 $^{\circ}\text{C}$ ) và nằm trong giới hạn phù hợp cho sự tăng trưởng và phát triển của ấu trùng trai tai tượng vảy (Ellis, 1998). Các loài trai tai tượng trong đó có trai tai tượng vảy thích nghi với nhiệt độ môi trường nước trong khoảng 23- 31 $^{\circ}\text{C}$  (Isamu, 2008). Trai tai tượng đã được tìm thấy phân bố ở vùng nước biển có độ mặn cao, lên tới 34ppt (Neo et al, 2013). Có một số nghiên cứu cho thấy, trai tai tượng có thể thích nghi khi độ mặn trong môi trường giảm tới 20ppt (Isamu, 2008). Do đó, độ mặn dao động từ 30- 33ppt ở thí nghiệm này đảm bảo cho ấu trùng trai tai tượng vảy sinh trưởng và phát triển tốt. Nước nuôi ấu trùng trai tai tượng vảy được thay thường xuyên (định kỳ 2 ngày/lần) nên giá trị pH không bị biến động lớn và

nằm trong khoảng phù hợp cho ấu trùng. Theo Ngô Anh Tuấn (2009), pH thích hợp cho sự sinh trưởng của ấu trùng động vật thân mềm hai mảnh vỏ dao động trong khoảng từ 7,5- 8,5.

**2. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến sinh trưởng của trai tai tượng vảy**

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của cường độ ánh sáng khác nhau đến sinh trưởng kích thước ấu trùng trai tai tượng vảy được trình bày ở Bảng 2 và Bảng 3.

Tốc độ tăng trưởng bình quân theo chiều dài và chiều cao vỏ ấu trùng trai tai tượng vảy được thể hiện ở Hình 3.

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy khi ương nuôi ở các cường độ ánh sáng khác nhau đã cho chiều dài và chiều cao trung bình của ấu trùng trai tai tượng vảy cũng khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0, 05$ ) (Bảng 2 và Bảng 3). Ở ngày thí nghiệm thứ 6, chiều dài và chiều cao trung bình của ấu trùng trai tai tượng



**Bảng 2. Chiều dài trung bình của ấu trùng trai tai tượng vẩy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau**

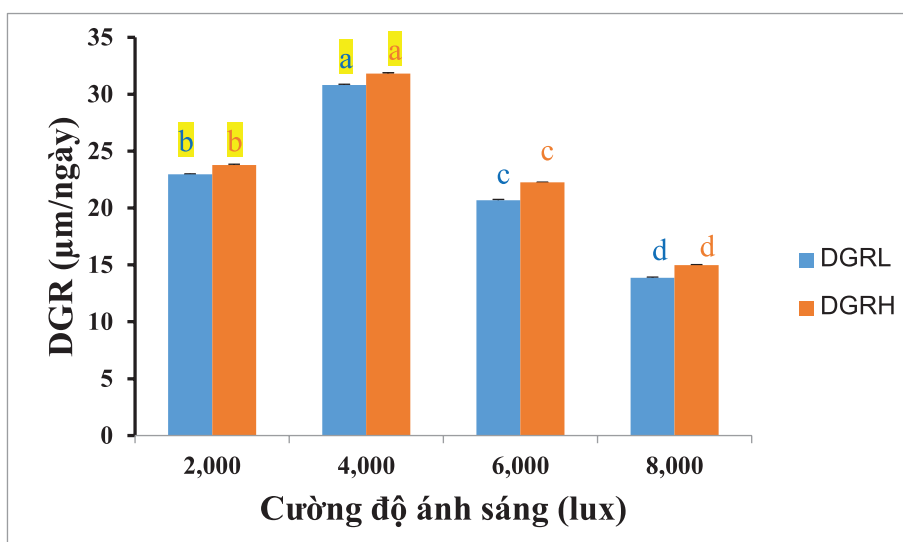
Ngày nuôi	Chiều dài trung bình ( $\mu\text{m}$ )			
	2.000 lux	4.000 lux	6.000 lux	8.000 lux
1	265,30 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	265,30 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	265,30 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	265,30 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
6	399,30 $\pm$ 1,26 <sup>b</sup>	424,00 $\pm$ 2,24 <sup>a</sup>	385,35 $\pm$ 1,73 <sup>c</sup>	357,00 $\pm$ 1,41 <sup>d</sup>
11	483,25 $\pm$ 2,03 <sup>b</sup>	550,00 $\pm$ 1,41 <sup>a</sup>	463,30 $\pm$ 1,26 <sup>c</sup>	431,10 $\pm$ 1,63 <sup>d</sup>
16	600,00 $\pm$ 1,71 <sup>b</sup>	697,30 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	580,00 $\pm$ 1,71 <sup>c</sup>	484,00 $\pm$ 1,71 <sup>d</sup>
21	736,00 $\pm$ 1,91 <sup>b</sup>	855,00 $\pm$ 1,71 <sup>a</sup>	704,00 $\pm$ 2,22 <sup>c</sup>	565,00 $\pm$ 2,80 <sup>d</sup>
26	839,00 $\pm$ 0,96 <sup>b</sup>	1.036,20 $\pm$ 1,73 <sup>a</sup>	782,10 $\pm$ 2,16 <sup>c</sup>	612,20 $\pm$ 1,71 <sup>d</sup>

Ghi chú: các chữ cái khác nhau trong cùng 1 hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

**Bảng 3. Chiều cao trung bình của ấu trùng trai tai tượng vẩy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau**

Ngày nuôi	Chiều cao trung bình ( $\mu\text{m}$ )			
	2.000 lux	4.000 lux	6.000 lux	8.000 lux
1	236,20 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	236,20 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	236,20 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	236,20 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>
6	369,30 $\pm$ 1,26 <sup>b</sup>	390,10 $\pm$ 0,81 <sup>a</sup>	352,90 $\pm$ 1,73 <sup>c</sup>	327,20 $\pm$ 1,41 <sup>d</sup>
11	450,80 $\pm$ 1,71 <sup>b</sup>	520,30 $\pm$ 1,41 <sup>a</sup>	433,90 $\pm$ 1,26 <sup>c</sup>	401,20 $\pm$ 1,63 <sup>d</sup>
16	572,20 $\pm$ 1,89 <sup>b</sup>	667,40 $\pm$ 1,71 <sup>a</sup>	550,30 $\pm$ 1,71 <sup>c</sup>	454,80 $\pm$ 11,71 <sup>d</sup>
21	706,10 $\pm$ 1,91 <sup>b</sup>	825,40 $\pm$ 1,71 <sup>a</sup>	675,50 $\pm$ 1,71 <sup>c</sup>	535,60 $\pm$ 2,08 <sup>d</sup>
26	831,20 $\pm$ 1,71 <sup>b</sup>	1.032,10 $\pm$ 1,91 <sup>a</sup>	793,20 $\pm$ 0,58 <sup>c</sup>	611,50 $\pm$ 1,29 <sup>d</sup>

Ghi chú: các chữ cái khác nhau (a, b, c, d) trong cùng 1 hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )



**Hình 3: Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày theo chiều dài và chiều cao vỏ của ấu trùng trai tai tượng vẩy ở các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau. DGR<sub>L</sub>: tốc độ tăng trưởng bình quân ngày theo chiều dài; DGR<sub>H</sub>: tốc độ tăng trưởng bình quân ngày theo chiều cao; Các chữ cái trên đầu cột chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê về chiều dài (màu xanh dương) và chiều cao (màu cam).**

ở các nghiệm thức đã có sự khác biệt rõ rệt ( $p < 0,05$ ). Sau 26 ngày nuôi thí nghiệm, chiều dài và chiều cao của ấu trùng ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 4.000 lux là cao nhất, đạt lần lượt là  $1.036,2 \pm 1,73 \mu\text{m}$  và  $1.032,1 \pm 1,91 \mu\text{m}$ . Kích thước chiều dài và chiều cao ấu trùng trai tai tượng vảy thấp nhất là ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 8.000 lux, với giá trị lần lượt là  $612,2 \pm 1,71 \mu\text{m}$  và  $611,5 \pm 1,29 \mu\text{m}$ .

Hình 3 cho thấy tốc độ sinh trưởng bình quân ngày về chiều dài và chiều cao lớn nhất ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 4.000 lux, đạt lần lượt là 30,81 và 31,82  $\mu\text{m}/\text{ngày}$  và tốc độ sinh trưởng bình quân thấp nhất ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 8.000 lux, chỉ đạt 13,86 và 14,97  $\mu\text{m}/\text{ngày}$ . Tốc độ sinh trưởng bình quân ở 4 nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

Như vậy, cường độ ánh sáng 4.000 lux đã cho tăng trưởng về chiều dài, chiều cao và tốc độ tăng trưởng bình quân ngày (DGR) theo chiều dài, chiều cao của ấu trùng trai cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức

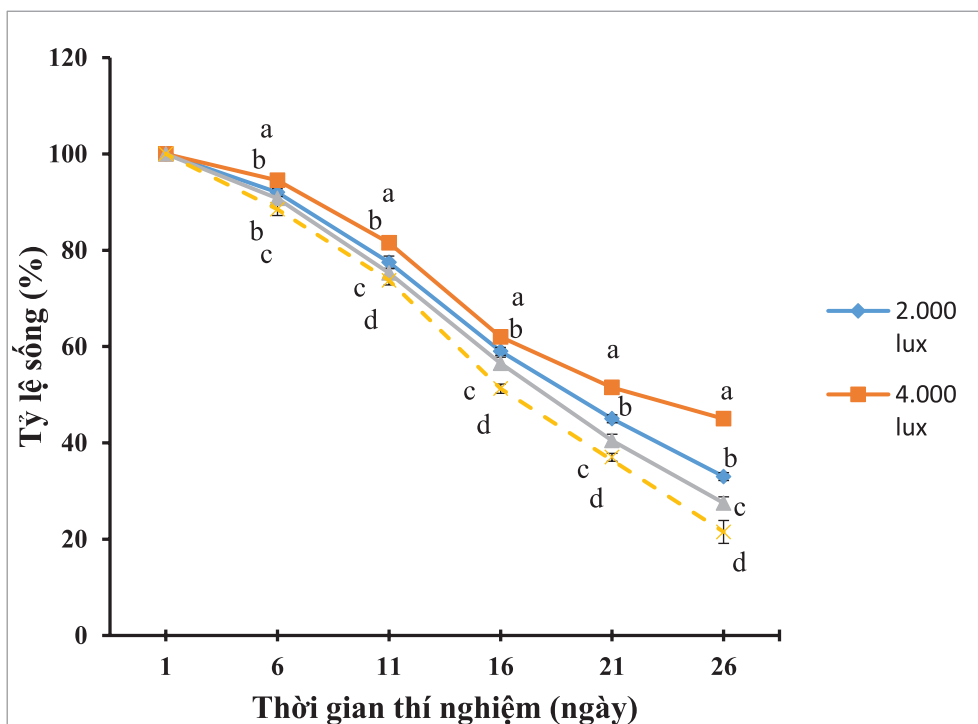
khác.

### 3.2.1 Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng tới tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy

Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy được trình bày ở Hình 4.

Kết quả phân tích thống kê cho thấy theo thời gian nuôi, tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy sai khác nhau giữa các nghiệm thức cường độ ánh sáng khác nhau ( $p < 0,05$ ; Hình 4). Từ ngày nuôi thứ 6 đã bắt đầu quan sát thấy tỷ lệ sống ở ấu trùng có sự khác nhau giữa các nghiệm thức. Qua 26 ngày thí nghiệm, ở cường độ ánh sáng 4.000 lux cho tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy cao nhất (đạt 45%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Ở ánh sáng 8.000 lux, tỷ lệ sống của ấu trùng thấp nhất, chỉ đạt 21,5% vào thời điểm kết thúc thí nghiệm.

Trai tai tượng có thể phát triển trong môi trường biển nhiệt đới với sự hỗ trợ của quá trình quang hợp từ tảo cộng sinh Zooxanthellae. Do đó, cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến sự tồn



**Hình 4.** Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy. Các chữ cái dọc theo đồ thị chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ sống của ấu trùng giữa các nghiệm thức cường độ ánh sáng tại các ngày nuôi tương ứng.

tại và sinh trưởng của trai tai tượng, và là một trong những các yếu tố môi trường quan trọng nhất trong nuôi trai tai tượng. Đối với loài trai tai tượng vảy, cường độ ánh sáng 4.000 lux là thích hợp nhất cho sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng từ khi hạ đáy đến khi hình thành con giống. Phần lớn trai tai tượng sống cộng sinh với tảo quang hợp (*Symbiodinium microadriaticum*), sống bám trên phần màng áo nhô ra ngoài vỏ để quang hợp lấy nguồn dinh dưỡng nuôi cơ thể (Klumpp et al., 1994). Trong quá trình sinh sản, các tế bào sinh dục của trai tai tượng không nhận tảo cộng sinh từ bố mẹ nên trai con phải lấy tảo cộng sinh bằng cách lọc từ môi trường. Quá trình này xảy ra ở giai đoạn ấu trùng sống trôi nổi. Sau khi biến thái, thể hệ con của trai và tảo quang hợp đã thiết lập mối quan hệ cộng sinh, và các tảo cộng sinh Zooxanthellae với tư cách là nhà sản xuất chính cung cấp hầu hết dinh dưỡng cho ấu trùng trai (Mies, 2019). Một số báo cáo đã chỉ ra rằng các tảo cộng sinh Zooxanthelle khác nhau có thể ảnh hưởng đến các đặc điểm tăng trưởng của thể hệ con (Kinzie và Chee, 1979; Fitt et al., 1986; Molea và Munro, 1994). Hệ tảo cộng sinh tiến hóa thành các ống kết nối với dạ dày, chúng chia thành các nhánh chạy qua các cơ quan trong cơ thể và gắn kết với màng áo, nhiều nhánh được chia nhỏ nữa để tạo thành hệ thống mạng lưới mạch máu trải rộng khắp màng áo và một số bộ phận khác của cơ thể (Ellis, 1998). Ở giai đoạn đầu của ấu trùng Juvenile, mối quan hệ cộng sinh giữa tảo và trai đang hình thành. Do đó, có thể mật độ tảo trên màng áo của trai lúc này chưa đủ nhiều để thích ứng với cường độ ánh sáng quá mạnh trong nghiên cứu này là 8.000 lux, điều này đã khiến tảo cộng sinh chết nhiều và được chuyển xuống dạ dày tiêu hóa, dưỡng chất từ tảo cộng sinh chết được tiêu hóa trong dạ dày có thể không ưu việt so với dưỡng chất từ tảo cộng sinh quang hợp tạo ra. Theo Long et al. (2021) sự sinh trưởng của trai phụ thuộc vào đặc điểm loài và chịu ảnh hưởng lớn bởi các loài tảo cộng sinh Zooxanthelle. Do đó nếu điều kiện môi trường không thích hợp cho tảo cộng sinh phát triển có thể ảnh hưởng gián tiếp

đến sức khỏe ấu trùng trai. Ngoài ra, nguyên nhân gây ra tỷ lệ chết tích lũy cao của ấu trùng trai tai tượng ở nghiệm thức cường độ ánh sáng 6.000 và 8.000 lux trong nghiên cứu này có thể không phải do ánh sáng mặt trời trực tiếp gây ra bởi vì trai tai tượng có thể sống ở vùng bãi triều (Lucas et al., 1989). Mặt khác, cường độ ánh sáng cao có thể làm thâm tảo nâu phát triển quá mức ở đáy hay ở các tấm vật bám hoặc trên vỏ của ấu trùng đã được biết đến là nguyên nhân gây tử vong ấu trùng trai và giai đoạn Juvenile (Crawford et al., 1986; Eckman et al., 2019).

Nhìn chung, ở các cường độ ánh sáng vừa phải 2.000 – 4.000 lux có thể thích hợp với tảo cộng sinh trên màng áo lúc này, tảo quang hợp tốt, tạo ra dưỡng chất cần thiết như đường, axit amin, axit béo cung cấp cho trai tai tượng do đó đã dẫn đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ở 2 nghiệm thức này là cao nhất, trong đó ánh sáng thích hợp nhất cho ấu trùng trai tai tượng vảy là 4.000 lux. Kết quả của nghiên cứu tương tự với kết quả của Zhang et al. (2016), ở cường độ ánh sáng 2.000-3.000 lux thích hợp cho ấu trùng pediveliger *T. squamosa* phát triển vỏ và phát triển cơ quan sau đó. Cường độ ánh sáng để tảo quang hợp ở các giai đoạn lớn hơn cũng sẽ khác với giai đoạn ấu trùng, cụ thể cường độ ánh sáng tăng theo kích thước của trai (Zhang et al., 2016; Braley et al., 2018). Nghiên cứu của Eckman et al. (2019), cũng đã cho thấy ở ở mức ánh sáng khoảng 2,23% so với ánh sáng ban ngày do che bằng một lớp lưới thì tỷ lệ sống của ấu trùng pediveliger *T. squamosa* cao nhất (~ 10%), ở nghiệm thức ánh sáng ít nhất 0,4% thì tỷ lệ này thấp đáng kể 0,54%.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

##### 1. Kết luận

Cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ sống ấu trùng trai tai tượng vảy. Trong 4 mức cường độ ánh sáng khác nhau 2.000 lux, 4.000 lux, 6.000 lux và 8.000 lux thì cường độ ánh sáng 4000 lux cho kích thước, tốc độ sinh trưởng bình quân và tỷ lệ sống của ấu trùng trai tai tượng vảy cao nhất. Chiều dài và chiều cao ấu trùng trai tai tượng vảy đạt

được sau 26 ngày nuôi lần lượt 1.036,2  $\mu\text{m}$  và 1.032,1  $\mu\text{m}$ , tốc độ sinh trưởng bình quân theo dài và chiều cao lần lượt đạt 30,81 và 31,82  $\mu\text{m}/\text{ngày}$ , tỷ lệ sống là 45,0%.

## 2. Kiến nghị

Trai tai tượng vảy là đối tượng có giá trị kinh tế và ý nghĩa quan trọng đối với hệ sinh thái rạn san hô, tuy nhiên, thông tin cần thiết, phục vụ xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo còn rất hạn chế. Do đó, cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng cường độ ánh sáng ở các giai đoạn phát triển khác trên trai tai tượng vảy, đồng thời nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn,

chế độ chăm sóc quản lý cũng như các yếu tố môi trường khác như độ mặn, nhiệt độ đến trai tai tượng vảy giai đoạn ấu trùng, giai đoạn sống đáy lên đến con giống làm cơ sở khoa học để hoàn thiện quy trình sản xuất giống đối tượng này.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo và thử nghiệm nuôi thương phẩm trai tai tượng vảy (*Tridacna squamosa* Lamarck, 1819). Thời gian thực hiện: 2016-2020. Đã nghiệm thu. Mã số: DTDL.CN- 53/15.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Nguyễn Quang Hùng (2011). Nghiên cứu phục hồi và phát triển nguồn lợi trai tai tượng (Họ Tridacnidae) ở vùng biển Việt Nam, báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Bộ, Viện Nghiên cứu Hải sản.
2. Ngô Anh Tuấn (2009). Bài giảng kỹ thuật sản xuất giống và nuôi động vật thân mềm, Trường Đại học Nha Trang.

### Tiếng Anh

3. Adulyanukosol, K. (1997). Growth of giant clam, *Tridacna squamosa* Lamarck, 1819 under laboratory and natural conditions. Phuket Marine Biology Center Special Publication 17(1):269–274.
4. Braley, R.D, Militz, T.A, Southgate, P.C. (2018). Comparison of three hatchery culture methods for the giant clam *Tridacna noae*. *Aquaculture*, 495: 881-887.
5. Braley, R. D., Nash, W.J., Lucas, J. S., Crawford, C. M. (1988). Comparison of different hatchery and nursery culture methods for the giant clam *Tridacna gigas*. In: Copland JW, Lucas JS (eds) Giant clams in Asia and the Pacific, ACIAR Monograph No. 9:110–114.
6. Crawford, C. M., Nash, W. J., Lucas, J. S. (1986). Spawning induction and larval and juvenile rearing of the giant clam *Tridacna gigas*. *Aquaculture*. 58:281–295.
7. Ellis, S. (1998). Spawning and early larval rearing of giant clams (Bivalvia: Tridacnidae). Center for Tropical and Subtropical Aquaculture. Publication CTSA No.130, 55pp.
8. Eckman, W., Vicentiana K., and Todd, P.A. (2019). Effects of low light and high temperature on pediveligers of the fluted giant clam *Tridacna squamosa*. *Marine And Freshwater Behaviour and Physiology*, 1-10.
9. Fitt, W. K., Fisher, C. R., and Trench, R. K. (1986). Contribution of the symbiotic dinoflagellate *Symbiodinium microadriaticum* to the nutrition, growth, and survival of larval and juvenile tridacnid clams. *Aquaculture* 55 (1), 5–22.
10. Foyle, T. P., Bell, J. D., Gervis, M., Lane, I. (1997). Survival and growth of juvenile fluted clams, *Tridacna squamosa*, in large-scale grow out trials in the Solomon Islands. *Aquaculture* 148:85–104.
11. Grice, A. M., Bell, J.D. (1999). Application of ammonium to enhance the growth of giant clams (*Tridacna maxima*) in the land based nursery: effects of size class, stocking density and nutrient concentration. *Aquaculture*, 170:17–28.



12. Hart, A. M., Bell, J. D., Foyle, T. P. (1998). Growth and survival of the giant clams, *Tridacna derasa*, *T. maxima* and *T. crocea* at village farms in the Solomon Islands. *Aquaculture* 165 (3):203–220.
13. Isamu T. (2008). Palau case study- Tridacnidae. Bureau of Marine Resources & Marine Resources Scientific Authority of Palau.
14. Lucas, J. S., Nash, W. J., Crawford, C. M., Braley, R. D. (1989). Environmental influences on growth and survival during ocean-nursery rearing of giant clams, *Tridacna gigas* (L.). *Aquaculture* 80:45–61.
15. Klumpp, D.W., Bayne, B.L. and Hawkins, A.J.S. (1992). Nutrition of the giant clam *Tridacna gigas* (L.). I. Contribution of filter feeding and photosynthesis to respiration and growth, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 155 (1): 105-122.
16. Klumpp, D.W. and Griffiths, C.L. (1994). Contributions of phototrophic and heterotrophic nutrition to the metabolic and growth requirement of four species of giant clam (Tridacnidae), *Marine Ecology Progress Series*, 115, 103-115.
17. Lee, M.A. and Wong, R. (2023). Trading Giants: A rapid assessment of giant clam Tridacninae seizures implicating Southeast Asia 2003-2022. TRAFFIC, Southeast Asia Regional Office, Petaling Jaya, Selangor, Malaysia.
18. Long, C., Zhang, Y., Li, Y., Li, Y., Zhou, Z., Qin, Y., L, X., Ma, H., Wei, J., Zhou, Y. Noor, Z., Long, L., Yu, Z. (2021). Effects of Symbiodiniaceae Phylotypes in Clades A-E on progeny performance of two giant clams (*Tridaxna squamosa* and *T. crocea*) during early history life stages in the South China sea. *Front. Mar. Sci., Sec. Aquatic Physiology*. <http://doi.org/10.3389/fmars.2021.63375>.
19. Mies, M. (2019). Evolution, diversity, distribution, and the endangered future of the giant clam-Symbiodiniaceae association. *Coral Reef* 38, 1067–1084. <http://doi: 10.1007/s00338-019-01857-x>.
20. Mingoia, S. M. (1988). Photoadaptation in juvenile *Tridacna gigas*. In: Copland JW, Lucas JS (eds) *Giant clams in Asia and the Pacific*, ACIAR Monograph No. 9:145–150.
21. Molea, T., and Munro, P.E, (1994). Influence of symbiont strain on early growth of tridacnids. *Asian Fisheries Science*. 7, 91–102.
22. Nash, W. J. (1988). Growth and mortality of juvenile giant clams (*Tridacna gigas*) in relation to tidal emersion on a reef flat. In: Copland JW, Lucas JS (eds) *Giant clams in Asia and the Pacific*, ACIAR Monograph No. 9:183–190.
23. Neo, M.L. Todd, P.A. Teo, S.L.-M. Chou, L.M. (2013). The effects of diet, temperature and salinity of larvae of the fluted giant clam, *Tridacna squamosa*. *Journal of Conchology*, 41: 369–376.
24. Toonen, R. J, Nakayama, T., Ogawa, T., Rossiter, A., Delbeek, J. C (2012). Growth of cultured giant clams (*Tridacna spp.*) in low pH, high nutrient seawater: species-specific effects of substrate and supplemental feeding under acidification. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 92 (4):731–740.
25. Zhang, Y., Xiao, S., Li, J., Ma, H., Xiang, Z., Zhang, Y., et al. (2016). The artificial breeding and early development of the fluted giant clam (*Tridacna squamosa*) in South China Sea. *J. Fish. China* 40, 1713–1723.